

République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB de BLIDA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (SNV)
Département de Biologie des Population et Organismes (BPO)

Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du Diplôme de Master

Option : Phytothérapie et Santé

**Etude comparative de quelques effets
biologiques d'extraits aqueux de deux
plantes médicinales *Plantago lanceolata L*
(Plantain lancéolé) et *Urtica dioica L*
(Ortie dioïque)**

Présenté par :

Mlle Cheurfi Belhadj Nassima

Devant l'ensemble des jures composées de :

M ^{me} Benmansour N.	Maitre assistant A ;	USDB	Présidente
M ^{me} Ghanai R.	Maitre assistant A ;	USDB	Examinatrice
M ^{me} Touaibia M.	Maitre assistant B ;	USDB	Examinatrice
M ^{me} Cherif H.	Maitre assistant A ;	USDB	Promotrice

2013/2014

Remerciement

Tout d'abord, louange à « Allah » qui nous a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et nous a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute mes reconnaissances et remerciements à ma promotrice Mme Cherif.H qui a fait preuve d'une grande patience et a été un grand apport pour la réalisation de ce travail. Ses conseils, ses orientations m'ont permis de mener à terme de ce projet. Son encadrement était des plus exemplaires.

Mes remerciements et toutes mes reconnaissances s'adressent également à Madame Benmansour.N ; Maître assistante à l'université de Saad Dahlab a Blida pour sa disponibilité et l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider le jury de cette thèse. Mes remerciements et toutes mes reconnaissances s'adressent également à Madame Ghanai.R ; Maître assistante à l'université de Saad Dahlab a Blida, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Mes remerciements et toutes mes reconnaissances s'adressent également à Madame Touaibia.M ; Maître assistante à l'université de Saad Dahlab a Blida, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

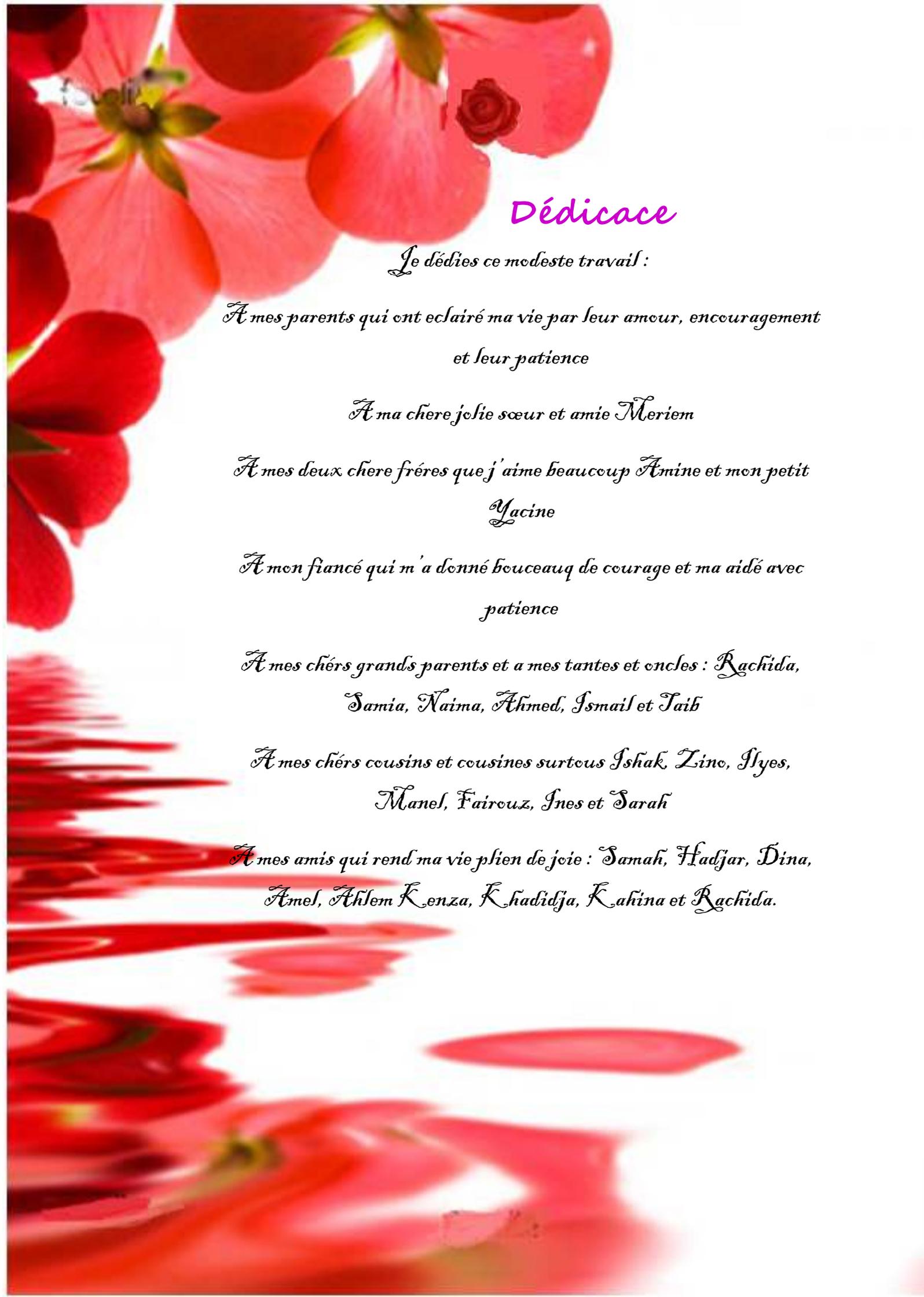
Je tiens à exprimer notre plus profonde gratitude, ainsi que le plus grand respect à Monsieur Zouambia Foued ingénieure au laboratoire SAIDAL qui a assuré la direction de ma thèse.

Nos remerciements et toute notre reconnaissance s'adressent également à Madame Abada.S de nous avoir accueilli et pour leur gentillesse et encouragement durant notre stage au SAIDAL.

Et je voudrais adresser plus particulièrement des remerciements plein de reconnaissance et gratitude à Monsieur Abdeli Nouar que je garderai en mémoire ses grandes qualités, tant humaines, qu'intellectuelles, sa gentillesse et son humour durant notre stage. Merci encore à celles qui n'ont été que de passage mais avec je possède réels bons moments au coin d'une paillasse, d'une hotte surtout : Monsieur Aissou, Boukhatem Redouane, Bentoumia ; pour l'analyse physico chimique, Othman et Monsieur Ben Amaiar Morad et Madame Kortobi Souad pour Le coté microbiologique et Iman pour la partie toxicologique.

Mes remerciements iront également à mes professeurs de département de biologie qui ont toujours été à la hauteur de leur noble mission d'enseignants assidus, ponctuels, attentifs et généreux.

Merci 



Dédicace

Je dédies ce modeste travail :

*À mes parents qui ont éclairé ma vie par leur amour, encouragement
et leur patience*

À ma chère jolie sœur et amie Meriem

*À mes deux chères frères que j'aime beaucoup Amine et mon petit
Yacine*

*À mon fiancé qui m'a donné beaucoup de courage et m'a aidé avec
patience*

*À mes chers grands parents et à mes tantes et oncles : Rachida,
Samia, Naïma, Ahmed, Ismaïl et Taïb*

*À mes chers cousins et cousines surtout Ishak, Lino, Ilyes,
Manel, Fairouz, Ines et Sarah*

*À mes amis qui rend ma vie pleine de joie : Samah, Hadjar, Dina,
Amel, Ahlem, Kenza, Khadidja, Kahina et Rachida.*

Listes de figures

Figure 01 : Aspect générale du <i>plantain lancéolé</i>	3
Figure 2 : Racines d' <i>Urtica dioica</i>	7
Figure 3 : Groupe touffu de tiges d' <i>Urtica dioica</i>	8
Figure 4 : Poils urticantes caractéristiques d' <i>Urtica dioica</i>	8
Figure 5 : Fleur male d' <i>Urtica dioica</i>	9
Figure 6 : Fleur femelle d' <i>Urtica dioica</i>	9
Figure 7 : Agrandissement d'un fruit d' <i>Urtica dioica</i>	9
Figure 8 : Structure de base de coumarine.....	13
Figure 09 : Structure de base des flavonoïdes	13
Figure 10 : Structure de base des tanins	14
Figure 11 : Structure de la vitamine E.....	18
Figure 12 : Structure de la vitamine C	18
Figure 13 : Extraits aqueux d' <i>Urtica dioica</i> et du <i>Plantago lanceolata</i>	22
Figure 14 : Appareil de chromatographie.....	23
Figure 15 : Illustration de la méthode de diffusion en milieu gélosé sur boîte de Pétri.....	25
Figure 16 : Injection dans la patte postérieure	27
Figure 17 : Gavage des souris.....	27
Figure 18 : Mesure de la patte à l'aide d'un pied à coulisse.....	28
Figure 19 : Profil chromatographique des composés phénoliques présent dans la plante (<i>Plantago lanceolata</i>) détectés par HPLC à 254nm.....	30
Figure 20 : Profil chromatographique des composés phénoliques présent dans la plante (<i>Urtica dioica</i>) détectés par HPLC à 254nm.....	31
Figure 21 : Chromatogramme d'HPLC de l'acide galique enregistré à 254 nm.....	30
Figure 22 : Chromatogramme d'HPLC de vanilline enregistré à 254 nm.....	30
Figure 23 : Chromatogramme d'HPLC du catalpol enregistré à 254 nm.....	30

Figure 24. Chromatogramme d'HPLC de la catéchine enregistré à 254 nm.....	30
Figure 25. Chromatogramme d'HPLC de la rutine enregistré à 254 nm.....	30
Figure 26. Chromatogramme d'HPLC de la quercétine enregistré à 254 nm.....	30
Figure 27 : bacillus subtilus (<i>Plantago lanceolata</i>).....	33
Figure 28: bacillus subtilus (<i>Urtica dioica</i>).....	33
Figure 29 : Staphylococcus aureus (<i>Plantago lanceolata</i>).....	33
Figure 30: Staphylococcus aureus (<i>Urtica dioica</i>).....	33
Figure 31 : <i>Condida albicans</i> (<i>Plantago lanceolata</i>).....	33
Figure 32 : <i>Condida albicans</i> (<i>Urtica dioica</i>).....	33
Figure 33 : Pouvoir réducteur des deux échantillons (extrait aqueux <i>Urtica dioica</i> et <i>Plantago lanceolata</i>).....	34
Figure 34: Effet de l'ortie et du plantain sur l'évolution de l'épaisseur de l'œdème des pattes (Pourcentage de l'inflammation) en fonction du temps et du traitement.....	36
Figure 35 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 300 min.....	37
Figure 36 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 120 min.....	37
Figure 37 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 210 min.....	37

Listes de tableaux

Tableau I : Activités biologiques des composés polyphénoliques.....	15
Tableau II: Caractéristiques du matériel animal utilisé.....	20
Tableau III: Souches bactérienne et levures utilisées.....	21
Tableau IV: Conditions opératoires de l'HPLC.....	24
Tableau V: Transcription des diamètres d'inhibition des disques imprégnés d'extraits étudiés.	26
Tableau VI : Résultats du screening phytochimique.....	29
Tableau VII : Identification des principaux composants chimiques de l'extrait aqueux du <i>Plantago lanceolata</i> et d' <i>Urtica dioica</i> en fonction du temps de rétention	31
Tableau VIII: Résultats de l'effet anti microbiennes	32
Tableau IX : Résultat de l'effet anti oxydant de l'ortie	33
Tableau X : Résultat de l'effet anti oxydant de l'infusion de plantain.....	33
Tableau XI : Résultat de l'effet anti oxydant de l'Acide ascorbique.....	33
Tableau XII: Evolution de l'inflammation (moyen des épaisseurs des pattes des souris exprimées en millimètre) en fonction du temps et des trois traitements et le témoin.....	35
Tableau XIII: Diamètre des pattes du lot 1 (infusion des feuilles séchées du plantain lancéolé).....	35
Tableau XIV: Diamètre des pattes du lot 2 (infusion des feuilles séchées d'ortie).....	35
Tableau XV: Diamètre des pattes du lot témoin.....	35
Tableau XVI: Diamètre des pattes droites du lot de référence (Diclofenac).....	35
Tableau XVII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire à t 0.....	37
Tableau XVIII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 30 min.....	37
Tableau XVIII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 120 min	37
Tableau XX : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 210 min.....	37

Sommaire

Introduction	1
<i>PARTIE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE</i>	
Chapitre I : Présentation de la plante	2
I-1 Présentation de la plante (<i>Plantago Lanceolata</i>)	2
I-1-1 Histoire	2
I-1-2 Etymologie	2
I-1-3 Description botanique	3
I-1-4. Classification classique	4
I-1-5. Récolte	4
I-1-6. Compositions biochimiques du plantain	4
I-1-7. Propriétés pharmacologiques	5
I -2. Présentation de l'Ortie	6
I-2-1 Histoire	6
I-2-2 Etymologie	6
I-2-3 Description botanique de la plante	7
I-2-4 Classification botanique	10
I-2-5 Habitat et culture	10
I-2-6 Compositions chimiques	10
I-2-7 Propriétés pharmacologiques	11
Chapitre II : les composés phénoliques	12
II-1 Généralité sur les composés phénoliques	12
II-2 Classification des composés phénoliques	12
II-3. Activités biologiques de quelques composés phénoliques	13
Chapitre III : Les antioxydants et les radicaux libres	16
III-1. Les radicaux libres	16
III-2. Les antioxydants	17

PARTIE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Matériel et Méthodes	20
I-1. Matériel	20
I-1-1. Matériel biologique	20
I-1-2. Matériel non biologique	21
I-2. Méthodes	22
I-2-1. Préparation des échantillons a étudier	22
I-2-2. Révélation des principes actifs	22
I-2-2-1. Criblage phytochimique	22
I-2-2-2. Identification par chromatographie liquide à haute performance (HPLC)	23
I-2-3. Evaluation de l'activité antimicrobienne	24
I-2-4. L'évaluation de l'activité anti-oxydante des deux plantes	26
I-2-5. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire	27
Chapitre II : Résultats et discussion	
II.1. Identification des principes actifs	29
II.1.1- Résultats du criblage phytochimique	29
II.1.2- Résultats de l'identification par la Chromatographie	30
II.2- Résultat de l'activité antimicrobienne des deux échantillons	32
II.3- Résultats de l'activité anti oxydante	33
II.4- Résultat de l'effet anti-inflammatoire	34
II.4.1- Résultat de l'étude pharmacologique de l'effet anti inflammatoire	34
II.4.2- Résultat de l'étude statistique de l'effet anti inflammatoire	37
 <i>CONCLUSION</i>	
 <i>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE</i>	
 <i>ANNEXE</i>	

Résumé

Dans ce travail nous nous sommes intéressées à une étude comparative de deux plantes médicinales connues par leurs vertus : le *Plantago lanceolata* et *Urtica dioica*, par l'évaluation de leurs activités biologiques et l'identification des principaux actifs.

Nous avons fait une infusion dans l'eau distillée afin d'extraire les principaux constituants contenus dans ces deux plantes. Le criblage phytochimique nous a permis de révéler quelques principes actifs tels que les flavonoïdes, les tanins, les saponosides et les glucides, dont le test a donné les mêmes résultats pour les deux plantes sauf que l'ortie contient d'autres composés de plus comme l'amidon et les anthocyanes. L'analyse qualitative par la chromatographie liquide à haute performance a permis l'identification de quelques flavonoïdes tels que l'acide gallique, la catéchine, et la quercétine dans l'ortie et le catalpol et la vanilline dans le plantain.

L'ortie a montré une activité anti microbienne contre deux bactéries telles que *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* et même contre une des champignons *Candida albicans* par contre le plantain n'a montré aucune activité contre les souches utilisées.

Afin d'évaluer l'effet anti oxydant des deux plantes, nous avons utilisé la méthode de Frap qui a montré que le plantain a une activité anti oxydante remarquable par rapport à l'ortie.

Le test pharmacologique qui a été effectué sur des souris albinos pour évaluer l'activité anti inflammatoire des deux plantes a montré que l'ortie et le plantain ont un effet presque similaire à celui du Diclofenac sauf que l'ortie a montré une efficacité plus remarquable sur les inflammations.

Mot clé : plantain, ortie, méthode de Frap, CLHP, effet anti microbien, effet anti inflammatoire.

Abstract

In this work we are interested of the comparison of two types of medicinal herbs know by their medical virtues and which are *Plantago lanceolata* and *Urtica dioica* for the study of their biological activities and the identification of their principal compounds.

We made an infusion in distilled water in order to extract the principal compounds contained in these two plants. However phytochimic screening allowed us to reveal some active ingredients such as the flavonoïds, tannins, saponosids and the glucids and that was the same results for the two plants except that the nettle contains other compounds moreover like the starch and the anthocyanes.

The analysis qualitative by the high performance liquid chromatography has allowed the identification of some flavonoïds such as the catéchine, the rutine and quercetin in the nettle and the catalpol, the gallique acid and vanillin in the plantain.

