

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....1

PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : La réaction inflammatoire

I.1. Définition.....	2
I.2 Siège de l'inflammation.....	3
I.3 Stades de l'inflammation.....	3
I.3.1 Processus de l'inflammation.....	3
I.3.2 Cascade arachidonique	4
I.4 Cellules et médiateurs de l'inflammation.....	5
I.4.1 Cellules.....	5
I.4.2 Médiateurs.....	6
I.5 Les formes cliniques de l'inflammation.....	8
I.5.1 L'inflammation aigue.....	8
I.5.2. L'inflammation subaigüe.....	10
I.5.3. L'inflammation chronique.....	11
I.6. Traitement de l'inflammation.....	11
I.6.1. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens(A.I.N.S).....	11
I.6.2. Les anti-inflammatoires stéroïdiens (A.I.S).....	15

I.6.3 Autres anti-inflammatoires.....	18
I.6.4 Perspectives thérapeutiques.....	18
CHAPITRE II : Modèles d'étude des anti-inflammatoires.....	19
II.1 Test de l'érythème cutané aux U.V (rayons ultra-violets) chez le cobaye	
II.2 Test de perméabilité chez le lapin.....	20
II.3 Test de granulome a la carragheen chez le rat.....	20
II.4 Arthrite a l'adjuvant de Freund.....	21
Deuxième partie : travaux personnels	
Chapitre I: Revue des plantes testées pour leur activité anti-inflammatoire	
I.1. Méthodologie de recensement des plantes anti-inflammatoires.....	23
I.2. Plantes à activités anti-inflammatoire recensées.....	23
I.3. Analyse des paramètres étudiés	27
I.3.1. Diversité taxonomique.....	27
I.3.2. Drogues utilisés	27
I.3.3. Types d'extraits	28
I.4. Monographies.....	29
II. Discussion.....	79
Conclusion.....	82
Références bibliographiques.....	85

Liste des Abréviations

A.I.N.S = anti-inflammatoire non stéroïdiens

A.I.S = anti-inflammatoire stéroïdiens

COX = cyclo-oxygénase

IL = interleukine

NO = mono-oxyde d'azote

PAF = prolactine activator factor

PG12 = prostacycline

PGE = prostaglandine E

PGD2 = prostaglandine D2

TNF = tumor necrosis factor

INTRODUCTION

Les plantes ont toujours été pour l'homme des sources d'aliments mais aussi de médicaments. C'est la raison pour laquelle elles occupent une place importante dans les recherches. L'emploi des plantes comme remède remonte de l'antiquité et les connaissances liées à leurs emplois médicaux se sont transmises grâce aux guérisseurs et aux féticheurs de génération en génération. Ces dix dernières années le recours à la médecine traditionnelle s'est répandu dans le monde et a gagné en popularité, selon l'Organisation Mondiale de la santé (O.M.S., 2003). L'O.M.S. définit la médecine traditionnelle comme étant « la somme totale des connaissances, compétences et pratiques reposant rationnellement ou non, sur les théories, croyances et expériences propres à une culture, et utilisée pour maintenir les êtres vivants en santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales (O.M.S., 2003).

La pharmacopée et la médecine traditionnelle africaine ne sont pas des théories mais des faits, des réalités d'une importance capitale à découvrir et à revaloriser.

L'inaccessibilité à des soins de qualités due au faible pouvoir d'achat des malades et au désengagement progressif des décideurs dans un domaine aussi important que celui de la santé, pousse une partie de plus en plus importante de la population à faire appel aux plantes de la pharmacopée pour se soigner.

C'est dans cette perspective que nous nous sommes fixés comme objectif de recenser les plantes à activité anti-inflammatoire de la flore sénégalaise. Ce présent travail comportera deux grandes parties :

- Dans la première partie, nous aborderons un rappel bibliographique sur l'inflammation, les médicaments anti-inflammatoires et quelques modèles d'étude de l'activité anti-inflammatoire.

- Dans la deuxième partie, nous procéderons d'abord au recensement des plantes anti-inflammatoires. Ensuite pour chaque plante répertoriée seront précisés la partie utilisée (drogue), la nature de l'extrait, les groupes phytochimiques identifiés dans la drogue, les doses testées et les résultats obtenus.

Ce travail permettra un accès plus facile aux plantes anti-inflammatoires et à leur meilleure utilisation dans la prise en charge de l'inflammation aussi bien par les tradi-praticiens que par les chercheurs.

PREMIERE PARTIE :

REVUE BIBLIOGRAPHIE DE L'INFLAMMATION

CHAPITRE I : La réaction inflammatoire

I.1 Définition de l'inflammation

L'inflammation est une réaction de défense des êtres vivants à une lésion ou à un stimulus excessif qui est causé par une brûlure, un traumatisme, une irradiation. Elle peut aussi être la conséquence d'une infection en rapport avec la présence dans le corps d'organismes pathogènes tels que les bactéries, les parasites ou les champignons. Elle peut également être due à une réaction immunitaire (Lagier, 1975).

L'inflammation est diagnostiquée cliniquement par des signes cardinaux définis par la tétrade de Celsius :

- *rubor* : hyperhémie locale
- *tumor* : gonflement ou œdème qui est un phénomène lié à la vasodilatation locale et à l'augmentation de la perméabilité capillaire
- *calor* : hyperactivité au niveau du foyer
- *dolor* : irritation locale au niveau du foyer des terminaisons nerveuses.

Il existe aussi des maladies inflammatoires qui affectent la peau, les tendons, les articulations comme l'eczéma, les kératites, le rhumatisme articulaire aigu...

I.2 Le siège de l'inflammation

La réaction inflammatoire se produit au niveau des vaisseaux. Elle affecte la peau, les valves du cœur, les tendons, et les articulations entraînant une

dégénérescence des organes, un gène fonctionnel qui peut compromettre les activités sociales.

I.3 Les stades de l'inflammation

I.3.1 Le processus inflammatoire

Le processus inflammatoire s'effectue en plusieurs phases.

I.3.1.1 Phase vasculaire et plasmatique

Elle est caractérisée par une vasodilatation artérielle entraînant un érythème, un dégagement de chaleur locale, une hyperesthésie.

Il se produit une altération des micro-capillaires par libération des cytokines et substances vaso-actives (histamine, bradykinine, sérotonine, prostaglandine....) entraînant l'exsudation des cellules et du plasma vers les tissus.

I.3.1.2 Phase cellulaire

Elle se fait sous l'action des médiateurs inflammatoires avec une dislocation des cellules endothéliales aboutissant à une exsudation plasmatique et à une migration extracellulaire des leucocytes. Dans cette phase on observe un dégagement de chaleur locale, la peau de la zone enflammée est rouge et la douleur apparaît à la pression (*rubor, calor, dolor*).

I.3.1.3 Phase de recrutement et de différenciation :

Certains médiateurs comme les leucotriens, les chémokines vont favoriser le chimiotactisme et le recrutement cellulaire. Les cellules endothéliales ou sanguines vont sécréter des médiateurs pré-inflammatoires comme l'histamine, la bradykinine, la sérotonine et les prostaglandines. À la fin on observe une modification de la surface des cellules endothéliales ainsi que l'adhésion des plaquettes et des leucocytes. Cette phase est caractérisée par la formation d'un œdème.

I.3.1.4 Phase d'activation

Certaines cellules de l'inflammation vont sécréter des cytokines comme l'interleukine 1(IL1) et le TNF- α (Tumor Necrosis Factor). Ces substances stimulent les cellules synoviales pour favoriser la libération de protéase qui détruit le collagène. L'IL1 va stimuler la sécrétion de prostaglandines post-inflammatoires.

I.3.1.5 Phase de formation de fibrose

Elle se fait sous l'action des cytokines avec la synthèse du collagène et du protéoglycane. On note un chimiotactisme de fibroblastes au lieu de la cicatrisation et enfin une prolifération des fibroblastes.

I.3.2. La cascade arachidonique

Lorsque les cellules de l'inflammation sont stimulées ou endommagées, un autre système majeur de médiation est engendré par l'intermédiaire de la phospholipase A2, à partir de l'acide arachidonique présent dans les phospholipides de la membrane cellulaire. L'acide arachidonique est métabolisé par différentes voies :

- la voie de la cyclo-oxygénase : elle donne naissance aux thromboxanes, aux prostacyclines (PG12) et aux différentes prostaglandines ;
- la voie de la lipo-oxygénase: elle donne naissance aux leucotriens (Bertin ,1999).

I.4 Les cellules et médiateurs de l'inflammation

I.4.1. Cellules

I.4.1.1. Les polynucléaires neutrophiles

Ils libèrent des protéases, des protéines cationiques, des éicosanoïdes. Ils présentent des récepteurs membranaires responsables de leurs propriétés

d'adhésion, de chimiotactisme, de migration, d'endocytose et de phagocytose. Ils meurent sur le site et sont phagocytés par les macrophages.

I.4.1.2. Les phagocytes mononucléés

Ils proviennent de la moelle osseuse et ont des rôles d'absorption et de lyse d'agents pathogènes. Ils assurent également la présentation d'antigène aux lymphocytes, la résorption des substances étrangères et des débris. Ils sécrètent aussi des cytokines et participent à l'agression tissulaire par la libération de métabolites de l'oxygène, de protéase. Enfin ils participent au fibrinogène et au remodelage cellulaire par l'apport de collagénase.

I.4.1.3. Les lymphocytes

Ils naissent dans la moelle osseuse et se retrouvent dans le sang et les tissus lymphoïdes.

Ils sont de deux types :

- les lymphocytes B qui par différenciation donnent naissance aux plasmocytes, producteurs d'immunoglobulines;
- les lymphocytes T responsables de l'immunité à médiation cellulaire.

I.4.1.4. Les polynucléaires éosinophiles :

Ils libèrent les dérivés de l'acide arachidonique.

I.4.1.5. Les mastocytes

Ils contiennent de l'histamine.

I.4.1.6 Les cellules endothéliales

Elles sécrètent les cytokines. Leur multiplication et leur différenciation sont indispensables à l'anxiogène, facteur clé de la réparation tissulaire.

I.4.2. Les médiateurs

La réponse globale de l'inflammation est déterminée par de nombreux médiateurs synthétisés localement ou étant à l'état de précurseurs inactifs dans la circulation. Ils agissent soit en synergie pour amplifier la réaction, soit en opposition pour freiner la réaction (Pawlotsky, 1995 ; Tall, 2000 ; Rousselet, 2006).

I.4.2.1. Les amines vaso-actives (histamines et sérotonines)

Ces amines sont présentes lors de la phase exsudative. L'histamine est libérée par les mastocytes tandis que la sérotonine est sécrétée par les plaquettes. Elles entraînent une vasodilation, une augmentation de la perméabilité et le chimiotactisme.

I.4.2.2. Les médiateurs lipidiques

Il s'agit surtout des prostaglandines et des leucotriens qui sont des acides gras renfermant 20 atomes de carbones (=éicosanoïdes) et synthétisés à partir de l'acide arachidonique qui est obtenu à partir des phospholipides membranaires. Ils entraînent d'une part des effets locaux tels que la vasodilatation, la douleur, et l'attraction des polynucléaires et d'autre part des effets généraux tels que la fièvre. La plupart des anti-inflammatoires ont pour cible l'inhibition de la synthèse des prostaglandines en inhibant la formation des endopéroxydases.

I.4.2.3. Les enzymes plasmatiques

I.4.2.4. Le complément

Il regroupe un ensemble de protéines sériques comme le **C5b-9** (complexe d'attaque membranaire qui entraîne la lyse cellulaire), **C3b** (opsonisation), **C3a** (augmentation de la perméabilité veinulaire) et **C5a** (chimiotactisme)

I.4.2.5. Les kinines

La plus connue est la bradykinine. Elles proviennent du clivage des kininogènes par des enzymes protéolytiques. Les kinines provoquent une vasodilatation et une augmentation de la perméabilité vasculaire.

I.4.2.6. Le système de coagulation

Ce système aboutit à la formation d'un caillot. Par une cascade de protéolyses à partir du fibrinogène on obtient la fibrine, un composé important de l'exsudat inflammatoire, constituant une matrice sur laquelle les cellules inflammatoires peuvent se déplacer et limiter le foyer inflammatoire. La coagulation est déclenchée par l'activation du facteur XII.

I.4.2.7. Les cytokines

Il s'agit des facteurs peptidiques comme l'IL1, le TNF et l'interféron provenant des lymphocytes et des macrophages activés. Ils sont pyrogènes, favorisent l'adhésion et ont une action chimiotactique.

Le tableau I résume l'action des différents médiateurs de la réaction inflammatoire.

Tableau I : Récapitulation des médiateurs de l'inflammation.

Effet	Médiateurs
Vasodilation	histamine, bradykinine, PG12 , PGD2, PGE2 , PAF , c3a, c5a
augmentation de la perméabilité vasculaire	Histamine, PAF, LTC4, LTD4, Bradykinine, C3a, C5a
Chimiotactisme	PAF, LTB4, C5a
Activation cellulaire	PAF, IL1, TNF

Fièvre	TNF, IL1, IL6, PGE2
Douleur	Bradykinine, prostaglandines
Destruction (cellules, matrice)	Radicaux libres oxygénés; enzymes des Lysosomes, NO, cytokines lymphocytaires

I.5. Les formes cliniques de l'inflammation

Selon Chups (2003) il existe des formes inflammatoires aigues, subaigües et chroniques.

I.5.1. Inflammation aigue

I.5.1.1. Congestive

C'est la congestion active qui prédomine, comme, par exemple, lors du coup de soleil.

I.5.1.2. Hémorragique

On constate une augmentation de la perméabilité vasculaire qui aboutit à l'extravasation de globules rouges. C'est le cas, par exemple, au cours de la grippe maligne.

I.5.1.3 Oedématuse

Ici, c'est la transsudation qui constitue le phénomène principal. Nous avons comme exemple l'œdème de Quincke, d'origine allergique.

I.5.1.3. Fibrineuse

Lorsque la transsudation est riche en fibrine, elle prend l'aspect de couenne qui porte le nom de fausse membrane. Cette dernière peut obstruer le pharynx et provoquer des troubles respiratoires au cours de la diphtérie. La péricardite en est un exemple aussi.

I.5.1.4. Purulente

Ce type d'inflammation est caractérisé par la présence de pus, une variété de nécrose caractérisée par la présence de polynucléaires neutrophiles altérés et des pyocytes. Ces inflammations sont causées par des bactéries « pyrogènes ».

I.5.1.5. Nécrosante et gangreneuse

Les phénomènes de nécrose prédominent au cours de l'inflammation dans deux circonstances schématiques.

Dans la première, la nécrose est due à une ischémie initiale. C'est le cas de la gangrène des orteils lors des sténoses athéromateuses des artères des membres inférieurs (« artérites » ou artériopathies des membres inférieurs).

Le deuxième type d'inflammation où la nécrose est importante est celle qui survient dans un tissu initialement normalement irrigué. Comme exemple nous pouvons citer la gangrène gazeuse observée après un traumatisme violent et ouvert des membranes lors des accidents de la route.

I.5.2. Inflammation subaigüe

Les cellules qui composent le foyer inflammatoire constituent le granulome qui est particulièrement développé lorsque l'inflammation est subaigüe. Pourtant, le terme d'inflammation dite « granulomateuse » ne désigne pas toutes les inflammations dans lesquelles la composante cellulaire est abondante. En effet il est réservé à celles qui comportent des cellules épithélioides et des cellules géantes. Il est synonyme d'inflammation tuberculoïde.

I.5.2.1. Granulome histiocytaire

L'inflammation subaigüe peut être caractérisée par une abondance d'histiocytes. C'est le cas dans le nodule d'Aschoff du rhumatisme articulaire aigu ou des lésions des valves cardiaques provoquées par une réaction immunitaire à la suite d'une infection streptococcique.

I.5.2.2 Granulome à corps étranger

Ici les cellules géantes tentent de phagocytter l'élément exogène (fil de suture) ou endogène (cristaux d'urate dans la goutte par exemple).

I.5.2.3. Granulome tuberculoïde

Il est caractérisé par la présence de cellules épithélioïdes, de cellules géantes et de lymphocytes. Il est observé par exemple dans la sarcoïdose. L'inflammation tuberculeuse proprement dite comporte un granulome tuberculoïde et une nécrose particulière appelée caséum.

