



N°1883/17

Année : 2016 – 2017

## THESE

Présentée en vue de l'obtention du

### DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

**N'GUESSAN N'Goran Bruno**

**REVUE DE LA LITTÉRATURE DE PLANTES MÉDICINALES  
À ACTIVITÉ ANTIPYRÉTIQUE DE LA PHARMACOPÉE  
TRADITIONNELLE IVOIRIENNE**

*Soutenue publiquement le 06 DÉCEMBRE 2017*

### COMPOSITION DU JURY :

Président : Madame **KONE-BAMBA Diénéba**, Professeur titulaire  
Directeur de thèse : Madame **KOUAKOU-SIRANSY Gisèle**, Professeur titulaire  
Asseseurs : Monsieur **DALLY LABA Ismaël**, Maître de conférences agrégé  
Madame **IRIE-N'GUESSAN Amenan**, Maître de conférences agrégé

**ADMINISTRATION ET PERSONNEL  
ENSEIGNANT DE L'UFR  
SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET  
BIOLOGIQUES**

## **I. HONORARIAT**

Directeurs/Doyens Honoraires :	Professeur RAMBAUD André
	Professeur FOURASTE Isabelle
	Professeur BAMBA Moriféré
	Professeur YAPO Abbé †
	Professeur MALAN Kla Anglade
	Professeur KONE Moussa †
	Professeur ATINDEHOU Eugène

## **II. ADMINISTRATION**

Directeur	Professeur KONE-BAMBA Diénéba
Sous-Directeur Chargé de la Pédagogie	Professeur INWOLEY Kokou André
Sous-Directeur Chargé de la Recherche	Professeur Ag OGA Agbaya Serge
Secrétaire Principal	Madame NADO-AKPRO Marie Josette
Documentaliste	Monsieur N'GNIMMIEN Koffi Lambert
Intendant	Monsieur GAHE Alphonse
Responsable de la Scolarité	Madame DJEDJE Yolande

## **III. PERSONNEL ENSEIGNANT PERMANENT**

### **1. PROFESSEURS TITULAIRES**

M. ABROGOUA Danho Pascal	Pharmacie Clinique
Mmes AKE Michèle	Chimie Analytique, Bromatologie
ATTOUNGBRE HAUHOUOT M.L.	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. DANO Djédjé Sébastien	Toxicologie.
INWOLEY Kokou André	Immunologie
Mme KONE BAMBA Diéneba	Pharmacognosie
M. KOUADIO Kouakou Luc	Hydrologie, Santé Publique
Mme KOUAKOU-SIRANSY Gisèle	Pharmacologie
M. MALAN Kla Anglade	Chimie Ana., contrôle de qualité
MENAN Eby Ignace	Parasitologie - Mycologie

	MONNET Dagui	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme	SAWADOGO Duni	Hématologie
M.	YAVO William	Parasitologie - Mycologie

## 2. MAÎTRES DE CONFÉRENCES AGREGÉS

M.	AHIBOH Hugues	Biochimie et Biologie moléculaire
Mme	AKE-EDJEME N'guessan Angèle	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	AMARI Antoine Serge G.	Législation
	AMIN N'Cho Christophe	Chimie analytique
	BONY François Nicaise	Chimie Analytique
	DALLY Laba Ismael	Pharmacie Galénique
	DEMBELE Bamory	Immunologie
	DJOHAN Vincent	Parasitologie -Mycologie
	GBASSI K. Gildas	Chimie Physique Générale
Mme	IRIE-N'GUESSAN Amenan	Pharmacologie
M.	KOFFI Angely Armand	Pharmacie Galénique
Mme	KOUAKOU-SACKOU Julie	Santé Publique
M.	KOUASSI Dinard	Hématologie
	LOUKOU Yao Guillaume	Bactériologie-Virologie
	OGA Agbaya Stéphane	Santé publique et Economie de la santé
	OUASSA Timothée	Bactériologie-Virologie
	OUATTARA Mahama	Chimie organique, Chimie thérapeutique
Mmes	POLNEAU-VALLEE Sandrine	Mathématiques-Statistiques
	SANGARE TIGORI Béatrice	Toxicologie
M.	YAPI Ange Désiré	Chimie organique, chimie thérapeutique
	ZINZENDORF Nanga Yessé	Bactériologie-Virologie

## 3. MAÎTRES ASSISTANTS

M.	ADJAMBRI Adia Eusebé	Hématologie
	ADJOUNGOUA Attoli Léopold	Pharmacognosie
Mmes	ABOLI-AFFI Mihessé Roseline	Immunologie

	AKA ANY-GRAH Armelle Adjoua S.	Pharmacie Galénique
	ALLA-HOUNSA Annita Emeline	Santé Publique
M	ANGORA Kpongbo Etienne	Parasitologie - Mycologie
Mmes	AYE-YAYO Mireille	Hématologie
	BAMBA-SANGARE Mahawa	Biologie Générale
	BARRO-KIKI Pulchérie	Parasitologie - Mycologie
M.	CABLAN Mian N'Ddey Asher	Bactériologie-Virologie
	CLAON Jean Stéphane	Santé Publique
Mmes	DIAKITE Aïssata	Toxicologie
	FOFIE N'Guessan Bra Yvette	Pharmacognosie
M.	KASSI Kondo Fulgence	Parasitologie-Mycologie
Mme	KONAN-ATTIA Akissi Régine	Santé publique
M.	KONAN Konan Jean Louis	Biochimie et Biologie moléculaire
Mmes	KONATE Abibatou	Parasitologie-Mycologie
	KOUASSI-AGBESSI Thérèse	Bactériologie-Virologie
M.	MANDA Pierre	Toxicologie
	N'GUESSAN Alain	Pharmacie Galénique
Mme	VANGA ABO Henriette	Parasitologie-Mycologie
M.	YAYO Sagou Eric	Biochimie et Biologie moléculaire

#### 4. ASSISTANTS

M.	ADIKO Aimé Cézaire	Immunologie
	AMICHIA Attoumou Magloire	Pharmacologie
Mmes	AKOUBET-OUAYOGODE Aminata	Pharmacognosie
	ALLOUKOU-BOKA Paule-Mireille	Législation
	APETE Sandrine	Bactériologie-Virologie
	BEDIAKON-GOKPEYA Mariette	Santé publique
	BLAO-N'GUESSAN Amoin Rebecca J.	Hématologie
M.	BROU Amani Germain	Chimie Analytique
	BROU N'Guessan Aimé	Pharmacie clinique
	COULIBALY Songuigama	Chimie organique, chimie thérapeutique
M.	DJADJI Ayoman Thierry Lenoir	Pharmacologie

	DJATCHI Richmond Anderson	Bactériologie-Virologie
Mmes	DONOU-N'DRAMAN Aha Emma	Hématologie
	DOTIA Tjepordan Agathe	Bactériologie-Virologie
M.	EFFO Kouakou Etienne	Pharmacologie
Mme	KABLAN-KASSI Hermance	Hématologie
M.	KABRAN Tano Kouadio Mathieu	Immunologie
	KACOU Alain	Chimie organique, chimie thérapeutique
	KAMENAN Boua Alexis Thierry	Pharmacologie
	KOFFI Kouamé	Santé publique
	KONAN Jean Fréjus	Biophysique
Mme	KONE Fatoumata	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	KOUAHO Avi Kadio Tanguy	Chimie organique, chimie thérapeutique
	KOUAKOU Sylvain Landry	Pharmacologie
	KOUAME Denis Rodrigue	Immunologie
	KOUAME Jérôme	Santé publique
	KPAIBE Sawa Andre Philippe	Chimie Analytique
Mme	KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde	Bactériologie-Virologie
M.	LATHRO Joseph Serge	Bactériologie-Virologie
	MIEZAN Jean Sébastien	Parasitologie-Mycologie
	N'GBE Jean Verdier	Toxicologie
	N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul	Chimie organique, chimie thérapeutique
Mmes	N'GUESSAN Kakwokpo Clémence	Pharmacie Galénique
	N'GUESSAN-AMONKOU Anne Cynthia	Législation
	ODOH Alida Edwige	Pharmacognosie
	SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle	Biochimie et Biologie moléculaire
	SICA-DIAKITE Amelanh	Chimie organique, chimie thérapeutique
	TANOAH-BEDIA Valérie	Parasitologie-Mycologie
M.	TRE Eric Serge	Chimie Analytique
Mme	TUO Awa	Pharmacie Galénique
M.	YAPO Assi Vincent De Paul	Biologie Générale
Mme	YAPO-YAO Carine Mireille	Biochimie

## 5. CHARGÉES DE RECHERCHE

Mme ADIKO N'dri Marcelline	Pharmacognosie
OUATTARA N'gnôh Djénéba	Santé publique

## 6. ATTACHE DE RECHERCHE

M. LIA Gnahoré José Arthur	Pharmacie Galénique
----------------------------	---------------------

## 7. IN MEMORIUM

Feu KONE Moussa	Professeur Titulaire
Feu YAPO Abbé Etienne	Professeur Titulaire
Feu COMOË Léopold	Maître de Conférences Agrégé
Feu GUEU Kaman	Maître Assistant
Feu ALLADOUM Nambelbaye	Assistant
Feu COULIBALY Sabali	Assistant
Feu TRAORE Moussa	Assistant
Feu YAPO Achou Pascal	Assistant