The nettle showed an anti microbial activity against two bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* and even against one of the mushrooms *Candida albicans* on the other hand the plantain did not show any activity against the micro organism used.

To evaluate the anti oxidizing effect of the two plants we used the Frap method which showed that plantain has a remarkable antioxidant activity compared to the nettle.

The pharmacological test was carries out on albino mouses to evaluate the anti inflammatory activity of the two plants has showed that the nettle and the plantain have an almost similar effect of Diclofenac except that the nettle showed a more remarkable effect on the inflammations.

Key words: plantain, nettle, HPLC, anti microbial activity, Frap method, anti inflammatory activity

ملخص

في هذا العمل , نحن مهتمون بمقارنة مستخلصين مائين لنوعين من النباتات الطبية المعروفة بطبيعتها المضادة للالتهاب و هما نبات لسان الحمل و نبات القراص من أجل دراسة أنشطتها البيولوجية و مكوناتها الأساسية. حيث أننا اعتمدنا على عملية النقع في الماء المقطر من أجل استخلاص المكونات الأساسية لكلا النباتين. إذ أظهر الفحص الكيميائي النباتي بعض من المكونات الأساسية لدى نبات لسان الحمل كالعفص و الفلافونيدات و الصابونين و الجليكوسيدات بينما أوضح الفحص لدى نبات القراص نفس المكونات لكن بوجود مكونات أخرى مثل النشاء و الانتوسيان كما امكنت الدراسة التحليلية بواسطة كروماتوغرافيا السائل العالي الأداء بالكشف عن مكونات أخرى *catéchine* و *rutine* و *quercétine* في مستخلص القراص و *catalpol* و *vanilline* و *acide gallique* لدى مستخلص لسان الحمل.

كما أظهر نبات القراص نشاطا مضادا لنوعين من البكتيريا على غرار البكتيريا الاخرى و هما العنقودية الذهبية و العسوية الرقيقة حتى أنه لديه فعالية ضد نوع من الفطريات المبيضات البيض بينما أظهر مستخلص نبات لسان الحمل نشاط سلبي على جميع الفطريات و البكتيريا المستعملة في التجربة.

لتقييم خاصية مضاد الأكسدة عند كل من النباتين قمنا بإتباع طريقة Frap و التي أوضحت أن نبات لسان الحمل يمتاز بخاصية مضادة للأكسدة عالية مقارنة بنبات القراص.

الاختبار الدوائي الذي اجري على فئران مخبريه للكشف عن خاصية مضاد الالتهاب لكل من لسان الحمل و القراص اوضحت أن كل من النباتين يتميزان بخاصية مضادة للالتهاب مماثلة للدواء ديكلوفيناك لكن نبات القراص كان له تأثير أكبر على الالتهابات.

Introduction

Les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales furent le principal recours de la médecine de nos grands parents, malgré l'important développement de l'industrie pharmaceutique qui a permis à la médecine moderne de traiter un grand nombre de maladies souvent mortelles **(El-Rhaffari et Zaid, 2004)**

L'Algérie est parmi les pays qui recèlent un patrimoine végétal important par sa richesse et sa diversité dans les régions côtières, les massifs montagneux, les hauts-plateaux, la steppe et les oasis sahariennes : on y trouve plus de 3000 espèces végétales. Parmi ces ressources naturelles les plantes aromatiques et médicinales occupent une large place et jouent un grand rôle dans l'économie nationale. Elles sont utilisées dans différents domaines : industrie alimentaire, conserverie, pharmaceutique, et phytothérapie **(Duraffourd et al., 1990)**

Beaucoup de métabolites secondaires sont également important pour notre alimentation (goût, couleur...), alors que d'autres comme les tanins, les flavonoïdes, les anthocyanes, les terpenoïdes, les stéroïdes, les saponosides, et les alcaloïdes ont une application commerciale dans les domaines pharmaceutiques et biomédicaux et font partie des drogues, colorants, arômes, parfums et des insecticides **(Teixeira Da Silva, 2004)**.

Plus de 5.000 substances naturelles différentes ont été identifiées et beaucoup d'entre elles se sont avérées utiles dans la médecine traditionnelle pour la prophylaxie et traitement des maladies. Malgré la nature hétérogène, il y a eu peu d'efforts consacrés au développement des agents chimio thérapeutiques et prophylactiques de ces plantes **(Farombi, 2003)**.

Notre travail rentre dans le cadre de la recherche de quelques effets biologiques due à des extraits aqueux des plantes médicinales celles poussant à l'état spontané, et la comparaison des plantes de différentes familles à caractères similaires tels que le caractère anti inflammatoire.

Notre objectif est :

- Faire une comparaison entre les constituants actifs de l'extrait aqueux de deux plantes médicinales (*Plantago lancéolata* et *Urtica dioica*)
- Etude des activités biologiques.
- Comparaison entre l'effet anti inflammatoire de l'ortie et celle du plantain

I.1. Présentation de la plante (*Plantago Lanceolata*)

I.1-1 Histoire :

Jusqu'au début du XX^e siècle, le *plantain lancéolé* était considéré comme une plante médicinale majeure. Les médecins de l'antiquité vantaient même ses vertus : cicatrisante, astringente et hémostatique. Du moyen âge jusqu'à la révolution française, la plupart des ouvrages médicaux ont décrit cette modeste plante comme la première de toutes pour guérir ou soulager une vingtaine de maladies (**Lacoste, 2005**). Le *plantain lancéolé* est une plante originaire d'Europe mais considérée comme mauvaise herbe dans d'autres pays. Cette plante est utilisée depuis l'antiquité pour des intérêts médicaux et culinaires. Plusieurs produits tels que les tisanes et les sirops, contenant cette herbe, sont apparus dans les marchés d'Europe. Le *plantain lancéolé* est utilisable dans les pharmacopées de nombreux pays pour ses vertus médicinales (**Blutmenthal, 1998**).

I.1-2 Etymologie :

Espèce : *Plantago lanceolata* L.

Le nom latin *Plantago* signifierait « plante qui agit » par allusion aux propriétés médicinales que les romains lui attribuaient. D'autres auteurs avancent que le nom signifie plutôt « plante des pieds » par références à la forme des feuilles de certaines espèces (**Schauenberg et Paris, 2001**).

Selon **Quezel et Santa (1963)** le nom de la plante provient de :

Plantago = planta = plante, et *lanceolata* = par rapport à la forme de la feuille qui est lancéolée et étirée. Les anciens écossais l'appelaient: plante qui guérit.

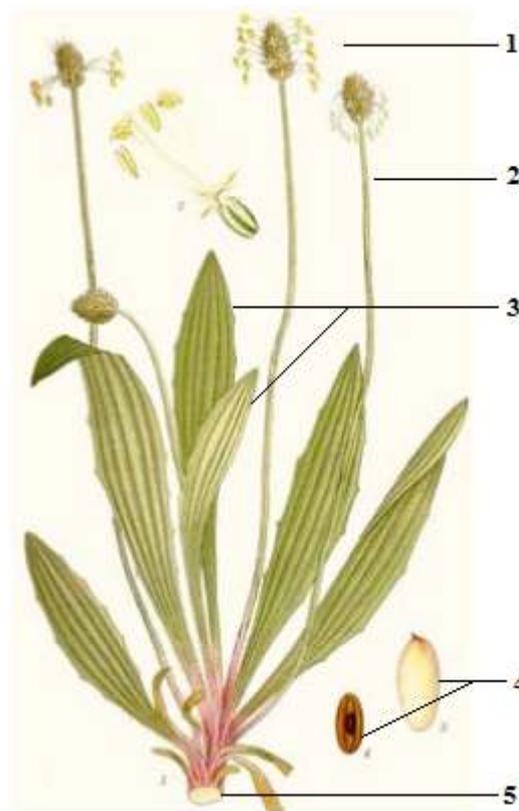
Synonymes : selon **Schemelzer et Gurib-Fakim (2008)** la plante est appelée couramment *Plantain lancéolé*, d'autres parts les français l'appellent : *Plantain*, Herbe coroline,

Les Anglais l'appellent: small plantain, Ribwort, Rib-grass, narrow-leaved.

En Arabe elle est nommée: Lissan el-hamal لسان الحمل (langue d'agneau) (**Baba Aissa, 2000**)

I.1-3 Description botanique :

Le *Plantago lancéolata* est une plante herbacée vivace avec rhizome épais et des racines fibreuses avec des tiges florales de 15 à 60 cm, ces feuilles sont lancéolées pubescentes et disposées en rosette à la base de la tige, de couleur vert-jaune à vert-brun, peut atteindre 30 cm de longueur et 4 cm de largeur. Le bord de la feuille est faiblement denté, souvent ondulé. La feuille présente 3, 5 ou 7 nervures principales, presque égales en longueur et sensiblement parallèle (Schauenburg et Paris, 2001) (Figure 01)



1-Inflorescence

3- feuilles

5- Début de racine

2-Pédoncule

4- graines

Figure 01 : Aspect générale du *plantain lancéolé*

(Hensel, 2007)

- **Le Limbe**: le limbe est linéaire lancéolé et il est atténué à la base en un pétiole en forme de gouttière, dont le pétiole pouvant atteindre la longueur du limbe (Rombi, 2007).
- **Les fleurs** : les fleurs du *plantain* sont allongées, très petites, disposées au bout des tiges dense de couleur brun foncé (Lacoste, 2005).

I.1-4. Classification classique :

Selon **Quezel et Santa** (1963) la systématique du *Plantago lanceolata* est comme suit :

Règne :	Plantae.
Embranchement :	Spermatophytes
Sous embranchement :	Magnoliophyta /Angiospermes
Classe:	Magnoliopsida./ dicotyledone
Ordre:	Plantaginales.
Famille:	Plantaginaceae.
Genre :	Plantago
Espèce :	<i>Plantago Lanceolata</i>

I.1-5. Récolte :

Le petit plantain la récolte des feuilles se déroule de décembre jusqu'à Mai contrairement à la récolte des graines laquelle s'effectue d'août à octobre après le séchage de la capsule par temps sec (**Schauenberg et Paris, 2001**).

Il faut être prudent lorsqu'on récolte *Plantago lanceolata* dans la nature à des fins médicinales, car les plantes peuvent contenir des concentrations élevées de métaux lourds tels que le plomb et le cadmium, lorsqu'elles poussent le long des routes (**Schauenberg et Paris, 2001**).

I.1-6. Compositions biochimiques du plantain

Chaque espèce végétale contient un certain nombre de substances. Le *Plantago lanceolata* a une composition variable :

Parmi les composés biologiquement actifs du *Plantago lanceolata*, on identifie des polysaccharides, des dérivés de l'acide caféique, des flavonoïdes, des hétérosides iridoïdes et des terpénoïdes. L'Aucubin est l'un des iridoïdes contenus dans le plantain, présentant un taux très élevés (**Adler et al., 1995**).

La plante entière contient de l'acide caféique et des dérivés tels que l'acide chlorogénique, l'acide néochlorogénique, le plantamajoside, l'actéoside (verbascoside), l'acide syringique, l'acide vanillique. Elle renferme aussi des mucilages et un hétéroside

chromogénique l'aucuboside, se scindant par hydrolyse en aucubine et sucre (**Schauenberg et Paris, 2001**).

Les feuilles du petit plantain renferme également plusieurs flavonoïdes et de l'actéoside. (**Rombi, 2007**), des saccharides (acide galacturonique, galactose, arabinose, rhamnose, glucose et xylose), ainsi qu'un polysaccharide pectique, une galactoarabine et une galactane. Les feuilles de plantain contiennent approximativement 0,8% de mucilage (**Brautigam et Franz, 1985**).

Les graines des diverses espèces de *Plantago* contiennent 10 à 30% d'un mucilage hydrocolloïdale, localisé dans son enveloppe. Elle contient aussi des métabolites secondaires tels que les stérols, les triterpènes, et les glycosides de l'aucuboside (**Tomoda et al, 1984**).

I.1-7. Propriétés médicinales:

Le plantain possède plusieurs propriétés médicinales, il est considéré comme un adoucissant et astringent, il régularise le transit intestinal et lutte à la fois contre la diarrhée et la constipation.

Le plantain est un antiseptique et expectorant, il calme la toux, lutte contre la bronchite et renforce les défenses naturelles en cas de grippe. Le plantain est utilisé aussi pour soigner les maladies respiratoires des enfants, il soulage les piqûres d'insectes et utilisé aussi pour les jambes fatiguées et les ulcères variqueux ainsi que les hémorroïdes et les fistules (**Lacoste, 2005**).

I.2. Présentation de l'Ortie

II.2-1 Histoire

Nos ancêtres chasseurs-cueilleurs se sont nourris de plantes sauvages dont l'ortie. Mais l'ortie ne fait pas uniquement partie de l'histoire alimentaire. Elle est aussi présente dans l'histoire médicale, pharmacologique, ménagère et vestimentaire de nombreuses civilisations (**Bertrand, 2005**).

En effet, les propriétés médicinales de l'Ortie sont vantées depuis l'Antiquité. Dioscoride (I^e siècle) la considérait comme un puissant aphrodisiaque. Une décoction d'Ortie et de Raisins secs dans du vin donnait, selon lui, d'excellents résultats. Mélangées dans du miel, les mêmes graines sont pectorales, tandis que les décoctions de feuilles sont diurétiques, laxatives et emménagogues. Il conseillait aussi les cataplasmes de feuilles écrasées contre les morsures rabiques, les plaies gangréneuses, les ulcères les suppurations et l'aménorrhée. Il utilisait déjà son suc contre les saignements de nez. Galien, un siècle plus tard, lui attribue les mêmes vertus médicinales. Au Moyen Age, sainte Hildegarde (XII^e siècle) prescrit les graines contre les maux d'estomac, les vers intestinaux, la mémoire défaillante et les rhumes. Un bon nombre

de ces indications sont aujourd'hui vérifiées et expliquées scientifiquement. Elles témoignent de l'intérêt de « la médecine empirique » (**Ferris, 2006**).

Au XVI^e et XVII^e siècle, elle est toujours un remède sûr et efficace. Les auteurs citent de spectaculaires guérisons. Si en 1723 J.Francke consacre un traité entier à la plante, au début du XIX^e siècle, l'Ortie est retombée dans l'oubli jusqu'à ce que Gnestet (1845), puis Cazin (1846) pour la France, redécouvrent ses vertues anti-hémorragiques. Ensuite Dobbreff, en 1924, découvre une « sécrétine » analogue à celle contenue dans l'Epinard. Dix ans plus tard H.Cremer démontre sa valeur antianémique et reconstituante en mettant en évidence l'enrichissement en globules sanguins qu'elle procure. Les travaux de Wasisky, de 1929 à 1932, confirment son efficacité dans le traitement de cas de diabète. H.Leclerc constate entre en 1925 et 1931 son activité contre les hémorragies, De nos jours, l'Ortie rentre dans la composition d'une multitude de médicaments allopathiques, phyto-thérapeutiques ou homéopathiques (**Ferris, 2006**)

L'ortie a été citée par plusieurs auteurs de la médecine arabe telle que : El Djazairi, Ibn El-baytar et Ad-Dinawari qui ont décrits la plante ainsi que ses usages et propriétés thérapeutiques (**Baba Aissa, 1999**).

I.2-2 Etymologie

Le nom latin de l'ortie est *Urtica dioica* L

Ortie ou *urtica* en latin, mot venant du verbe *urere* signifiant brûler.