I.5.2.4. Granulome lipophasique

Il est caractérisé par la présence de macrophage chargé de graisse. Il se rencontre par exemple dans les pancréatites aigues au cours desquelles les enzymes pancréatiques attaquent le tissu adipeux qui est secondairement phagocyté par les macrophages.

I.5.2.5. Granulome plasmocytaire

Il est observé dans la syphilis, le granulome péri vasculaire. Il est riche en plasmocytes.

I.5.3. Inflammation chronique

L'inflammation chronique est souvent caractérisée par l'importance de la fibrose. Celle-ci peut être mutilante et entraver le fonctionnement de l'organe

dans lequel elle se produit. C'est le cas dans la cirrhose. Dans certaines inflammations chroniques, la réaction cellulaire peut rester prédominante et la fibrose demeurer légère. Ce sont volontiers des granulomes épithélioïdes qui sont alors constatés.

I.6. Traitement de l'inflammation

Les anti-inflammatoires ne sont utilisés que lorsque les processus de réactions inflammatoires sont exagérés par rapport à la cause initiale, dans les maladies rhumatismales, dans les dégénérescences cartilagineuses des articulations, dans les réactions immunitaires exagérées. Il existe deux grands groupes :

- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (A.I.N.S) et
- Les anti-inflammatoires stéroïdiens (A.I.S)

I.6.1. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (A.I.N.S)

I.6.1.1. Présentation

Il s'agit essentiellement de dérivés d'acides carboxyliques comme l'acide Phényl acétique (diclofénac), diverses et hétérogènes mais ayant en commun la capacité d'inhiber la production de certains médiateurs de l'inflammation. Ils sont liposolubles et de faibles poids moléculaires ce qui explique la facilité de leur absorption par la muqueuse digestive. Ces médicaments jouent un rôle important dans la prise en charge de l'inflammation.

I.6.1.2. Mécanisme d'action des A.I.N.S

Les A.I.N.S malgré leur hétérogénéité chimique inhibent le cyclo-oxygénase (cox) qui existe sous deux formes (le cox1 et le cox2) ou prostaglandines-synthétase permettant la transformation de l'acide arachidonique en endopéroxyde.

I.6.1.3. Indication

- Rhumatologie
- Traumatologie
- ORL et stomatologie
- urologie
- gynécologie
- cancérologie
- Dans diverses algies comme les céphalées, la migraine, etc.

I.6.1.4. Inconvénients

Les effets secondaires sont : digestifs (ulcères...), rénaux (rétenzione hydro-sodée), hépatiques, et hématologiques :

- Traitement avec anticoagulant car ils déplacent les anti-vitaminiques K de leur liaison protéique ;
- Ulcères gastroduodénales ;
- Insuffisance rénale ;
- Le diabète et les A.I.N.S potentialisent les sulfamides hypoglycémiants (pyrazolés, salicylés) ;
- Association avec le méthothrexate, ils augmentent la hémo-toxicité de ce dernier.

I.6.1.5. Contre indications

Les A.I.N.S sont contre indiqués en cas d'allergie connue, de traitement avec des anticoagulants, d'ulcère gastroduodenal, d'Insuffisance rénale, de grossesse et d'allaitement, de rectites et de gastrite hémorragique. Quelques A.I.N.S sont cités dans le tableau II.

Tableau II : Dénomination commune internationale(DCI), noms commerciaux et doses journalières des principaux A.I.N.S.

CLASSE	DCI	SPECIALITE	POSOLOGIE
Salicylés	Acide acétyle salicylique Acétyl salicylate de lysine	ASPIRINE * ASPESIC*	2-4 à 6 g <i>per os</i> 2-3 g <i>per os</i>
Pyrazolés	Phényl butazone	BUTAZOLIDINE*	100 à 600 mg
Acide Phényl acétique ou aryl acétate	Diclofénac Fentiazac Etodolac	VOLTARENÉ* XENID* FENTAC*	75 à 150 mg 300 à 600 mg
Indoliques	Indométacine Sulindac Oxamétacine	INDOCID* ARTHROINE* DINULCID*	75 à 150 mg <i>per os</i> 200 à 400 mg
Fénamates	Acide niflunique Acide méfénamique	NIFLURIL* PONSTYL*	500 à 1000mg <i>per os</i>

Propionates	Kétoprofène	PROFENID*	100 à 300mg per os
	Ibuprofène	ADVIL*	200 à 800 mg per os
	Acide tiaprofénique	SURGAM*	per os
	Naproxéne sodique	APRANAX*	300 à 600 mg
	Fénoprofène		500 à 1000 mg
Oxicams	Piroxicam	FELDENE*	10 à 40 mg per os
	Célécoxib	CELEBREX*	
	Méloxicam	MOBIC*	

* marque déposé

I.6.2. Les anti-inflammatoires stéroïdiens

I.6.2.1. Présentation

Les anti-inflammatoires stéroïdiens sont des dérivés des hormones stéroïdiens de la corticosurrénale. C'est un groupe de médicaments de structure chimique homogène dont le noyau de base est le pregnane. Les A.I.S possèdent une activité anti-inflammatoire puissante. Ils exercent également une action antipyrrétique, analgésique, antiallergique. On distingue des glucocorticoïdes naturels et des glucocorticoïdes de synthèse qui sont des dérivés des glucocorticoïdes naturels.

I.6.2.2. Mécanisme d'action

Les A.I.S inhibent l'activation de la phospholipase A2, qui libère l'acide arachidonique des phospholipides de la membrane.

Les glucocorticoïdes diminuent la synthèse du TNF, de l'interleukine 1, des COX et des NO-synthases. Ils augmentent la synthèse de métallothionéines (protéines présentes dans les organes comme le foie, le rein, et le cerveau). Ils augmentent aussi la synthèse de diverses enzymes tels que la tyrosine-amino-transférase. Le tableau III indique la relation entre la structure de la molécule et son activité.

Tableau III : relations entre la structure et l'activité des A .I .S.

Fonctions nécessaires à l'activité	Fonction augmentant l'activité anti-inflammatoire
<ul style="list-style-type: none">• Cétone (c=o en 3 et 20)• Double liaison en 4-5 sur le cycle A• Hydroxyle en 11 bêta	<ul style="list-style-type: none">• Double liaison en 1-2• Fluore en 6 alfa ou 9alpha• Méthylation en 6 alfa• Hydroxyle en 17 et en 21

I.6.2.3. Indications

- Maladies inflammatoires chroniques comme les polyarthrites rhumatoïdes, l'asthme ;
- Maladies auto-immunes : lupus érythromateuse, leucémies, anémies hémolytique ;
- Les cas d'allergies graves : asthme, eczéma, prurit, dermatose allergique ;
- Les cas de transplantation d'organes.

I.6.2.4. Inconvénients

Ils dépendent de la posologie quotidienne, de la durée du traitement, de la susceptibilité individuelle et du terrain physiopathologique du malade :

- des troubles digestifs (dyspepsie, perforation intestinale) ;
- des manifestations neuropsychiques (insomnie, euphorie, excitation, confusion, détresse) ;
- des troubles oculaires (glaucome, cataracte) ;
- augmentation du risque des infectieux bactériens (tuberculose), viraux (varicelle, zona, herpès) ou mycosiques (candidose) ;
- troubles endocriniens et métaboliques : anomalie du métabolisme glucidique (intolérance au glucose, manifestation d'un diabète sucré latent), blocage parfois irréversible de la sécrétion physiologique d'ACTH (syndrome de CUSHING).

I.6.2.5. Contre indications

- Hypersensibilité au médicament
- Toute affection bactérienne et mycosique incontrôlée
- Affection rénale à manifestation ophtalmique
- Ulcères gastroduodénales évolutives
- Cirrhose alcoolique avec ascite
- Vaccination par un vaccin vivant (; Lechat, 1990 ; Cohen, 1990 ; Schorderet *et all.*, 1998).

Quelques A.I.S et leurs posologies sont présentés au tableau IV.

Tableau IV : Principaux AIS commercialisés.

Dénomination commune Internationale	Nom commercial	Dose journalière chez l'adulte
Cortisone	Cortisone*	25mg /ml en IM 100 à 150mg/j <i>per os</i>
Hydrocortisone	Hydrocortisone*	0,1 à 1g par iv 40mg <i>per os</i>
prednisolone deltacortisone	Cortancyl*	20 à 30mg <i>per os</i>
prednisolone deltahydrosortisone	Hydrocortancyl* Solupred* Solucort*	5 à 25mg <i>per os</i>
Betametasone	Celestene*	20 à 40mg en attaque 1 à 2mg en entretien
méthylprednisolone	Medrol*	20 à 40mg en attaque 4 à 20mg en entretien
Fluocinolone	Synalar*	en application

* marque déposé

I.6.3. Autres anti-inflammatoires

- La chloroquine (nivaquine*), antipaludique de synthèse, et surtout l'hydroxychloroquine (plaquenil*, immard*) sont utilisés dans la polyarthrite rhumatoïde, les collagénoses, aux doses orales quotidiennes de 200 à 400mg.

- Méthothrexate
- Les sels d'or
- Les pénicillame
- Colchicine
- uricosuriques

I.6.4. Nouvelles voies thérapeutiques de l'inflammation

L'avancée technologique permet une meilleure connaissance des mécanismes physiopathologiques de l'inflammation. Ainsi de nouvelles voies thérapeutiques permettent à présent de mieux cibler les médiateurs inflammatoires impliqués pour une meilleure prise en charge des maladies inflammatoires.

I.6.4.1. Effets cibles sur les cytokines

Nous avons vu l'importance du rôle joué par les cytokines pro-inflammatoires dans chacune des étapes de la réaction. Pour bloquer leurs effets, trois stratégies peuvent être envisagées :

I.6.4.2. Cytokines antagonistes

Des cytokines antagonistes anti-inflammatoires telles que l'IL10 ou le TGFb peuvent être utilisées. Dans la maladie de Crohn, des protocoles ont testé l'efficacité de traitement par l'IL10.

I.6.4.3. Récepteurs solubles des cytokines

Des récepteurs solubles capables de lier la cytokine, avant que celle-ci ne se fixe à son récepteur membranaire et n'indue un signal d'activation à la cellule, peuvent être employés.

CHAPITRE II : Méthodes d'étude de l'activité anti-inflammatoire

Les méthodes d'étude des anti-inflammatoires sont très nombreuses. Les effets sont recherchés sur les premières phases de l'inflammation primaire et sur l'inflammation secondaire.

Sur l'inflammation primaire sont recherchés les effets anti-érythémateux, anti-œdémateux et les effets de réduction du granulome. L'arthrite à l'adjuvant de Freund (Cohen, 1986) est employée pour étudier l'inflammation primaire et secondaire.

II.1. Test de l'érythème cutané aux U.V chez le cobaye

Dans ce test, l'intensité de la coloration rouge de la peau épilée du dos du cobaye soumise aux rayons ultra-violets est appréciée en absence et en présence d'anti-inflammatoires. Les anti-inflammatoires se classent dans l'ordre d'activité décroissante : indométacine, acide méfénamique, phénylbutazone, amidopyrine, salicylate de sodium.

Ce test peut être effectué sur la souris. Les rayons ultra-violets peuvent être remplacés par un agent chimique rubéfiant comme le nicotinate d'éthyle (Cohen, 1986).

II.2. Perméabilité capillaire chez le lapin

Sur la peau épilée du lapin albinos on applique de l'essence de térébenthine ou de l'huile de croton. La mise en évidence de l'exsudation plasmatique se fera par l'injection intraveineuse de bleu Tryptan ou de bleu Evans qui se lient aux protéines plasmatiques. L'étendue de la tache bleue cutanée est proportionnelle à la perméabilité capillaire. L'étendue de la diffusion du bleu dans la substance fondamentale du derme est réduite en présence d'anti-inflammatoires.

L'essence de térébenthine peut être remplacée par l'injection intradermique d'histamine.

L'injection de l'agent phlogogène (agent qui provoque l'inflammation) dans le péritoine ou la plèvre de l'animal produit un exsudat séreux dont l'intensité est évaluée à l'aide d'albumine radio-iodée préalablement administrée par voie intraveineuse (Cohen, 1986).

II.3. Granulome à la carragénine chez le rat

Une petite boule de coton imprégné de carragénine sera insérée dans le tissu cellulaire sous-cutané contre la cage thoracique. Le prélèvement et le pesage du tissu de prolifération qui englobe le pellet se feront au bout de 7 jours. Sur ce test, les corticoïdes sont très actifs. Par ordre d'activité décroissante sont classés : la dexaméthasone, l'indométacine, l'acide flufenamique, la phénylbutazone, l'aspirine. L'anti-inflammatoire est donné pendant l'essai pour empêcher la formation du granulome. La carragénine peut être remplacée par de l'agar ou par certaines matières plastiques.

La poche granulomateuse consiste à insuffler au point d'injection d'une solution de carragénine, de l'air. En quelques jours, il se forme un exsudat dont le volume sera mesuré et dans lequel on dénombre les cellules : polynucléaires, lymphocytes, histiocytes, mastocytes (Cohen, 1986).

II.4. Arthrite à l'adjudant de Freund

L'injection intra-articulaire dans la patte postérieure du rat d'adjuvant de Freund (suspension de bacilles tuberculeux tués ou émulsion de cire de bacilles tuberculeux) détermine une réaction œdémateuse qui se développe immédiatement (inflammation primaire). En deux ou trois semaines apparaissent à distance, sur la patte postérieure contre latérale, sur les pattes antérieures, à la queue, aux oreilles, une réaction inflammatoire avec gonflement, rougeur,

échauffement et douleurs (inflammation secondaire). On observe ainsi une réaction d'ordre immunitaire qui rappelle l'hyper immunisation de certaines maladies rhumatismales. Les anti-inflammatoires administrés pendant l'essai empêchent la réaction primaire et la réaction secondaire. L'ordre d'activité décroissante est le suivant : corticoïdes, pyrazolés, salicylés, indométacine.

La réaction immunitaire secondaire n'apparaît pas chez tous les rats traités, ce qui rend délicate la mise en œuvre de cet essai (Cohen, 1986).

DEUXIEME PARTIE :

TRAVAUX PERSONNELS

<< Le jardin est une officine dont nous devons nous servir plus souvent>>

Léon Berne

CHAPITRE I : Revue des plantes testées pour leur activité anti-inflammatoire

I.1. Méthodologie de recensement des plantes anti-inflammatoires

Le recensement des plantes consiste à répertorier des plantes poussant au Sénégal. Les sources sont les thèses et mémoires soutenus et portant sur les plantes anti-inflammatoires poussant au Sénégal. Les publications scientifiques relatives à ces espèces médicinales et mentionnées dans des sites électroniques de référence tels que Pubmed, Googlescholar et Sciencedirect sont aussi prises en considération.

Pour chaque plante répertoriée, la partie utilisée (la drogue), les types d'extraits ou de fractions testées, la méthodologie d'étude de l'activité anti-inflammatoire utilisée et les résultats obtenus sont rapportés.

Concernant la drogue, pour chaque plante anti-inflammatoire étudiée, une description sommaire de celle-ci sera effectuée.

La composition chimique de chaque drogue testée est réalisée aussi sur les bases de données bibliographiques.

I.2. Les plantes à activité anti-inflammatoire recensées

Dans ce travail nous avons pu recenser trente (30) plantes ayant une activité anti-inflammatoire qui sont étudiées et poussant au Sénégal.

Le tableau V correspond à la liste des plantes anti-inflammatoires recensées.

Tableau V : Plantes anti-inflammatoires recensées au Sénégal.