## **IV. ENSEIGNANTS VACATAIRES**

### **1. PROFESSEURS**

M.	DIAINE Charles	Biophysique
	OYETOLA Samuel	Chimie Minérale

### **2. MAITRES DE CONFÉRENCES**

M.	KOUAKOU Tanoh Hilaire	Botanique et Cryptogamie
	YAO N'Dri Athanase	Pathologie Médicale

### **3. MAITRE-ASSISTANT**

M.	KONKON N'Dri Gilles	Botanique, Cryptogamie
----	---------------------	------------------------

### **4. NON UNIVERSITAIRES**

MM.	AHOUSSE Daniel Ferdinand	Secourisme
	COULIBALY Gon	Activité sportive
	DEMPAH Anoh Joseph	Zoologie
	GOUEPO Evariste	Techniques officinales
Mme	KEI-BOGUINARD Isabelle	Gestion
MM	KOFFI ALEXIS	Anglais
	KOUA Amian	Hygiène
	KOUASSI Ambroise	Management
	N'GOZAN Marc	Secourisme
	KONAN Kouacou	Diététique
Mme	PAYNE Marie	Santé Publique

COMPOSITION DES DÉPARTEMENTS DE  
L'UFR SCIENCES PHARMACEUTIQUES  
ET BIOLOGIQUES

**I. BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE**

Professeur	LOUKOU Yao Guillaume	Maître de Conférences Agrégé Chef de département
Professeurs	OUASSA Timothée ZINZENDORF Nanga Yessé	Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	CABLAN Mian N'Dédey Asher KOUASSI AGBESSI Thérèse APETE Sandrine DJATCHI Richmond Anderson DOTIA Tiepordan Agathe KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde LATHRO Joseph Serge	Maître-Assistant Maître-Assistant Assistante Assistant Assistante Assistante Assistant

**II. BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLECULAIRE, BIOLOGIE DE LA  
REPRODUCTION ET PATHOLOGIE MEDICALE**

Professeur	MONNET Dagui	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	HAUHOLOT ép. ATTOUNGBRE M.L. AHIBOH Hugues AKE-EDJEME N'Guessan Angèle	Professeur Titulaire Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	KONAN Konan Jean Louis YAYO Sagou Eric KONE Fatoumata SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle YAPO-YAO Carine Mireille	Maître-Assistant Maître-Assistant Assistante Assistante Assistante

### **III. BIOLOGIE GÉNÉRALE, HÉMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE**

Professeur	SAWADOGO Duni	Professeur Titulaire Chef du Département
Professeurs	INWOLEY Kokou André DEMBELE Bamory KOUASSI Dinard	Professeur Titulaire Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	ABOLI-AFFI Mihessé Roseline ADJAMBRI Adia Eusebé AYE-YAYO Mireille BAMBA-SANGARE Mahawa ADIKO Aimé Cézaire DONOU-N'DRAMAN Aha Emma KABLAN-KASSI Hermance KABRAN Tano K. Mathieu KOUAME Denis Rodrigue N'GUESSAN-BLAO A. Rebecca S. YAPO Assi Vincent De Paul	Maitre-Assistant Maitre-Assistant Maitre-Assistant Maitre-Assistant Assistant Assistante Assistante Assistant Assistant Assistante Assistant

### **IV. CHIMIE ANALYTIQUE, CHIMIE MINÉRALE ET GÉNÉRALE, TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE**

Professeur	MALAN Kla Anglade	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	AKE Michèle AMIN N'Cho Christophe BONY Nicaise François GBASSI Komenan Gildas	Professeur Titulaire Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	BROU Amani Germain KPAIBE Sawa Andre Philippe TRE Eric Serge	Assistant Assistant Assistant

### **V. CHIMIE ORGANIQUE ET CHIMIE THÉRAPEUTIQUE**

Professeur	OUATTARA Mahama	Maître de Conférences Agrégé
------------	-----------------	------------------------------

		Chef de Département
Professeur	YAPI Ange Désiré	Maître de Conférences Agrégé
Docteur	COULIBALY Songuigama	Assistant
	KACOU Alain	Assistant
	KOUAHO Avi Kadio Tanguy	Assistant
	N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul	Assistant
	SICA-DIAKITE Amelanh	Assistante

## **VI. PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE, BIOLOGIE ANIMALE ET ZOOLOGIE**

Professeur	MENAN Eby Ignace H.	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	YAVO William DJOHAN Vincent	Professeur Titulaire Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	ANGORA Kpongbo Etienne BARRO KIKI Pulchérie KASSI Kondo Fulgence KONATE Abibatou VANGA ABO Henriette MIEZAN Jean Sébastien TANOH-BEDIA Valérie	Maître-Assistant Maître-Assistant Maître-Assistant Maître-Assistant Maître-Assistant Assistant Assistante

## **VII. PHARMACIE GALENIQUE, BIOPHARMACIE, COSMETOLOGIE, GESTION ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE**

Professeur	KOFFI Armand A.	Maître de Conférences Agrégé Chef de Département
Professeurs	AMARI Antoine Serge G. DALLY Laba Ismaël	Maître de Conférences Agrégé Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	AKA ANY-GRAH Armelle A.S. N'GUESSAN Alain ALLOUKOU-BOKA P.-Mireille LIA Gnahoré José Arthur NGUESSAN Kakwokpo Clémence	Maître-Assistant Maître-Assistant Assistante Attaché de recherche Assistante

N'GUESSAN-AMONKOU A. Cynthia Assistante  
TUO Awa Assistante

**VIII. PHARMACOGNOSIE, BOTANIQUE, BIOLOGIE VÉGÉTALE,  
CRYPTOGAMIE,**

Professeur	KONE BAMBA Diénéba	Professeur Titulaire Chef de Département
Docteurs	ADJOUGOUA Attoli Léopold FOFIE N'Guessan Bra Yvette ADIKO N'dri Marcelline AKOUBET-OUAYOGODE Aminata ODOH Alida Edwige	Maître-Assistant Maître-Assistant Chargée de recherche Assistante Assistante

**IX. PHARMACOLOGIE, PHARMACIE CLINIQUE ET  
THÉRAPEUTIQUE ET PHYSIOLOGIE HUMAINE**

Professeurs	ABROGOUA Danho Pascal KOUAKOU SIRANSY N'doua G. IRIE N'GUESSAN Amenan G.	Professeur Titulaire Chef de Département Professeur Titulaire Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	AMICHIA Attoumou M BROU N'Guessan Aimé DJADJI Ayoman Thierry Lenoir EFFO Kouakou Etienne KAMENAN Boua Alexis KOUAKOU Sylvain Landry	Assistant Assistant Assistant Assistant Assistant Assistant

**X. PHYSIQUE, BIOPHYSIQUE, MATHÉMATIQUES,  
STATISTIQUES ET INFORMATIQUE**

Professeur	POLNEAU-VALLEE Sandrine	Maître de Conférences Agrégé Chef de Département
Docteur	KONAN Jean-Fréjus	Assistant

**XI. SANTÉ PUBLIQUE, HYDROLOGIE ET TOXICOLOGIE**

Professeur	KOUADIO Kouakou Luc	Professeur Titulaire Chef de département
	DANO Djédjé Sébastien	Professeur Titulaire
	OGA Agbaya Stéphane	Maître de Conférences Agrégé
	KOUAKOU-SACKOU J.	Maître de Conférences Agrégé
	SANGARE-TIGORI B.	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	CLAON Jean Stéphane	Maître-Assistant
	MANDA Pierre	Maître-Assistant
	DIAKITE Aissata	Maître-Assistante
	HOUNSA-ALLA Annita Emeline	Maître-Assistante
	KONAN-ATTIA Akissi Régine	Maître-Assistante
	OUATTARA N'gnôh Djénéba	Chargée de Recherche
	BEDIAKON-GOKPEYA Mariette	Assistante
	KOFFI Kouamé	Assistant
	NGBE Jean Verdier	Assistant



# **DEDICACES**

« Mets ta confiance en Jéhovah de tout ton cœur et ne t'appuie pas sur ton intelligence. Dans toutes tes voies tiens compte de lui, et lui, il rendra droits tes sentiers » Proverbes 3 : 5 et 6.

« Humiliez-vous donc sous la main puissante de Dieu, pour qu'il vous élève au moment voulu, tandis que vous rejetez sur lui toute votre inquiétude, parce qu'il se soucie de vous » 1 Pierre 5 :6 et 7.

« Car tous les peuples, eux, marcheront chacun au nom de son dieu, mais nous, nous marcherons au nom de Jéhovah notre Dieu pour des temps indéfinis, oui pour toujours » Mika 4 : 5.

*Je dédie cette thèse ...*

**A JEHOVAH DIEU D'AMOUR,**

te connaître a été la plus grande bénédiction pour moi.

Ton soutien je l'ai senti en toutes circonstances.

Merci infiniment père aimant et puisses tu continuer à guider mes pas en étant  
à mes côtés jusqu'au bout !!

**A mon père N'GUESSAN YEMAN et à**

**ma mère KOUASSI N'GUESSAN**

Je vous dois la vie.

Merci de m'avoir permis de la connaître.

Pas facile chemin qu'est la vie mais, vos sages conseils m'ont permis d'arriver  
jusqu' ici.

Ce travail est pour votre honneur.