Le nom d'espèce dioica, dioïque en français, concerne un végétal dont les fleurs, males et femelles sont portées par des pieds différents (**Valnet, 1992 ; Bertrand, 2008**)

- **Appellation française** : ortie dioïque, grande ortie ortie majeure (**Valnet, 1992 ; Bertrand, 2008**)
- **Appellation en arabe et locale** : حرايق نبات القراص, (**Baba aissa, 2000**)

I.2-3 Description botanique de la plante

L'ortie est une plante vivace, herbacée avec une longue durée de vie, sa taille peut atteindre plus qu'un mètre sa pollinisation est faite par le vent (anémogame). Ces feuilles et tiges sont de vert foncé, pétiolées, stipulées, dentées et velus sur les deux faces. Les tiges sont raides, quadrangulaires et couverts des poils urticants (acide formique). Les fleurs sont petites, unisexuées et disposées en grappes. sa Floraison est estivale. Le système racinaire de l'ortie est composé des long rhizomes, jaunes qui permettent à l'ortie de propager rapidement jusqu'à devenir envahissant (**Bertrand, 2008**)

- Les racines

Ce sont des rhizomes jaunâtres, abondamment ramifiés qui développent chaque année de nouvelles pousses (**Moutsie, 2008**) (**figure07**)



Figure 2 : Racines d'*Urtica dioica*

(Wichtl et Anton, 2003)

- Les feuilles

Urtica dioica est constituée de feuilles simples, charnues, tombantes, dentelées, grossièrement en forme de cœur est terminée par une pointe. Les feuilles et la tige sont recouvertes urticants blancs (Anonyme, 2007) les feuilles sont opposées deux à deux, de couleur vert foncé et généralement longues de plus de 5 cm (Schaffner, 1992 ; Moutsie, 2008) (Figure 03)



Figure 3 : Groupe touffu de tiges d'*Urtica dioica*

(Wichtl et Anton, 2003)

- Les poils

Le poil urticant est pourvu d'une ampoule à sa base qui constitue la partie glanduleuse, c'est un réservoir rempli de liquide urticant (Fleurentin, 2008) (figure 02)

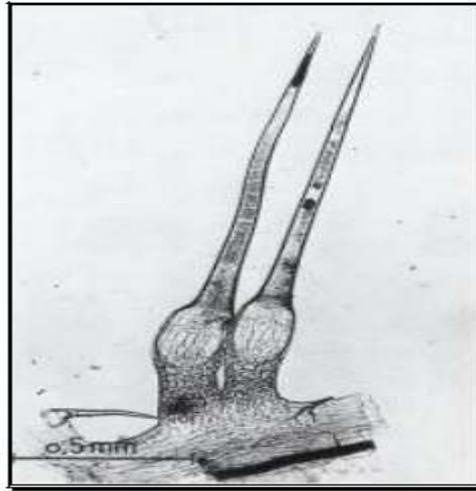


Figure 4 : Poils urticantes caractéristiques d'*Urtica dioica*
(Wichtl et Anton, 2003)

- Les fleurs

Les fleurs sont disposées en grappes ramifiées, allongées et pendantes. Les grappes sont situées à l'aisselle des feuilles. Ses fleurs peuvent être femelles et mâles comme son nom l'indique dioïque (Boullard, 2001 ; Fleurentin, 2008) (Figure 04 et 05)

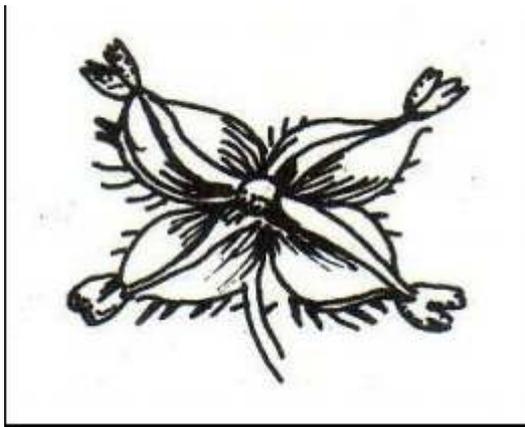


Figure 5: Fleur male d'*Urtica dioica*
(Moutsie, 2008)



Figure 6: Fleur femelle d'*Urtica dioica*
(Moutsie, 2008)

- Le fruit et la graine

Le fruit d'*Urtica dioica* est constitué d'un akène ovale enfermé dans un calice persistant contenant une graine, provenant des panicules à maturité, il est de couleur sable à jaune-brun, de forme aplatie, ovoïde et pointue, mesure 1 à 1.5 mm de long sur 0.7 à 1 mm de large. Ces fruits sont entourés de deux petites feuilles extérieures, étroites, et de deux feuilles intérieures plus grandes, ovales de couleur verte (**Wichtl et Anton, 2003**) (**figure 06**)



Figure 7 : Agrandissement d'un fruit d'*Urtica dioica*

(**Bertrand, 1999**)

I.2-4- Classification botanique

La classification adoptée dans le cas d'ortie dioïque est celle de **Valnet (1992)** et de **Lacoste (2005)**

Règne : Plantae

Embranchement : Spermatophytes

Classe : Eudicots / Dicotylédones

Ordre : Urticales

Famille : Urticacées

Genre : *Urtica*

Espèce : *Dioica*

I.2-5 HABITAT ET CULTURE

L'ortie pousse dans les régions tempérées du monde se trouve dans les terrains incultes et les ruines (**Iserin, 2001** ; **Lacoste, 2005**). Les jeunes pousses sont récoltées au printemps et sont consommées comme légume pour leur effet fortifiant (**Iserin, 2001**).

La récolte de l'ortie se fait dès le mois de Mars ou Avril pour les jeunes pousses, puis de Juin à Septembre pour la récolte de plantes entières (**Bertrand, 2008**).

I.2-6 Compositions chimiques

Les constituants responsables des propriétés pharmacologiques de l'ortie varient selon la nature du sol, de l'exposition de la plante et de la saison (**Moutsie, 2008**).

La composition de l'ortie varie également en fonction de l'organe de la plante. La grande ortie a titre d'exemple est une plante qui a la particularité de synthétiser des substances spécifiques au règne animal tel que ; l'Histamine, la sérotonine, l'acétylcholine, l'acide formique...etc. (**Morel, 2008**).

Les scientifiques ont découvert de nombreux principes actifs : acides gallique, acétique et formique, flavonoïdes, histamine, sérotonine, tanins et phytostérols. Les orties sont très riche en oligo-éléments : potassium, manganèse, soufre, silice, fer, calcium... (**Lacoste, 2005**)

En outre, on retrouve principalement des flavonoïdes dans les feuilles d'*Urtica dioica*. Celles-ci sont également composées d'éléments minéraux, d'acides organiques, de composés phénoliques, de vitamines, de chlorophylle et d'autres composants en faible quantité.

Trois classes de phénols ont été caractérisées dans les échantillons sauvages et cultivés : des dérivés de l'acide hydroxycinnamique, les composants principaux étant l'acide chlorogénique et l'acide 2-o-caféyl-malique, des flavonoïdes tel que la rutine, quercétine, kaempférol 3-O-glucoside et des anthocyanes tel que le péonidine 3-Orutinoside, rosinidine 3-O-rutinoside.

Les glycosides anthocyaniques ont été trouvés uniquement dans les extraits de tige (**Pinelli et al., 2008**)

L'ortie contient aussi d'autres constituants comme les tanins, l'acide caféique et ses esters, les glycoprotéines, les lipides, des sucres, des acides aminés, de faibles quantités d'acétylcholine (2%), d'histamine (3%) et d'acide formique sont présentes dans les poils urticants.

Des vitamines : l'acide ascorbique (vitamine C), provitamine A, riboflavine (vitamine B2), l'acide pantothénique (vitamine B5)

Les fruits mûrs renferment environ 30% d'huile grasse, constituée d'acides gras représentés principalement par l'acide linoléique (74%-83%) (**Wichtl et Anton, 2003**). Les analyses de la fraction lipidique des graines d'*Urtica dioica* indiquent la présence d'une forte proportion d'acides gras insaturés, Plus spécialement palmitique, et une faible quantité d'acides gras insaturés oméga-3 (**Yener et al., 2008**)

I.2-7 Propriétés pharmacologiques

L'ortie est conseillée pour lutter contre les rhumatismes, la fatigue, la baisse du désir sexuel, les problèmes digestifs et pour lutter contre la déminéralisation et l'ostéoporose grâce à sa richesse en silice et en calcium.

Certains auteurs recommandent l'ortie pour lutter contre les troubles de la ménopause : bouffées de chaleur, maux de tête, baisse de la libido. Cela s'explique par ses principes actifs connus mais aussi par une possible action sur le système hormonal féminin. Une cure de tisanes de racine d'ortie est efficace de 70% contre une hypertrophie de la prostate dont son action est sur la concentration d'androgènes libres (hormones sexuelles masculines) **(Lacoste, 2005)**.

La composition en constituants de la plante est différente selon la partie considérée. Il en résulte alors différentes propriétés pour les feuilles, les racines, les fruits et les fleurs.

L'influence des flavonoïdes, présents dans les parties aériennes, sur le métabolisme a par ailleurs été démontrée des effets anti-cancérogène, anti-inflammatoire, antioxydant et antiallergique. Quelques flavonoïdes agissent ainsi sur les fonctions des systèmes enzymatiques impliqués dans la réponse immunitaire et le développement du processus inflammatoire **(Akbar et al., 2003)**.

L'ortie a été également étudiée dans le cadre du traitement du rhumatisme articulaire chez le sujet arthritique pour ses propriétés anti-inflammatoire, antiallergique, analgésique. L'ortie présente aussi une action diurétique hépatorenale avec élimination accrue de chlorure et d'urée. Plusieurs auteurs ont traité le pouvoir antioxydant, antimicrobien, antiulcéreux, antihyperglycémiant, immunostimulant, reminéralisant, astringent et anti-diarrhéique de cette plante **(Guillaume, 1991 ; El Haouari et al., 2006)**.

II.1- Généralité sur les composés phénoliques

Un composé phénolique est un dérivé non azoté, il est caractérisé par la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est lié a un groupe hydroxyle, libre ou engagé dans une autre fonction : éther, ester, hétéroside (**Belguidoum, 2012**).

Les polyphénols prennent une importance croissante, notamment à cause de leurs effets bénéfiques sur la santé. En effet, leur rôle d'antioxydants naturels suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires, cardiovasculaires et neurodégénératives. Ils sont également utilisés comme additifs pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique (**Ben Slimane et Bourasse, 2010**).

II.2- Classification des composés phénoliques

Le terme de composés phénoliques couvre un groupe très vaste et diversifié de produits chimiques. **Harborne et Simmonds (1964)** ont classé ces composés dans les groupes en fonction du nombre d'atomes de carbone dans la molécule (**Vermerris et Nicholson, 2006**).

II .2.1- Les phénols simples

Ceux sont des composés renfermant une ou plusieurs unités phénoliques sans d'autre fonction particulière impliquant le(s) noyau(x) benzénique(s) comme le 3-hydroxytyrosol tyrosol, le4-vinylphénol. (**Kone, 2009**).

II.2.2- Les acides phénoliques

Ce sont les dérivés hydroxylés de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique.

II.2.3- Les coumarines

Les coumarines viennent du mot « coumarou » nom vernaculaire de la fève de Tonka. Isolées la première fois de *Coumarouna odorata* par Vogel en 1820, aujourd'hui, près de 1000 composés coumariniques sont isolés dans plus de 800 espèces de plantes et dans les micro- organismes (**Kone, 2009**).

Les coumarines libres sont solubles dans les alcools et les solvants organiques tels que l'éther ou les solvants chlorés dans lesquels ils sont extractibles. Les formes hétérosidiques sont plus ou moins solubles dans l'eau. Elles ont un spectre UV caractéristique, fortement influencé par la nature et la position des substituants (**Belguidoum, 2012**).

Les coumarines ont des effets différents sur le développement des plantes suivant leur concentration mais aussi suivant l'espèce. Dans la cellule, les coumarines sont principalement présentes sous forme glycosylée. Cette glycosylation serait une forme de stockage permettant d'éviter les effets toxiques des coumarines sur la cellule et la croissance des plantes. Certaines d'entre elles sont induites par des stress abiotiques et biotiques et possèdent une activité antimicrobienne telle les furanocoumarines de persil (Michelline, 2009) (Figure 08)

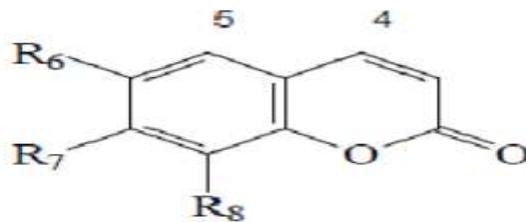


Figure 8 : Structure de base de coumarine
(Gonzalez et Estevez-Braun, 1997)

II.2.4- Les flavonoïdes

Les flavonoïdes représentent une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols, ils sont considérés comme des pigments quasi universels des végétaux, dont plusieurs sont responsables de couleur vive des fleurs, des fruits et des feuilles (Midoun, 2011)

Les flavonoïdes se répartissent en plusieurs classes de molécules dont les plus importantes sont les flavones, les flavonols, les flavanols, les flavanones, les dihydroflavanols, les isoflavones, les isoflavanones, les chalcones, les auronnes et les anthocyanes. Ces divers composés se rencontrent à la fois sous forme libre ou sous forme de glycosides. On les trouve, d'une manière très générale, dans toutes les plantes vasculaires, où ils peuvent être localisés dans divers organe : racine, tiges, bois, feuilles, fleurs et fruits (Kone, 2009) (figure 09).

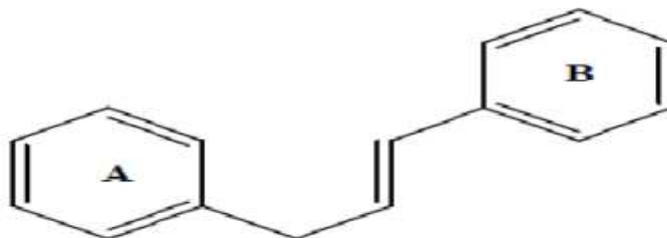
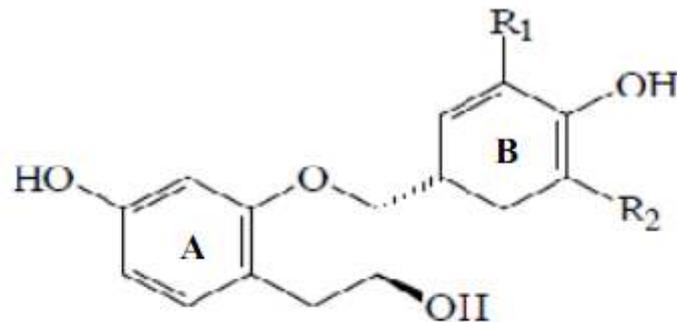


Figure 09 : Structure de base des flavonoïdes
(Bruneton, 1999)

II.2.5- Les tanins

Les tanins sont des substances d'origine organique que l'on trouve pratiquement dans tous les végétaux, et dans toutes leurs parties (écorces, racines, feuilles, etc.), caractérisées par leur astringence. Ils ont la propriété de précipiter les protéines (fongiques ou virales) et les métaux lourds. Ils favorisent la régénération des tissus et la régulation de la circulation veineuse, tonifient la peau dans le cas des rides. Ils sont abondants dans les organes végétaux jeunes. Deux groupes de tanins différents aussi bien par leur structure que par leur origine biogénétique sont distingués : les tanins hydrolysables et les tanins vrais. Certains tanins auraient des propriétés antioxydants. (Michelline ; 2009) (Figure 10)



$R_1 - R_2 - H$: Afzéléchol

$R_1 - OH ; R_2 - H$: Catéchol

$R_1 = R_2 = OH$: Gallocatéchol

Figure 10 : Structure de base des tanins

(Bessas et al, 2007)

II.3-Activités biologiques de quelques composés phénoliques

Les polyphénols ou composés phénoliques, sont des molécules a structure variée qui leurs donnent une certaine variation d'actions pharmacologiques. Le tableau I montre quelques activités biologiques de certains composés phénoliques.

Tableau I : Activités biologiques des composés polyphénoliques

POLYPHENOLS	ACTIVITES
Acides Phénols (cinnamiques et benzoïques)	Antibactériennes Antifongiques Antioxydantes
Coumarines	Protectrices vasculaires et Antioedémateuses
Flavonoïdes	Antitumorales Anticarcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Antioxydantes
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux
Tanins galliques et catéchiqes	Antioxydants

(Bahorun, 1997)

III.1- Les radicaux libres

III.1.1- Généralités sur les radicaux libres

L'oxygène est un élément essentiel pour les organismes multicellulaires parce qu'il permet de produire de l'énergie en oxydant de la matière organique. Mais nos cellules convertissent une partie de cet oxygène en métabolites toxiques : les radicaux libres organiques (**Lesgards, 2000**).

Un radical libre est un atome ou molécule, contenant un électron non apparié. Ce déséquilibre n'est que transitoire et il est comblé soit par l'acceptation d'un autre électron soit par le transfert de cet électron libre sur une autre molécule. Ces espèces radicalaires très instables et très réactives sont produites d'une manière continue au sein de notre organisme, dans le cadre de nombreux phénomènes biologiques. Par exemple, lors de la respiration cellulaire, l'oxygène moléculaire se transforme en diverses substances oxygénées, communément appelées radicaux libres de l'oxygène ou espèces réactives oxygénées (**Gutteridge, 1993**).

Dans certaines situations, cette production augmente fortement, entraînant un stress oxydatif que l'on définit comme un déséquilibre entre la production et la destruction de ces espèces (**Gutteridge, 1993**). Ce déséquilibre est à l'origine de nombreux facteurs, notamment les polluants présents dans l'air que nous respirons et l'eau et les aliments que nous consommons. Les rayons ultraviolets du soleil, d'autres radiations, la fumée de tabac et l'exercice excessif sont également des facteurs qui augmentent considérablement la présence des radicaux libres dans notre système (**Favier, 2003**).

En raison de leur capacité à endommager les cellules, les tissus et les organes, les espèces réactives de l'oxygène sont impliquées dans un grand nombre de pathologies, tant aiguës que chroniques (**Gutteridge, 1993**).