Numéro	Binôme latin et famille	Drogue testée	Référence	Dose testée
1	<i>Acacia nilotica</i> Del. (<i>Mimosaceae</i>)	Gousse	Selestin et al., 2013	50- 100mg/Kg
2	<i>Annona reticulata</i> L. (<i>Annonaceae</i>)	Feuille	Sy et al., 2006	100- 300mg/Kg
3	<i>Annona senegalensis</i> Pers. (<i>Annonaceae</i>)	Feuille	Tchemy, 2012 ; Dembélé, 2013	100- 300mg/Kg
4	<i>Aphania senegalensis</i> Juss. Rald. (<i>Sapindaceae</i>)	Feuille	Gassama, 2007	900mg/Kg
5	<i>Azadirachta indica</i> A Juss. (<i>Meliaceae</i>)	Feuille	Tidjani et al., 1982	600- 900mg/Kg
6	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del. (<i>Balanitaceae</i>)	Feuille	Tiam, 2007	600mg/Kg
7	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers) Lam. (<i>Capparidaceae</i>)	Feuille	Traoré, 1996	400mg/Kg
8	<i>Calotropis procera</i> Ait. F. (<i>Asclepiadaceae</i>)	Ecorce de racine	Nikiema, 2005	85- 170mg/Kg
9	<i>Carica papaya</i> L. (<i>Caricaceae</i>)	Feuille	Owoyele et al., 2008	200mg/Kg
10	<i>Cassia nigricans</i> Vahl. (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Feuille	Mogode, 2005	100- 200mg/Kg
11	<i>Cassia occidentalis</i> L (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Fruit (graines)	Basha et al., 2011	500- 1000mg/Kg
12	<i>Cassia sieberiana</i> D.C (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Racine	Gueye, 2008	150- 300mg/Kg
13	<i>Casuarina equisetifolia</i> Fort. (<i>Casuarinaceae</i>)	Feuille	Talla, 2008	900mg/Kg
14	<i>Combretum glutinosum</i> Per. Ex DC (<i>Combretaceae</i>)	Ecorce de tige et de racine	Amadou, 2004	200mg/Kg
15	<i>Combretum micranthum</i>	Feuille	Olajide et al., 2003	

	G Don. (<i>Combretaceae</i>)			50- 100mg/Kg
16	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq (<i>Arecaceae</i>)	Feuille	Séne, 2007	300- 500mg/Kg
17	<i>Euphorbia hirta</i> L. (<i>Euphorbiaceae</i>)	Plante entière	Faye, 1994	100-200mg/Kg
18	<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel (<i>Combretaceae</i>)	Feuille	Bucar et al., 1998	
19	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L. (<i>Malvaceae</i>)	Fruit (calices)	Baro, 2007	100- 300mg/Kg
20	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss. (<i>Meliaceae</i>)	Ecorce du tronc	Lombo et al., 1998	250µg/oreille
21	<i>Mangifera indica</i> L. (<i>Anacardiaceae</i>)	Feuille et écorce de tronc	Gabino et al., 2001 ; Aouissa, 2002	500- 1000mg/Kg
22	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd). O. Ktzé (<i>Rubiaceae</i>)	Feuille	Samb, 2009	100- 300mg/Kg
23	<i>Momordica charantia</i> Linn. (<i>Cucurbitaceae</i>)	Feuille et racine	Senghor, 1994	2g/Kg
24	<i>Moringa oleifera</i> Lam. (<i>Moringaceae</i>)	Racine	Tall, 2000	750- 1000mg/Kg
25	<i>Naucler latifolia</i> S.M. (<i>Rubiaceae</i>)	Feuille	Goji et al., 2010	100- 150mg/Kg
26	<i>Piliostigma reticulatum</i> DC (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Feuille	Youmbie, 2008	100mg/Kg
27	<i>Securidaplongepedunculata</i> Frés (<i>Polygalaceae</i>)	Ecorce de racine	Tolo, 2002	10- 20%
28	<i>Tamarindus indica</i> L. (<i>Caesalpiniaceae</i>)	Feuille	Bhadoriya et al., 2012	1000mg/Kg
29	<i>Trichilia emetica</i> Vahl. (<i>Meliaceae</i>)	Feuille et écorce de racine	Timbo, 2003	100- 300mg/Kg
30	<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> Lam. (<i>Rutaceae</i>)	Racine	Bossokpi, 2002	1000-1500mg/Kg

I.3. Analyse des paramètres étudiés

I.3.1. Diversité taxonomique

Ces trente plantes sont réparties en vingt (20) familles dont les plus fréquentes sont les Césalpiniacées avec cinq espèces, suivies des Méliacées avec trois

plantes. Ces espèces répertoriées comprennent vingt six (26) genres. Les genres *Cassia*, *Annona* et *Combretum* sont les plus représentés avec trois (3) espèces, deux (2) et deux (2) espèces respectivement.

I.3.2. Drogues utilisées

Les drogues les plus utilisées sont les feuilles avec un pourcentage de 52,9%. Les écorces de racine et les écorces de tige ou de tronc constituent respectivement 26,6% et 8,8% des drogues testées. La plante entière, comme l'indique le tableau VI, représente la drogue la moins utilisée.

Tableau VI : Types de drogues testés lors de l'étude.

Nature de la drogue	Fréquence d'utilisation	Pourcentage d'utilisation
Feuilles	19	52 ,9%
Ecorce des racines	8	26,6%
Ecorce de tige ou du tronc	3	8,8%
Fruit	3	8,8%
Plante entière	1	2,9%

I.3.3. Types d'extraits utilisés

Les différents types d'extraits utilisés sont mentionnés dans le tableau VII. Les extraits aqueux (55%) sont les plus utilisés suivis des extraits éthanoliques (17,5%).

Concernant les fractions, celles qui ont été testées sont de nature hénanique.

Tableau VII : Types d'extraits testés dans l'étude de l'activité anti-inflammatoire.

Nature des extraits	Nombre	%(Pourcentage)
Extrait aqueux	22	55%
Extrait éthalonique	7	17,5%
Extrait méthalonique	2	5%
Extrait hydro-alcoolique	4	10%
Extrait chloroformique	1	02,5%
Extrait de chlorure de méthylène	1	02,5%
Pétroleine	1	02,5%
Acétone	1	02,5%
Acétate d'éthyle	1	02,5%
Total	40	100%

I.4. MONOGRAPHIES

I.4.1. *Khaya senegalensis* (Desr). A. Juss. (*Meliceae*)

I.4.1.1 Noms vernaculaires

Français : Caïlcédrat (caïl et cèdre) ; Diola : beekay, buririt ; Sereer : garin, ngarine ; Peulh : Kaïl ; Socé : dalo ; Toucouleur : xay; Wolof : xay (Diallo, 2001).

I.4.1.2 Partie testée

I.4.1.2.1. Description de l'écorce

L'écorce est grisâtre, foncée ou ferrugineuse et écailleuse. Elle est à tranche rouge exsudant un peu de liquide rougeâtre (Diallo, 2001) comme l'indique la figure 1.



Source : Arbonnier

Figure 1: Tronc de *Khaya senegalensis* (*Meliaceae*).

I.4.1.2.2. Composition chimique de l'écorce

L'écorce contient des tanins (92,2%), du cailcédrin, du nimbostérol, de la nimbostérine, des triterpénoides ... (Diallo, 2001).

I.4.1.3. Activité anti-inflammatoire de l'écorce

L'étude de l'activité anti-inflammatoire selon le modèle de l'oedème à l'huile de croton de l'oreille de souris selon Lompo et al.(1998), a permis de classer ces extraits suivant un ordre croissant d'effet anti-inflammatoire de la façon suivante:

- extrait aqueux lyophilisé (250µg/oreille) avec un pourcentage d'inhibition de 44,3%
- extrait à la pétroleine (250µg/oreille) avec un pourcentage d'inhibition 62,8%
- extrait chloroformique (250µg/oreille) avec un pourcentage d'inhibition de 79%

- indométacine ($250\mu\text{g}/\text{oreille}$) avec un pourcentage d'inhibition de 82%

Les extraits organiques apolaires semblent présenter un effet supérieur à celui des extraits méthalonique et aqueux plus polaires.

I.4.2. *Calotropis procera* Ait. F. (Asclepiadaceae)

I.4.2.1 Noms vernaculaires

Diola : bupumba pumb ; Mandingue : timpampag ; Peulh : bamambi ; Sérère : mbodafot ; Wolof : poftan (Diatta, 2004).

I.4.2.2 Parties testées : Ecorce de racine

I.4.2.2.1. Description des feuilles

Les feuilles représentées par la figure 2, sont grandes, blanchâtres, laineuses à la face inférieure, ovales au sommet, de 20 cm de long sur 10 cm de large.

L'écorce de racine est rugueuse et de couleur ocre, sa poudre a une couleur ocre, une odeur faible et un gout amer.



Source : www.wikimedia.org

Figure 2 : Feuilles et fruits de *Calotropis procera*.

I.4.2.2. Composition chimique des racines

Ouédraogo (2001) a révélé la présence d'alcaloïdes, de saponines, de stérols et des triterpènes sous formes d'hétérosides dans les écorces de racine

Des études phytochimiques indiquent que les feuilles de *C. procera* renferment des alcaloïdes, des flavonoïdes, des glucosides, des saponines et des terpènes (Bhaskar et al., 2009).

I.3.2.3. Activité anti-inflammatoire

Nikiema (2005) a utilisé le modèle de l'œdème de la patte de la souris par injection de la carragénine sous l'aponévrose plantaire pour tester l'activité anti-inflammatoire des macérés aqueux et hydro-alcoolique des écorces de racines de *Calotropis procera*.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- macérés aqueux des écorces de racine de *Calotropis procera* :

Les pourcentages d'inhibition maximale de l'œdème de l'extrait aqueux ont été 53,63% et 65,2% respectivement aux doses de 85mg/Kg, et 170mg/Kg de poids à la cinquième heure.

- Les extraits hydro-alcooliques:

Les pourcentages d'inhibition maximale de l'œdème de l'extrait hydro-alcoolique sont 63,07% et 73,93% respectivement aux doses de 85mg/Kg, et 170mg/Kg de poids à la cinquième heure.

L'extrait hydro-alcoolique s'est montré plus actif que la bétaméthasone et le macéré aqueux sur l'œdème car son pourcentage d'inhibition est de 73,93% à la 5eme heure contre 65,20% et 64,71% respectivement pour le macéré aqueux et la bétaméthasone.

L'indice de sécurité est de 2,62 pour le macéré aqueux et 9 pour l'extrait hydro-alcoolique ce qui indique que ce dernier est moins toxique.

I.4.3 *Combretum micranthum* G. Don (*Combretaceae*)

I.4.3.1 Noms vernaculaires

Diola floup: Butik ; Peul: Dooki, Talli ; Sérère sine : Sesed, ndag ; Wolof: Keseu, Séxeo ; Socé : baro, barairo (Séné, 1990).

I.4.3.2. Partie testée

I.4.3.2.1. Description des feuilles

Les feuilles représentées par la figure 3, sont ovales, coriaces et épaisses, à extrémité pointue. Elles passent du vert à l'orangé avec le temps.



. [Source: sophy.univ cezanne.fr].

Figure 3: Feuilles de *Combretum micranthum*.

I.4.3.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles de *Combretum micranthum* renferment des tanins, des saponines, des flavonoïdes, des glycosides cardiotoniques, la saponine glycoside, des alcaloïdes et des stéroïdes. L'extrait est dépourvu d'anthraquinones et d'huiles volatiles (Chika et al., 2010).

Le kinkéliba contient également des combrétines, des acides aminés quaternaires et des acides, des alcools qui semblent être responsables des propriétés cholagogues et cholérétiques de la plante (Kane et al., 2005).

I.4.3.3 Activité anti-inflammatoire de *Combretum micranthum*

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthanolique des feuilles de *Combretum micranthum* a été étudiée par Olajide et al., (2003) en utilisant le modèle de l'œdème de la patte de rat induit à la carragénine et la perméabilité vasculaire induit par l'acide acétique chez la souris.

L'effet de l'extrait sur l'inflammation de type cellulaire est également étudié dans le granulome induit par la boulette de coton chez le rat.

Les doses de 50 et 100mg /Kg de poids corporel ont significativement inhibé la production d'œdème induit par la carragénine chez le rat avec $P < 0,05$

L'augmentation de la perméabilité induite par l'injection d'acide acétique est également inhibée par l'extrait dans les mêmes intervalles.

La dose de 100mg/Kg a inhibé la formation de granulome chez le rat à un degré similaire à celui de l'indométacine 5mg/Kg.

I.4.4. *Guiera senegalensis* J. F. Gmel. (Combretaceae)

I.4.4.1. Noms vernaculaires

Wolof : nger ; Bambara : kudèmbe ; Diola : bu fatikay ; Peul : ngéloki ; Sérère : ngut ; Maure : wilénwiga (Zohoun, 1997).

I.4.4.2. Partie testée : feuilles

I.4.4.2.1. Description des feuilles

Les feuilles sont opposées ou subopposées. Le limbe est oblong-elliptique à ovale-orbiculaire de 3,5 cm de long sur 2,5 cm de large. Il est arrondi ou légèrement cordé à la base, parfois tronqué et mucroné au sommet. Il présente une fine pubescence soyeuse-tomenteuse, très courte sur les deux faces avec des glandes noires dont la surface inférieure est criblee (Zohoun, 1997) comme l'indique la figure 4.



Figure 4 : Feuilles et fleur de *Guiera senegalensis* (*Combretaceae*).

I.4.4.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles de *G. senegalensis* contiennent des alcaloïdes, des flavonoïdes, des tanins, des carbohydrates, des saponosides, des stérols et des dérivés terpénoïques (Houacine et al., 2012). Elles renferment également des matières hydro-minérales, des mucilages et des acides aminés (Zohoun, 1997).

I.4.4.3. Activité anti-inflammatoire de *Guiera senegalensis*

À partir de l'extrait du chlorure de méthylène des feuilles de *Guiera senegalensis* le 5-methylflavasperone ainsi que la rhamnétine ont été isolés. La rhamnétine a montré une forte activité inhibitrice de la 5-lipoxygénase à partir de leucocytes de porc avec une valeur IC50 de 0,7 microM alors que le

5-methylflavasperone n'a révélé qu'une faible activité inhibitrice ($IC_{50} > 200$ pM). Dans un autre essai la rhamnétine a inhibé la peroxydation des phospholipides des liposomes ($IC_{50} = 2,4$ pM). Pour 5 methylflavasperone aucune inhibition dose-dépendante n'a pu être observée (Bucar et al., 1998).

I.4.5. *Tamarindus indica L.* (*Ceasalpiniaceae*)

I.4.5.1. Noms vernaculaires

Diola : budaxar ; Français : tamarinier ; Peul : jammi, jaabé ; Sereer : kared, kara; Toucouleur: jammi, jaabé ; Wolof: daqaar (Dieng, 2005).

I.4.5.2. Parties testées : feuilles

I.4.5.2.1. Description des feuilles

Les feuilles illustrées par la figure 5, sont alternes, composées, pennées portant 7 à 12 paires de folioles généralement opposées. Les folioles sont glabres, oblongues, légèrement asymétriques à la base et quelquefois émarginées au sommet. Elles mesurent 8 à 15 mm de long sur 4 à 8 mm de large et sont de couleur vert glauque (Dieng, 2005).



Figure 5 : Feuilles et gousses de *Tamarindus indica*. Source : [www.ringsofsilverpv.blogspot.com].

I.4.5.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles contiennent de la cellulose, des glucides, des protides, du pinitol, du calcium, potassium, magnésium, sodium, phosphore. On peut également retrouvé des acides aminés (Arginine, Cystine, Histidine, Isoleucine, Leucine, Lysine, Threonine, Tyrosine, Valine, Acide glutamique, Alanine, Glycine, Proline, Sérine) (Dieng, 2005). Il a été isolé de l'écorce et des feuilles un protoanthocyanidine, des alcaloïdes dont l'hordénine. Il a été signalé aussi la présence de flavonoïdes, des tanins, (Sene, 1993 ; Adjanohou et al., 1999).

I.4.5.3. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait hydro-éthalonique des feuilles *Tamarindus indica* a été estimée sur l'œdème induit par la carragénine sur la patte arrière des rats mâles Wistar albinos.

L'administration à des doses de 500, 750, et 1000mg /Kg de poids corporel a inhibé de manière significative l'œdème de manière dose-dépendante en 1, 2, 3, et 4 heures. En effet la dose 1000mg/Kg présente une inhibition maximale de 48,9% tandis que le médicament standard de diclofénac 25mg/Kg donne une inhibition de 50,9% (Bhadoriya et al., 2012).

I.4.6. *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae)

I.4.6.1. Noms vernaculaires :

Français : manguier ; peul : màgo ; Serer : màgaru ; Diola : bu màgu ; Wolof : mango.

I.4.6.2 Parties testées : feuilles et écorces du tronc

I.4.6.2.1. Description :

- Les feuilles

Les feuilles sont alternes, entières, cuminées à la base et acuminées au sommet, elliptiques-lancéolées, de 12 à 25cm de long et de 3 à 5cm de large. Elles dégagent une odeur de térébenthine quand on les froisse. Le jeune limbe rougeâtre prend mollement du rameau ; en vieillissant, il devient plus ferme et prend une coloration verte foncée comme l'indique la figure 6.