Ma joie serai à son comble si maman était à mes côtés pour voir l'œuvre que  
ses encouragements ont produit en moi, mais hélas elle nous a quitté bien plus  
tôt. Je ne t'oublie pas maman. Je vous aime !!!

**A ma tante YAO AMOIN Epse AZAGOH**

Tu es apparu dans ma vie comme l'ombre donc j'avais besoin pour mon repos  
et mon épanouissement. Tu m'as épaulé, consolé, conseillé sans oublier tes  
soins à mon égard. Puisse Jehovah te le rendre et permettre que tu sois à nos  
côtés aussi longtemps que possible. Merci à toi « maman ». Ce travail est pour  
ton honneur !

**A mes FRERES et SŒURS**

D'affection je n'ai pas manqué à vos côtés.

Avec vous j'ai su que le rôle des aînés est de prendre soins et même de se  
sacrifier quelquefois pour le benjamin.

**A toi EMA YAO ALBERT**

Je ne sais quoi dire pour exprimer ma reconnaissance envers toi, car pour être ce que je suis aujourd'hui même s'il a fallu que je prenne conscience c'est d'abord grâce à toi. Je t'aime « tonton » merci pour tout.

**A vous autres Kouassi, Monique, Nestor, Patrice, Clarisse, Honoré, Catherine, Hervé, Joachim Jaques, Charles**

vos encouragements ont été toujours un coup de pouce en avant. Ce travail est pour vous !

***A mes COUSINS et COUSINES***

**Dr Azagoh-Kouadio Richard** merci infiniment pour tes conseils et ton soutien.

**A toi mon Mentor et modèle Dr Azagoh-Kouadio Guillaume** merci pour la rigueur et l'amour du travail bien fait que tu m'as inculqué.

**A vous tante Angeo, tante Ester, tante Achou** merci d'avoir été là dans les moments difficiles à m'encourager et à me soutenir. Puisse Jéhovah vous le rendre au centuple.

***A mes AMIS***

**Dr Yapi Hervé Narcisse, Dr Bekegnran César Pacôme, Dr Foua bi Armel, Dr Oka Simplicie Henri, à vos côtés j'ai appris ce que c'est que l'amitié.**

Vous ne m'avez jamais abandonné dans les moments difficiles et vous ne m'avez jamais mis en avant mes nombreux défauts. Merci encore pour vos paroles et geste d'encouragement. Puisse Jéhovah permettre que notre profonde amitié se renforce et dure pour la vie. Soyez honorés par ce travail !

**A toutes mes connaissances, Antoine Cortès, Patrice Basseville et autres**

je sais que de loin ou de près vous avez souhaité le meilleur pour moi. Merci à  
vous, ce travail vous est dédié !



**A nos maîtres  
et juges**

## A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE JURY

*Madame le Professeur KONE BAMBA Diéneba*

- Doyen à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny
- Professeur Titulaire de Pharmacognosie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny
- Chef de département de pharmacognosie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny
- Ancien Directeur de la pharmacie de la Santé Publique (PSP)
- Expert à l'OMS

*Cher Maître,*

*Nous sommes marqués par votre grande modestie et très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury de thèse.*

*Nous avons eu le privilège de bénéficier de vos qualités d'enseignant méticuleux et rigoureux, durant notre parcours universitaire.*

*Vous avez toujours suscité notre admiration.*

*Nous vous prions de trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profonde gratitude.*

*Que la grâce de Dieu soit sur vous.*

## A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THESE

*Madame le Professeur KOUAKOU SIRANSY*

- *Professeur titulaire en pharmacologie ;*
- *Titulaire d'une thèse de doctorat unique en pharmacologie de l'université Félix Houphouët-Boigny ;*
- *Titulaire d'un DEA en physiologie animale ;*
- *Membre de la Société Française de Pharmacologie et de thérapeutique ;*
- *Pharmacien hospitalier au CHU de Cocody ;*
- *Ancien interne des hôpitaux ;*
- *Membre de la Société Française d'Ethnopharmacologie ;*
- *Membre de la Société de Pharmacologie et de Toxicologie du Burkina Faso ;*
- *Membre de la Société Ouest Africaine de Chimie.*

*Cher Maître,*

*Nous avons, tout au long de ce travail, apprécié votre passion du travail bien fait, votre générosité et votre disponibilité.*

*Merci pour l'enseignement de qualité et tous les conseils dont nous avons bénéficiés.*

*Veillez recevoir par ces quelques mots, cher Maître, nos sincères remerciements.*

*Que Dieu vous comble de ses bénédictions.*

## A NOTRE MAÎTRE ET JUGE

### *Monsieur le Professeur DALLY LABA ISMAEL*

- *Docteur en Sciences Pharmaceutiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan*
- *Maitre de Conférences Agrégé de Pharmacie galénique et Industrielle*
- *Pharmacien des Hôpitaux*
- *Chercheur au laboratoire de Pharmacie galénique et Législation pharmaceutique de l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan*
- *DEA de Conception, Réalisation et Evaluation de médicaments d'origine traditionnelle, option Pharmacotechnie*
- *DESS de Contrôle qualité des médicaments, aliments et produits cosmétiques*
- *Responsable des expertises Pharmacotechniques du Laboratoire de Contrôle des Médicaments du Laboratoire National de la Santé Publique d'Abidjan*
- *Membre de la Société Ouest Africaine de Chimie (SOACHIM)*
- *Membre de la Société Pharmaceutique de Côte d'Ivoire (SOPHACI)*

*Cher Maître*

*C'est avec une grande joie que nous vous comptons parmi les membres de ce jury. Merci pour l'enseignement de qualité et tous les conseils dont nous avons bénéficiés. Nous avons de toujours été impressionnés par votre gentillesse et votre simplicité.*

*Puisse Dieu vous garder et vous bénir.*

## A NOTRE MAÎTRE ET JUGE

*Madame le Professeur N'GUESSAN-IRIE Geneviève*

- *Maître de Conférences Agrégé en Pharmacologie ;*
- *Enseignante-Chercheuse en Pharmacologie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny*
- *Docteur de l'Université Félix Houphouët-Boigny en Pharmacologie ;*
- *DES de Pharmacothérapie*
- *DEA de Physiologie Animale*
- *CES de Parasitologie*
- *CES d'Immunologie*
- *CES d'Hématologie-Biologie*
- *Pharmacien au Service de Pharmacie, Centre Hospitalier Universitaire de Cocody Abidjan ;*
- *Ancien Interne des Hôpitaux d'Abidjan ;*
- *Membre de la SOPHACI (Société Pharmaceutique de Côte d'Ivoire) ;*
- *Membre de la SOPHATOX-Burkina (Société de Pharmacologie et de Toxicologie du Burkina) ;*
- *Membre de la SFE (Société Française d'Ethnopharmacologie)*
- *Vice doyen chargé de la pédagogie.*

*Cher Maître,*

*Votre rigueur, votre amour pour le travail bien fait ont suscité en nous une très grande considération. Votre souci continuel d'amélioration fait de vous une personne de qualité. Veuillez recevoir, Cher Maître, le témoignage de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.*

## TABLE DES MATIÈRES

<a href="#">ABREVIATIONS – ACRONYMES – SIGLES</a> .....	XXVII
<a href="#">Liste des tableaux</a> .....	XXX
<a href="#">Liste des figures</a> .....	XXXI
<a href="#">Liste des photos</a> .....	XXXII
<a href="#">INTRODUCTION</a> .....	1
<a href="#">PREMIÈRE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE</a> .....	6
<a href="#">I. GÉNÉRATIVITÉS SUR LA FIÈVRE</a> .....	7
<a href="#">I.1. Définition</a> .....	7
<a href="#">I.2. Variations normales de la température corporelle</a> .....	7
<a href="#">I.3. Définitions d'hyperthermie et d'hypothermie</a> .....	10
<a href="#">I.4. Physiopathologie de la fièvre</a> .....	11
<a href="#">I.4.1. Maintien de la température corporelle normale</a> .....	11
<a href="#">I.4.1.1. Homéothermie</a> .....	11
<a href="#">I.4.1.2. Thermogénèse</a> .....	11
<a href="#">I.4.1.3. Thermolyse</a> .....	13
<a href="#">I.4.2. Phénomène de fièvre</a> .....	14
<a href="#">I.4.3. Contrôle physiologique de la fièvre</a> .....	15
<a href="#">I.4.4. Effets bénéfiques de la fièvre</a> .....	16
<a href="#">I.5. Méthodes de mesure de la température</a> .....	18
<a href="#">I.5.1 Méthode de référence</a> .....	18
<a href="#">I.5.2. Autres méthodes de mesure</a> .....	18
<a href="#">I.5.3. Comparaison des différentes méthodes de mesure de la température</a> .....	20
<a href="#">I.5.4. Avantages, inconvénients et contre-indications des différents modes de prise de température</a> .....	21
<a href="#">I.6. Signes de gravité de la fièvre</a> .....	21
<a href="#">I.6.1 Situations d'urgences liées au terrain</a> .....	22
<a href="#">I.6.2 Situations d'urgences liées à la cause de la fièvre</a> .....	22
<a href="#">I.6.3. Situations d'urgences liées à la fièvre en elle-même</a> .....	22
<a href="#">I.7. Prise en charge de la fièvre</a> .....	23
<a href="#">I.7.1. Objectif du traitement</a> .....	23
<a href="#">I.7.3. Traitements médicamenteux</a> .....	24