III.1.2- Les radicaux libres dans les systèmes biologiques

Parmi toutes les espèces susceptibles de se produire dans les cellules, il convient de distinguer un ensemble restreint de ces composés qui jouent un rôle particulier en physiologie et que nous appellerons radicaux primaires. Les autres radicaux libres, dits radicaux secondaires, se forment par réaction de ces radicaux primaires sur les composés biochimiques de la cellule. Les radicaux primaires dérivent de l'oxygène par des réductions à un électron tel l'anion superoxyde O_2^- et le radical hydroxyle OH^\cdot . L'ensemble des radicaux libres et de leurs précurseurs est souvent appelé espèces réactives de l'oxygène (**Favier, 2003**).

III.2- Les antioxydants

III.2.1-Généralités sur les antioxydants

De nombreuses espèces oxydantes sont produites et bien qu'elles soient souvent indispensables à l'organisme, elles ne sont pas moins responsables de dégâts importants.

Pour faire face à ces produits oxydants délétères, le corps humain possède tout un arsenal de défenses que l'on qualifie d'antioxydants. Mais bien que le terme « antioxydant » soit fréquemment utilisé, il est difficilement définissable car il couvre un large nombre de molécules et des domaines très divers comme l'alimentation, l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique...etc. **(Halliwell et Gutteridge, 1999)**.

Un antioxydant est toute substance, présente à une concentration inférieure à celle du substrat oxydable, qui est capable de retarder ou de prévenir l'oxydation de ce substrat. **(Halliwell et Gutteridge, 1999)**. Les antioxydants sont des composés puissants qui peuvent neutraliser les radicaux libres impliqués dans la dégradation cellulaire, et nous aident ainsi à garder une vie active et saine. Quelques antioxydants sont fabriqués par le corps humain, d'autres tels les vitamines et poly phénols, doivent être apportés par notre alimentation **(Pincemail et Defraigne, 2004)**.

III.2.2- Classification des antioxydants

La classification de tous les antioxydants connus est difficile, ils sont classés généralement par leur mécanisme d'action ou par leur nature chimique.

Indépendamment de leur localisation, les antioxydants peuvent agir à deux niveaux: en prévenant la formation de radicaux libres oxygénés ou en épurant les radicaux libres oxygénés. En complément de cette double ligne de défense, l'organisme est en outre capable de réparer ou d'éliminer les molécules endommagées par l'attaque radicalaire **(Gardès et Albert, 2003)**.

Plusieurs antioxydants synthétiques et quelques composés naturels (tocophérol, acide ascorbique, Béta-carotène) sont officiellement autorisés pour l'utilisation dans l'alimentation.

L'organisme possède des systèmes de défense très efficaces, de deux types d'anti oxydants naturels : Les antioxydants enzymatiques comme (La superoxyde dismutase, la catalase, la glutathion peroxydase et la glutathion reductase) qui sont considérés comme la première ligne de défense de notre organisme contre les ROS et les antioxydants non enzymatiques. Ces antioxydants d'autant plus importants que certains peuvent être utilisés en thérapeutique pour tenter de prévenir le stress oxydatif **(Diplock, 1991)**.

a) La vitamine E

La vitamine E désigne un groupe de nombreux composants présents dans la nature : les α -, β -, γ - et δ -tocophérols et tocotriénols (Ohrvall et al., 1996). Elle intervient directement au niveau des membranes biologiques où elle piège les radicaux libres avant qu'ils n'atteignent leurs cibles (Goussard, 1999).

La vitamine E étant liposoluble, elle se fixe aux membranes et peut ainsi séquestrer les radicaux libres empêchant la propagation des réactions de peroxydation lipidique.

(Packer et al., 1997 ; Evans, 2002) (Figure 11)

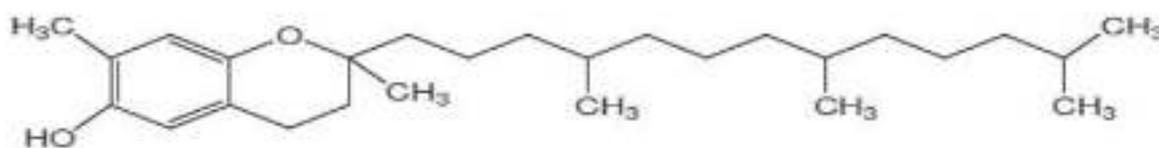


Figure 11 : Structure de la vitamine E

(Valko et al., 2006)

b) La vitamine C (acide ascorbique)

La vitamine C ou acide ascorbique est l'antioxydant hydrosoluble majeur (Curtay et Robin, 2000). Elle se trouve dans le cytosol et dans le fluide extracellulaire ; elle peut capter directement l' O_2 et l' $OH\cdot$. Elle peut aussi réduire le radical α -tocophérol et ainsi permettre une meilleure efficacité de la vitamine E (Packer et al., 1997 ; Evans, 2002).

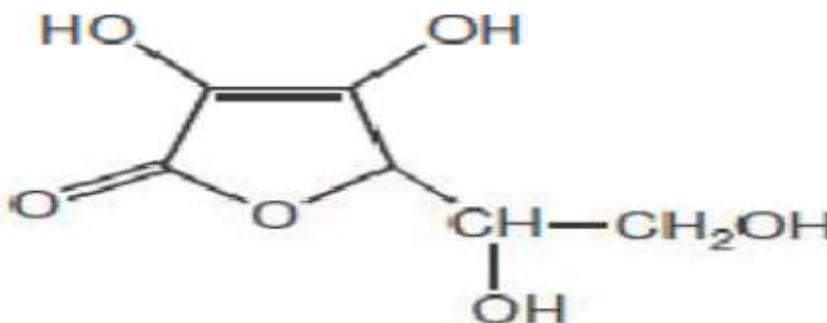


Figure 12 : Structure de la vitamine C

(Valko et al., 2006)

c) La β -carotène

La β -carotène est apporté par l'alimentation. Elle est douée de plusieurs capacités : c'est un précurseur de la vitamine A, elle capte l'oxygène singlet sous faible pression d'oxygène et, avec les autres caroténoïdes, elle a le pouvoir de terminer les réactions en chaîne de lipoperoxydation. En outre elle protège les structures cellulaires contre l'agression oxydante : et s'oppose à la génotoxicité de nombreux agents (Allard et al., 1994).

e) Les oligoéléments

Le cuivre, le zinc, le manganèse, le sélénium et le fer sont des métaux essentiels dans la défense contre le stress oxydant. Toutes les enzymes antioxydantes requièrent un cofacteur pour maintenir leur activité catalytique. Ainsi, la catalase a besoin de fer et la GPx de sélénium (Garait, 2006).

f) Les composés phénoliques issus des végétaux

Un très grand nombre de données expérimentales plaide aujourd'hui en faveur de l'implication des composés phénoliques issus des végétaux dans la prévention des maladies dégénératives telles que les cancers, les maladies cardio-vasculaires, ou même les maladies inflammatoires (Rock., 2003). Les plus représentés sont les anthocyanes, les flavonoïdes et les tanins (Boizot et Charpentier, 2006).

Notre étude a été réalisée au sein des laboratoires de physico-chimie et pharmacotoxicologie de la filiale « Antibiotical » de Médéa (du groupe SAIDAL). Elle s'est déroulée pendant une période allant du mois de Mai à la fin du mois de Juin 2014.

I.1- Matériel :

I.1.1-Matériel biologique

I.1.1.1- Matériel végétal :

Nous avons utilisées des feuilles du *Plantago lanceolata* (plantain) et des feuilles d'*Urtica dioica* (ortie).

Le *Plantago lanceolata* et *Urtica dioica* ont été récoltées dans la région de Berrouaghia Wilaya de Médéa. Après la récolte, ces échantillons ont été séchées à l'air libre et à l'abri de la lumière et de l'humidité. Nous avons prélevés une quantité avoisine de 500 g de feuilles du *Plantago lanceolata* et de feuilles d'*Urtica* dans la région de Berouaghia vers la fin du mois d'Avril 2014.

I.1.1.2- Matériel animal:

Les différentes analyses pharmaco-toxicologiques ont été effectuées sur des souris Albinos provenant de l'animalerie du complexe Antibiotical SAIDAL (Médéa).

- Les animaux utilisés dans l'activité anti-inflammatoire
 - 4 lots de 6 souris albinos , *Mus musculus*

Les caractéristiques du matériel animal sont illustrées dans le tableau II :

Tableau II: Caractéristiques du matériel animal utilisé

Animal	Souris Albinos
Race	Albinos
Poids	20-24g
Sexe	Mâle
Alimentation	Granules «O.N.A.B» (Office National de l'Alimentation du Bétail)
Boisson	Eau de ville (eau potable)
Condition d'hébergement :-Température	20-24 °C
-Humidité	50-60 %
-Eclairage	10 h

- Pour l'évaluation de l'activité antimicrobienne, les microorganismes utilisés sont indiqués dans le **Tableau III**

Tableau III: Souches bactérienne et levures utilisées.

Souches bactériennes	Gram	Références (ATCC)
<i>Escherichia coli</i>	-	4175
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	6538
<i>Bacillus subtilis</i>	+	9372
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Levures	2601
<i>Candida albicans</i>	Levures	2443

I.1.2-Matériel non biologique :

La verrerie, l'appareillage et les réactifs utilisés sont mentionnés dans l'annexe I

I.2- Méthodes :

I.2.1- Préparation des échantillons :

- Préparation de l'infusé

Après séchage dans un endroit sec et aéré, à l'abri de la lumière, les deux plantes ont été broyées entièrement. La matière végétale (10 mg) obtenue a été infusée dans 100ml d'eau distillée bouillante l'infusion été couvert par un aluminium pour empêché le risque de perdre quelques substances puis l'infusé est filtré (par un papier filtre de 90mm) pour récupérer un filtrat pur dépourvus de débris. Ensuite l'infusion est mise dans des petits flacons en verre. Cette infusion est répétée à chaque manipulation (**Figure 13**)



Figure 13 : Extraits aqueux d'*Urtica dioica* et du *Plantago lanceolata*

I.2.2-Recherche des principes actifs

I.2.2.1- Criblage phytochimique

Le but de cette caractérisation phytochimique est de révéler les métabolites secondaires du *Plantago lanceolata* et d'*Urtica dioica* puis de comparer les résultats des deux différents extraits.

Mode opératoire :

➤ Mise en évidence des saponosides :

Dans un tube à essai nous avons introduit 2ml d'infusé du plantain(ou ortie) auquel nous avons rajouté quelques gouttes d'acétate de plomb, la formation d'un précipité blanc indique la présence des saponosides (**Pharmacopée européenne, 2002**).

➤ Mise en évidence des tanins :

A 5ml d'infusé de la plante (plantain ou ortie), nous avons rajouté quelques gouttes de $FeCl_3$, la réaction donne une coloration bleue noir en présence de tanins (**Ntihagowumwe, 2005**)

➤ **Mise en évidence des flavonoïdes :**

Nous avons introduit dans une fiole 5ml d'infusé (du plantain ou d'ortie), 5ml d'HCL (acide chlorhydrique), un copeau de Mg et 1ml d'alcool iso amylique, et nous avons agité l'ensemble pendant quelques minutes. La réaction donne une coloration rouge orangé en présence des flavonoïdes (**Pharmacopée européenne, 2002**)

➤ **Mise en évidence des glucosides :**

A 5ml d'infusé nous avons rajouté 10ml d'acide sulfurique (H_2SO_4) la formation d'une coloration rouge brique ensuite violette indique la présence des glucosides (**Ntihagowumwe, 2005**)

➤ **Mise en évidence des Amidons :**

A 5ml d'infusé on rajoute quelques gouttes d'iode (I_2) la formation d'une coloration bleu violette indique la présence d'amidon. (**Ntihagowumwe, 2005**)

➤ **Mise en évidence des anthocyanes :**

Nous avons rajouté quelques gouttes d'Hcl à 5ml de l'infusion, la réaction donne une couleur rouge en présence d'anthocyanes (**Pharmacopée européenne, 2002**)

I.2.2.2- Identification par chromatographie liquide à haute performance (HPLC)

L'analyse est réalisée par un appareil HPLC (VP SHIMADZU LIQUID CHROMATOGRAPH) au niveau du laboratoire du complexe antibiotical SAIDAL Médéa.

L'HPLC est sans doute la technique analytique la plus utile pour caractériser les composés polyphénoliques (**Gomez-Caravaca et al., 2006**).

- **Principe**

La chromatographie liquide à haute performance (C.L.H.P) est la technique la plus performante, utilisée pour la séparation et le dosage des produits non volatils thermo-dégradables, tels que les composés phénoliques. Elle ne demande qu'une faible quantité d'échantillon végétal et permet de combiner en une seule opération les analyses qualitatives et quantitatives d'un extrait complexe, ce qui permet l'étude d'un matériel végétal très varié (**Pietta et al, 2003 ; Salgarolo, 2003**) (**Tableau IV**) (**Figure 14**) **annexe V**

- **Préparation de la phase mobile**

La phase mobile est formée du mélange d'Acétonitril /eau (7V/3V)

- **Les standards utilisés**

Nos standards ont été analysés de la même façon de nos échantillons et dans les mêmes conditions dans nous avons injectés 20 μ l avec une phase mobile formée d'un mélange

d'Acétonitril /eau (7V/3V) et dans une longueur d'ondes de 254nm. Les standards analyses sont celles utilisées a SAIDAL

Tableau IV: Conditions opératoires de l'HPLC

Matériel	Types et caractéristiques
Colonne	C18
- Diamètre	4.6mm
- Longueur	25nm
- Température	25°C
Pompe	
- Débit	1ml/mn
Micro-seringue	20µl
Détecteur multi faisceaux	254nm (UV visible)

I.2.3- Evaluation de l'activité antimicrobienne

Pour mettre en évidence le caractère antimicrobien des infusions, nous avons utilisé des souches bactériennes et des levures disponibles au laboratoire de microbiologie et stérilité du complexe ANTIBIOTICAL, SAIDAL. Le nombre de souches sélectionnées est de 03 bactéries et de deux levures.

- Principe :

la méthode de diffusion en milieu solide, par utilisation des disques en papier Wattman est décrite par (**Duraffourd et al., 1990 ;Mazari et al., 2010**).

Des disques en papier Wattman pré-imprégnés (de 9 mm) des différents extraits sont déposés à la surface de la géloseensemencée au préalable par une culture bactérienne. l'extrait diffuse à partir du disque en créant une zone d'inhibition qui permet la déduction des caractères de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne.

L'incubation est faite dans une étuve à 37°C pendant 24 h pour les bactéries et à 25°C pendant 48 h pour les levures.

L'absence de la croissance microbienne se traduit par un halo translucide autour du disque dont le diamètre est mesuré et exprimé en millimètre (**Figure 15**).

- **Lecture du résultat :**

La mesure du diamètre des halos d'inhibition est souvent transcrite dans différents symboles proportionnels à l'activité (**Lis-Balchin et al., 1998**) (**Tableau V**).

Tableau V: Transcription des diamètres d'inhibition des disques imprégnés d'extraits étudiés.

Diamètres de la zone d'inhibition	Transcription	Sensibilité du germe
0	0	Résistant
0.5 cm	±	Peu sensible
1 cm	+	Sensible
2 à 3 cm	++	Assez sensible
> 3 cm	+++	Très sensible

(**Lis-Balchin et al., 1998**)

I.2.4- Evaluation de l'activité anti-oxydante des deux extraits (infusion des feuilles de plantain et d'ortie)

- **Principe :**

La méthode est basée sur la réaction de réduction du Fe^{3+} présent dans le complexe ferrocyanure de potassium en Fe^{2+} . La réaction est révélée par le virement de la couleur du fer ferrique (Fe^{3+}) jaune en couleur bleu vert du fer ferreux (Fe^{2+}), l'intensité de cette coloration est mesuré par spectrophotométrie à 700nm (**Benzie et Strain., 1996**).

- **Mode opératoire :**

Le protocole expérimental utilisé est celui d'Oyaizu (**1986**). Nous avons mélangé 0.5ml de l'échantillon à différentes dilutions (5-2-1-0.5-0.2-0.1ml), avec 1.25ml d'une solution tampon phosphate à 0.2 M (pH=6.6) et 1.25ml d'une solution de ferricyanure de potassium $K_3Fe(CN)_6$ à 1%. Le tout est incubé à 50°C pendant 20 min, puis refroidi à température ambiante. 2,5 ml d'acide trichloracétique à 10% sont ajoutés pour stopper la réaction, puis les tubes sont centrifugés à 3000 tours. Pendant 10 min. 1.25ml du

surnageant sont ajoutés à 1.25ml d'eau distillée et 250 μ l d'une solution de chlorure de fer ($FeCl_3, 6H_2O$) à 0.1%.

- **Préparation des dilutions**

Les dilutions utilisées dans la méthode sont préparées dans des tubes à essai stériles avec différentes concentrations d'infusion de *plantain* ou celle d'*ortie*. Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard à savoir l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesurée dans les mêmes conditions que les échantillons.

La lecture des absorbances se fait contre un blanc semblablement préparé, en remplaçant l'extrait par de l'eau distillée qui permet de calibrer l'appareil (UV-VIS spectrophotomètre) à 715nm. Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur des extraits testés (**Hubert, 2006**).