Source www.Wikimedia.org

Figure 6 : feuilles de manguier.

- Les écorces du tronc

Le manguier est un arbre fruitier de 9 à 30 mètres de haut qui présente un fut trapu et une fondation dense, ovoïde, bien équilibré, donnant toute l'année un magnifique ombrage. L'écorce est lisse, d'un gris brun foncé à noir comme l'indique la figure 7 (Kerharo et Adam, 1974).



Figure 7 : tronc de manguier.

I.4.6.2.2. Composition des parties utilisées

-Les feuilles

Les feuilles contiennent 4 anthocyanosides, de la leucoanthocyanine, des tannins catéchiques et galliques, de la mangiferine, du kaempferol et de la quercitine. Des sucres, des tanins, des triterpénes et stérols comme la taraxerone, la taraxerol ont été isolés des feuilles (Aouissa, 2002).

-L'écorce du tronc

L'écorce contient 10% à 20% de tanins, des triterpénoides et de la gomme résinée (Bakayoko, 2001 ; Gabino et al., 2001).

I.4.6.3. Activité anti-inflammatoire

I.4.6.3.1. Activité anti-inflammatoire des feuilles

L'extrait aqueux des feuilles de *Mangifera indica* aux différentes doses expérimentées, présente une activité anti-inflammatoire dans le test de l'œdème à la carragénine chez la souris.

A la dose de 1000mg/kg l'effet anti-inflammatoire de l'extrait est comparable à celui de l'aspirine administré à la dose de 100mg/Kg et supérieur à celui de

l'indométacine à la dose de 5mg/Kg avec des pourcentage d'inhibition de 36,14%, 36,86% et 23,43% respectivement(Aouissa, 2002).

I.4.6.3.2. Activité anti-inflammatoire de l'écorce du tronc

Les travaux de Gabino et al. (2001) sur l'extrait aqueux de l'écorce de tronc de *Mangifera indica* ont montré de réelles activités analgésiques et anti-inflammatoires dues à la présence de substances polyphénoliques. L'extrait administré par voie orale à la dose de 200, 500 et 1000 mg/kg a montré une inhibition significative de l'œdème provoqué par la carragénine et le formol chez le rat, la souris et l'espèce porcine de Guinée. Les maximums d'inhibition sont respectivement de 39,5 %; 45 %et 48,6 % et sont similaires à ceux produits par l'Indométacine et le Naproxène de sodium administrés par voie orale.

I.4.7. *Annona reticulata* L. (*Annonaceae*)

I.4.7.1 Noms vernaculaires

Français : cœur de bœuf, cachimantier, pomme cannelle du Sénégal ; Wolof: digor, dugur, dugor; Pulaar: dukumé, dokumi; Diola : fulolok, hulolok

I.4.7.2 Parties testées : feuilles

I.4.7.2.1. Description des feuilles

Les feuilles sont alternes, simples, oblongues-lancéolées de 10 à 15cm de long et de 5 à 10cm de large comme le montre la figure 8.



Figure 8 : feuilles et fruits d'*Annona reticulata*. Source www.wikimedia.org

I.4.7.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles contiennent de la salsolinol, des terpénoïdes, des alcaloïdes, des flavonoïdes, des acétogénines, des polyphénoles et des huiles essentielles (Adjanohoun et al., 1980 ; le Bœuf et al., 1982).

I.4.7.3 Activité anti-inflammatoire

Les expériences ont été réalisées sur le modèle de l'œdème aigu de la patte de rat induit par la carragénine. Les extraits aqueux et hexaniques de feuilles de *A. reticulata* ont été testés, aux doses de 100 et 300 mg/kg en administration par voie orale. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux de l'acide acétylsalicylique et à ceux du contrôle physiologique. Après administration orale de l'eau physiologique, la carragénine entraîne une augmentation significative

du volume de la patte de rat de $40,6\pm5,2$ %, $66,6\pm10,8$ % et $81,4\pm9,6$ % respectivement à 1h, 3h et 6h. L'administration orale de l'acide acétylsalicylique (150 mg/kg) prévient de façon significative l'augmentation du volume de la patte de rat qui est de $6,2\pm1,8$ %, $11,6\pm2,1$ % et $42,5\pm6,1$ % respectivement à 1h, 3h et 6h après administration de la carragénine. L'administration orale de l'extrait aqueux de *A. reticulata* à la dose de 100 mg/kg prévient de façon significative l'œdème aigu de la patte de rat au bout de 1h, 3h et 6h ; les pourcentages d'augmentation du volume de la patte sont respectivement de $10,7\pm3,9$ %, $22,6\pm4,6$ % et $29,1\pm7,1$ %. Des résultats similaires ont été obtenus avec la dose de 300 mg/kg. L'extrait hexanique de feuilles d'*A. reticulata* est moins efficace que l'extrait aqueux dans la prévention de l'œdème aigu de la patte de rat (Sy et al., 2006).

I.4.8 *Azadiracta indica* A. Juss. (*Meliaceae*)

I.4.8.1 Noms vernaculaires

Français : nim, azadiracta de l'Inde, margousier, lilas des indes ;Pulaar : nouwakini, kaaki, nim, tirotya ;Wolof : dimi buki, nim neem, dimi-tubab, Diola: nivaquine

I.4.8.2 Parties testées : feuilles

I.4.8.2.1. Description des feuilles :

Les feuilles de *Azadiracta indica* sont alternes, composées, paripennées ou imparipennées, portant 5 à 7 paires de folioles très asymétriques comme présentées sur la figure 9.

Les folioles sont lancéolées, irrégulièrement dentées de 7 à 10cm de long, 2 à 3cm de large ; leur coté supérieur est mieux développé que le coté inférieur, ce dernier manquant souvent sur 5 à 10mm de long à la base de la nervure médiane.



Source tendem-sante.com

Figure 9 : feuilles d'*Azadiracta indica*

I.4.8.2.2. Groupes chimiques dans la partie utilisée de la plante

La présence, des carbures, des alcools aliphatiques, des stérols, de la quercétine, des triterpènes et des tannins a été rapportée par Tidjani et al. (1982).

I.4.8.3. Etude de l'activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire effectuée sur l'œdème de la patte induit par la carragénine de l'extrait alcoolique des feuilles de *Azadiracta indica* a permis d'obtenir des pourcentages d'inhibition respectifs de 19,34%, 76,18% et pour les extraits dosés de 600mg/Kg et 900mg/Kg de poids à la 3^{ème} heure .

Le pourcentage d'inhibition de l'œdème par l'aspirine 150mg/Kg est de 69,89% à la 3^{ème} heure (Tidjani et al., 1982).

I.4.9. *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. (*Balanitaceae*)

I.4.9. 1. Noms vernaculaires :

Français : dattier du désert, myrobolan d'Egypte ; Wolof : sump ; Pulaar : tani, golétéki

Sérére : modél, lol

I.4.9.2 Parties testées : feuilles

I.4.9.2.1. Description des feuilles

Comme le montre la figure 10, les feuilles sont alternes, bifoliolées, coriaces, vert glauque mat, grisâtres, oblongues ; elles mesurent 5cm de long et 4cm de large. Dans les stations arides, elles présentent un moindre développement. On remarque une pubescence chez les jeunes feuilles, mais ce caractère disparaît ultérieurement.



Figure 10: feuilles de *Balanites aegyptiaca* (Arbonnier)

I.4.9.2.2. Composition chimiques des feuilles

Dans les feuilles ont été retrouvés des flavonoïdes (quercétine-3-rutinoside, quercétine-3-glucoside, isorhamnetine-3-glucoside) et des alcaloïdes indoliques (Bayes, 1997 ; Tiam, 2007).

I.4.9.3. Etude de l'activité anti-inflammatoire de *Balanites egyptiaca*

Les expériences ont été réalisées sur le modèle de l'œdème de la patte de rat induit à la carragénine.

L'administration de l'extrait aqueux des feuilles de *Balanites egyptiaca* aux doses de 300mg/Kg et 600mg/Kg de poids a inhibé de manière significative l'œdème à la 3ème et 5ème heure avec des pourcentages d'inhibition de 57,91% ; 43,10% et 26,03% ; 19,57% respectivement.

Les pourcentages d'inhibition de l'aspirine à 150mg/Kg de poids sont de 65,17% et 64,04% à la 3ème et 5ème heure.

Ceci nous permet de dire que l'extrait dosé à 300mg/Kg est plus actif que celui de 600mg/Kg de poids (Tiam, 2007).

I.4.10. *Euphorbia hirta L. (Euphorbiaceae)*

I.4.10.1 Noms vernaculaires :

Français : malnommée ; wolof : mbal mbal ; Peul : én, éngil ; Serer : mbel fo oy, dod ondis Bambara : daba, dablé , demba, tugani ba singi

I.4.10.2 Parties testées : plante entière

I.4.10.2.1. Description :

La plante comme illustrée par la figure 11 est herbacée annuelle ou semi-vivace, à tiges semi-dressées ou couchées, ramifiées dès la base et restant souvent simples ensuite, haute de 20 à 40cm. Les tiges sont pourvues de nœuds qui sont les points d'insertion des feuilles. Elles sont munies de petits poils et de latex blanc. Les feuilles sont verdâtres parfois rougeâtres et sont opposées, obliquement ovales ou lancéolées et mesurant 5cm sur 2cm environ.

Le limbe est pubescent, elliptique lancéolé, 4 à 6 cm de long et 10 à 20mm de large, généralement dissymétrique, à la base arrondie et au sommet acuminé, très courtement pétiolé.



Source ahm. Afro.who. Int

Figure11: tige feuillé de *Euphorbia hirta*.

I.4.10.2.2. Composition chimique

Les feuilles contiennent de la choline, de méso-inositol, de sucre tel que le glucose, fructose et sucrose ; des tanins galliques et de tanins catéchiques et de l'acide shikimique. La présence de flavonoides dans l'extrait hydro-alcoolique de la plante totale a été constatée. Les principales substances sont : quercetine ; la xanthoramine et le kaempférol (Faye, 1994).

I.4.10.3. Activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire a été réalisée sur l'œdème de la patte induit par la carragénine (Faye, 1994).

A la 1^{ère} heure les taux d'inhibition de l'œdème les plus élevés sont obtenus avec l'indométabacine (67,61%) et la Dexaméthasone (62,30%). Parmi les extraits, l'extrait hydro-alcoolique de la plante entière à 100mg/Kg est plus efficace avec un taux d'inhibition de 54,86% alors qu'à 200mg le même extrait a un pourcentage d'inhibition de 29,67%.

L'extrait aqueux de la plante entière permet d'obtenir un taux de 33,40% à la dose de 200mg/Kg et 32,97% pour la dose de 100mg/Kg de poids.

Nous faisons le même constat à la 6^{ème} heure ; parmi les extraits testés, l'extrait hydro-alcoolique à 100mg/Kg est plus efficace avec un pourcentage d'inhibition de 59,05% suivi de l'extrait aqueux à 200mg/Kg pour 49,11%.

I.4.11.*Cassia nigricans* Vahl. (*Caesalpiniaceae*)

I.4.11.1 Noms vernaculaires:

Pulaar : magarabubel ; Wolof : gen géléd ou mbendum ; Serer : mbamar fosedi ; Diola : diumgembevey

I.4.11.2 Parties utilisées : feuilles

I.4.11.2.1. Description des feuilles

Les feuilles sont composées pennées. Les rachis mesurent 7 cm environ et portent 10 à 20 paires de folioles distiques, pubescentes sur les deux faces, oblongues arrondies aux deux extrémités et apiculées au sommet, d'environ 20 cm de long sur 5 cm de large comme le montre la figure 12.



Figure12 : feuilles de *Cassia nigricans* (Arbonnier).

I.4.11.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles contiennent des alcaloïdes, des anthocyanes, des tanins, de stérols, des triterpènes, des caroténoïdes, du mucilage et de la coumarine.

L'analyse phytochimique des feuilles a révélé aussi la présence, des saponosides et des flavonoïdes (Nwafar, 2000)

I.4.11.3 Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire est étudiée par Mogode (2005) sur l'œdème de la patte de souris induit par la carragénine.

Les pourcentages d'inhibition du volume de la patte de la souris du décocté aqueux des feuilles de *Cassia nigricans* aux doses de 100mg/Kg et 200mg/Kg et de l'indométacine 8mg/Kg sont respectivement :

- à la 4ème heure, 72,79% ; 90,56% et 75,53%.
- à la 5ème heure, 69,75% ; 96,13 et 70,53%.

Il ressort de ces résultats que la dose de 200mg/Kg a une activité anti-inflammatoire plus marquée que celle de l'indométacine à 8mg/Kg de la première à la 5éme heure.

I.4.12.*Trichiia emetica* vahl (*Meliaceae*)

I.4.12.1 Noms vernaculaires

Français : mafouraire ; Anglais : roka ; Pulaar : budeyel ; bambara: fulofinza

I.4.12.2 Parties utilisées : feuilles et les écorces de racines

I.4.12.2.1. Description

Trichilia emetica est un arbuste mal développé ou un petit arbre d'environ 10m de long avec un tronc de 5-15cm de diamètre comme le montre la figure 13 avec des branches retombantes en couronnes. Les feuilles sont imparipennées, à 3-5 paires de folioles et une foliole terminale comme l'indique la figure 14.



Figure13: tronc de *Trichilia emetica* Vah.



Source : westafricanplants.senckenberg.d

figure14: feuilles et fruits de *Trichilia emetica* Vahl.

I.4.12.2.1. Composition chimique

Les tanins représentent 6,82% de l'infusion aqueux des écorces. Il a été aussi noté la présence de limonoïde tel que la trichiline, des polysaccharides représentant 43 et 39% des extraits aqueux à 50 et à 100°C des feuilles de *Trichilia emetica*, des monosaccharides comme le galactose, glucose, le rhamnose, de l'acide galacturonique et l'acide glucuronique (Diallo, 2000).

Les écorces de racine et de tronc sont amères, contenant une substance ressemblant à la caicédrine (Burkill, 1997; Diallo, 2000).

I.4.12.3. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire des feuilles et des écorces de racines de *Trichilia emetica* a été étudiée par Timbo (2003).

I.4.12.3.a. Les feuilles

L'expérience est effectuée sur le modèle de l'œdème de patte de rat induit par carragénine.

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème pour le macéré aqueux des feuilles aux doses de 100mg/Kg et 300mg/Kg de poids sont : 71,99% ; 60,90% et 64,58% ; 52,36% respectivement à la 2^{ème} et 4^{ème} heure.

Ceux du macéré alcoolique sont : 63,67% et 66,20% pour la dose de 100mg/Kg et 64,04% et 70,82% pour la dose de 300mg/kg à la 2^{ème} et 4^{ème} heure. L'indométhacine 10mg/kg donne des pourcentages de 70,88% et 62 ,28% à la 2^{ème} et 4^{ème} heure.

I.4.12.3.b Les écorces de racine

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème pour le macéré aqueux des racines aux doses de 100mg/Kg et 300mg/Kg de poids sont : 63,16 % ; 42,13 % et 86,92 % ; 81,92 % respectivement à la 2^{ème} et 4^{ème} heure.

Ceux du macéré alcoolique des racines sont : 57,67 % et 47,57% pour la dose de 100mg/Kg et 64,04% et 70,82% pour la dose de 300mg/kg à la 2^{ème} et 4^{ème} heure.

Comparés aux feuilles, les extraits des écorces de racines de *Trichilia emetica* ont entraîné des pourcentages d'inhibition plus élevés. Cette inhibition s'observe de la première à la quatrième heure (Timbo, 2003).

I.4.13. *Cassia occidentalis* L. (*Caesalpiniaceae*)

I.4.13.1. Noms vernaculaires

Wolof : mbêtamaré, bêtamaré, xob bu adiana (= feuilles du paradis) ; Sérère : bénéfique, bêtaféné ; falor nani (Sébire) ; Mandingue : socé kasalo, kasala ; Peul *toucouleur* : Adana, aldana ; Diola *Fogny* : Kaputa bana (Kaputa= puant).

I.4.13.2. Partie testée : graines

I.4.13.2.1. Description de la gousse

Le fruit comme l'indique la figure 15, est une gousse contenant 10 à 30 graines disposées obliquement à l'extérieur des valves (Fassassi, 2010).



[Photo: Fall I].

Figure 15 : Feuilles et fruits de *Cassia occidentalis* L. (*Caesalpiniaceae*).