<a href="#">I.7.3.1. Le paracétamol</a>	24
<a href="#">I.7.3.2. L’Ibuprofène et le Kétoprofène</a>	27
<a href="#">I.7.3.3. L’aspirine</a>	35
<a href="#">II. GENERALITES SUR LA MEDECINE TRADITIONNELLE</a>	40
<a href="#">II.1. Définition</a>	40
<a href="#">II.2. Place de la médecine traditionnelle</a>	40
<a href="#">II.3. Forces de la médecine traditionnelle</a>	43
<a href="#">II.4. Faiblesses de la médecine traditionnelle</a>	44
<a href="#">II.5. Menaces de la médecine traditionnelle</a>	44
<a href="#">II.6. Opportunités de la médecine traditionnelle</a>	45
<a href="#">III.1. La méthode classique</a>	46
<a href="#">III.2. Quelques variantes de la méthode classique</a>	47
<a href="#">III.2.1. Méthode de la fièvre induite par la D-amphétamine</a>	47
<a href="#">III.2.2. Méthode de la fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol</a>	48
<a href="#">III.2.3. Méthode de la fièvre induite par le lait</a>	48
<a href="#">III.2.4. Méthode de la fièvre induite par la térébenthine</a>	49
<a href="#">DEUXIEME PARTIE : ETUDE PRATIQUE</a>	50
<a href="#">I-MATERIELS ET METHODE</a>	51
<a href="#">I.1-Cadre et période de l’étude</a>	51
<a href="#">I.2-Population cible</a>	51
<a href="#">I.3-Critères d’inclusion</a>	51
<a href="#">I.4-Critère de non inclusion</a>	52
<a href="#">I.5-Méthode de collecte des données</a>	52
<a href="#">I.6-Analyse des données</a>	53
<a href="#">II. RESULTATS ET COMMENTAIRES</a>	54
<a href="#">II.1. Organigramme des articles de l’étude</a>	54
<a href="#">II.2. Taxonomie des plantes étudiées</a>	55
<a href="#">II.3. Illustrations des plantes étudiées</a>	57
<a href="#">II.4. Propriétés pharmacologiques des plantes étudiées</a>	79
<a href="#">II.5. Répartition géographique des plantes étudiées</a>	82
<a href="#">II.6. Aspects ethnobotaniques des plantes étudiées</a>	85
<a href="#">II.7. Moments et lieux de récolte des plantes étudiées</a>	87
<a href="#">II.8. Extraction</a>	90

<a href="#">II.9. Groupes phyto-chimiques des extraits de plante</a> .....	93
<a href="#">II.10. Méthodologie d'étude de l'activité antipyrétique des plantes étudiées</a> .....	97
<a href="#">II.11. Evaluation de l'activité antipyrétique des plantes étudiées</a> .....	102
<a href="#">II.12. Calcul du pourcentage de protection traduisant l'activité antipyrétique</a> .....	109
<a href="#">DISCUSSION</a> .....	115
<a href="#">CONCLUSION</a> .....	131
<a href="#">RECOMMANDATIONS</a> .....	134
<a href="#">REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</a> .....	136
<a href="#">ANNEXES</a> .....	157

## **ABREVIATIONS – ACRONYMES – SIGLES**

---

<b>A</b>	:	D-amphétamine
<b>A</b>	:	Méthode de fièvre induite par la D-amphétamine
<b>AAS</b>	:	acide acétyl salicylique
<b>Afssaps</b>	:	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
<b>AINS</b>	:	Antiinflammatoire Non Stéroïdien
<b>ALC</b>	:	Alcaloïdes
<b>ASL</b>	:	acétyl salicylate de lysine
<b><math>\alpha</math>MSH</b>	:	$\alpha$ Melanocyte-Stimulating Hormone
<b>AMPc</b>	:	Adénosine Mono Phosphate cyclique
<b>ANSM</b>	:	Agence National de Sécurité du Médicament et des produits de santé
<b>ATP</b>	:	Adénosine Triphosphate
<b>CEDEAO</b>	:	Communauté Economique des Etats de l’Afrique de l’Ouest
<b>CNF</b>	:	Centre National de Floristique
<b>COX</b>	:	cyclooxygénase
<b>D</b>	:	2-4-dinitro-phénol
<b>D</b>	:	méthode de la fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol
<b>De</b>	:	Décoction
<b>DL50</b>	:	Dose Létale 50
<b>EA</b>	:	extrait aqueux
<b>EC</b>	:	extrait chloroformique
<b>EE</b>	:	extrait éthanolique
<b>EEP</b>	:	extrait d’éther de pétrole
<b>EH</b>	:	extrait d’hexane
<b>EHA</b>	:	extrait hydro-alcoolique
<b>EHE</b>	:	extrait hydro-éthanolique
<b>EM</b>	:	extrait méthanolique
<b>ER</b>	:	écorce de racine
<b>ET</b>	:	écorce de tige
<b>F</b>	:	Feuille
<b>Fl</b>	:	Fleur
<b>FLAV</b>	:	Flavonoïdes
<b>Fr</b>	:	Fruit
<b>G</b>	:	Grain

<b>Go</b>	:	Gomme
<b>GLU</b>	:	Glucosides
<b>HEF</b>	:	huile essentielle de feuille
<b>HER</b>	:	huile essentielle de racine
<b>HS</b>	:	hautement significative
<b>IECA</b>	:	Inhibiteurs de l'Enzyme de Conversion Angiotensine
<b>IFN<math>\alpha</math></b>	:	interféron alpha
<b>IL1</b>	:	interleukine 1
<b>IL6</b>	:	interleukine 6
<b>ISRN</b>	:	Inhibiteurs Sélectifs de la Recapture de la Sérotonine- Noradrénaline
<b>ISRS</b>	:	Inhibiteur Sélectif de la Recapture de la Sérotonine
<b>MTA</b>	:	Médicament traditionnel amélioré
<b>ND</b>	:	non disponible
<b>NR</b>	:	non renseigné
<b>L</b>	:	levure de bière
<b>L</b>	:	méthode de la fièvre induite par la levure de bière
<b>La</b>	:	Lait
<b>LA</b>	:	méthode de la fièvre induite par le lait
<b>LOX</b>	:	Lipoxygénase
<b>LPS</b>	:	lipopolysaccharide
<b>MEAA</b>	:	méthode d'étude de l'activité antipyrétique
<b>MSLS</b>	:	Ministère de la santé et de la Lutte contre le Sida
<b>MT</b>	:	Médecine Traditionnelle
<b>N</b>	:	méthode d'évaluation de l'activité hypothermisante
<b>OMS</b>	:	Organisation Mondiale de la Santé
<b>OOAS</b>	:	Organisation Ouest Africaine de la Santé
<b>PE</b>	:	plante entière
<b>PF</b>	:	pulpe de fruit
<b>PEG2</b>	:	prostaglandine E2
<b>PHE</b>	:	composés phénolique ou polyphénols
<b>PI</b>	:	pourcentage d'inhibition
<b>PMT</b>	:	praticien de la médecine traditionnelle
<b>PNDS</b>	:	Plan National de Développement Sanitaire
<b>PNPMT</b>	:	Programme National de Promotion de la Médecine Traditionnelle

<b>PSNPMT</b>	:	Politique Sanitaire Nationale de Promotion de la Médecine Traditionnelle
<b>R</b>	:	Racine
<b>RaF</b>	:	rameau de Feuille
<b>RDTS</b>	:	Résultats des tests statistiques
<b>S</b>	:	Significative
<b>Sb</b>	:	saponine brute
<b>SAP</b>	:	Saponine
<b>STE</b>	:	Stérols
<b>STR</b>	:	Stéroïdes
<b>T</b>	:	Térébenthine
<b>Tm</b>	:	méthode de la fièvre induite par la térébenthine
<b>T</b>	:	Tige
<b>TAN</b>	:	Tanins
<b>TNF<math>\alpha</math></b>	:	Facteur de Nécrose Tumorale $\alpha$
<b>UFR</b>	:	Unité de Formation et de Recherche
<b>UV</b>	:	Ultraviolet
<b>Va-SB</b>	:	fraction de saponine brute isolée l'extrait de Vernonia amigdalina
<b>VIH / Sida</b>	:	virus de l'immunodéficience humaine/syndrome d'immunodéficience acquise
<b>YOS</b>	:	Yale Observation Scale
<b>[]</b>	:	Concentration
<b>%</b>	:	Pourcentage

## Liste des tableaux

---

Tableau I : Description des différents modes de prise de température-----	19
Tableau II: Intérêts, inconvénients, et contre-indications des différents modes de prise de température-----	20
Tableau III : Taxonomie des plantes à activités antipyrétiques étudiées -----	53
Tableau IV : Propriétés pharmacologiques des plantes étudiées-----	76
Tableau IV SUITE : Propriétés des plantes étudiées-----	77
Tableau IV SUITE : Propriétés des plantes étudiées-----	78
Tableau V : Répartition géographique des plantes étudiées-----	80
Tableau V SUITE: Répartition géographique des plantes étudiées-----	81
Tableau VI : Usages traditionnelles des plantes-----	83
Tableau VII : Moments et lieux de récolte des plantes-----	85
Tableau VIII: Rendements des extractions-----	86
Tableau VIII SUITE : Rendements des extractions-----	88
Tableau IX : Groupes phyto-chimiques des extraits de plante-----	90
Tableau IX SUITE: Groupes phyto-chimiques des extraits de plante-----	91
Tableau X : Méthodes d'étude de l'activité antipyrétique-----	94
Tableau X SUITE : Méthodes d'étude de l'activité antipyrétique-----	95
Tableau XI : Evaluation de l'activité antipyrétique-----	99
Tableau XI SUITE : Evaluation de l'activité antipyrétique-----	100
Tableau XII : Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés-----	108
Tableau XII SUITE : Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés-----	109