1.2.5- Evaluation de l'activité anti-inflammatoire :

- **But**

L'activité anti-inflammatoire de *Plantago lanceolata* et d'*Urtica dioica* est mise en évidence en comparant les deux extraits. Ces essais seront réalisés séparément ce qui permettra de révéler l'effet anti inflammatoire dans les deux plantes.

- **Principe**

L'inflammation de l'œdème de la souris provoquée par application locale de carraghénine à 0.1% peut être réduite par application de substance anti-inflammatoire (**Rahman et al., 2005**).

Nous avons utilisé le Diclofenac comme un anti inflammatoire de référence.

- **Mode opératoire**

Des souris d'un poids corporel variant entre 20 et 25 g ont été réparties en 5 lots de 4 sujets et soumises à un jeûne de 24 h.

- Lot 1 : Un lot témoin blanc recevant de l'eau distillée.
- Lot 2 : Un lot témoin de référence (témoin positif) recevant du Diclofenac à la dose de 0.25 ml.
- Lot 3 : reçoit l'extrait aqueux de l'ortie.
- Lot 4 : reçoit l'extrait aqueux de plantain.

Le produit de référence (Diclofénac) et les différentes solutions sont administrés par voie orale (**Figure 17 ; annexe V**).

Après que chaque sujet ait reçu sa dose du produit (0.5ml), le diamètre de la patte postérieure gauche est mesuré.

-La carraghénine (0,02ml) à 0.1% a été injectée en sous plantaire 1heure après cette administration (**Figure 16; annexe V**).

Nous avons ensuite mesuré le diamètre des pattes gauches des souris toutes les 30mn jusqu'à la 210mn. La mesure est réalisée à l'aide d'un pied à coulisse (**Rahman et al., 2005**) (**Figure 18 ; annexe V**)

Les résultats de l'étude de l'effet anti inflammatoire est confirmé par une étude statistique du test ANOVA

II. Résultats et discussion

II.1- Identification des principes actifs

II.1.1- Résultats du criblage phytochimique :

Ces tests chimiques ont été réalisés pour mettre en évidence de certains groupement chimiques présents et pouvant être responsable des activités biologique étudiées. Les résultats sont représentés dans le **tableau VI**

Tableau VI : Résultats du screening phytochimique

Principes actifs / extrait	Infusion (ortie dioïque)	Infusion (plantain lancéolé)
Flavonoïdes	+	+
Saponosides	+	+
Glucosides	+	+
Tanins	+	+
Anthocyanes	+	-
Amidon	+	-

(+) réaction positive. / (-) réaction négative.

Les tests phytochimique réalisés sur l'extrait aqueux de l'ortie et du plantain révèlent la présence de plusieurs familles de composés chimiques.

Ces résultats montrent que la plante est riche en flavonoïdes essentiellement, en tanins. Nous remarquons aussi la présence des saponosides et des glycosides. Et des traces d'anthocyanes et d'amidon pour l'extrait aqueux de l'ortie.

Nos résultats sont en accord avec les travaux de **Alder et al. (1995)** qui ont révélé la présence d'une grande quantité de flavonoïdes, de tanins et de saponosides avec absence d'amidon et d'anthocyanes dans les feuilles de plantain.

De même, **Morel et Moutsie (2008)** rapportent que les feuilles de l'ortie renferment une grande quantité de flavonoïdes et de tanins et même des saponosides, des glucosides, des

anthocyanes et d'amidon, l'acide caféique et ses esters, les glycoprotéines, les lipides, des sucres, des acides aminés et de faibles quantités d'acétylcholine etc.

Ces résultats nous donnent une bonne prévision concernant les activités biologiques des deux plantes, malgré l'imprécision, des tests, elle reste encourageante surtout que ces composés phytochimiques, dont nous avons révélés leurs présence, sont connus par leurs effets pharmacologiques et d'être impliqués dans de nombreuses activités biologiques.

II.1.2- Résultats de l'identification par la Chromatographie liquide à haute performance de l'extrait aqueux de plantain et d'ortie

Les tests réalisés par HPLC ont permis la mise en évidence de certains groupement flavonoïques présents dans nos échantillons et pouvant être responsable des activités biologique étudiées.

Pour notre test nous avons utilisées des standards (**figure 21, 22, 23, 24, 25, 26 ; annexe VI**) dans leurs états purs et dans les mêmes conditions opératoires que celle de nos échantillons afin de comparer les temps de rétention de nos échantillons avec celles des standards.

Les résultats d'identification chromatographique des principaux composants chimiques de l'ortie et du plantain, en fonction des temps de rétention, sont donnés par le chromatogramme des figures 19 et 20

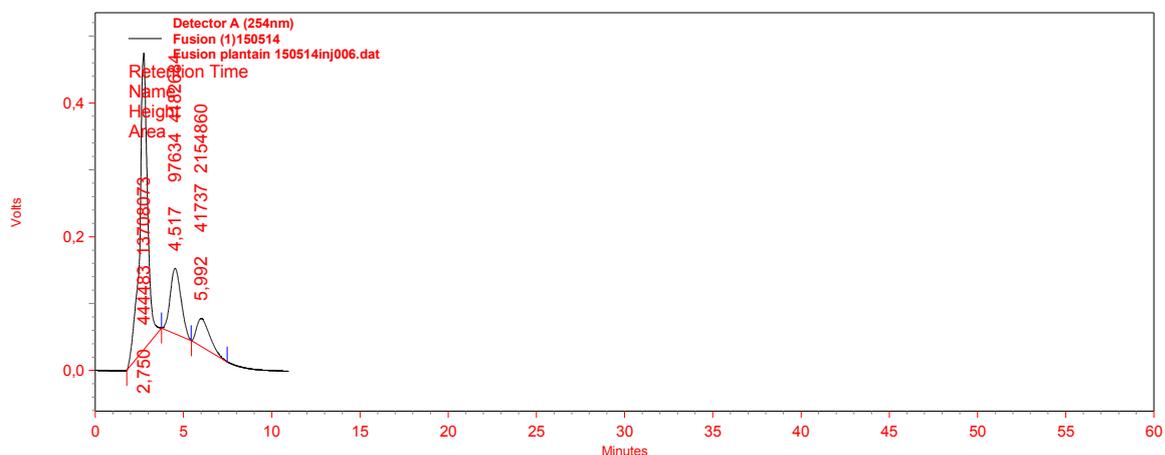


Figure 19 : Profil chromatographique des composés phénoliques présent dans la plante (*Plantago lanceolata*) détectés par HPLC à 254nm

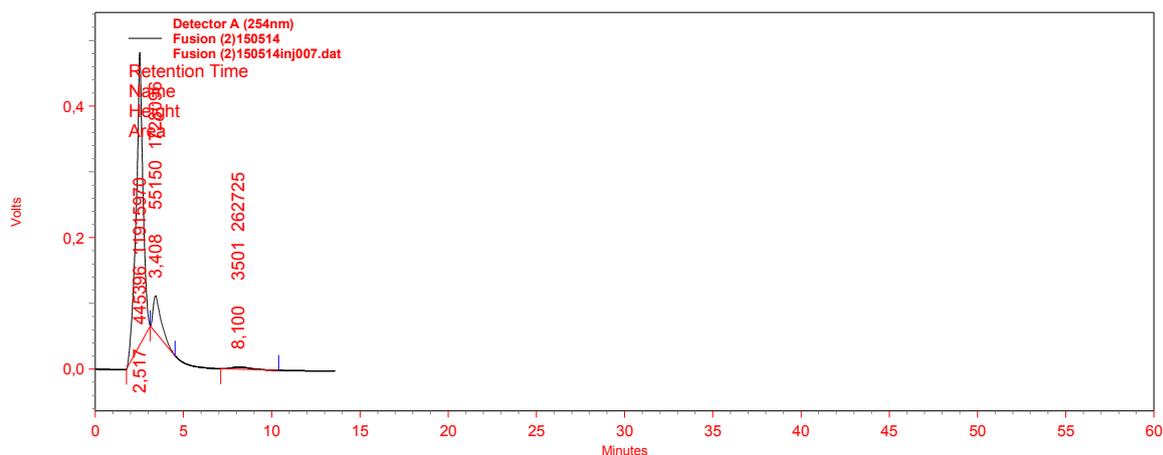


Figure 20 : Profil chromatographique des composés phénoliques présent dans la plante (*Urtica dioica*) détectés par HPLC à 254nm

Les standards purs ont permis d'identifier les pics observés dans les profils (figure 19 et 20) selon leurs temps de rétention

Le tableau suivant montre les composés phénoliques détectés dans l'extrait aqueux du plantain et d'ortie par leurs temps de rétention (**Tableau VII**)

Tableau VII : Identification des principaux composants chimiques de l'extrait aqueux du *Plantago lanceolata* et d'*Urtica dioica* en fonction du temps de rétention

	Temps de rétention	Nom du composant
Les pics de Plantain à 254nm	2,750	Acide gallique
	4,517	Vanilline
	5,992	Catalpol
Les pics d'ortie à 254nm	2,517	Catéchine
	3,408	Rutine
	8,100	Quercétine

La comparaison des temps de rétention des standards avec ceux enregistrés dans le chromatogramme, permet l'identification probable de certains flavonoïdes dans nos extraits.

L'analyse chromatographique de l'extrait de l'ortie et du plantain a permis d'identifier 3 principaux composants. le pic le plus important correspond au composé majeur l'équivalent du catechine et d'autre composés tels que la rutine et la quercetine pour les feuilles séchées d'ortie, et l'équivalent de l'acide galique qui est représenté par le pic majoritaire, et l'équivalent de vanilline et du catalpol pour le plantain. Ces résultats nous a permis de constater que nos plantes renferment une considérable gamme de composées flavonoïque. Alors le plantain et l'ortie sont riches en flavonoïdes.

D'après les travaux de **Tamura** et **Nishibe** qui sont conforme avec nos résultats dont le plantain possède un taux élevé d'aucubine et d'Actéoside et même une quantité importante de catalpol, ces composées sont de la famille des flavonoïdes.

Nos résultats sont aussi confirmés en comparaison avec celle de **Baba Aissa** et **Lacoste (2005)** qui assume la présence d'une composition variée de flavonoïdes dans le plantain et qui renferment des taux d'acide galique et de vanilline.

Selon les recherches de **Mekhibi** et **Boudria (2013)**, ils ont constatés que l'ortie dioïque est riches en Phénols Totaux et en Flavonoïdes puisque il renferme un taux de quescitine et de rutine et même de catéchine qui donne a la plante le caractère anti oxydant et anti inflammatoire et même d'autre caractères thérapeutiques

II.2- Résultat de l'activité antimicrobienne des deux échantillons

L'activité antimicrobienne est déterminée en termes de diamètre de la zone d'inhibition (mm ou cm) de croissance microbienne produite autour des disques après incubation (**Sacchetti et al., 2005 ; Celiktas et al., 2007**).

L'estimation de l'activité antimicrobienne de l'infusion d'ortie et de plantain est basée sur une échelle de mesure mise en place par **Meena et Sethi., (1994)**. Ils ont classé le pouvoir anti microbien, en fonction des diamètres des zones d'inhibition de la croissance microbienne, en 04 classes :

- Fortement inhibitrice lorsque le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 28mm.
- Modérément inhibitrice lorsque le diamètre de la zone d'inhibition varie entre 16 et 28mm.
- Légèrement inhibitrice lorsque le diamètre de la zone varie entre 16 et 10mm.
- Non inhibitrice lorsque le diamètre d'inhibition est inferieur a 10mm.

Nos résultats sont indiqués dans le **tableau VIII**

Tableau VIII: Résultats de l'effet anti microbiennes

Souches microbiennes	Infusion de l'ortie	Infusion du plantain
Bactéries		
Escherichia coli	-	-
Staphylococcus aureus	14	-
Bacillus subtilise	16	-
Levures		
Saccharomyces cerevicaie	-	-
Candida albicans	12	-

Après 24h d'incubation dans une étuve porté à 37°C pour les bactéries et 48h dans une étuve porté à 35°C pour les levures, nous avons retiré les boites de Pétri pour la lecture et l'interprétation de nos résultats (**Figure 27,28, 29, 30, 31, 32; annexe VII**).

Nous remarquons d'après les résultats obtenus que l'infusion des feuilles séchées de plantain n'ont aucun effet inhibiteur sur la croissance microbienne d'où l'absence de zone d'inhibition chez les bactéries même si elle existe est inferieur a 10mm et même pour les levures d'autre part les résultats de l'infusion d'ortie montrent une sensibilité remarquable chez les bactéries a gram + par rapport a la bactérie a gram – qui s'est montré résistante a l'infusé d'ortie ce ci est expliqué peut être par la présence de la paroi qui joue le rôle d'une barrière protectrice, les zones d'inhibition obtenues sont de 16 et 14 mm pour *Bacillus subtilis* et *staphylococcus aureus* respectivement.

Ces résultats sont en accord avec les travaux de **Branka et Boris 2001** et ceux de **Ilhami et Irfan (2003)** qui ont mis en évidence un effet antimicrobien modéré pour les extrait d'*Urtica dioica* dans les mêmes conditions et avec les mêmes souches bactériennes .

Les espèces fongiques utilisées n'ont pas montré une sensibilité a l'infusé d'ortie sauf pour *candida albicans* qui était une léger sensibilité avec une zone d'inhibition de 12mm.

II.3-Résultats de l'activité anti oxydante

➤ **Test FRAP** (ferric reducing antioxydant power)

La figure 33 représente le pouvoir réducteur de l'infusé du feuilles séchées du plantain et de l'ortie et de l'acide ascorbique à différentes concentrations. L'activité antioxydante des extraits des plantes étudiées a été évaluée en utilisant la méthode de FRAP. Cette dernière est un essai simple, rapide et reproductible (**Benzie et Strain, 1996**). Il est universel, il peut être appliqué aussi bien chez les plantes que les plasmas et la présence des réductases dans les extraits des plantes provoque la réduction de Fe^{2+} / Fe^{3+} Complexe ferricyanide à la forme

ferreux. Par conséquent, Fe^{2+} peut être évalué en mesurant et en surveillant l'augmentation de la densité de la couleur bleu dans le milieu réactionnel à 700nm (**Chung et al ; 2002**). Les tableaux IX, X, XI; (annexe III) représentent les résultats du pouvoir réducteur des extraits des deux plantes étudiées et de l'acide ascorbique à différentes concentrations.

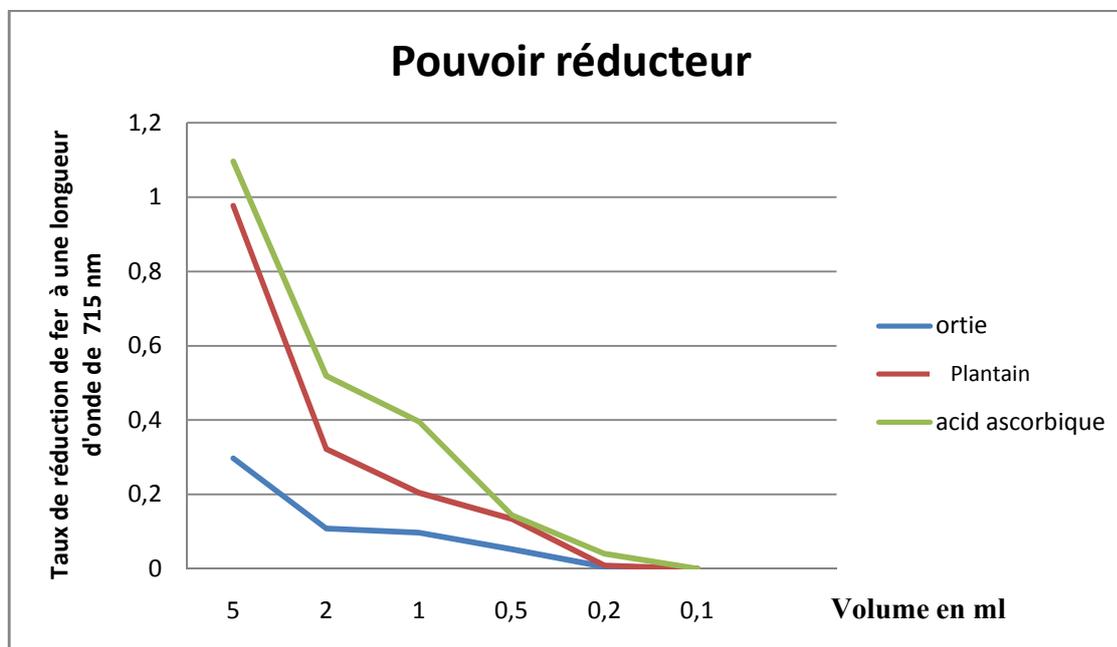


Figure 33 : Pouvoir réducteur des deux échantillons (extrait aqueux *Urtica dioica* et *Plantago lanceolata*)

Ces résultats montrent le pouvoir réducteur des extraits des deux échantillons (l'infusion de l'ortie et du plantain) ou nous remarquons que le pouvoir réducteur du plantain est largement supérieur à celle de l'ortie et proche de celle de notre échantillon de référence l'acide ascorbique (DO=0.9767).