I.4.13.2.2. Composition chimique de la gousse

La graine renferme de l'acide glutamique, de l'acide aspartique, de la leucine, de l'arginine, de la sérine et de la proline. La teneur en huile est de 3,4%. On signale également la présence d'acide palmitique, oléique et linoléique. Les dérivés anthracéniques responsables de l'activité laxative existent dans presque toutes les parties de la plante (Diarra, 1996 ; Fassassi, 2010).

I.4.13.3 Activité anti-inflammatoire

Pour évaluer l'activité anti-inflammatoire de L'extrait éthanolique des graines de *Cassia occidentalis*, Basha et al. (2011) ont utilisé le modèle de l'œdème de la patte induit par la carragénine.

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème pour l'extrait aux doses de 500 et 1000mg/Kg de poids et de l'aspirine à 200mg/Kg sont respectivement : 20% ; 25% et 50% à la 4^{ème} heure.

A la 6^{ème} heure les inhibitions sont de 52,17% ; 60,86% et 82,60% respectivement.

I.4.14. *Annona senegalensis* Pers. (*Annonaceae*)

I.4.14.1 Noms vernaculaires

Français: pomme cannelle du Sénégal ; Peul : dukumé, dukumi ; Wolof : dugor, dugur, digor ; Diola : fulolok, hulolok ; Serer : ndonh,dog

I.4.14.2. Parties testées : feuilles

I.4.14.2.1. Description des feuilles

Les feuilles sont entières, alternes, et glauques. Le limbe est largement ovale, long de 7 à 12cm, large de 6 à 8cm, pétiolé, arrondi aux deux extrémités. La jeune feuille est finement pubescente, présentant 9 à 15 nervures latérales, nettement saillantes en dessous comme l'indique la figure 16.



source :westafricanplants.senckenberg.

Figure 16 : feuilles de *Annona senegalensis*

I.4.14.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles contiennent de la rutine, de la quercétine, et de la querectrine (kerharo, 1974). Les principales classes de métabolites secondaires, comme les terpénoïdes, les coumarines, les flavonoïdes et les tanins ont été détectées dans les feuilles de la plante (Dembele, 2013).

I.4.14.3 Activité anti-inflammatoire

L'expérience est effectuée sur le modèle de l'œdème de patte de rat induit par carragénine par Tchemy (2012).

L'administration de la carraghénine à 1% s'accompagne d'un œdème dont le pourcentage d'augmentation de la patte est de : 49,23%, 85,6% et 107,6% respectivement à la 1^{ère}, 3^{ème} et la 5^{ème} heure de l'injection.

Le pourcentage d'augmentation de l'œdème pour la fraction totale méthalonique des feuilles de *A. senegalensis* à la dose 100mg/Kg de poids est de : 13,6%, 37,46% et 52,72% à la 1^{ère}, 3^{ème} et la 5^{ème} heure.

Celui de la fraction totale d'acétate d'éthyle à la dose 30 mg/Kg est de : 11,65%, 25,26% et 36,05% respectivement à la 1^{ère}, 3^{ème} et 5^{ème} heure.

Les pourcentages d'augmentation du volume de la patte sont de : 20,03%, 16,39% et 20,46% pour la bétaméthasone 3mg/Kg et 3,38%, 16,25% et 31,90% pour l'aspirine 100mg/Kg respectivement à la 1^{ère}, 3^{ème} et 5^{ème} heure.

I.4.15 *Piliostigma reticulatum* (DC) (*Caesalpiniaceae*)

I.4.15.1 Noms vernaculaires

Français : semellier ; Peul : barkei ; Diola : burékatod ; Serer : ngayo ; Wolof : ngigis

I.4.15.2 Parties utilisées : feuilles

I.4.15.2.1. Description des feuilles

Les feuilles sont coriaces, persistantes, glabres, de 6 à 12cm de long sur 4 à 8cm de large, presque orbiculaires, présentent deux lobes obtus provenant d'une échancrure anguleuse plus ou moins profonde au sommet. Le pétiole, long de 2 à 3cm, est épaisse aux deux extrémités comme constaté à la figure 17.



Figure 17 : feuilles de *Piliostigma reticulatum* (Arbonnier).

I.4.15.2.2. Composition chimique des feuilles

Les feuilles renferment pour 100g : protéines 4,8g, lipides 0,1Og, glucides 14,4g, cellulose 6,8g, calcium 435mg, phosphore 80mg, vitamine C 68mg et 78,3g d'eau (Kerharo, 1974).

La quercétine et la quercétine glucoside sont isolées à partir des fractions d'acétate d'éthyle (Aderogba, 2006). La présence du piliostgmol et des flavonoïdes a été rapportée par Babajidé et *al.* (2008).

I.4.15.3. Activité anti-inflammatoire

L'inhibition de l'inflammation par les différents extraits est observée à la 3^{ème} heure de traitement (crête œdème période) après l'injection de la carragénine dans les pattes de rat. Le médicament standard utilisé (Indométacine, 5 mg. kg⁻¹) a produit la plus forte inhibition de la formation de l'œdème (86,8%). Il a également été observé que la fraction aqueuse (100 mg. kg⁻¹ g) a donné la plus grande inhibition de la formation de l'œdème à la 3^{ème} heure (61,2%). Un notable pourcentage (48%) d'inhibition a été également présenté par la fraction acétate d'éthyle (100 mg. kg⁻¹) (Youmbie, 2008).

I.4.16 *Combretum glutinosum* L. (*Combretaceae*)

I.4.16.1 Noms vernaculaires :

Français : chigommier ; Wolof : ratt; Peul : doki,nooko; Diola : katakidum ; Serer : yay

I.4.16.2. Pariés testées : écorces du tronc et des racines

I.4.16.2.1. Description

Combretum glutinosum est un arbuste ou petit arbre atteignant 12 m de haut, à fût mesurant jusqu'à 60 cm de diamètre, souvent tortueux ou branchu dès la base. L'écorce est rugueuse et cannelée, grise. La cime est arrondie et ouverte, les branches densément et brièvement poilues, grises comme l'indique la figure18.



Figure18: feuille de *Combretum glutinosum*.

I.4.16.2. Composition chimique

Les principaux constituants chimiques du *C. glutinosum* sont des flavonoïdes, des tanins galliques, du leucocyanidol et des sels minéraux.

Les écorces de tronc et celles des racines contiennent toutes des saponosides, des stérols et des triterpènes (Bruneton, 2002 ; Amadou, 2004).

I.4.16.2.3 Activité anti-inflammatoire

Pour l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire des extraits, il a été utilisé la méthode de l'oedème de la patte de souris provoqué par la carragénine. Les décoctés aqueux des écorces de racines et de tiges ont été soumis à ce test à la dose de 200 mg/kg. L'activité anti-inflammatoire des extraits a été significative

à partir de la troisième heure avec un pourcentage d'inhibition de l'œdème de 71,38 % et 72,23 % respectivement pour le décocté aqueux des écorces de tronc et celui des écorces de racines. L'activité a atteint son pic à la cinquième heure pour les deux extraits avec un pourcentage d'inhibition de l'œdème de 97 % pour le décocté aqueux des écorces de tronc et 85,28 % pour le décocté aqueux des écorces de racines. L'indométacine, utilisée comme anti-inflammatoire standard à la dose 8 mg/kg a montré sa plus significative activité à la troisième heure, soit un pourcentage d'inhibition de l'œdème de 85,02 %(Amadou, 2004).

I.4.17. *Securida longepedunculata* Frés (*Polygalaceae*)

I.4.17.1 Noms vernaculaires :

Diola : foudara ; Mandingue : dutu sutu, dutu foro ; Peul : alali ; Serer : fuf,kuf ; Wolof : fuf.

I.4.17.2 Parties testées : écorces des racines

I.4.17.2.1. Description

C'est un arbre de 7 à 10 mètres de haut avec une cime claire comme l'indique la figure 19. L'écorce est épaisse, jaune claire, lisse avec des petites écailles foncées. Les racines sont très épaisses et odorantes.



Figure 19: *Securida longepedunculata* (*Polygalaceae*).

I.4.17.2.2. Composition chimique

La racine contient une saponine et du monotropitoside (salicylate de méthyle), des flavonoïdes, des anthocyanes, des tanins, une matière colorante jaune (acide valérianique) et de la sénégine (Tolo, 2002).

I.4.17.3 Activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire des macérés (acétone) des racines de *S.longepedunculata* sur le modèle de l'œdème de la patte de rat induit à la carragénine a abouti aux résultats suivants (Tolo, 2002) :

Les extraits à 10% et à 20% ont donné des pourcentages d'inhibition de l'œdème de 35,01% et 48,16% respectivement.

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait est légèrement plus faible que celle de la dexaméthasone à 1% qui donne un pourcentage d'inhibition de 67,39%.

I.4.18. *Acacia nilotica* Del. (*Mimosaceae*)

I.4.18.1 Noms vernaculaires :

Wolof : neb-neb ; Français : gommier rouge, gomme d'acacia; Sérère : nep-nep, néf-néf ; Peulh : gawdi ou gandi ; Mandingue : bano, bagano (Fall, 2010).

I.4.18.2 Parties testées : les gousses

I.4.18.2.1. Description

Les gousses représentées par la figure 20, sont courbées plus ou moins glabres légèrement étranglées et grisâtres. Elles sont longues de 6 à 12 cm, pubescentes et pouvant contenir 8 à 12 graines (Fall, 2010).



Source : www.wikimedia.org

Figure 20 : Gousses d' *Acacia nilotica* (Mimosaceae).

I.4.18.2.2. Composition chimique des écorces.

Kerharo (1971) au terme de ses études a établi que les gousses contiendraient 30% de tanins. Toutefois, il faut noter que les graines sont aussi riches en protéines, en lipides et contiennent plusieurs acides gras (acide palmitique, acide oléique, acide arachidonique), et des matières minérales (potassium, calcium, sodium, magnésium, fer).

I.4.18.3 Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux des gousses de *Acacia nilotica* est étudiée par Sélestin et al.,(2013), sur le modèle de l'œdème induit par la carragénine sur la patte de rat.

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème de l'extrait aux doses de 50 et 100mg/Kg sont respectivement de 28,38% et 54,50% à la 3^{ème} heure et 59,93% et 64,41% à la 5^{ème} heure.

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème de l'indométacine (10mg/Kg) pris comme référence sont 62,16% et 65,4%.

I.4.19 *Aphania senegalensis* (Juss.exPoir) Radlk (Sapindaceae)

I.4.19.1 Noms vernaculaires

Français : cérisier du cayor ; Wolof : xewer ; Diola : bulao, bouetche ; Peulh : kéli ; Toucouleur : téliboudandière ; Sérére : kobouson, mbatj, mboutj

I.4.19.2 Parties testées : feuilles

I.4.19.2.1. Description des feuilles

Les feuilles alternes sont facilement identifiables à leurs deux paires de folioles opposées, la première étant insérée très près du rameau comme l'indique la figure 21. Les folioles elliptiques font 8-15 cm de long sur 3-6 cm de large. Les jeunes rameaux ont une pubescence roussâtre.



Source : www.prota4u.info

Figure 21 : feuilles de *Aphania senegalensis*

I.4.19.2.2. Composition chimique des feuilles

Un screening chimique des feuilles de *A. senegalensis* réalisé par Gassama (2007) a révélé la présence de flavonoïdes et de tanins.

I.4.19.3 Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux des feuilles de *A. senegalensis* a été testée grâce à l'œdème induit par la carragénine sur la patte de rat. Cependant seule la dose de 900mg/kg prévient de façon significative l'augmentation du volume moyen des pattes de rat (Gassama, 2007).

I.4.20 : *Zanthoxylum zanthoxyloides* Lam. (*Rutaceae*)

I.4.20.1 : Noms vernaculaires

Peul : bulé barkalé ; Diola : busan ; Wolof: dnen digek, horapolé ala; Serer: inok, noc

I.4.20.2 : Parties testées : racines

I.4.20.2.1. Description de la racine

Les racines mesurent 2 à 4cm de diamètre ; le bois jaune a une texture compacte et l'écorce peu épaisse (1 à 2mm) se détache facilement ; la surface externe, brune, claire, striée longitudinalement, sillonnée transversalement, présente des taches jaunes vives. La saveur, plus intense que celle de la tige, est aromatique, amère et poivrée.

Les racines et la partie aérienne de *Zanthoxylum zanthoxyloides* sont illustrées par les figures 22 et 23 respectivement.



Figure 22 : racines de *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Bossokpi).



Figure 23 : parties aériennes de *Z. zanthoxyloides*

I.4.20.2.2. Composition chimique

Les écorces de la racine contiennent de la fagaramide, du skimmianine, 3-diméthylallyl-4-méthoxy-2-quinone et la chélérytine, plusieurs alcaloïdes comme la berbérine, des phénols comme le xanthroxylol et des liganes comme le fagarol(Bossokpi, 2002).

I.4.20.3 : Activité anti-inflammatoire

Le modèle utilisé pour l'étude de l'activité anti-inflammatoire est l'oedème de la patte de rat induit par la carragénine (Bossokpi, 2002).

L'extrait aqueux des racines de *zanthoxylum zanthoxyloides* a montré un effet dose-dépendant avec des pourcentages d'inhibition de l'œdème de 30,52% et 52,16% respectivement aux doses de 1000mg/Kg et 1500mg/Kg à la 3^{ème} heure.

L'extrait à la dose de 1500 mg/kg, a montré une activité anti-inflammatoire deux fois plus importante que celle de l'Aspirine à 200mg/Kg (27,25%) et de l'Indométacine à 5mg/Kg (26,98%) à la 3^{ème} heure.

I.4.21. *Elaeis guineensis* Jacq (Arecaceae)

I.4.21.1 Noms vernaculaires

Français : palmier à huile ; Wolof ; tir ; Bambara : m'té ; Peulh : tougui

I.4.21.2 : Partie testée : feuilles

I.4.21.2.1. Description

Le palmier comme l'indique la figure24, est un arbre de 15m à 30m de haut avec des feuilles pennées groupées au sommet, les jeunes sont dressées, les adultes arquées retombant autour du stipe (Pousset, 2004). Le bourgeon végétatif est constitué par l'ensemble de toutes les ébauches foliaires et florales et de toutes les feuilles en développement ou en activité avec les inflorescences correspondantes.



Source: www.Etawau.com

Figure 24: *Elaeis guineensis*.

I.4.21.2.2. Composition chimique

La présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des coumarines, des saponosides, tanins et des terpénoïdes est rapporté par Bruneton (2002).

I.4.21.3. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux étudiée par Séne (2007) est testée sur l'œdème de la patte de rat induit par la carragénine.

A la 1^{ère} heure l'analyse statistique ne montre pas de différence significative.

A la 3^{ème} heure, les pourcentages d'augmentation de volume de la patte de rat témoin, des rats traités avec l'extrait aqueux des feuilles à la dose de 300mg/Kg

et 500mg/Kg et ceux traités avec l'aspirine sont respectivement 73,74% ; 34,81% ; 24,32% ; 23,08%.

A la 5^{ème} heure l'analyse statistique montre une différence significative entre :

- Les témoins (100,2%) et la dose de 500mg/Kg (32,15%) ;
- les témoins et la dose de 150mg/Kg d'aspirine (42,86%).

I.4.22 *Cassia sieberiana D. C (Caesalpiniaceae)*

I.4.22.1: Noms vernaculaires

Wolof: senden, sendiégne ; Peul: bose, gama ; Diola: busahut, kuset ; Sérére: sale, salum

I.4.22.2: Parties testées : racines

I.4.22.2.1. Description

Cassia sieberiana est un arbre à feuilles caduques, de 10cm jusqu'à 20cm de haut, extrêmement décoratif en fleurs. L'écorce est noirâtre, ridée, à tranche jaune ocre comme l'indique la figure 25.



Source : www.baumkunde.de

Figure 25: *Cassia sieberiana D.C*

I.4.22.2.2. Composition chimique

Différents travaux sur les constituants chimiques de la plante ont révélé la présence dans les racines d'oxalate de calcium, des stérols et du mucilage, de dérivés anthracéniques ; de tanins condensés, des leucoanthocyanes et notamment du leucopélargonidol ; de l'épicatéchol ; et des flavonols (Gueye, 2008)

I.4.22.3 : Activité anti-inflammatoire

Selon Gueye (2008) l'injection de la carragénine dans le coussinet plantaire des rats du groupe contrôle, après administration *per os* de l'eau physiologique, entraîne l'apparition d'oedème. Les volumes moyens des pattes varient en effet de 0,938 à 1,77 cm³ au bout de 6heures.