## Liste des figures

---

Figure 1 : Variations circadiennes de la température corporelle-----	9
Figure 2 : Variations de la température corporelle en fonction du cycle menstruel-----	9
Figure 3 : Mécanismes de la fièvre-----	15
Figure 4 : Répartition des plantes en fonction de la famille-----	54
Figure 5 : Répartition des propriétés pharmacologiques des plantes étudiées--	79
Figure 6 : Pourcentage des plantes en fonction de leur répartition géographique-----	82
Figure 7 : Fréquence d'utilisation des parties de plante pour activité antipyrétique-----	84
Figure 8 : Répartition des plantes en fonction du moment de récolte-----	86
Figure 9 : Pourcentage des plantes en fonction de la composition phyto- chimique de l'extrait-----	93
Figure 10 : Répartition des méthodes utilisées pour l'induction de la fièvre---	97
Figure 11 : Répartition des animaux utilisés pour les expériences-----	98
Figure 12 : Fréquence des substances de référence utilisées -----	98

## Liste des photos

---

Photo <i>Acacia jacquemontii</i> -----	55
Photo <i>Acacia nilotica</i> -----	56
Photo <i>Acalypha wilkesiana</i> -----	56
Photo <i>Adansonia digitata</i> (2), nom commun: baobab-----	57
Photo <i>Albizia glaberrima</i> -----	57
Photo <i>Alchornea cordifolia</i> -----	58
Photo <i>Annona muricata</i> (21), nom commun: corossolier-----	58
Photo <i>Azadirachta indica</i> (191), nom commun: neem-----	59
Photo <i>Cadaba fructicosa</i> -----	59
Photo <i>Carica papaya</i> (94), nom commun papayer-----	60
Photo <i>Ceiba pentandra</i> -----	61
Photo <i>Citrus sinensis</i> (17), nom commun: oranger-----	61
Photo <i>Clausena anisata</i> -----	62
Photo <i>Crossopteryx febrifuga</i> -----	62
Photo <i>Croton zambesicus</i> -----	63
Photo <i>Cymbopogon citratus</i> (174), nom commun: citronnelle-----	63
Photo <i>Cynodon dactylon</i> -----	64
Photo <i>Cynodon barberi</i> -----	64
Photo <i>Faidherbia albida</i> -----	65
Photo <i>Ficus benghalensis</i> -----	65
Photo <i>Ficus carica</i> -----	66
Photo <i>Ficus exasperate</i> -----	66
Photo <i>Ficus glomerata</i> -----	67
Photo <i>Flueggea virosa</i> -----	67
Photo <i>Gossypium arboreum</i> (108), nom commun: cotonnier-----	68

Photo <i>Icacina senegalensis</i> -----	68
Photo <i>Jathropha curcas</i> -----	69
Photo <i>Lantana camara</i> -----	69
Photo <i>Lippia multiflora</i> -----	70
Photo <i>Lippia nodiflora</i> -----	70
Photo <i>Mangifera indica</i> (83), nom commun: manguier-----	71
Photo <i>Ocimum gratissimum</i> (150), nom commun: basilic-----	71
Photo <i>Pseudocedrela kotschyi</i> -----	72
Photo <i>Psidium guajava</i> (169), nom commun: goyavier-----	73
Photo <i>Psidium guajava</i> (169), nom commun: goyavier-----	73
Photo <i>Terminalia brownie</i> -----	74
Photo <i>Vernonia amygdalina</i> -----	74
Photo <i>Ximenia americana</i> -----	75

# ***INTRODUCTION***

---

Selon l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS : maintenant ANSM) la fièvre est définie par une élévation de la température centrale au-dessus de 38 °C, en l'absence d'activité physique intense, chez un sujet normalement couvert, dans une température ambiante tempérée (177).

Elle est un des moyens de réponse de l'organisme aux infections (111). Elle est également présente dans les maladies inflammatoires. Elle peut avoir un effet bénéfique lors d'infections invasives sévères (purpura infectieux, septicémie) mais, des cas infections graves non fébriles étant associées à une augmentation de la mortalité ont été observés (26 ; 51 ; 117 ; 119,202 ; 223). Par ailleurs, quelques publications indiquent que l'utilisation d'antipyrétiques pourrait retarder la guérison de certaines infections virales (69 ; 90 ; 204). En somme, il n'existe pas de données ayant un niveau de preuve suffisant pour soutenir l'hypothèse que la fièvre doit être respectée (125). Comme complications, des convulsions peuvent être observées lors d'accès de fièvre, chez 2 à 5 % des enfants, jusqu'à l'âge de 5 ans, avec une incidence maximale entre 18 et 24 mois; ces enfants présentent généralement une prédisposition familiale (216).

Il n'existe pas de donnée en faveur d'un effet préventif du traitement antipyrétique, sur la survenue des convulsions en climat fébrile. Le traitement de la fièvre trouve sa justification dans le fait que la fièvre peut s'accompagner conséquences néfastes sur le système nerveux central et d'un inconfort (diminution de l'activité, de la vigilance, de l'appétit, des rapports sociaux, présence de céphalées, changement de l'humeur) qui peut être important (177).

Les médicaments contre la fièvre ne manquent pas et existent pour toutes les tranches d'âges et sous plusieurs formes pharmaceutiques. Le paracétamol, le plus usuel de ces médicaments, a des effets antalgiques également. Il ne partage pas les effets indésirables communs aux Anti Inflammatoires Non Stéroïdiens (AINS) (notamment aux niveaux digestif et rénal) et présente un faible risque

d'interactions médicamenteuses, contrairement aux AINS. Mais il a un effet indésirable grave qui reste à craindre: la toxicité hépatique survenant dans deux circonstances (lors de l'administration de doses quotidiennes supra-thérapeutiques en prises répétées, en cas de prise massive en une seule fois). L'aspirine, du fait de son mode d'action commun avec les AINS, en partage les effets indésirables, notamment en ce qui concerne les risques allergique, digestif et rénal. En outre, il faut rappeler la survenue éventuelle des effets indésirables suivants (Syndrome de Reye, effets sur l'hémostase: allongement marquée du temps de saignement, toxicité aiguë: elle survient pour une dose unitaire supérieure à 120 mg/kg).

A côté de ces antipyrétiques conventionnels, des plantes sont aussi utilisées de manière traditionnelle pour le traitement de la fièvre (60;201). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé(OMS), dans certains pays d'Asie et d'Afrique, 80% de la population ont recours à la Médecine Traditionnelle (MT) pour leurs soins de santé primaires (220). L'OMS définit la MT comme étant « l'ensemble de toutes les connaissances et pratiques explicables ou non, auxquelles ont recours les praticiens de médecine traditionnelle pour diagnostiquer, prévenir, guérir complètement ou éliminer partiellement un déséquilibre physique, mental ou social en s'appuyant sur l'expérience vécue et l'observation transmise de générations en générations, oralement ou par écrit ».

L'image et le rôle de cette médecine ont été consolidés en Afrique lors de la réunion des chefs d'Etats et de Gouvernement de l'Union Africaine (UA) tenue à Abuja du 26-27 avril 2001. L'appel d'Abuja engageait les chefs d'Etats à étudier puis développer le potentiel de la médecine traditionnelle et de ses praticiens. Cette déclaration a été suivie en juillet 2001 à Lusaka de l'institution de «la décennie de la Médecine Traditionnelle africaine» couvrant la période 2001-2010.

En 1995, l'État ivoirien dans son Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) a intégré la MT au niveau de ses priorités comme une alternative aux besoins en santé de la population pour améliorer la couverture sanitaire. Et, par acte présidentiel (**lettre N° 3967 du 27 août 1997** relative à la MT), le gouvernement ivoirien a autorisé une collaboration entre la médecine moderne et la médecine traditionnelle. Aussi, par arrêté pris par le Ministère de la Santé Publique sous le n° 409 du 28 décembre 2001, le Gouvernement ivoirien a adopté la mise en œuvre de ce choix stratégique par la création du Programme National de Promotion de la Médecine Traditionnelle. Cela tient au fait qu'il s'agit d'une médecine faisant partie intégrante de son patrimoine socioculturel, de proximité, accessible par son coût et ses modalités de paiement et pouvant permettre aux populations à faible niveau de revenus d'accéder aux soins de santé. Récemment en juillet 2015, la Côte d'Ivoire s'est dotée d'une loi portant exercice et organisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles.