D'après la figure 33, on constate que le plantain possède une excellente action vis-à-vis de Fe^{3+}

II.4- Résultat de l'effet anti-inflammatoire

II.4.1- Résultats de l'étude pharmacologique

II.4.1.1- Effet phlogogène de la carraghénine

Essai 1 : le lot reçue une injection de carraghénine en sous plantaire sans avoir reçu de traitement préalable confirme l'effet phlogogène de la carraghénine en comparaison avec l'essai 1. (Évolution continue et presque linéaire du pourcentage moyen de l'œdème).

Essai 2 : Diclofenac de Na a donné un effet anti inflammatoire évident 30 Min après l'injection de la carraghénine, comme temps de latence.

La carraghénine est donc un produit pro inflammatoire, d'autant plus que le lot témoin qui a reçu de l'eau physiologique (lot n°1) n'a donné aucune évolution de l'œdème il s'agit du témoin négatif de l'effet phlogogène de la carraghénine.

II.4.1.2- Effet anti-inflammatoire des deux extraits aqueux du *plantain* et d'*ortie*

Les résultats obtenus sont donnés par les tableaux XIII, XIV, XV, XVI; (annexe IV) et par la figure 34

Tableau XII: Evolution de l'inflammation (moyen des épaisseurs des pattes des souris exprimées en millimètre) en fonction du temps et des trois traitements et le témoin :

Moyenne des épaisseurs en mm	T0	T injection	30	60	90	120	150	180	210
Témoin	2.76	3.13	3.42	3.35	3.31	3.28	3.23	2.23	2.23
Diclofenac	2.9	3.08	2.95	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Ortie	2.71	3.25	3.13	3.03	2.86	2.71	2.71	2.71	2.71
Plantain	2.83	3.13	3.15	2.98	2.95	2.86	2.83	2.83	2.83

Essai 2 : l'infusion du plantain a donné un effet anti inflammatoire proche de l'effet anti inflammatoire du médicament (Diclofenac) après l'injection de la carraghénine.

Essai 3 : l'extrait aqueux de l'ortie dioïque a donné un effet plus remarquable que celle de l'effet anti inflammatoire du Diclofenac après l'injection de la carraghénine.

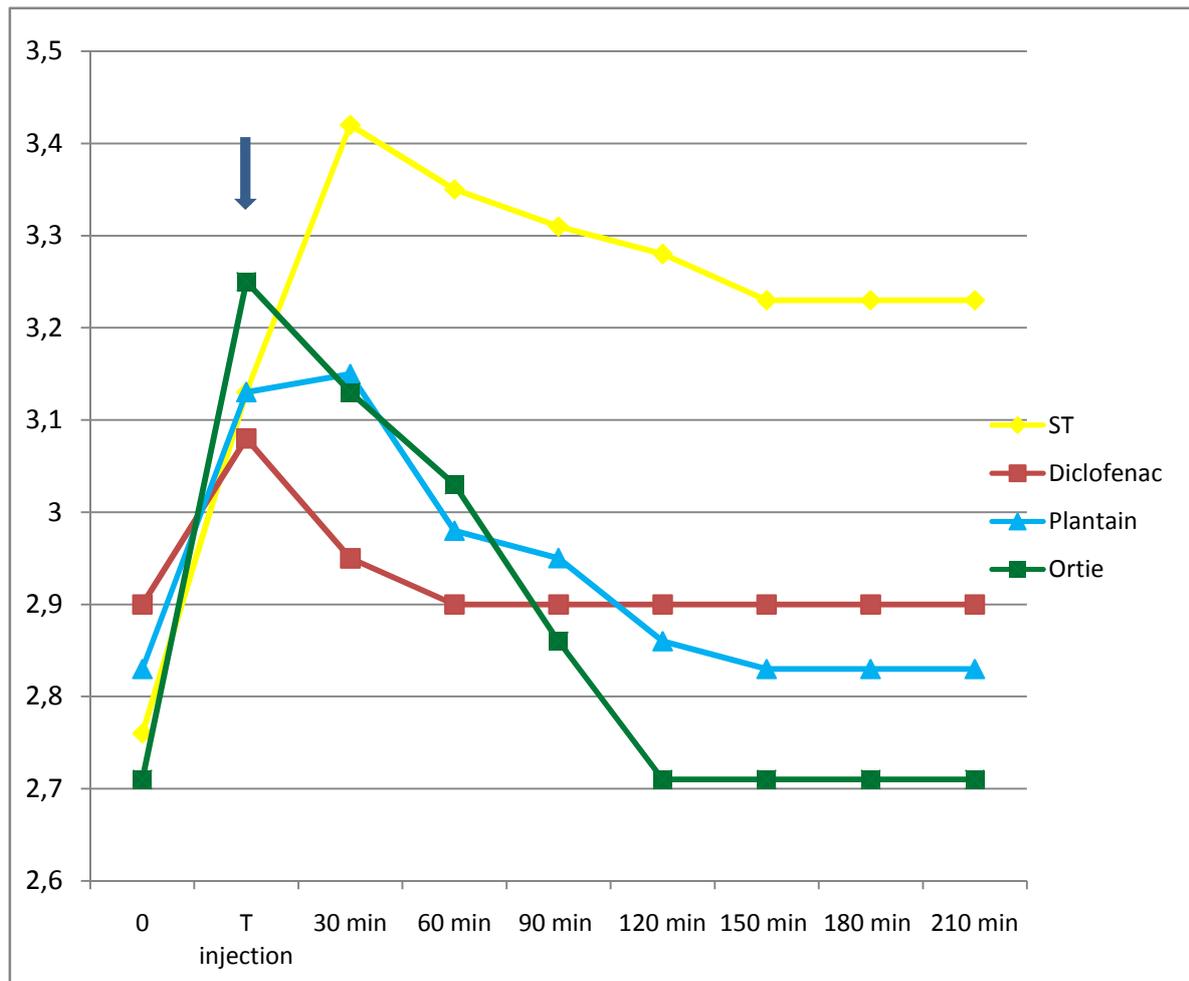


Figure 34: Effet de l'ortie et du plantain sur l'évolution de l'épaisseur de l'œdème des pattes en fonction du temps et du traitement

SP= sous plantaire

ST= inflammation sans traitement

L'œdème est provoqué par la carraghénine dans la patte de la souris comporte trois phases :

- Une première phase qui fait intervenir l'histamine et la 5-hydroxy tryptamine qui favorisent la vasodilatation, la transsudation plasmatique et l'œdème
- Une seconde phase qui fait appel aux kinines comme médiateur augmentent la perméabilité vasculaire
- Une troisième phase dont le médiateur est supposée être la prostaglandine (**Lindsey et al ; 1999**) associée à la migration leucocytaire inflammatoires aigus ou chroniques. Les médicaments anti-inflammatoires interviennent en général en s'opposant à l'effet de ces médiateurs chimiques : Histamine, sérotonine, kinines et prostaglandines. Les propriétés anti-inflammatoires du suc peuvent être justifiées par la présence de certains de ces constituants solubles dans l'eau. Tel que : les coumarines, les triterpènes pentacycliques, flavonoïdes et les tanins (**Gharabi et al., 2008**)

Après l'administration de la carraghénine au niveau des pattes postérieures des souris, nous avons observés la formation des œdèmes et une augmentation des épaisseurs chez toutes les souris des 4 lots.

Après 30 min de l'administration de la carraghénine, on note une baisse des œdèmes presque similaire chez les lots qui ont été traités par l'extrait de l'ortie dioïque et par l'extrait du plantain parallèlement chez lot traités par le Diclofenac

Après 90 min nous notons une diminution remarquable chez le lot traité par l'ortie dioïque même par rapport au Diclofenac d'où le lot traité par le plantain marque une diminution similaire à celle du Diclofenac

La diminution des œdèmes chez les 3 lots se continue jusqu'à élimination complète des œdèmes après 120 min en notant que l'élimination complète des œdèmes chez le lot traité par le Diclofenac se tard jusqu'à 150 min de cela on constat que l'ortie possède un effet anti inflammatoire efficace et remarquable par rapport au pouvoir anti inflammatoire du Diclofenac et par rapport au plantain qui possède aussi une bonne action anti inflammatoire presque similaire a celle du Diclofenac.

II.4.2-Résultats de l'étude statistique de l'effet anti inflammatoire des deux extraits aqueux du plantain et d'ortie

Au cours de ce test, nous avons évalué la diminution d'œdèmes chez les différents lots, préalablement provoqué par l'injection de carraghénine. À T=0 (**Tableau XVII ; annexe VIII**) nous n'observons aucune différence significative entre les 4 lots ($p>0.05$). Même après 30 min nous n'observons aucune différence significative entre le lot R (traité par le Diclofenac et les lots traité par l'ortie (O) et par le plantain (P) ce qui nous permet de dire que $t=30\text{min}$ les lots O et P ont le même effet anti-inflammatoire que le produit de référence le Diclofenac (**Figure 35 ; tableaux XVIII ; annexe VIII**).

Les lots traités par l'ortie et le plantain ont montrés une différence significative ($p<0.05$) après 120 min de l'injection de la carraghénine (**Figure 36 tableau XVIII ; annexe VIII**).

D'après **La figure 37** et le tableau **XX ;(annexe VIII)** nous constatons que le lot traité par l'ortie est celui qui a exhibé une activité anti inflammatoire supérieure aux autres lots y compris celui de Témoin (T) avec une différence significative ($p<0.05$) se qui confirme notre étude pharmacologique donc l'ortie possède un effet anti inflammatoire supérieure au plantain même au médicament de référence (Diclofenac) alors l'ortie est le plus efficace

Nos résultats sont en accord avec ceux de Baba Aissa (1999), Robert et Rombi (2001) qui ont mis en évidence le pouvoir anti inflammatoire de la partie aérienne de l'ortie dioïque est ceux de Goetz (2010) qui a confirmé que l'ortie possède une véritable activité anti inflammatoire in vivo par l'extrait aqueux, ce qui explique le rôle de l'ortie dans la cascade anti inflammatoire. L'activité anti inflammatoire des feuilles d'*Urtica dioica* L. est liée selon Robbert et Rombi (2001) à sa richesse en flavonoïdes.

Conclusion

La présente étude a porté sur l'évaluation des propriétés : microbiologique, anti inflammatoire et anti oxydante et a concerné deux plantes médicinales *Plantago lanceolata* et *Urtica dioica* de la région de Berrouaghia Wilaya de Médéa.

Nous avons préparés les extraits aqueux des deux plantes par une infusion dans l'eau distillé bouillant à une dose de 10% pour tous les tests effectués. Nous avons effectué un criblage phytochimique basé sur des tests chimiques qui ont permis d'identifier certains principes actifs à savoir les tanins, les flavonoïdes, les anthocyanines et les saponines ayant une grande valeur thérapeutique. D'autre part, nous avons identifié quelques principes actifs par la méthode de la chromatographie liquide a haute performance, il s'agit du catalpol et la vanilline pour le plantain et l'acide gallique, catechine et la quercetine pour l'ortie qui peuvent participer dans l'effet anti oxydant et anti inflammatoire des deux plantes.

L'évaluation de l'effet anti microbien a montré que seul l'ortie a un effet sur quelques bactéries tel que *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis* et des champignons (*Candida albicans*) qui indique que l'ortie possède un effet efficace sur les infections par contre le plantain n'a aucun effet sur les différents microorganismes utilisés.

La recherche de l'effet anti oxydant a montré que le plantain possède un pouvoir antioxydant remarquable qui concurrence celui de l'acide ascorbique, par contre l'ortie possède un faible effet anti oxydant.

La recherche de l'effet anti inflammatoire a montré que les deux extraits aqueux étudiés se sont avérés être des anti-inflammatoire efficaces presque similaires à notre produit de référence le Diclofenac, mais l'ortie reste le plus efficace sur l'inflammation provoqué.

En perspectives, il serait judicieux d'approfondir l'étude de l'efficacité des extraits aqueux du plantain et d'ortie et d'élargir la gamme des microorganismes testés afin de généraliser l'effet antiseptique de l'ortie, En ce qui concerne les effets pharmaco-toxicologiques, il est préférable d'appliquer plusieurs doses pour pouvoir déterminer les doses thérapeutiques et testé l'efficacité du mélange de ces deux plantes

Références bibliographiques

- ❖ Adler, L.S.; Schmidt, J.; Bowers, M.D. 1995. Genetic variation in defensive chemistry in *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae) and its effect on the specialist herbivore *Junonia coenia* (Nymphalidae). *Oecologia* 101: 75–85
- ❖ Allard, J ; Royall, D ; Kurian, R ; Jeejee bhoy, K. (1994). Effects of β -carotene supplementation on lipid peroxidation in humans, *Amj Clim Nutr.* 59:884-90.
- ❖ Anonyme, 2002 « Pharmacopée européenne ». 4ème édition, Strasbourg.
- ❖ Baba Aïssa F., 1999 . Les plantes médicinales d'Algérie, Edition : Diwen, Alger, pp 3-39.
- ❖ Baba Aissa.F, 2000 : Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. EDAS Algérie; P: 4-77,101-87
- ❖ Bahorub, T. (1997). Substances Naturelles actives : La folle mauriciennre une source d'approvisionnement potentielle. Université de Maurice. AMAS. Food and Agricultural Research conseil, Réduit, Mauritius. P 83.
- ❖ Basri D.F., Tan L.S., Shafiei Z. and Noraziah Mohamad Zin N.M ; 2011. In vitro Antibacterial Activity of Galls of *Quercus infectoria* Olivier against Oral Pathogens. Research Article. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 632796.
- ❖ Belguidoum. M. Une approche phytochimique pour différencier deux espèces de genre *Zygophyllum*. mémoire master académique Université kasdi merbah ouargla, (2011-2012).
- ❖ Benslimane. M. Et M.T Bourasse, contribution a l'étude de l'activité antioxydant de la plante acaia arabaica, (Ingénieur d'état), université kasdi merbah Ouargla, (2010),
- ❖ Benzie I.F.F., Strain J.J, 1996: The ferric reducing ability of plasma as a measure of "antioxydant power" the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70–76.
- ❖ Bertrand B, (2008), Les secrets de l'ortie, 10e édition, édition de terran.
- ❖ Blumenthal, M. (1998). Plantain. In M. ED. Blumenthal & W.R. Busse , *The Complete German Commission E*
- ❖ Bessas, A ; Benmoussa, L ; Kerarma, M. (2007). Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dates et le miel récoltés dans le sud AAlgérien. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie.
- ❖ Boizot, N ; Charpentier, J.P. (2006) : Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. Méthodes et outils pour d'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques. INRA. 79-82.
- ❖ Boullard B., 2001. Dictionnaire plantes médicinales du monde (Réalités et Croyances), Ed. ESTEM , Paris, France, pp. 177-231, 660p
- ❖ Boyd B; Ford C., koepke Michael C., Gray K., Horn E., McAnalley S. et McAnalley B. (2003) Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose AOTM sur des personnes en bonne santé. *GlycoScience & Nutrition.* 4 (6), 7p.
- ❖ Brautigam M, Franz.G, 1985. Structural features of *Plantago lancéolata* mucilage. *Planta Med*, p51, 293-297
- ❖ Celiktas O.Y., Hames Kocabas E.E., Bedir E., Verdar Sucan O. et Baser K.H.C. 2007. Antimicrobial activities pf methanolic extract and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations, *Food Chemistry*, pp 553-559.