L'administration de l'aspirine à la dose de 150mg/Kg prévient de manière significative l'apparition de l'oedème à la 2^{ème}, 4^{ème} et 6^{ème} heure. Les volumes moyens des pattes varient de 1,026 au début; 1,16; 1, 34 à 1 ,63 respectivement (p<0,05 ; n=5)

L'administration de l'extrait aqueux des racines de *C. sieberiana* aux doses de 30mg/Kg et 100mg/Kg modifie de façon significative l'apparition de l'oedème de façon dépendante à la dose à la 2^{ème} ; 4^{ème} et 6^{ème} heure

- Pour 30mg/Kg on a 0,901+0,06 ; 1,05+0,05 ; 1,28+0,05 et 1,392+0,08
- Pour 100mg/Kg on a 1,016+0,07 ; 1,144+0,06 ; 1,19+0,04 ; 1,47+0,06

De façon inattendue, l'administration des doses de 300mg et 900mg/Kg n'augmente pas considérablement l'activité anti-inflammatoire.

I.4.23 *Momordica charantia* Linn (*Cucurbitaceae*)

I.4.23.1 Noms vernaculaires

Français : concombre africain ; Diola : e delindel, fu gelada ; Wolof : mberbef ; Toucouleur : berbah, berbog ; Sérére :birbog

I.4.23.2. Parties testées : racines et parties aériennes

I.4.23.2.1. Description

Momordica charantia est une plante grimpante à tiges grêles, herbacées, à feuilles digitalobées alternes et à vrilles. Le limbe de forme générale pentagonale est divisé en cinq lobes principaux séparés jusque dans le tiers inférieur, les deux lobes de la base portant chacun un petit lobe inférieur. Les lobes sont longs de 2 à 6cm et larges de 10 à 25mm à sommet arrondi. La figure 26 représente les feuilles de *M. charantia*.



Source : www.wikimedia.org

Figure 26 : feuilles de *Momordica charantia* Linn.

I.4.23.2.2. Composition chimique

Kerharo (1971) a signalé la présence dans les feuilles de deux résidus acides et d'une substance amère dénommée momordicine. Les feuilles contiennent de la vitamine C libre, des peptides, des alcaloïdes et des saponosides (Senghor 1994).

I.4.23.3 Activité anti-inflammatoire

Le modèle utilisé est l'œdème de la patte induit par la carragénine.

Les fortes inhibitions de l'œdème sont obtenues par l'indométacine (50 mg/Kg), suivi de l'extrait des racines (2 g/Kg) avec des pourcentages d'inhibition de 79,43% et 62,46% respectivement à la 2^{ème} heure ; ensuite viennent en dernier lieu les parties aériennes (10 g/Kg) avec 64,41%.

A la 3^{ème} heure les pourcentages d'inhibition sont 69,08% ; 53,15% ; et 28,41% respectivement pour l'indométacine, le décocté aqueux des racines et celui des parties aériennes (Senghor, 1994).

I.4.24 *Mitragyna inermis* O. Ktzé (*Rubiaceace*)

I.4.24.1 Noms vernaculaires

Wolof : hos, xos ; Sérére : khaul, ngaul ; Diola : puré, gipéy ; Peul: kooli, koili ; Socé : do, dumo

I.4.24.2. Parties testées : feuilles

I.4.24.2.1. Description

Les feuilles de *Mitragyna inermis* illustrées par la figure 27, sont opposées, glabres ou plus ou moins pubescentes en dessous sur les nervures (feuilles matures) ou finement pubescentes (jeunes feuilles), elliptiques ou obovales de 6 à 9cm sur 3,5 à 5cm de large, courtement pétiolées, rouges quand elles sont jeunes. Elles présentent 6 à 7 paires de nervures secondaires et des glomérules terminaux de 3,5cm de diamètre.



Figure 27 : feuilles de *Mitragyna inermis* O. Ktzé.

I.4.24.2.2. Composition chimique

En 1969, Schellard et Sarpong ont rapporté que les feuilles de *M. inermis* contenaient huit alcaloïdes oxindoliques et deux alcaloïdes indoliques.

Diouf (2007) a effectué l'étude chimique des feuilles de *M. inermis*. Il a révélé la présence d'alcaloïdes : isorotundifoline, de la rotundifoline et de l'isorhynchophylline.

I.4.24.2.3 Activité anti-inflammatoire

Le modèle d'étude est l'œdème de la patte de rat induit par la carragénine.

Le traitement par l'extrait éthalonique des feuilles de *M. inermis* aux doses de 100mg/Kg et 300mg/kg induit au bout d'une heure un effet anti-inflammatoire significatif avec des pourcentages d'inhibition de l'œdème de la patte qui sont respectivement de 46,2% et de 49,2 %.

A ce même instant, l'indométabine et la dexaméthasone prises comme anti-inflammatoires de référence ont des pourcentages d'inhibition de l'œdème des pattes, importants avec des valeurs qui sont supérieures à celle des doses de l'extrait de *M. inermis* 77,6% et 68,9% respectivement.

A la 2^{ème} heure, l'extrait éthalonique à 300mg/Kg présente une activité anti-inflammatoire maximale de 61,3%, alors que la dose de 100mg/Kg donne un effet anti-inflammatoire qui est réduit de moitié avec une inhibition de 31,5%.

L'activité des molécules de référence notamment l'indométabine et la dexaméthasone sont respectivement de : 63,7 % et 87,6% (Samb, 2009).

I.4.25. *Hibiscus sabdariffa* L. (*Malvaceae*)

I.4.25.1. Noms vernaculaires

Fraçais : roselle, oseille de guinée ; Pulaar : foléré, foléré badi ; Wolof : bissap ; Wérére : fasab ; Diola : fu gés

I.4.25.2. Parties testées : calices

I.4.25.2.1. Description

C'est une plante herbacée annuelle ou bisannuelle, pouvant atteindre 2 mètres de haut.

A maturité le fruit est une capsule conique haute de 15 à 20mm et elle est entourée par le calice persistant devenu charnu comme l'illustre la figure 28.



Figure 28 : *Hibiscus sabdariffa*. (Arbonnier)

I.4.25.2.2. Composition chimique

D'après Baro (2007) le fruit (calice et calicule) contient des polysaccharides hétérogènes, des acides et de nombreux composés phénoliques comme l'O glycoside en C3, de la gossypétine, des anthocyanosides. Il contient aussi des acides organiques: acides citrique, malique, tartrique, un lactone de l'acide hydroxycitrique, un lactone de l'acide hibiscique ; du sitostérol, du calcium, du phosphore, du fer, des vitamines et des hétérosides flavonoïdes.

I.4.25.3. Activité anti-inflammatoire

Le traitement par les extraits aqueux des calices de *H. sabdariffa* aux doses de 100mg/Kg et 300mg/Kg est respectivement associé à un important pourcentage

d'inhibition de l'œdème de la patte induit à la carragénine et à un faible pourcentage d'inhibition de l'œdème du volume de la patte à la 1^{ère} heure qui sont de 67,25% et de 14,5%.

A la 1^{ère} heure, le pourcentage d'inhibition de la dose de 100mg/Kg est sensiblement similaire à celui de l'aspirine qui est de 50,93%.

Cette similitude d'effets à savoir les pourcentages d'inhibition de l'œdème de l'extrait aqueux à 100mg/Kg et de l'aspirine est confirmée à la 3^{ème} heure avec respectivement des inhibitions de 47,88% et de 68,41%.

A la 6^{ème} heure, il a été constaté une diminution progressive des pourcentages d'inhibition de l'œdème de l'extrait aqueux (100mg/Kg) et de l'aspirine qui sont respectivement de 41,42 % et 30,94%. *P<0,05 par rapport au témoin* (Baro, 2007).

I.4.26. *Boscia senegalensis* (Pers) Lam (Capparidaceae)

I.4.26.1 Noms vernaculaires

Peul : ngisili ; serére : mbana ; Wolof : gnandam, mbagna ; Bambara : béré, béréfin

I.4.26.2 Parties testées : feuilles

I.4.26.2.1. Description

Les feuilles sont simples, coriaces, alternes, entières, courtement pétiolées et de couleur vert de gris comme constaté à la figure29. Le limbe est ovale, elliptique, et mesure 7 à 12cm de long sur 3 à 6cm de large, avec une base et un sommet arrondis. La nervure est pennée.



Source : bee-paysage.fr

Figure 29 : *Boscia senegalensis*.

I.4.26.2.2. Composition chimique

Les travaux faits par Khéraro (1974) et Traoré(1996), ont permis de mettre en évidence dans les rameaux feuillés des bases azotées, des stérols, des alcools aliphatiques, et des hydrocarbures.

Delaveau et *al* (1973) ont isolé dans les extraits alcooliques des feuilles des alcaloïdes de types pyrroliques, la stachydrine , la L- hydroxy 3 stachydrine et des glucosinates.

I.4.26.3. Activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire des extraits aqueux et alcooliques des feuilles de *B. senegalensis*. Le modèle de l'œdème de la patte induit par la carragénine a permis d'avoir les résultats suivants :

- au temps t=1heure, les taux d'inhibition les plus élevés sont obtenus avec les produits de référence : indométacine 10 mg/Kg (61,77%) et la dexaméthasone 5mg/Kg (60,75%).

Parmi les extraits, l'extrait aqueux des feuilles à la dose de 400mg/Kg est plus actif avec 44,28% d'inhibition de l'œdème alors que l'extrait alcoolique à la même dose ne donne que 40,46% d'inhibition.

- au tps t=3h, la tendance générale est une augmentation du taux d'inhibition. L'extrait alcoolique conduit à une inhibition de 51,66% contre 49,24% pour l'extrait aqueux.
- au tps t=6h le pourcentage d'inhibition de l'extrait alcoolique se situe à 53,62% contre 59,27% pour l'extrait aqueux des feuilles (Traoré, 1996).

I.4.27 *Moringa oleifera* Lam. (*Moringaceae*)

I.4.27.1 Noms vernaculaires

Français : ben ailé, moringa ; Wolof : nevoday, noboday, Sérére : nebeday, sap-sap ; Peul : neboday ; Bambara: nevrédé.

I.4.27.2 Partie testée : racines

I.4.27.2.1. Description

Moringa oleifera est un arbuste ne dépassant guère 7 à 8 mètres de hauteur, à croissance initiale très rapide, souvent branchu dès la base, à écorce claire, les rameaux sont dressés, puis retombants. Le bois est tendre. Les feuilles de *Moringa oleifera* sont illustrées par la figure 30.



Source : toptropicals.com

Figure 30: feuilles de *Moringa Oleifera*.

I.4.27.2.2. Composition chimique des racines

De l'écorce de racine, est isolée une substance soufrée dénommée ptérgosperme, athonine ou GL.54 de même qu'un alcaloïde qui est la spirochine (Caceres et al., 1992 ; Tall, 2000).

I.4.27.3 Activité anti-inflammatoire

Les travaux de Tall (2000) sur l'activité anti-inflammatoire du décocté aqueux des racines de *Moringa* ont permis d'obtenir les résultats suivants :

- l'indométacine à la dose de 500 mg/kg pris comme référence présente des pourcentages d'inhibition de 49,10%, 82,07% et 46,87% à la 1^{ère}, 3^{ème} et 5^{ème} heure.

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème par les extraits à 750mg/Kg et 1000mg/kg sont respectivement 53,51 -44,57 %; 51,05- 33,59% ; 45,25- 65,64% à la 1^{ère}, 3^{ème} et 5^{ème} heure.

La comparaison entre les différentes doses de l'extrait de *Moringa oleifera*, montre que la dose de 750 mg/kg est plus active que celle de 1000 mg/kg.

I.4.28. *Casuarina equisetifolia* Fort. (Casuarinaceae)

I.4.28.1 Noms vernaculaires :

Français : filao

I.4.28.2. Partie testée : écorces de tiges

I.4.28.2.1. Description

C'est un arbre illustré par la figure 31, pouvant atteindre 30m de haut. L'écorce grise et fissurée se desquame en longues bandes longitudinales. Les rameaux cannelés sont articulés comme les prêles et portent de petites feuilles verticillées réduites en écailles (Nmauric, 2003)



Figure 31 : *Casuarina equisetifolia*. [Source: Wikimedia Commons].

I.4.28.2.1. Composition chimique

Le screening chimique réalisé par Thiao (2007) a révélé la présence des tanins, des flavonoïdes et une matière colorante la casuarine dans toutes les parties de la plante soumises à l'analyse à savoir les écorces, les feuilles, les fruits et les racines.

I.4.28.3 Activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire est réalisée sur l'œdème de la patte de souris induit par la carragénine par Talla (2008).

Cette étude montre que l'extrait hydro-éthalonique des écorces possède une activité anti-inflammatoire de manière dose dépendante. En effet l'extrait dosé à 900mg/Kg a des pourcentages d'inhibition plus marqués à la 1^{ère}, 3^{ème} et la 5^{ème} heure que celui dosé à 600mg/Kg avec des pourcentages d'inhibitions respectifs de 76,18% ; 64 ,13% ; 55,95% versus 19,34 ; 43,15% ; 42,08%.

Les pourcentages d'inhibition de l'aspirine 150mg/kg sont : 69,89 % ; 72,50% et 55,19%.

I.4.29. *Nauclea latifolia* Sm. (*Rubiaceae*)

I.4.29.1 Noms vernaculaires

Français: pecher africain: Wolof : Nadok, nadop ; Pular : bauré, bakuri, bakuré, dundunké ; Bambara : bati, bari

I.4.29.2. Parties utilisée : feuilles

I.4.29.2.1. Description

C'est un arbuste sarmenteux à feuilles elliptiques ou suborculaires. Le limbe est abruptement et courtement pointu, brillant, gras au toucher à la face inférieure et avec des touffes de poils à l'aisselle des nervures latérales et à la face supérieure comme l'indique la figure 32.



[Source: Wikimedia Commons].

Figure 32 : Feuilles de *Nauclea latifolia*

I.4.29.2.2. Composition chimique

La présence des alcaloïdes, de la coumarine, des stérols, des triterpènes, des tanins, des flavonoïdes a été rapportée par Bruneton (2002).

I.4.29.3. Etude de l'activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire a été étudiée sur l'œdème induit par le formaldéhyde chez le rat.

L'extrait aqueux a provoqué une inhibition de l'œdème tout au long de l'expérience qui a duré 120 mn.

Le pourcentage moyen le plus élevé (33,99%) a été observé à la dose de 100mg/Kg de poids contre 32,02% pour l'extrait dosé à 150mg/kg.

Le piroxicam 20mg/Kg pris comme référence a eu un pourcentage d'inhibition moyen de 55,20% (Goji et al., 2010).

I.4.30. *Carica papaya L. (Caricaceae)*

I.4.30.1. Noms vernaculaires

Français : papayer ; Diola : bum papa ; Peul : papayi ; Serer : papayo ;: papiu,

I.4.30.2. Parties testées : feuilles

I.4.30.2.1. Description des feuilles :

Les feuilles groupées sont longuement pétiolées, mesurant 0,5 à 1,00m ; le limbe palmitilobé est long et large de 30 à 60cm La face supérieure des feuilles est vert mat et la face inférieure présente une pruine blanchâtre comme l'indique la figure 33.



Source : biopix.eu

Figure 33 : *Carica papaya*.

I.4.30.2.2. Composition chimique

Les feuilles renferment 0,07% (feuilles âgées) à 0,28% (jeunes feuilles) de carpaine.

Pour cent grammes, les feuilles apportent soixante-quatorze calories.

Elles renferment pour cent grammes : 77,5 grammes d'eau ; 7 grammes de protéines ; 2 grammes de graisses ; 11,3 grammes d'hydrates de carbone ; 1,8 gramme de fibre ;, 2,2 grammes de cendre ; 344 milligrammes de calcium ; 142 milligrammes de phosphore ; 0,8 milligramme de fer ; 16 milligrammes de sodium ; 652 milligrammes de potassium ; 11,565 microgrammes de β-carotène, 0,09 milligramme de thiamine ou vitamine B1 ; 0,48 milligramme de riboflavine ou vitamine B2 ; 2,1 milligrammes de niacine ou vitamine B3 et 140 milligrammes d'acide ascorbique ou vitamine C. La teneur en vitamine E est de 36 milligrammes pour cent grammes. Des alcaloïdes pipéridiques, des flavonoïdes et des carbures monoterpéniques ont été isolés des feuilles (Akah et al., 2002).