La plupart des pratiques traditionnelle n'a pas de base scientifique. Telle que pratiquée dans les ménages ou par les ancêtres, la MT a besoin d'être optimisée afin qu'elle puisse atteindre l'objectif qu'on lui a assigné. La flore de la Côte d'Ivoire regorge de nombreuses plantes médicinales et beaucoup est retrouvé dans la littérature. En plus de l'activité antipyrétique, des activités comme l'activité antioxydante, antiseptique, hémostatique de plusieurs plantes de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne ont été étudiées (76, 77, 113, 114). Selon les localités, les plantes utilisées pour lutter contre la fièvre diffèrent. Et pour certaines plantes comme : *Acacia jacquemontii*, *Alchornea cordifolia*, *Ficus benghalensis*, *Icacina senegalensis*, *Pseudocedrela kotschy*, *Ximenia americana*... utilisées traditionnellement pour lutter contre la fièvre, la preuve de leur effet antipyrétique a été démontré par des études scientifiques (15 ; 29 ; 60 ; 72 ; 201 ; 225).

Nous nous sommes intéressés à l'activité antipyrétique des plantes médicinales utilisées en Côte d'Ivoire ou ailleurs et se trouvant dans la pharmacopée traditionnelle ivoirienne. Des phyto-médicaments antipyrétiques peuvent-ils être obtenus à partir de ces plantes ? La réponse à cette question pourrait contribuer à la valorisation et à la redynamisation de la MT. Pour notre étude, nous nous sommes fixés les objectifs suivants.

## OBJECTIFS

- Objectif général

Décrire l'activité antipyrétique des plantes issues de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne.

- Objectifs spécifiques
  - Recenser les plantes de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne utilisées contre la fièvre.
  - Décrire les méthodes utilisées pour évaluer l'activité antipyrétique
  - Analyser les résultats sur l'activité antipyrétique et hypothermisante de ces plantes.

***PREMIERE PARTIE :***  
***REVUE BIBLIOGRAPHIQUE***

---

Nous allons aborder les généralités sur : la fièvre, l'hyperthermie, la pratique de la médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire et les méthodes d'évaluation de l'activité antipyrétique.

## **I. GÉNÉRATIVITES SUR LA FIEVRE**

### **I.1. Définition**

Tout d'abord, il est important de rappeler que la température centrale correspond à la température des organes situés à l'intérieur des cavités crânienne, thoracique et abdominale.

La fièvre est définie par une température corporelle centrale, mesurée chez un sujet au repos, normalement couvert et à une température ambiante tempérée, supérieure à 38°C. Une fièvre peu élevée, autour de 38°C, est qualifiée de fébricule(68).

Une fièvre est dite « aiguë » lorsqu'elle dure moins de 5 jours chez le nourrisson, et moins d'une semaine chez l'enfant plus grand. Une fièvre est dite « prolongée » lorsqu'elle dure plus de 5 jours chez un nourrisson, et une semaine chez l'enfant plus grand(97).

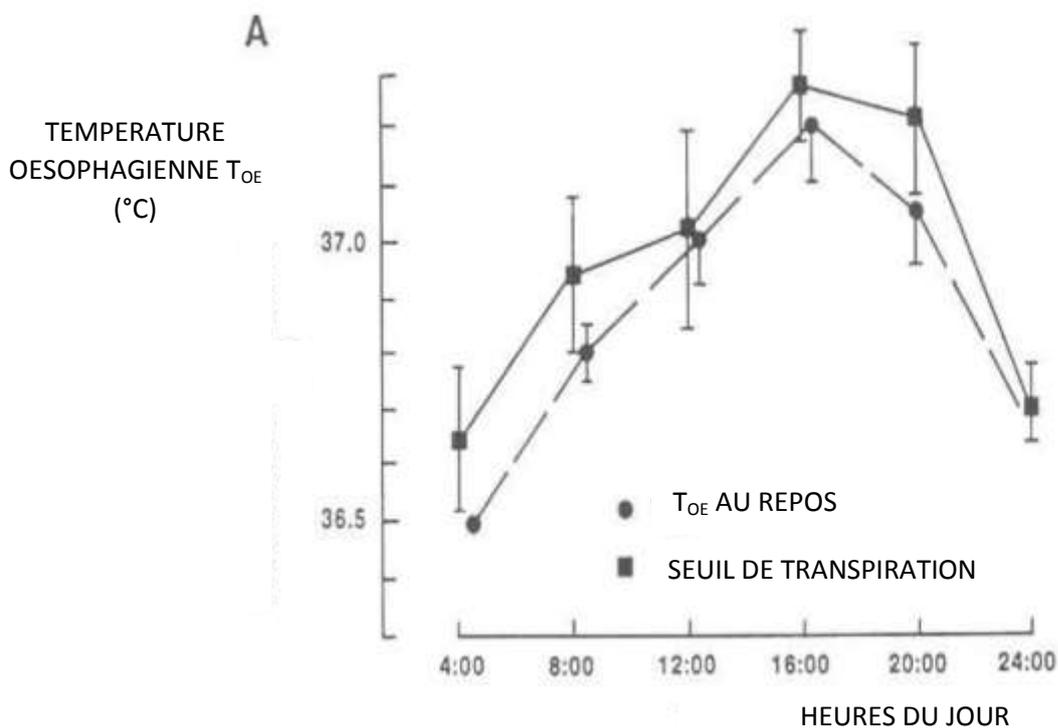
### **I.2. Variations normales de la température corporelle.**

La température corporelle varie de façon normale entre 36,5°C et 37,5°C au cours de la journée. Elle suit un cycle circadien : la température est la plus basse entre 3 et 5 heures du matin, et maximale le soir entre 17 heures et 20 heures (42 ; 81 ; 92 ; 160 ; 163 ; 196). (Voir figure 1).

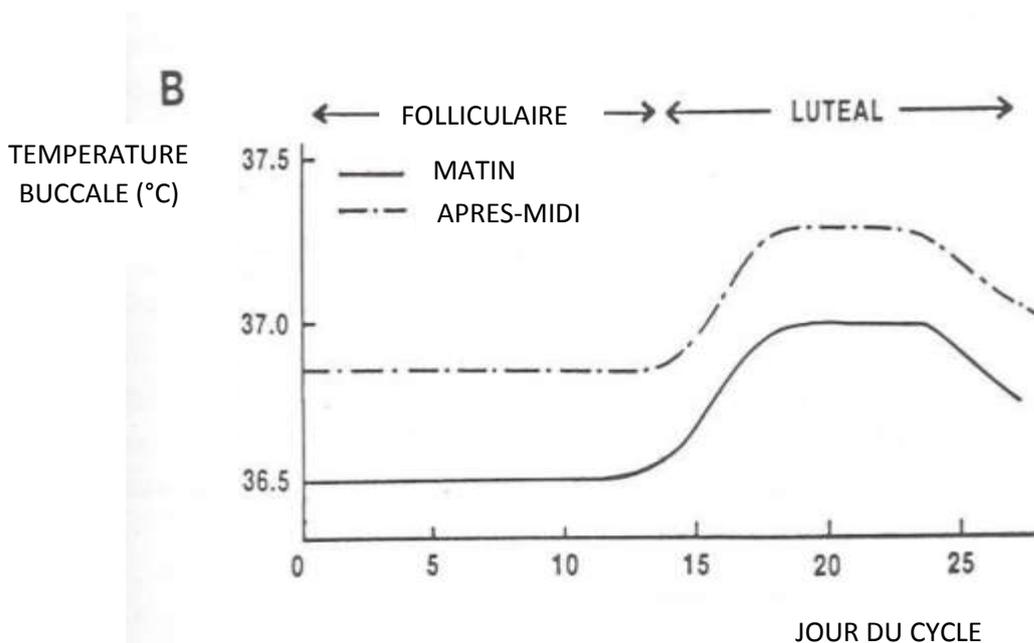
La température varie aussi chez la femme en fonction du cycle menstruel (voir figure 2). En effet, jusqu'à l'ovulation, la température est plus basse de 0,5°C, qu'après l'ovulation.

D'autres critères entrent dans les variations physiologiques de la température corporelle (113 ; 163) :

- L'âge : la température de la personne âgée est plus basse car il existe une modification progressive de la thermorégulation liée à l'âge. La température du prématuré est basse car les centres de la thermorégulation sont immatures.
- L'exercice musculaire : une activité musculaire intense (sport ou jeux animés pour l'enfant) augmente la température corporelle, et l'inactivité l'abaisse.
- L'alimentation : la digestion augmente la température ; le jeûne ou la malnutrition la diminuent. A noter que l'ingestion d'alcool peut également faire varier la température corporelle dans les deux sens selon le délai séparant l'ingestion de la prise de température et selon la dose ingérée.
- Les émotions : l'anxiété, les pleurs, les cris, la colère augmentent la température corporelle.



**Figure 1 :** Variations circadiennes de la température corporelle (188)



**Figure 2 :** Variations de la température corporelle en fonction du cycle menstruel. (196)

- Le climat : un climat chaud augmente la température et inversement pour un climat froid ; le degré d'humidité de l'atmosphère influence la capacité de l'organisme à résister à des températures élevées.
- La température ambiante d'une pièce influence aussi la température corporelle, de même que l'insuffisance ou le surplus de vêtements.
- La grossesse : un plateau thermique haut se poursuit au-delà de 15 jours après le décalage thermique normal de l'ovulation.

### **I.3. Définitions d'hyperthermie et d'hypothermie.**

L'hyperthermie se définit comme une élévation de la température corporelle ne dépendant pas de la commande hypothalamique. Elle reflète une mauvaise régulation des mécanismes périphériques, avec augmentation de la thermogénèse par exercice musculaire intense aboutissant à une formation de chaleur, et/ou diminution de la thermolyse par diminution de la sudation, apport hydrique insuffisant et/ou température extérieure trop élevée (97).