- ❖ Chabaki R, 2006: Mémoire de Magister «Etude des composés chimiques se *Scrophularia saharea* (desserti coss) » Université EL-HADJ LAKHDAR Batna Département de Chimie p 39-49-116-117—118-119-120
- ❖ Chang, I.M.; Yun, H.S.; Kim, Y.S.; Ahn, J.W, 1984 : Aucubin potential antidote for alpha-amanitin poisoning. *Clinical toxicology*, pp77–85.
- ❖ Chung Y-C., Chang C-T., Chao W-W., Lin C-F., Chou S-T, 2002: Antioxidative activity and safety of the 50% ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR-NK1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 2454–2458.
- ❖ Curtay, J.P ; Robin, J.M. (2000). Intérêt des complexes antioxydants. Centre d'étude et développement de la nutrithérapie.
- ❖ De Billerbeck VG, roques C, vaniere P, marquier P., 2002 « Activité antibactérienne et antifongique de produits à base d'huiles essentielles ». *HYGIENES - Vol X – n°3*, pp : 248-251.
- ❖ Diplock , A.T. (1991). Antioxydant nutriments and disease prevention : an Overview. *Am J Clin Nutr*: 53 (suppl) : 189S-93S.
- ❖ Debugine G, 1974. Larousse des plantes qui guérissent, Ed. Larousse.
- ❖ Duke, J.A. 1992. Handbook of Biologically Active Phytochemicals and their activities. CRC Press BocaRaton, London, Tokyo. 183pp.
- ❖ Duraffourd C, Dhervicourt L ,et Laparaz J.C.(1990), Examen de laboratoire galénique ,Eléments thérapeutiques synergiques T.1.2ème édition.Masson.parisp.10
- ❖ El Haouari Mohamed, Bnpuham Mohamed, Bendahou Mourad, Aziz Mohamed, Ziyat Abderrahim, Legssyer abdelkhaleq. Mekhfi Hassane (2006). Inhibition od Rat PI
- ❖ El-Rhaffari L., Zaid A. ; 2004. Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafilalet). Un savoir empirique pour une pharmacopée rénovée. Origine des pharmacopées traditionnelles et élaboration des pharmacopées savantes, 293-318
- ❖ Farombi E.O, 2003: African indigenous plants with chemotherapeutic potentials and biotechnological approach to the production of bioactive prophylactic agents. *African Journal of Biotechnology*, pp 662-663-664-671.
- ❖ Favier.A. Le stress oxydant : intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et pontentiel thérapentique. *L'Actualité chimique* 2003 : 108-117.
- ❖ Fernandez-Gutierrez, A. (2006) Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 41: 1220-1234
- ❖ Fleurentin jacsues (2008), Plantes médicinales, traditions et thérapeutique, ditions Ouest France, France B.U, santé Nantes, p 104-105
- ❖ Garait, b. (2006). Le stress oxydant induit par voie métabolique (régimes alimentaires) ou par voie gazeuse (hyperoxie) et effet de la Glisodin.Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université Joseph Fourier-Grenoble.
- ❖ Ghrabi Z, Sand R.I, 2008 : A Guide to Medicinal Plants in North of Africa, pp 49-49
- ❖ Goeb.Ph, 1999 : Aromathérapie pratique et familiale. Ed. MDB
- ❖ Goetz P., 2011. Actualités en phytothérapie, Springer-Verlag, France.
- ❖ Gomez-Caravaca, A.M., Gomez-Romero, M., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A.,
- ❖ Gonzalez,A.G ; Estevez-Braun, A. (1997). Coumarins, *Nat. Prod. Reprod*, 14 : 465-475
- ❖ Goussard, J.P. (1999). Les radicaux libres et antioxydants, p 7-11.

- ❖ Guillaume G. (1991) Place de la phytothérapie en rhumatologie, Editions techniques, Encycl. Méd. Nat., (Paris, France), phytothérapie, aromathérapie, D-4 ,9.
- ❖ Gutteridge, J.M. (1993). Free radicals in disease processes : a compilation of cause and consequence, Free Radic Res Commun. 19: 141-158.
- ❖ Haddadi H. Détermination de l'activité antioxydante de quelques fruits. Mémoire de magister Université de Béjaïa 2005; p. 76.
- ❖ Halliwell B ; Gutteridge, J.M.C (1999). Free radicals in biology and medicine, Oxford, UK.
- ❖ Hensel.W, 2007 :350 plantes médicinales les indispensables Delachaux, Paris, Delachaux et Niestlé, p 256
- ❖ Hubert J, 2006 : Caractérisation biochimique et propriétés biologiques des micronutriments du germe de soja. Etude des voies de sa valorisation en nutrition et santé humaines, Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat à l'Institut Nationale Polytechnique de Toulouse, Ecole Doctorale des Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bio ingénieries. Iserin.P, 2001. Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparations, soins , Paris, Larousse, 2eme édition, p 10, 291, 294, 295.
- ❖ Judd W. S., Campbell C. S., Kellogg E. A., Stevens P., 2002. Botanique systématique - Une perspective phylogénétique. Éd. De Bœck Université.
- ❖ Kone. D. Enquete ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes, extraction, identification d'alcaloïdes, caractérisation, quantification de polyphénols : étude de leur activité antioxydante. Thèse doctorat chimie organique. Université de Bamako,(2008-2009).
- ❖ Lacoste. S. 2005 : les plantes qui guérissent, Paris, Repères santé, P : 305-310
- ❖ Lesgards, J.F. (2000). Contribution à l'étude su statut antioxydant de l'homme : aspet chimique et biochimique. Thèse de doctorat, 19-20.
- ❖ Lindsey K, Munday R; 1991: Tiol-group reactivity, hydrophilicity and stability of alloxan, its reduction products and its methyl derivatives and a comparison with ninhydrin. Biochem Pharmacol p 1385-1391
- ❖ Lis-balchin M, deans SG, eaglesham E., 1998. « Relationship between the bioactivity and chemical composition of commercial plant essential oils ». Flav. Fragr. J., 13:;pp. 98–104.
- ❖ Mazari K., Bendinerad N., Benkhechi Ch. et Fernandez X., 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil isolated from Algerian Juniperus phoenicea L and Cupressus sempervirens. Medicinal Plants Research. 4 (10): 959-964.
- ❖ Michelline Regina KANSOLE. Etude ethnobotanique. Phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du burkina faso : cas de leucas martinicensis (jacquin) R. Brown, hoslundia opposita vahl et orthosiphon pallidus royle ex benth Diplôme d'études approfondies (d.e.a). Université Ouagadougou (2009).
- ❖ Midoum. T. Extraction des composés phénoliques et étude leur activité antioxydant par le comportement électrochimique mémoire din d'étude Université kasdi merbah Ouargla, (2010-2011).

- ❖ Mook.J.H, Haeck. J, van der Toorn, J, van Tienderen, P.H. 1989. Comparative demography of *Plantago* I. Observations on eight populations of *Plantago lanceolata*. Acta Botanica Neerlandica, p 67–78
- ❖ Morel J (2008). Traité pratique de phytothérapie, Editions Grancher, collection << le corps et l'esprit >>p 74, 209, 233,287.
- ❖ Moutsie (2008), L'ortie, une amie qui vous veut du bien, l'encyclopédie d'Utovie, Editions d'Utovie.
- ❖ Ntihaogowumwe E., 2005. Etude des propriétés pharmacologiques du séné algérien (esp : *Cassia acutifolia*) et sa micro propagation in-vitro. Mémoire d'ingénieur d'état. Pp 23-25.
- ❖ Ohrvall, M ; et al. (1996). Tocopherols and heart disease nutrition report : 20/ Gamma. But not alpha. Topopherol levels in serum are reduced in coronary heart disease patients, Journal of Internal Medicine, 239: 111-117.
- ❖ Oyaizu.M. 1986: Studies on products of browning reaction Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. Japanese Journal of Nutrition, 44, 307–315.
- ❖ Paris, 1979 : Matière médicales 2eme ED Masson.
- ❖ Packer, L ; Tritschler, H.J ; and Wessel, k. (1997). Neuroprotection by the metabolic antioxidant alpha- lipoic acis, Free Radic Biol Med. 22: 359-378.
- ❖ Perroti et Peyron 1982 : Technique classique actuelles de fabrication des matières naturelles aromatiques, technique et documentation. Ed.Lavoisier, Paris, P 220-6231.
- ❖ Pharmacopée Européenne ; 2004 : tome II, 5eme edition pp 2438-2439.
- ❖ Pinar Akbay A. Ahmet Vasaran, Ulku Undeger et Nursen Basaran (2003) , In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L., Phytother. Res. 17,34-37
- ❖ Pincemail, J ; Defraigne, J.D. (2004). Les antioxydants un vaste réseau de defenses pour lutter contre les effets toxiques de l'oxygène, Service de chirurgie Cardio-Vasculaire. Pro biox S.A. Sart Tilman 4000 Liège. Belgique.
- ❖ Pinelli Patrizia, Ieri Francesca. Vignolini Pamela, Bacci Laura, Baronti Silvia, Romani Annalisa (2008), Extraction and HPLC analysis of phenolic compounds in leaves, stalks, and textile fibres of *Urtica dioica* L.. J. Agric. Food Chem.. Vol . 56. No .19.
- ❖ Pourrat 1993, «étude de la cicatrisation de plaies chez le lapin », p 171-178.
- ❖ Quezel P., Santa S. ; 1963 : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Edition du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, pp 788-789.
- ❖ Rahman M. et Gul.S, 2002: Antibacterial Activity of Hydrodistilled Essential Oil of *Psammogeton canescens* N.O. Umbelliferae. Biotechnology, 1(1), pp 55-60.
- ❖ Rahman.A-U ; Choudhary.M.I ; Thomson.W.J<<bioassay techniques for drug development>>. Taylor and francis, Amsterdam, (2005), 203p, 12-17-94-77-78

- ❖ Revol. M et Marie. J, 1993, « Manuel de chirurgie plastique, reconstruction et esthétique », Ed Pradel, Paris, p 829.
- ❖ Rock, E. (2003). Stress oxydant, micronutriments et santé. Inra – CRNH. Unité des maladies métabolique et micronutriments 63122 St Genés Chaupanelle. Université d'été de nutrition- Clermont- Fenand. 37-42.
- ❖ Rombi. M. 2007 : Les 120 plantes médicinales, Monaco, ALPEN, pp 375-377
- ❖ Sacchetti , G., MAIETTI, S. , MUZZOLI, M., SCAGLIANTI, M., Manspredini,S., Radice, M. and Irimi,R. 2005 comparative evaluation of 11 essentials oils of different origin asfunctional antioxydants, antiradicals and antimicrobial in food. Food Chemistry,pp 621-632
- ❖ Salle.G, Boussim.J, Raynal-Roques.A etBrunk.F, 1991 : Le karité état de nos connaissances et perspectives des recherches. In: Physiologie des arbres et arbuste en zone aride et semi-aride, (Ed. by A. Riedacker, E. Dreyer, C. Pafadman, H. Joly and G. Bory), pp. 427-439. Libby, Paris, pp489.
- ❖ Schaffner W.(1993) Les plantes médicinales et leurs propriétés manuel d'herboristerie Delachaux et Niestlé. P 156-157
- ❖ Schauenburg P, 1997 : “Guide des plantes médicinales : analyse, description et utilisation de 400 plantes”, Paris, Delachaux et Niestlé, 3ème édition, p396.
- ❖ Schemelzer et Gurib-Fakim, 2008 : plantes médicinales 1 ressources végétales de l'Afrique tropicale 11, Wageningen, Pays-Bas, pp 516-517
- ❖ Small.E et colting.P, 2000 :« Les cultures médicinales canadienne » les press scientifiques du CNR COTTawa.
- ❖ Svoboda.K.P, 1990 : Biotechnology and bioactivity of culinary and medicinal plants.ag.Biotech.news and information, pp 211-216.
- ❖ Tamura, Y.; Yoshida, T. Assessment of bioactive compounds in Plantago lanceolata L. from Northern Japan and development of a plant regeneration technique for temperate grasses in order to introduce forage grasses with higher functional properties. Proc. 3rd Int. Crop Sci. Cong. 2000 2000, 223.
- ❖ Teixeira da Silva J.A, 2004: Mining the essential oils of the Anthemideae. African journal of biotechnology, pp 706-720.
- ❖ Tomoda H, , Kawaguchi A , Yasuhara T , Nakajima T , Omura S , Okuda S, 1984, Cerulenin resistance in a cerulenin-producing fungus. III. Studies on active-site peptides of fatty acid synthetase from Cephalosporium caerulens. J Biochem, pp17-12-23
- ❖ Tortora G et Anagnostakos N ; 1988. « Principe, anatomie et physiologie », édition CFC, p 888
- ❖ Valnet Jean, (1992), PHYTOTHERAPIE, Traitement des maladies par les plantes, maloine ; 6° Edition. P 617-625
- ❖ Vansant G. (2004) radicaux libres et antioxydants : principes de base. Symposium « Antioxydants et alimentation ».Ed. Institut Danone.
- ❖ Vermerris Wet Nicholson. R. Phenolic compound biochemistry Springer. The Netherlands, (2006).
- ❖ Voisin, A. 1960. Better Grassland Sward, Ecology,Botany and Management. London: Crosby Lock-wood.

- ❖ Valko, M., Rhodes, C.J.b, Moncol, J., Izakovic, M., Mazur, M. (2006) Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*. 160:140.
- ❖ Wichtl M et Anton R, 2003. *Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*. Ed. Tec et Doc et EMI.
- ❖ Yener Zabit, Celik Ismail, Ilhan Fatma, Bal Ramazan (2008), Effects of *Urtica dioica* L. seed on lipid peroxidation, antioxidants and liver pathology in aflatoxin-induced tissue injury in rats *Food and Chemical Toxicology* 47 418-424.

Annexe I

❖ Matériel non biologique :

Appareillage	Verreries et autres	Réactifs et solutions
-balance analytique -chauffe ballon -réfrigérant -thermomètre -Agitateur magnétique -bain marie -Balance hydrostatique -Bec bunsen -HPLC -Centrifugeuse -Pied a coulisse -Etuve d'incubation	– Ballon de 200 ml – Fiole jaugée – Entonnoir – Bêchers – Ampoule a decantation de 500 ml – Pipettes – Poire - Filtres – Flacon ombre - Fioles jaugées – Eprouvette – Tubes a essai stériles - Pipettes graduées – Disques en papier – Ecouvillons stériles – Pince de laboratoire - Seringue a canule – Seringue – Pince – Filtre seringue – scalpel	–Dichloromethane –Copeaux de magnesium (Mg) –Acide sulfurique (H_2SO_4) –Sulfate de magnésium ($MgSO_4$) –Ethanol –Méthanol –Acide acétique 1% - Ether - Phénol phtaléine -Acétonitrile -HCL -NACL - Hydroxyde de potassium - Eau de javel -Diclofenac - Carraghénine

Annexe II

Composition des milieux de culture utilisés :

- Milieu Soja Agar (SA):

Constituants	Concentrations
Chlorure de sodium	5g
Agar agar	15g
Tryptone	15g
Peptone de farine de soja PH = 7,3±0,2	5g

- Milieux Sabouraud :

Constituants	Concentrations
Cetrimide	0,3g
Agar agar	13g
Potassium sulfate	6g
Peptone de gelatin	20g
Magnesium chlorure	1,4g

PH= 7, 2±0, 2

Annexe III

❖ Résultats de l'effet anti oxydant

Tableau IX : Résultat de l'effet anti oxydant de l'ortie

Dose	715 nm
5 ml	0.2974
2 ml	0.1085
1 ml	0.0974
0.5 ml	0.0524
0.2 ml	0.0052
0.1 ml	0.0001

Tableau X : Résultat de l'effet anti oxydant de l'infusion de plantain

Dose	715 nm
5 ml	0.9626
2 ml	0.3265
1 ml	0.2044
0.5 ml	0.1358
0.2 ml	0.0094
0.1 ml	0.0025

Tableau XI : Résultat de l'effet anti oxydant de l'Acide ascorbique

Dose	715 nm
0.05 ml	1,0956
0.02 ml	0,5189
0.01 ml	0,3954
0.005 ml	0,1444
0.002 ml	0,0403
0.001 ml	0.0040

Annexe IV

❖ Résultats de l'effet anti inflammatoire

Tableau XIII: Diamètre des pattes du lot 1 (infusion des feuilles séchées du *plantain lancéolé*)

Temps min/souris	T0	T injection	30 min	60 Min	90 Min	120 min	150 min	180 min	210 min
1	2.8	3	3.2	3	3	2.9	2.8	2.8	2.8
2	2.9	3.2	3.2	3	3	2.9	2.9	2.9	2.9
3	2.9	3	3	3	3	2.9	2.9	2.9	2.9
4	2.8	3.5	3.2	3	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8
5	2.9	3.1	3.1	3	3	2.9	2.9	2.9	2.9
6	2.7	3	3.2	2.9	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7
moyenne	2.83	3.13	3.15	2.98	2.95	2.86	2.83	2.83	2.83

Tableau XIV: Diamètre des pattes du lot 2 (infusion des feuilles séchées d'ortie)

Lot N°	T0	T injection	30	60	90	120	150	180	210
1	2.6	3	2.9	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6
2	2.6	3.1	3	2.9	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6
3	2.8	3.2	3.2	3.1	3	2.9	2.8	2.8	2.8
4	2.5	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.5
5	2.9	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1	3	2.9	2.9
6	2.9	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3	2.9	2.9
moyenne	2.71	3.25	3.13	3.03	2.86	2.71	2.71	2.71	2.71

Tableau XV: Diamètre des pattes du lot témoin.

Lot N°	T0	T injection	30	60	90	120	150	180	210
1	2.5	3.2	3.3	2.9	3	3	3	2.9	2.9
2	2.4	3	3.4	3.1	3.5	3.1	3.1	2.9	2.9
3	2.9	3.1	3.2	2.9	3.2	3	3	2.9	2.9
4	2.9	3	4	3.1	3.5	3.4	3	2.9	2.9
5	2.9	3	3.1	3.1	3.1	3.1	3	2.9	2.9
6	3	3.5	3.5	3.1	3.2	3.1	3	3	3
Moyenne	2.76	3.13	3.41	3.03	3.25	3.11	3.01	2.91	2.91

Tableau XVI: Diamètre des pattes droites du lot de référence (Diclofenac).