I.4.30.3. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire d'un extrait éthanolique de feuilles de *Carica papaya* a été étudiée chez le rat par la méthode de l'œdème induit par la carragénine sur la patte, la méthode de la boulette de croton granulome et les modèles de formaldéhyde arthrite induite. Les animaux de laboratoire ont reçu 25-200 mg / kg (par voie orale) des extraits ou une solution saline (groupe

témoin) et le groupe de référence a reçu 5 mg / kg d'indométacine. L'activité ulcérogène de l'extrait a également été étudiée. Les résultats montrent que les extraits inhibent de manière significative ($p < 0,05$) l'œdème de la patte dans le test de la carragénine. De même, l'extrait a produit une réduction significative du granulome formé à hauteur de 62%. Dans le modèle d'arthrite induite par le formaldéhyde, les extraits réduisent considérablement l'œdème persistant du 4ème jour au 10ème jour de l'expérience. L'étude établit l'activité anti-inflammatoire des feuilles de *Carica papaya* (Owoyele et al., 2008).

II. Discussion

Trente plantes anti-inflammatoires retrouvées au Sénégal sont recensées dans cette étude. Cette liste est loin d'être définitive car que selon Eklu-Natey et al.(2012) il y'a plus de 2000 espèces de plantes médicinales poussant au Sénégal.

Cela peut s'expliquer par le fait que certaines plantes peuvent faire l'objet d'étude anti-inflammatoire dans d'autres pays sans que nous ayons accès à ces publications.

Cependant, les plantes que nous avons répertoriées pourraient faire partie de celles qui sont les plus employées en phytothérapie anti-inflammatoire. Concernant les types de drogues testées, les feuilles (52,9%) ainsi que les écorces de racines sont les plus utilisées. Ensuite viennent les écorces de tiges, les fruits et les graines. Or, l'utilisation irrationnelle de certaines parties de plantes comme les racines (26,6%) et les écorces de tronc (8,8%) pourrait entraîner des problèmes de survie de l'espèce.

L'extrait le plus utilisé est l'extrait aqueux (55%) qui est facile à obtenir.

Presque toutes ces plantes contiennent dans leur composition chimique des tanins, des alcaloïdes, des saponines, des flavonoïdes et des triterpènes. L'action anti-inflammatoire pourrait s'expliquer par la présence des stéroïdes, des triterpènes et des saponosides (Bruneton, 2002; Lombo, 1999).

Il faut noter que certaines de ces plantes ne sont pourvues d'activité anti-inflammatoire qu'à des doses très élevées ce qui rendra difficile leur utilisation. C'est le cas du *Zanthozylum zanthoxyloides* dont l'extrait à la dose de 1500 mg/kg, a montré une activité anti-inflammatoire deux fois plus importante que celle de l'Aspirine à 200mg/Kg (Bossokpi, 2002).

Pour certaines plantes, l'activité anti-inflammatoire n'est pas toujours dose dépendante ; il arrive que des doses plus faibles donnent des pourcentages d'inhibition plus élevés que des doses plus importantes. Par exemple, l'extrait

aqueux des écorces de racines de *Moringa oleifera* à 750mg/Kg a un pourcentage d'inhibition de 51,05% contre 45,25% pour celle à 1000mg/Kg (Tall, 2000).

De même, l'administration de l'extrait aqueux des feuilles *Balanites aegyptiaca* aux doses de 300mg/Kg et 600mg/Kg de poids a inhibé de manière significative l'œdème à la 3ème et 5ème heure avec des pourcentages d'inhibition de 57,91% - 43,10% et 26,03% -19,57% respectivement(Tiam, 2007).

Pour une même plante, l'activité peut varier suivant la drogue. Ainsi le décocté aqueux des racines de *Momordica charantia* (2g/Kg) est plus actif que celui des feuilles (Senghor, 1994).

Il en est de même pour *Trichilia emetica* dont le macéré dans l'eau des racines à la dose de 300mg/Kg a un pourcentage d'inhibition de 81,92% contre 52,76% pour le macéré dans l'eau des feuilles à la même dose. Par contre le macéré dans l'alcool des feuilles à la dose de 100mg/Kg et plus actif avec un pourcentage de 66,20% contre 47,57% pour le macéré dans l'alcool des racines à la même dose. La nature des extraits testés influerait aussi sur l'activité anti-inflammatoire.

L'extrait aqueux des feuilles de *Boscia senegalensis* est plus actif sur l'inhibition de l'œdème que l'extrait alcoolique à la même dose testée (400mg/Kg).

Le même constat est fait avec les extraits de la plante entière de *Euphorbia hirta* ou l'extrait hydro-alcoolique à 100mg/Kg est plus efficace que l'extrait aqueux à 200mg/Kg.

L'eau étant plus polaire que l'éthanol permettrait de mieux extraire les composants polaires.

En plus de l'activité anti-inflammatoire, certaines de ces plantes présentent d'autres propriétés pharmacologiques. Ainsi (Dieye et al, 1993) rapportent que *Calotropis procera* a des propriétés antitussives. Les extraits riches en substance

phénolique des écorces de *Mangifera indica* ont montré une activité spasmolytique et antimamibienne in vitro sur *Entamoeba histolytica* (Tona et al, 2000).

Des travaux futurs pourraient consister à fractionner les différents extraits en vue de mettre en évidence la substance active afin d'envisager sa formulation galénique.

D'autres plantes de la flore sénégalaise connues empiriquement pour leurs usages dans l'inflammation pourraient être étudiées.

Conclusion

L'inflammation, du fait de ses nombreuses causes, ses conséquences et sa présence dans beaucoup d'affections, mérite davantage de considération. Il s'y ajoute le très grand nombre d'effets indésirables, de contre-indications, d'interactions médicamenteuses des anti-inflammatoires de synthèse.

Aussi les plantes ont conservé leur place dans la thérapeutique sans doute à cause du rapport coût-efficacité, mais aussi d'effets néfastes des médicaments de synthèse.

L'objectif de cette étude consiste à recenser les plantes anti-inflammatoires poussant au Sénégal et dont l'activité anti-inflammatoire a été confirmée par des études scientifiques. Ainsi nous avons répertorié trente plantes à activité anti-inflammatoire en nous appuyant sur les thèses et mémoires soutenus à Dakar et sur les publications effectuées après ces études.

Les trente plantes répertoriées se répartissent en 20 familles dont les plus représentés sont les Césalpiniacées avec cinq espèces, suivis des Méliacées avec trois plantes. Ces espèces répertoriées comprennent 26 genres.

Les genres *Cassia* et *Annona* sont représentés avec trois espèces et deux espèces respectivement. Mais cette liste que nous avons établie est loin d'être exhaustive.

De nombreuses plantes empiriquement reconnues pour leur propriété anti-inflammatoire n'ont pas encore fait l'objet d'étude pharmacologique. C'est le cas des feuilles de *Leptadenia hastata*, les racines *Pterocarpus erinaceus*, (Kerharo et Adam 1974) les fleurs de *Hystis capita* (Weniger et Anton, 2004). Cependant, les plantes que nous avons répertoriées pourraient faire partie de celles qui sont les plus employées en phytothérapie anti-inflammatoire.

Parmi les plantes anti-inflammatoires que nous avons recensées, nous pouvons citer la plante entière de *Euphorbia hirta* (*mbal*), les feuilles de *Guiera*

senegalensis (nger), les écorces et les feuilles de *Mangifera indica* (mango), les feuilles de *Combretum micranthum* (kinkéliba), les calices de *Hibcus sabdariffa* (bissap).

Les feuilles, les écorces, les fruits, les racines et la plante entière sont les drogues qui ont été testées lors de ces différentes études.

Ainsi par exemple les feuilles et les écorces de racines représentent les parties les plus utilisées. En effet 52,9% des extraits testés ont été obtenus à partir des feuilles et 26,6% à partir des écorces de racines. Par contre les plantes entières sont les moins employées et représentent 2,9% des extraits testés.

Concernant les solvants d'extraction, l'extrait aqueux représente 55% des extraits testés, suivi de l'extrait éthalonique avec 17,5%. Ensuite suivent les extraits hydro-alcoolique et méthalonique qui représentent respectivement 10% et 5% des extraits testés.

Parmi les différents types d'extraits utilisés dans l'étude de l'activité anti-inflammatoire de ces trente plantes, l'eau a été majoritairement utilisée comme solvant d'extraction. L'eau est également souvent utilisée en médecine traditionnelle comme solvant d'extraction.

Les extraits polaires testés (aqueux, méthanolique, éthanolique, hydro-éthanolique, hydro-méthanolique) représentent 90 % des produits testés.

Les principes actifs anti-inflammatoires ne seraient pas des constituants très apolaires. Des composés chimiques impliqués dans l'activité anti-inflammatoire ont été répertoriés dans diverses familles phytochimiques telles que les flavonoïdes, les alcaloïdes, les tanins, les polysaccharides, les polyphénols, des saponines etc...

A titre d'exemple Cimanga et *al.* (2000) ont attribué l'activité anti-inflammatoire des décoctés des feuilles de *Cassia nigricans* aux flavonoïdes et

aux tanins qui inhiberaient la xanthine-oxydase et qui sont des piègeurs de radicaux libres.

La pharmacopée concède aux constituants polyphénoliques comme les flavonoïdes, les acides phénoliques et aux anthocyanes une action anti-inflammatoire (Harborne, Baxter, 1993).

Pour certaines plantes, l'activité anti-inflammatoire n'est pas toujours dose dépendante ; il arrive que des doses plus faibles donnent des pourcentages d'inhibition plus élevés que des doses plus importantes. Par exemple, l'extrait aqueux des écorces de racines de *Moringa oleifera* à 750mg/Kg a un pourcentage d'inhibition de 51,05% versus 45,25% pour celle à 1000mg/Kg (Tall, 2000). Pour une même plante, l'activité peut varier suivant la drogue. Ainsi le décocté aqueux des racines de *Momordica charantia* (2g/Kg) est plus actif que celui des feuilles (Senghor, 1994).

La nature des extraits testés influerait aussi sur l'activité anti-inflammatoire.

L'extrait aqueux des feuilles de *Boscia senegalensis* est plus actif sur l'inhibition de l'œdème que l'extrait alcoolique à la même dose testée (400mg/Kg).

Les résultats de ce travail montrent que certaines plantes ont un réel effet anti-inflammatoire et pourraient être insérées dans une éventuelle pharmacopée nationale ou sous-régionale.

Beaucoup de plantes médicinales réputées anti-inflammatoires n'ont pas encore fait l'objet d'étude d'activité. C'est le cas par exemple *Lawsonia inermis* dont les feuilles et les écorces de racines sont utilisées traditionnellement dans le traitement de l'inflammation. La vérification de l'activité anti-inflammatoire des plantes de la flore sénégalaise devrait donc se poursuivre.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Aderogba M.A., Okoh, E.K., Okeke I.N., Olajide A.O. and Ogundaini, A.O., (2006):** Antimicrobial and anti-inflammatory effects of *Piliostigma reticulatum* leaf extract. International Journal of Pharmacology 2(1): 70–74.
2. **Adjanohoun E. J. ET AL. (1985) :** Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali, ACCT, Paris, 291 pages.
3. **Adjanohoun E.J., Ahyi M.R.A., Ake Assi L., Dan Dicko L., Daouda H., Delmas M., De Souza S., Garba M., Guinko S., Kayonga A., N'golo D., Raynal J.L., Saadou M. (1980) :** Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Niger : médecine traditionnelle et pharmacopée. Paris, Agence de coopération culturelle et technique(Acct) ; 142 pages.
4. **Ahamet S. (2003) :** Etude phytochimiques et des activités biologiques de *Balanites aegyptica* (Balanitaceae). Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 117pages.
5. **Ahodikpe D. (1997):** activité anti-inflammatoire de différentes préparations à base d'écorces de *khaya senegalensis*(Desr.) A. Juss. (Meliaceae). Thèse. Doct. Pharm. Dakar, n°81, 87 pages.
6. **Akah PA, Akunyili DN, Egwuatu CN. (2002):** Investigations on the analgesic and antipyretic activities of aqueous extract of *Carica papaya* leaves. Nig J Neurosci; 5:29-34.

7. **Amadou Boubacar Souley** (2004) : Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr. ex DC (combretaceae) thèse. Doct . Pharm , Bamako, 124 pages.
8. **Aminu CH., Shaibu O. B. (2010)**: Antihyperglycaemic activity of aqueous leaf extract of *Combretum micranthum* (Combretaceae) in normal and alloxan-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology, 129: 34–37.
9. **Aouissa Itann Wen-Rehaba (2002)** : Etude des activités biologiques et de la toxicité aigue de l'extrait aqueux des feuilles de *Mangifera indica* L (Anacardiaceae). Thèse. Doct. Pharm ., Bamako, 126 pages.
10. **Arbonnier M. et al, (2008)** : Outils graphiques d'identification, ligneux du sahel V.1.0 CIRAD édition QUAE .
11. **Babajide, O.J., Babajide, O.O., Daramola, A.O. & Mabusela, W.T., (2008)**: Flavonols and an oxychromonol from *Piliostigma reticulatum*. Phytochemistry 69(11): 2245–2250.
12. **Bakayoko M. (2002)** : Etude botanique et phytochimique de trois médicinales en vus de la production d'un médicament traditionnel amélioré (MTA). Thèse. Doct. Pharm., Bamako ; 76 pages.
13. **BARO M. (2007)**: contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire de *Hibiscus sabdariffa* (Malvaceae) sur l'oedème de la patte de rat induit par la carragénine. Thèse. Doct. Pharm. Dakar, 2007 n°73, 86 pages.
14. **Basha SI., Somashikara SC, Govindadas D, Naidu DC, Devasankaraiah G, Mohato R et Yadav KH (2011)** : activité anti-inflammatoire des goussettes de *Cassia occidentalis* chez le rat albinos. J Nat Pharm.; 2 : 88-81.

15. **Baumer M. (1995)** : Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. Dakar, Sénégal, Enda-Editions, série études et recherches n° 1 68-169-170.
16. **Bayes M.O (1997)**: Contribution à l'étude de l'action anti-inflammatoire de la pulpe de fruit de *Balanites egyptiaca* L. (*Zygophyllaceae*) Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 67 pages.
17. **Bhadoriya SS , Mishra V , S Raut , Ganeshpurkar A , Jain SK (2012)**: Anti-inflammatory and antinociceptives Activity of a hydroéthanolic extract of *Tamarindus indica* leaves. *Sci Pharm.*, 80 (3) :685-700.
18. **Bossokpi I. P. L (2002)**: Etude des activités biologiques de *Fagara zanthoxoides* Lam (*Rutaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 133 pages.
19. **Burkill H. M (1997)**: The Useful plants of west tropical Africa. The trustess of royal botanic, Gerden, kiew, 969 pages.
20. **Bruneton J. (2002)** : Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3^{ème} éd. Paris, Lavoisier, 1095 pages.
21. **Bucar F , M Resch , Bauer R , M Burits , Knauder E , Schubert-Zsilavecz M (1998)** : Rhamnetin and 5-Methylflavasperone from *Guiera senegalensis* and their antioxydative and 5-lipoxygénase inhibit activity. *Pharmazie*, 53 (12): 875-880.
22. **Caceres A. Lopez S (1991)**: Pharmacological properties of *Moringa oleifera*. Effect of seed extracts in the treatment of experimental pyoderma. *Fitoterapie* , 12 (5) : 449-450.
23. **Caceres A; Savaria A; Rizzo S, Zabala S Leon E et Nave F (1992)**: Pharmacological properties of *Moringa oleifera* : Screening for

antispasmodic, anti-inflammatory and diuretic activities Journal of ethnopharmacology, 3: 233-237.