L'hypothermie peut être modérée (de 35 à 32 °C), grave (de 32 à 26 °C) ou majeure (au-dessous de 26 °C). Elle résulte d'une défaillance des systèmes physiologiques de lutte contre le froid chez les sujets fragiles notamment les enfants, ou d'une exposition au froid prolongée jusqu'à l'épuisement des mécanismes de défense (haute altitude, naufrage, noyade, sujets sans domicile en hiver, etc.). On la rencontre également chez des personnes intoxiquées (barbituriques ou alcool), l'intoxication inhibant les mécanismes de défense contre le froid. Pendant une infection, une hypothermie peut parfois succéder à une hyperthermie aiguë ou même la remplacer ; c'est un signe de gravité nécessitant le contrôle de la tension artérielle (179).

## **I.4. Physiopathologie de la fièvre.**

### **I.4.1. Maintien de la température corporelle normale.**

#### **I.4.1.1. Homéothermie.**

Les humains sont des homéothermes ou endothermes, c'est-à-dire qu'ils sont capables de réguler leur température centrale.

Comme une climatisation, le système assurant la thermorégulation comporte trois éléments : des capteurs thermiques, un thermostat, et des systèmes effecteurs assurant soit la thermogénèse, soit la thermolyse (81 ; 92 ; 160).

L'hypothalamus, ou thermostat, reçoit des informations venant des neurones associés aux récepteurs périphériques, et du sang circulant qui l'entoure. En réponse, il envoie des informations vers les neurones périphériques et vers le cortex cérébral.

Les neurones périphériques vont adapter en fonction des informations reçues, au niveau cutané, la perte de chaleur (thermolyse) par évaporation d'eau, et/ou vasodilatation périphérique, et/ou sudation, ou la conservation de chaleur (thermogénèse) par vasoconstriction, et au niveau musculo-viscéral, la production de chaleur (contractions musculaires ou frissons, entraînant l'hydrolyse de l'adénosine triphosphate(ATP)).

Le cortex cérébral contrôle, lui, le comportement de l'individu (recherche d'atmosphère plus chaude ou plus froide, habillage/déshabillage).

#### **I.4.1.2. Thermogénèse**

Le centre thermorégulateur de la thermogénèse est situé dans la partie postérieure de l'hypothalamus.

Si la température extérieure et/ou la température sanguine diminue(nt), le centre hypothalamique de la thermogénèse est activé, et déclenche un ou plusieurs mécanismes pour maintenir ou élever la température centrale corporelle.

Parmi ces mécanismes, on trouve :

- La vasoconstriction des vaisseaux sanguins cutanés, par stimulation des muscles lisses des artéioles de la peau par le système nerveux sympathique. Le sang est alors réorienté vers les régions profondes et détourné des régions superficielles.

A noter que si la vasoconstriction dure trop longtemps, il peut se produire une nécrose (gelure) par manque d'apport d'oxygène et de nutriments.

- L'augmentation de la vitesse du métabolisme et de l'utilisation du glycogène, par libération de noradrénaline en réaction au froid.
- L'incapacité de ces deux mécanismes (vasoconstriction et augmentation de vitesse du métabolisme) déclenche l'activation des centres régulateurs du tonus musculaire, qui entraînent une contraction involontaire et répétée des muscles squelettiques, ou frisson. L'activité musculaire entraîne alors une production de chaleur, ce qui augmente la température corporelle.
- De plus, une diminution de la température extérieure va activer l'hypothalamus, qui va entraîner une cascade de réactions, pour aboutir à la libération de thyroxine dans le sang, par la glande thyroïde. La conséquence sera une augmentation de la vitesse du métabolisme des cellules cibles, ainsi qu'une production de chaleur.
- Enfin, le comportement de l'individu peut être modifié selon la température extérieure. En cas de diminution de la température, l'individu aura le réflexe de porter des vêtements plus chauds, augmenter son activité musculaire, boire des boissons chaudes, ou encore changer de

posture pour réduire la surface corporelle exposée, comme croiser les bras par exemple.

- Chez le nouveau-né qui n'a pas la capacité de frissonner, la thermogénèse de la graisse brune est indispensable. En effet, la graisse brune est très vascularisée. Les réactions biochimiques libérant de l'énergie (par exemple à partir d'ATP) s'y produisent en majorité. Le rôle de la graisse brune est essentiel pour éviter les fluctuations de chaleur dans les centres vitaux (cœur, système nerveux...) (38).

#### **I.4.1.3. Thermolyse.**

Le centre thermorégulateur de la thermolyse est situé dans la partie antérieure de l'hypothalamus, dans l'aire pré-optique.

Il existe deux mécanismes principaux de thermolyse :

- La vasodilatation des artérioles cutanées, par relâchement des fibres musculaires lisses des artérioles de la peau par le système nerveux sympathique. Cela entraîne une dissipation de la chaleur à la surface de la peau par rayonnement, conduction et convection.
- La stimulation des glandes sudoripares par le système nerveux sympathique entraîne une augmentation de la sudation. L'évaporation de la sueur entraîne une déperdition de chaleur. Si le taux d'humidité de l'air ambiant est supérieur à 60%, la déperdition de chaleur est alors difficile, car l'organisme a alors des difficultés à transpirer.

De plus, l'individu adapte également son comportement devant une température extérieure élevée : il recherche un environnement plus frais, utilise un climatiseur ou un ventilateur, ou porte des vêtements amples ou de couleur claire qui vont réfléchir et réduire l'énergie radiante du soleil.

#### **I.4.2. Phénomène de fièvre**

La fièvre résulte de l'augmentation de la température du thermostat hypothalamique sous l'effet de substances pyrogènes présentes dans le sang : les pyrogènes exogènes et endogènes (38 ; 41 ; 65 ; 81 ; 92 ; 196).

Les pyrogènes exogènes, notamment le lipopolysaccharide (LPS) ou endotoxine, sont libérés dans le sang par les bactéries Gram Positif, et entraînent l'apparition de fièvre soit directement par action du LPS, soit par libération de pyrogènes endogènes par la cellule hôte.

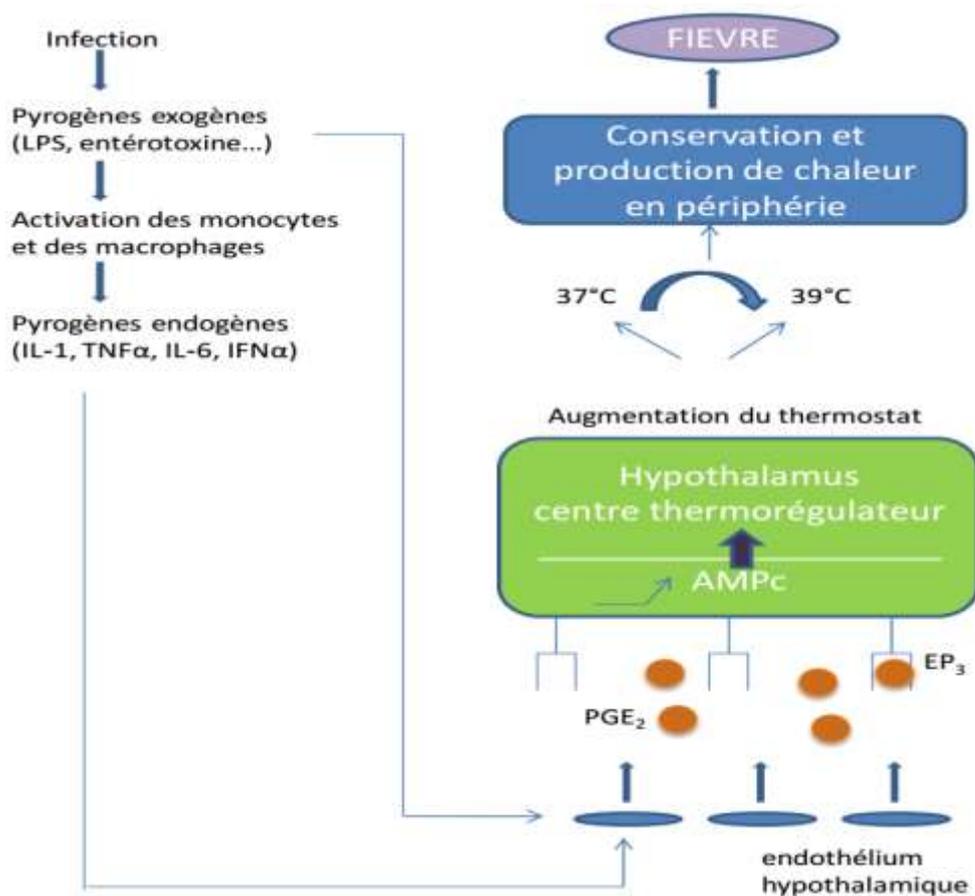
Les pyrogènes endogènes, notamment les interleukines IL-1, IL-6, et l'interféron alpha  $IFN\alpha$ , sont produits par les leucocytes et monocytes après leur activation par les pyrogènes exogènes.

Les pyrogènes exogènes (LPS) et endogènes (IL-1, IL-6,  $IFN\alpha$ ) se fixent sur des récepteurs spécifiques (voir Figure 3) présents sur toutes les cellules de l'organisme. Une fois fixés, une cascade de réactions aboutit à une réponse pro-inflammatoire intra-cytoplasmique et à la formation de prostaglandine E2 (PGE2) à partir des phospholipides membranaires.