Lot N°	T0	T injection	30	60	90	120	150	180	210
1	2.8	3.1	3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
2	2.9	3.1	3	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
3	2.9	3	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
4	3	3.1	3	3	3	3	3	3	3
5	2.9	3.2	3	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
6	2.9	3	3	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
moyenne	2.9	3.08	2.95	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9

Annexe V



Figure 14 : Appareil de chromatographie
liquide à haute performance



Figure 16 : Injection dans la patte postérieure



Figure 17 : Gavage des souris



Figure 18 : Mesure de la patte à l'aide d'un pied à coulisse

Annexe VI

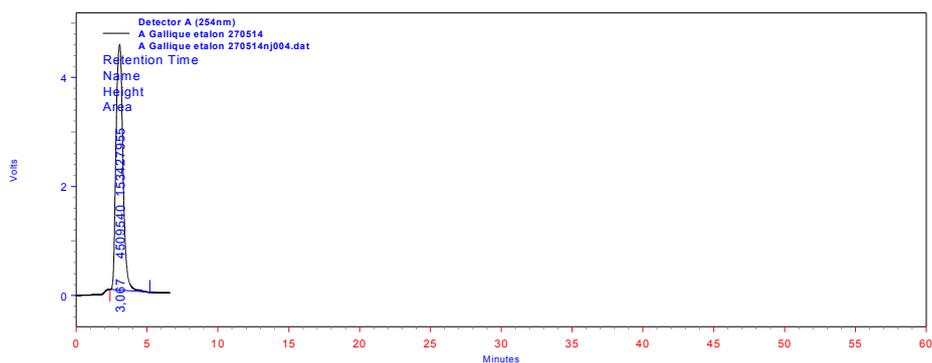


Figure 21 : Chromatogramme d'HPLC de l'acide galique enregistré à 254 nm (Standard SAIDAL)

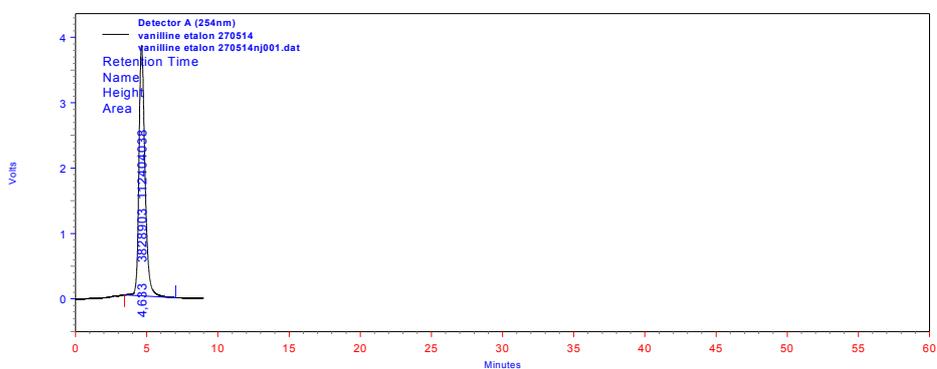


Figure 22 : Chromatogramme d'HPLC de vanilline enregistré à 254 nm (Standard SAIDAL)

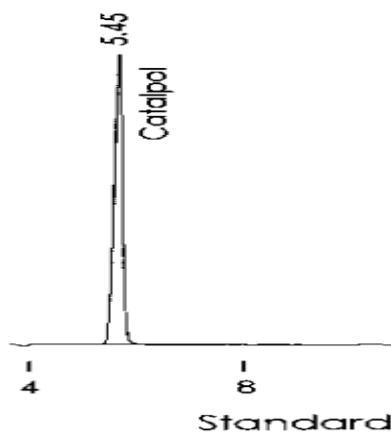


Figure 23 : Chromatogramme d'HPLC du catalpol enregistré à 254 nm. (Tamura et Nishibe, 2000)

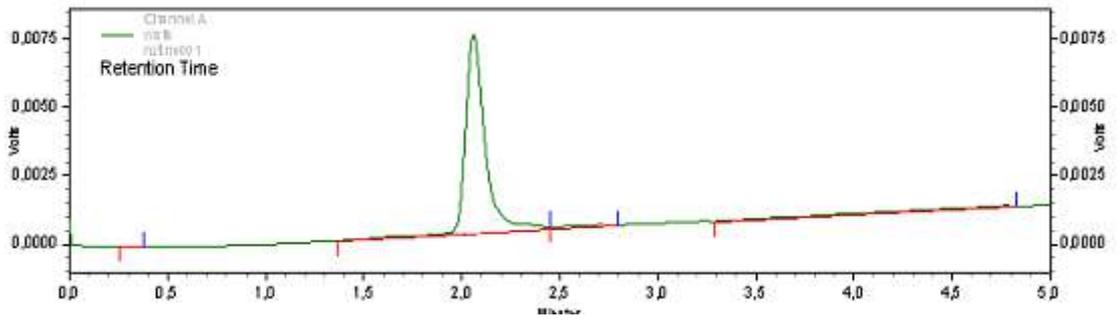


Figure 24. Chromatogramme d'HPLC de la catéchine enregistré à 254 nm. (Merken et al., 2000)

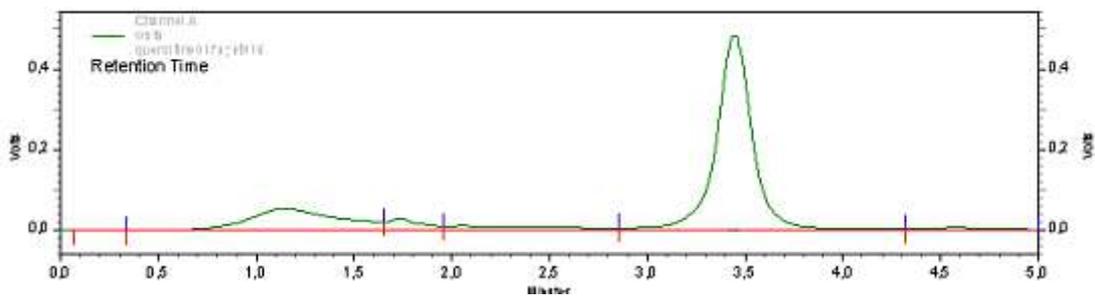


Figure 25. Chromatogramme d'HPLC de la rutine enregistré à 254 nm. (Merken et al., 2000)

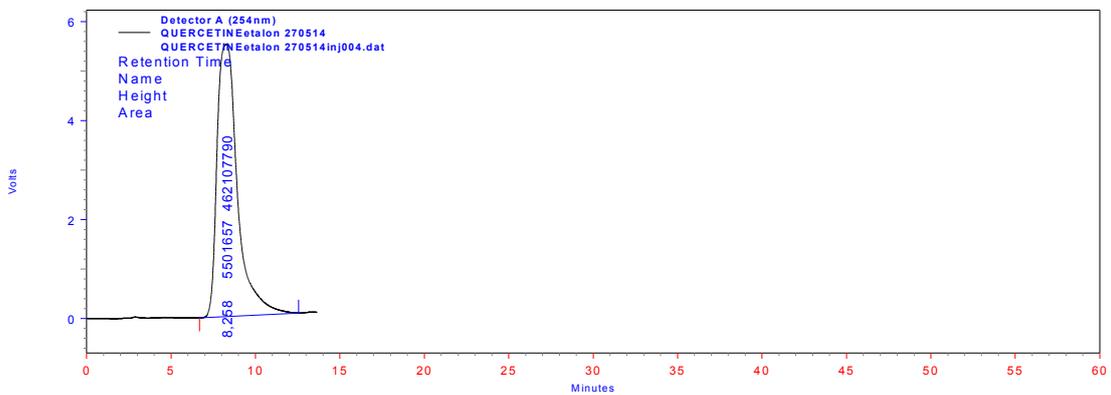


Figure 26. Chromatogramme d'HPLC de la quercétine enregistré à 254 nm. (Standard SAIDAL)

Annexe VII



Figure 27 : bacillus subtilus
(Traitement par plantain)



Figure 28: bacillus subtilus
(Traitement par l'ortie)



Figure 29 : Staphylococcus aureus
(Traitement par plantain)



Figure 30: Staphylococcus aureus
(Traitement par l'ortie)

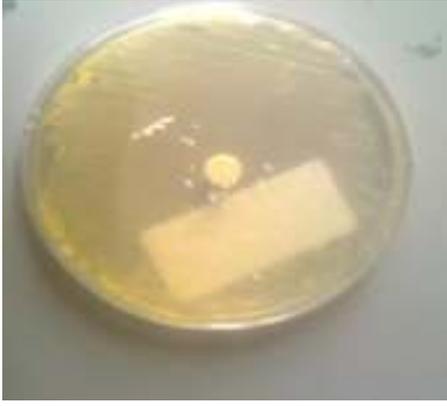


Figure 31 : *Candida albicans*
(Traitement par plantain)



Figure 32 : *Candida albicans*
(Traitement par l'ortie)

Annexe VIII

Tableau XVII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire à t 0

Tukey HSD test; variable PPG 00MIN (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,02575, df = 20,000					
	TRT	{1} - 2,7667	{2} - 2,9000	{3} - 2,7167	{4} - 2,8333
1	T		0,490959	0,948305	0,888216
2	R	0,490959		0,229019	0,888216
3	O	0,948305	0,229019		0,598172
4	P	0,888216	0,888216	0,598172	

Tableau XVIII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 30 min

Tukey HSD test; variable PPG 30 min (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,03325, df = 20,000					
	TRT	{1} - 3,4167	{2} - 2,9833	{3} - 3,0667	{4} - 3,1500
1	T		0,002891	0,016474	0,085021
2	R	0,002891		0,857495	0,410192
3	O	0,016474	0,857495		0,857495
4	P	0,085021	0,410192	0,857495	

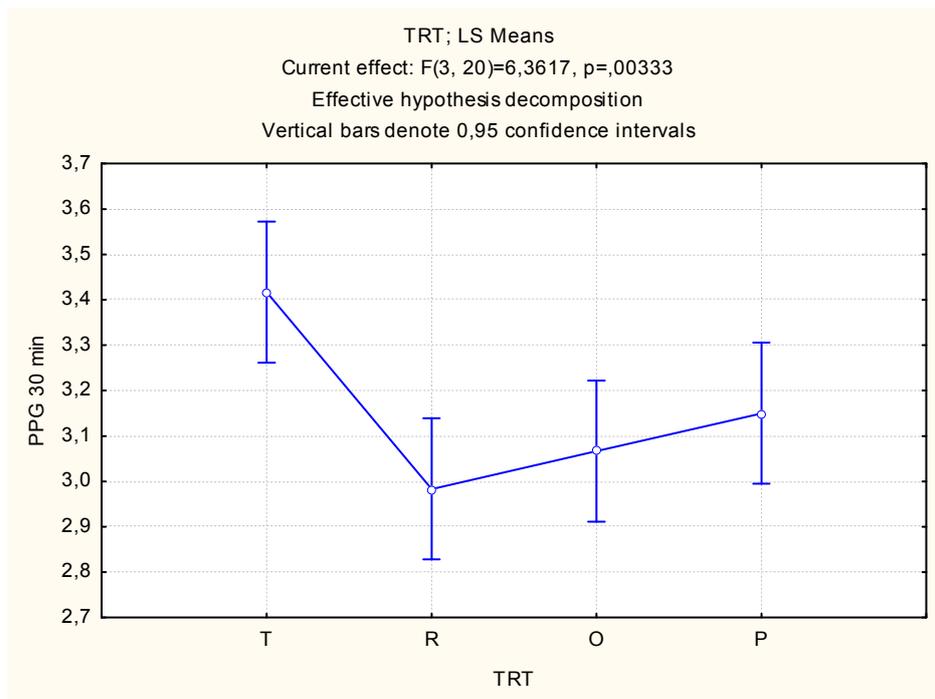


Figure 35 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 300 min

Tableau XVIII : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 120 min

Tukey HSD test; variable PPG 120min (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01983, df = 20,000					
	TRT	{1} - 3,1167	{2} - 2,9000	{3} - 2,8500	{4} - 2,8667
1	T		0,065662	0,018165	0,028195
2	R	0,065662		0,926195	0,976181
3	O	0,018165	0,926195		0,996916
4	P	0,028195	0,976181	0,996916	

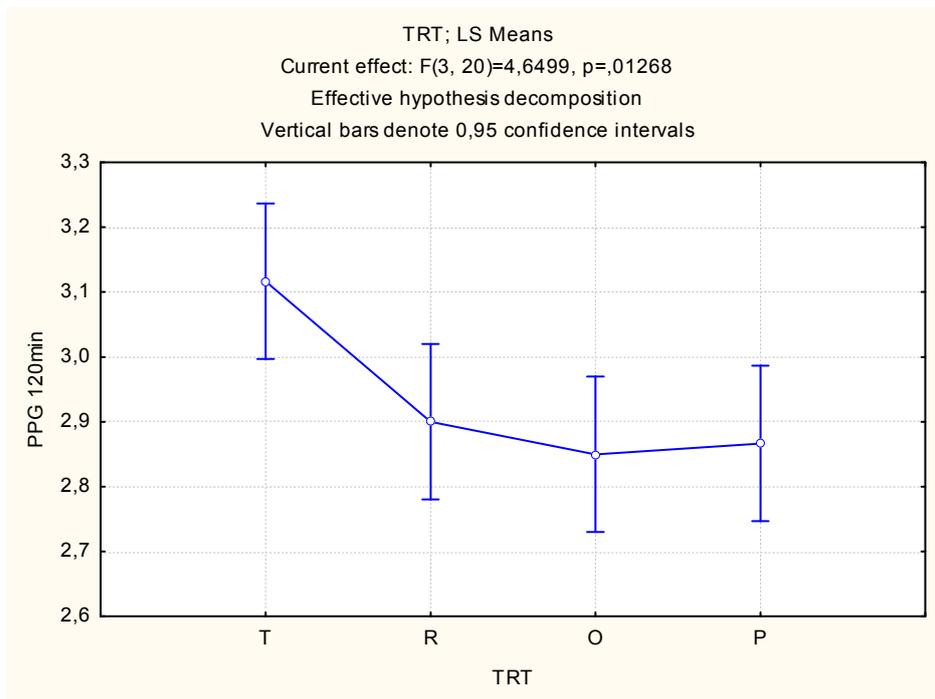


Figure 36 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 120 min

Tableau XX : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 210 min

Tukey HSD test; variable PPG 210 MIN (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,01050, df = 20,000					
	TRT	{1} - 2,9167	{2} - 2,9000	{3} - 2,7167	{4} - 2,8333
1	T		0,992024	0,014581	0,508822
2	R	0,992024		0,026783	0,677802
3	O	0,014581	0,026783		0,231561
4	P	0,508822	0,677802	0,231561	

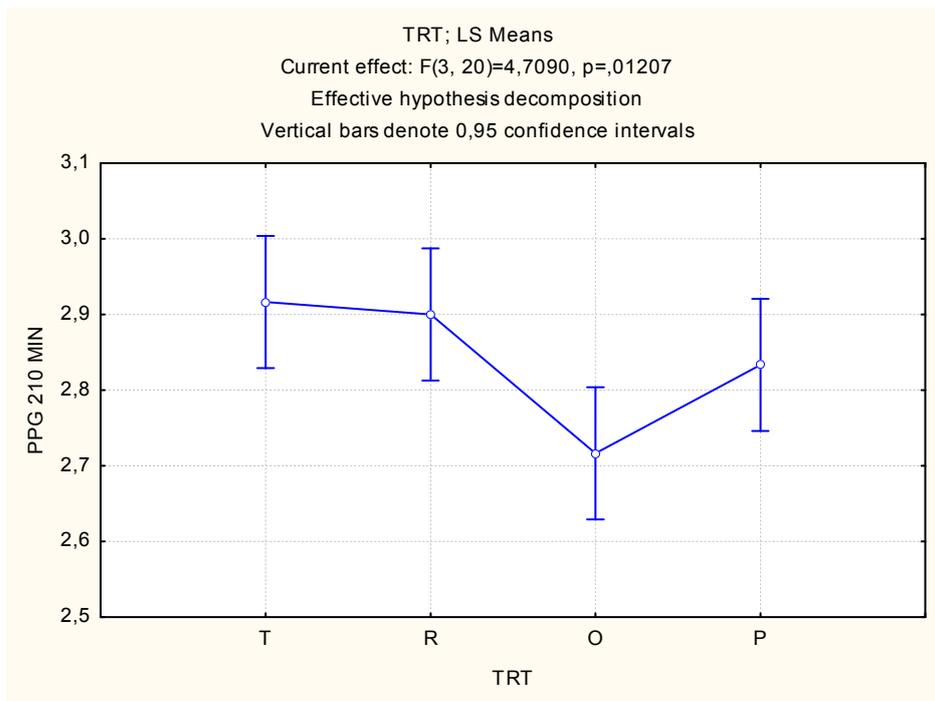


Figure 37 : Résultats d'étude statistique de l'effet anti inflammatoire après 210 min