24. **Chika A., Shaibu O. B. (2010):** Antihyperglycaemic activity of aqueous leaf extract of *Combretum micranthum* (Combretaceae) in normal and alloxan-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology, 129: 34–37.
25. **Cimanga K, Yink L, Tona L, Kamby K, Pieters L, Vanden Berghe D, Vlietinck A. J(2000):** Radical scavenging and xanthine oxidase inhibitory activity of phenolic compounds from *bribilia ferringinea* stem bark. J. Pharm. Pharmacology 53: 757-761.
26. **Cissé S. M. M. (2012) :** recensement des plantes antidiabétiques de la flore sénégalaise. Thèse. Doct. Pharm., Dakar n°127, 119 pages.
27. **Cohen Y. (1986) :** Abrégé de pharmacologie 2^{ème} édition révisée et augmentée. Ed. Masson, Paris, 440 pages.
28. **Delaveau P ; Koudogbo B ; Poussset J.L. (1973) :** Alcaloides chez les *Capparidaceae*. Phytochemistry, 12 : 2893-2895.
29. **Dembélé O.(2013) :** Caractérisation phytochimique d'extraits à activité anti-inflammatoire de feuilles d'*Annona senegalensis* Pers. (*Annonaceae*). Master en développement du médicament. Dakar, n°781, 92 pages.
30. **Deysson G. (1979) :** Organisation et classification des plantes vasculaires 2^{ème} partie. Cours de botanique générale : 4^{ème} série Tome II. Paris, 340 pages.
31. **Diallo D. (2000):** Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Mali and phytochemical study of four of them : *Glimsopositi folius* (*Aizoaceae*); *Diospyros abyssinica* (*Ebenaceae*); *Entada africana*

(*Mimosaceae*); *Trichilia emetica* (*Meliaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Lausane, 221 pages.

32. **Diallo K. A. (2001)** : Contribution à l'étude de la relation structure/activité anti-inflammatoire des écorces de *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. *Meliaceae*. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°37, 59 pages.
33. **Diarra Y.Z. (1996)**: recherche phytochimique d'une préparation utilisant *Cassia occidentalis* L. (*Cesalpiniaceae*), *lippia chevalieri* Moldenke (*verbenaceae*) et *Spilanthes oleracea* Jacq (*Asteraceae*). Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 63 pages.
34. **Diatta D. (2004)** : Contribution à l'étude des plantes toxiques de la Basse-Casamance. Enquêtes en milieu Diola dans les départements de Bignona, Oussouye et Ziguinchor. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n° 64, 88 pages.
35. **Dieng A. (1993)** : Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire du *Calotropis procera* AIT. Thèse. Doct.pharm., Dakar, n°51, 103 pages.
36. **Dieng C (1998)** : Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire des écorces de *Khaya senegalensis*(DESRA) A.Juss (*Méliaceae*). Thèse.Doct. Pharm., Dakar, n°10, 109 pages.
37. **Dieng Sossou F. N. (2005)** : Contribution à la conservation *ex-situ* et à la valorisation de deux espèces de la pharmacopée traditionnelle Sénégalaise : *Tamarindus indica* L. (*Ceasalpiniaceae*), *Ozoroa insignis* Del. (*Anacardiaceae*). Enquêtes socio-économiques, essais botaniques et pharmacognosiques de qualité. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°16, 94 pages.

- 38.** **Diouf A. (1991)** : La réaction inflammatoire. Etude des médiateurs et leurs rôles physiopathologiques. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°44, 126 pages.
- 39.** **Diouf J. P. L. (2007)** : étude de l'activité antipyrrétique de *Mitragyna inermis* (Willd). O. Ktzé. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°90, 89 pages.
- 40.** **Dupont J-L; Gibey R. (1992)** : Les nouveaux marqueurs des syndromes inflammatoires. Le Concours Médical, 114 (18) : 1607-1615.
- 41.** **Eku- Natey R. D., A. Balet., Ahya M.A., Adjanohoun E.J., Ake Assi L., Borst F., Chatelain C., Diallo D., Hostettmann K., Sanou L., Koumare M. (2012)** : Dictionnaire et Monographies multilingues du potentiel médicinal des plantes africaines. Afrique de l'Ouest, volume 2. Genève, 999 pages.
- 42.** **Emerit J; Galli J. (1987)**: Inflammation: cascade arachidonique et radicaux libres. Médecine et Nutrition, 22 : 35-39.
- 43.** **Fall Diagne A. (2010)** : Etude des activités anti-inflammatoire et analgésique de l'extrait hydro-alcoolique des gousses *d'Acacia nilotica* var. adstringens (*Mimosaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°54, 96 pages.
- 44.** **Fassassi A. R. (2010)** : Etude de l'activité antipyrrétique des feuilles de *Cassia occidentalis* linn (*Caesalpiniaceae*) chez le rat. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°46, 102 pages.
- 45.** **Faye M. (2008)** : Contribution à l'étude de la composition chimique, de la toxicité aigue et subaigue des feuilles d'*Aphania senegalensis* Jss. Expoir) Radk. (*Sapindaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°24, 127 pages.

- 46.** **Faye M. (1994)** : Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire d'*Euphorbia Hirta*. L. thèse. Doct. Pharm. Dakar, n°3, 98 pages.
- 47.** **Gabino G., Deyarina G., Corea D., Nadine B., Gypsy O., Alberto J. N., Miguel A. M. (2001)**: Analgesic and anti-infalmmatory effects of *Mangifera indica L* extract (vimang). Phytoter. Res, 15 : 18-21.
- 48.** **Gassama A. S. (2007)**: Etude des activités antalgique et anti-inflammatoire des feuilles d'*Aphania senegalensis* Juss.rald. Thèse. Doct.Pharm., Dakar, n°11, 114 pages.
- 49.** **Goji ADT, A. Mohamed, Y. Tanko, Ezechiel, AO. Okpanchi, AUU. Dikko (2010)**: Etude de l'activité antalgique et anti-inflammatoire de l'extrait aqueux des feuilles de *Nauclea latifolia* chez les rongeurs. Asian J. Med.sci, 2(6) : 244-247.
- 50.** **Guigui B, Zaffrani S (1989)**: Définition de la réaction inflammatoire. Ses difficultés et ses différentes formes morphologiques. Revue Prut. (Anal. Path), 39(2) : 171-174.
- 51.** **Gueye M. (2008)** : Etude des activités antalgique et anti-inflammatoire des racines de *Cassia sieberiana* D.C (*Caesalpiniaceae*) Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°10, 119 pages.
- 52.** **Houacine C, Elkhawad AO, Ayoub SMH. (2012)**: A comparative study on the anti-diabetic activity of extracts of some Algerian and Sudanese plants. Journal of Diabetes and Endocrinology, 3 (3): 25-28.
- 53.** **Kerharo J. et Adam J.G (1974)** : La pharmacopée sénégalaise traditionnelle : plantes médicinales et toxiques. Vigot et frères, Paris, 1011 pages.

- 54.** **Kerharo.J (1969)** : Un remède populaire sénégalais : Le « NEBEDAY » *Moringa oleifera* Lam : emploi thérapeutique en milieu africain. Chimie et Pharmacologie. Plantes Médicinales et Phytothérapie, (3) : 214- 219.
- 55.** **Kerharo J. (1971)** : Recherches ethnopharmacognosiques sur les plantes médicinales et toxiques de la pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Thèse. Doct. Pharm., Dakar., n°21, 285 pages.
- 56.** **Lombo M, Ouedraogo S, Sourabie S, Guissou I. P (1998)** : valorisaton d'une plante anti-inflammatoire *Khaya senegalensis*. Juss (*Meliaceae*). Pharm. Méd. Trad. Afr., 10 : 68-79
- 57.** **Mahmoudi M, Morteza-Semnani K, Mojra E. (2008)**: anti-inflammatory and antinociceptive activity of thymus pubescens extract. Fitoterapia, 79: 361-365.
- 58.** **Martin BW., Terry MK., Bridges CH., Bailey EM JR. (1981)**: Toxicity of *Cassia occidentalis* in the horse. Veterinary and human Toxicol., 23 (6): 416-7.
- 59.** **Métou G. B. (1998)**: Etude de l'activité anti-inflammatoire de *Securidaplongepedonculata* Fres (*polygonaceae*). Thèse. Doct. Pharm. Dakar, n°24, 87 pages.
- 60.** **Mogode D. J. (2005)**: Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl (*Caesalpiniaceae*) utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 133 pages.
- 61.** **Ndiaye S., Bassene E., Olschwang D.A., Pousset J.L (1994)** : Fruits d'*Acacia nilotica* comme source de tanins et d'acides galliques Al Biruniya. Revue Maroc. Pharm., 10 (2): 115- 117.

- 62.** **Nikiema W. P. R. (2005):** propriété pharmaco chimique de *Calotropis procera* Ait (*Asclepiadaceae*): Etude préclinique des effets anti-inflammatoires et anti-microbiens des extraits des écorces de racines de *Calotropis procera* Ait. Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 147 pages.
- 63.** **Nwafor A . P ., Okwuasaba f . K (2000):** Effect of methalonic extract of *Cassia nigricans* leaves on rat gastrointestinal tract. Fitoterapia 72:2006-2014.
- 64.** **Olajide OA, Makinde JM, Okpako DT(2003) :** Evaluation de la propriété anti-inflammatoire de l'extrait au méthanol des feuilles de *Combretum micranthum G. Don* (*Combretaceae*), Inflammopharmacology, 11 (3) : 293-8.
- 65.** **Ouédraogo M. (2001) :** Etude pharmacochimique du macéré aqueux des écorce de racine de *Calotropis procera* Ait. Utilisées en phytothérapie de la maladie drépanocytaire au Burkina Faso. Thèse. Doct. Pharm., Ouagadougou 89 pages.
- 66.** **Owoyele BV, Adebukola OM, Funmilayo AA, soladoye AO (2008):** activité anti-inflammatoire de l'extrait éthanolique des feuilles de *carica papaya*. Inflammo pharm. 16 (4) : 168-73.
- 67.** **Pousset. J.-L. (1989) :** Plantes médicinales africaines, Utilisation Pratique. Agence de coopération culturelle et technique, Paris 156 pages.
- 68.** **Samb F. (2009):** Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire des feuilles de *mitragyna inermis (Willd).O. Ktzé*. Thèse. Doct. Pharm. Dakar, n°52, 96 pages
- 69.** **Samba M. (1998):** Enquête ethnopharmacologique en milieu diola (Casamance). Exemple 78plantes médicinales sénégalaises utilisées dans

la thérapeutique des plaies et brûlures. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, 125 pages.

70. **Selestine DD, Juliette K, Faustin D, Sylviane S, Germain ST, Yahia C , Pierre K (2013):** Acute and chronic anti-inflammatory effects of the aqueous extracts of *Acacia nilotica* Del. (*Mimosaceae*) pods. Acad. J.Méd. plant. 1 (1): 001-005.
71. **SENE A. (1993):** Contribution à l'étude de la composition chimique des fleurs de *Tamarindus indica* (*Ceasalpiniaceae*) utilisées dans l'alimentation des céréales. Thèse. Doct. Pharm., Dakar., n°95, 91 pages.
72. **SENE B. (1990) :** Contribution à l'étude de l'activité pharmacologique du *Combretum micranthum* G. Don (*Combretaceae*) : principes antibactériens de l'extrait de feuilles. Thèse. Doct. Pharm., Dakar., n° 94, 86 pages.
73. **SENE M. (2007) :** contribution à l'étude chimique et pharmacologique des feuilles de *Elaeis guineensis* Jacq thèse. Doct. pharm. Dakar, n°37, 107 pages.
74. **SENGHOR L. (1994) :** Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire et de la toxicité aigüe de *Momordica charantia* LINN (*Cucurbitaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Dakar n°98, 115 pages.
75. **Shalu Agrawal , Giriraj T Kulkarni , Vishwanath N Sharma Giriraj T Kulkarni(2012) :** Activités antimicrobiennes et anti-inflammatoires de l'écorce de quatre espèces de plantes d'origine indienne. SCi. Pharm. 75 (4) : 125-142.
76. **Sreejith G, PG Latha, éclat VJ, Anuja GI, Suja SR, Sini S, S Shyama, Pradeep S, Shikha P, Rajasekharan S.(2010):** Les effets anti-

allergiques, anti-inflammatoires et anti-lipidperoxidant de *Cassia occidentalis* Linn. Indian J Exp Biol . , 48 (5) :494-8.

77. **Sy G. Y., Diéye AM , N'diaye M, Touré AM , Faye B. (2006):** Evaluation de l'activité anti-inflammatoire des feuilles de *Annona reticulata* (*Annonaceae*) sur l'œdème aigue de la patte de rat induit par la carraghénine. Pharm. Méd. Trad. Afr. 14 : 179-186.
78. **Tall A. (2000) :** Contribution à l'étude de l'activité du décocté luophylisé des racines de *Moringa oleifera* (*Moringaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°75, 87 pages.
79. **Talla S. (2008) :** Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire des écorces de tige de *Casuarina equisetifolia* thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°2, 87 pages.
80. **Tchemey D(2012). :** Activité anti-inflammatoire des fractions méthanoliques et d'acétate d'éthyle de l'extrait éthéré de feuilles d'*Annona senegalensis* (*Annonaceae*).Thèse. Doct. Pharm. Dakar, n° 63, 87 pages.
81. **Thiao. A. (2007):** Contribution à l'étude de la composition chimique d'une plante de la pharmacopée sénégalaise : casuarina equisetifolia. Thèse. Doct. Pharm. Dakar, n°46, 88 pages.
82. **Tiam F. I. (2007) :** Contribution à l'étude de la toxicité aigue et de l'activité anti-inflammatoire de *Balanites aegyptiaca*. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°54, 109 pages.
83. **Tidjani M., Giano Barbet., Pousset J. L. (1982):** Plantes médicinales africaines XIII. Etude de l'activité anti-inflammatoire de *Azadirachta indica*. Médecine d'afrique noire, 29, 527 pages.

- 84.** **Timbo B. (2003)** : Etudes phytochimiques et des activités biologiques de *Trichilia emetica* Vahl (*Meliaceae*). Thèse, Doct. Pharm., Bamako, 112 pages.
- 85.** **Tono L ; Kambu K ; Ngimbi N ; Mesia K ; Penge O; Lusakanza M; Cimanga K ; De bruyne T ; Apers S ; Totte J ; Pieters L ; Vlielinck A. J (2000)** : antiamoebic and spasmolytic activities of extracts from some antidiarrhoeal preparations used in kinshasa, Congo ; Phytother. Res, 7 : 31-38.
- 86.** **Traoré Issa (1996)** : Contribution à l'étude chimique et pharmacologique de *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. (*Capparidaceae*) : activité spasmolytique et anti-inflammatoire des extraits aqueux et alcoolique des feuilles et tiges. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°41, 103 pages
- 87.** **Treves R. (1989)** : Les anti-inflammatoires stéroïdiens. Revue Frai. 39, 22 : 2009-2012
- 88.** **Tolo A. D (2002)** : Etude des activités biologiques et de la toxicité des écorces de racines de *Securida longepedunculata* Frés (*Polygonaceae*). Thèse. Doct. Pharm., Bamako, 110 pages.
- 89.** **Toure I. (1996)**: contribution à l'étude chimique et pharmacologique de *Boscia senegalensis* (Per) Lam. : activités spasmolitique et anti-inflammatoire des extraits aqueux et alcooliques des feuilles et tiges.Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°41, 63 pages.
- 90.** **Toure M. T. (2006)**: Activité anti-inflammatoire d'*Annona reticulata* sur l'œdème aigu de la patte de rat induit par la carragénine. Thèse. Doct. Pharm., Dakar, n°52, 86 pages.

- 91.** **Weniger B., Anton R. (2004):** Réglementation lié à la mise sur le marché des plantes médicinales et de phythomédicaments aux U. S. A et en Amérique latine. *Ethnopharmacologia* , 33 :12-25.
- 92.** **Winter C.A, Risley F.A) Nuss G.W (1963):** Carragenan induced odema in hind paw of the rat an assay for anti-inflammatory drugs ; *J. pharmed. and experim. Therap.* 141 : 369-379.
- 93.** **Youmbie, D.D.B., 2008.** Effets analgésiques et anti-inflammatoires de l'extrait aqueux de *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hochst (*Caesalpiniaceae*) chez les souris et les rats albinos. Mémoire de DEA, de Biologie Animale, Yaoundé, 54 pages.
- 94.** **Zohoun S. I. (1997) :** Monographies de quatre plantes médicinales sénégalaises : *Cassia occidentalis*, *Euphorbia hirta*, *Guiera senegalensis*, *Tinospora bakis* (A. RICH) MIERS. Thèse. Doct. Pharm, Dakar., n°39, 108 pages.
- 95.** **INTERNET :** www.pubmed.com, [sciencedirect](http://sciencedirect.com) ; [googlescholar](http://googlescholar.com)