Puis, les PGE2 produites pénètrent dans les cellules hypothalamiques et induisent la production d'Adénosine Mono-phosphate cyclique (AMPC), et l'augmentation de température du thermostat.

L'hypothalamus envoie alors une réponse aux neurones périphériques qui contrôlent la vasoconstriction cutanée (dont le rôle est de conserver la chaleur), et la contraction musculaire, ou frisson (qui augmente la production de chaleur) et augmente la température sanguine jusqu'au nouveau niveau fixé par le thermostat hypothalamique (38 ; 163 ; 196).

De plus, des hormones telles que l'adrénaline, à action rapide, et le cortisol, à action retardée, sont impliquées dans la diminution de la sensibilité à l'insuline caractéristique de l'agression. Ces substances jouent un rôle primordial dans l'anorexie secondaire à l'agression ainsi que dans le déclenchement de la fièvre(135).



**Figure 3** : Mécanismes de la fièvre d'origine infectieuse (103)

### I.4.3. Contrôle physiologique de la fièvre.

Lorsque les réactions inflammatoires et immunitaires arrivent à maîtriser l'agression, l'hypothalamus entraîne une production d'antagonistes des cytokines pyrogènes, d'où une chute de la concentration des cytokines.

La température corporelle diminue donc grâce à une vasodilatation cutanée et une sudation.

La réponse fébrile de l'organisme s'accompagne également de mécanismes favorisant la limitation de l'amplitude de la fièvre, mettant en jeu des substances cryogènes qui tendent à abaisser le point de consigne du thermostat. Ainsi, la fièvre s'accompagne d'une libération de vasopressine par les neurones du noyau de la strie terminale. La présence de cette hormone s'oppose aux effets des pyrogènes en essayant de normaliser le point de consigne du thermostat (92).

L' $\alpha$ -MSH possède également une action cryogène.

#### **I.4.4. Effets bénéfiques de la fièvre**

Plusieurs bactéries pathogènes ont une moins bonne croissance et/ou une virulence atténuée(s) à température élevée. Les données connues sont surtout expérimentales et animales. Les températures limitantes hautes sont souvent égales ou supérieures à 41°C (streptocoque A, pneumocoque, Pseudomonas, Campylobacter). En revanche, les productions de toxine et le pouvoir bactéricide du sérum sont nettement influencés par la fièvre dans le sens d'un bénéfice pour la défense anti-infectieuse(38).

Les virus semblent aussi avoir une multiplication diminuée en cas de fièvre. Il existe des preuves expérimentales pour les entérovirus, les virus de la grippe, les rhinovirus, la rougeole. Les effets bénéfiques d'une fièvre modérée sont d'origines variées : stimulation des fonctions lymphocytaires, de la bactéricidie,

de la production des anticorps. Les mécanismes de défense anti-infectieux sont également stimulés par les pyrogènes endogènes.

## **I.5. Méthodes de mesure de la température.**

### **I.5.1 Méthode de référence.**

La méthode de référence de mesure de la fièvre est la prise de température par voie rectale avec un thermomètre électronique. Cependant, il faut savoir que cette mesure reflète avec 30 à 45 minutes de retard les variations de la température centrale. On risque donc de sous-estimer la température centrale en cas d'ascension rapide, et de la surestimer en cas de descente rapide (189).

Cette méthode a pour inconvénients d'être stressante pour les enfants en bas âge, et peut générer des traumatismes locaux, notamment une perforation de la paroi rectale.

### **I.5.2. Autres méthodes de mesure**

En pratique quotidienne, d'autres mesures sont utilisées, même si elles sont moins précises, lorsque la voie rectale s'avère trop délicate (189 ; 195).

Il existe des bandeaux à cristaux liquides, à appliquer sur le front de l'enfant. C'est une méthode non-invasive, mais peu précise, puisqu'ils indiquent la température de degré en degré.

La mesure de température par voie buccale dépend de la coopération de l'enfant, et peut s'avérer très peu précise et sous-estimée. Elle est non invasive, mais il existe un risque septique.

La prise de température par voie axillaire est également moins précise que par voie rectale, puisque le thermomètre doit être placé dans un site bien précis pendant 30 secondes à une minute, ce qui est souvent difficile avec un enfant en bas âge qui a tendance à vouloir bouger. Ce mode de prise de température est bien souvent sous-estimé (58).

Le thermomètre à infrarouge, utilisé par voie auriculaire, permet une prise de température très rapide, de l'ordre d'une seconde, et précise, si la personne

prenant la température a été formée. Cependant, chez le nourrisson, ce mode de prise de température est souvent délicat, dans la mesure où le conduit auditif du nourrisson est très étroit, souvent trop pour la taille de l'embout du thermomètre (59 ; 155).

En résumé, le mode de référence de prise de température est la voie rectale, mais pour le nourrisson, la voie axillaire reste la moins invasive et peut servir de mode de dépistage, avant vérification par voie rectale.

Cas particulier du thermomètre sucette (*Pacifier* dans la littérature anglo-saxonne) (37 ; 43 ; 46).

En couplant thermomètre et sucette, il est censé permettre la prise de la température buccale chez les jeunes enfants. Il faut souligner que ce dispositif ne mesure pas la température buccale de référence, située en sublingual, mais la température supra linguale. Cette nouvelle méthode n'a fait l'objet que de peu d'études. En 1996, une étude faite aux Etats-Unis par Beckstrand, comparant la température retrouvée par le thermomètre sucette aux températures retrouvées par les thermomètres tympanique et rectal démontre des résultats comparables entre ces trois méthodes. Mais en 2003, une autre étude réalisée par Deborah Callagan aux Etats-Unis, a démontré que le thermomètre sucette a une sensibilité de 99 % mais une spécificité de seulement 46 % en comparaison avec la température de l'artère temporale.

Il a aussi été démontré que cette méthode est moins précise que les thermomètres rectaux.

### I.5.3. Comparaison des différentes méthodes de mesure de la température.

Le tableau qui suit montre une description comparative des différentes méthodes de mesure de la température corporelle.

**Tableau I** : Description des différents modes de prise de température (103).

Méthode	Site de mesure	Durée (seconde)	Valeur à ajouter	Température normale
<b>Rectale</b>	La pointe du thermomètre doit dépasser nettement la marge anale	30-60	0°C	36,6 - 37,9°C
<b>Buccale</b>	La pointe du thermomètre doit être sublinguale, lèvres fermées	30-60	0,4°C	35,5 - 37,5°C
<b>Axillaire</b>	La pointe du thermomètre doit être dans le creux de l'aisselle, coude au corps.	30-60	0,5°C	34,7 - 37,3°C
<b>Tympanique</b>	Embout dans l'axe du conduit auditif externe, face au tympan	immédiat 2-3	0°C	35,8- 38,0°C
<b>Frontale</b>	Thermomètre infrarouge avec capteur sur artère temporale ou Bande à cristaux liquides	immédiat 2-3 60	0°C	35,8-37,8°C

### I.5.4. Avantages, inconvénients et contre-indications des différents modes de prise de température.

**Tableau II: Intérêts, inconvénients, et contre-indications des différents modes de prise de température (103).**

<b>Méthode</b>	<b>Intérêt</b>	<b>Inconvénients</b>	<b>Contre-indications</b>
<b>Rectale</b>	Référence Précis Simple	Désagréable, stressant Lésions locales si l'enfant bouge Risque de traumatisme Risque septique	Lésions locales Rectite Péritonite
<b>Buccale</b>	Simple Non-invasif	Imprécis Risque septique	Coma Détresse Respiratoire
<b>Axillaire</b>	Simple Non-invasif Intérêt pour le nouveau-né	Imprécis Ne reflète pas bien la température centrale	Agitation Confusion
<b>Tympanique</b>	Facile, bien accepté Précis Hygiénique nourrisson Intérêt dans l'urgence Reflète de la température Centrale	Nécessité d'apprentissage Conduit auditif du trop étroit	Traumatisme du rocher Otorrhée Cérumen Hémorragie
<b>Frontale</b>	Méthode infrarouge simple et non-invasive	Nécessité d'apprentissage avec thermomètre à infrarouge Bande cristaux liquides peu précise	Coup de soleil Plaie sur le front Sudation excessive

### I.6. Signes de gravité de la fièvre.

Les situations d'urgence peuvent être liées au terrain, à la cause de la fièvre, ou à la fièvre en elle-même (42 ; 50 ; 74 ; 91 ; 97 ; 177 ; 228).

### **I.6.1 Situations d'urgences liées au terrain.**

Certains terrains sont à risque, notamment lorsque :

- La fièvre touche un nourrisson de moins de 3 mois, particulièrement un nouveau-né et une personne âgée.
- Le sujet a une pathologie chronique (pulmonaire, rénale, cardiaque), la drépanocytose, une immunodépression, une maladie systémique.
- Le niveau socio-économique est précaire et/ou que l'on doute de la qualité de l'entourage familial, de ses capacités de surveillance du sujet (enfant), et de la compréhension du traitement symptomatique et/ou étiologique.

### **I.6.2 Situations d'urgences liées à la cause de la fièvre.**

Les situations d'urgences sont souvent liées à une cause infectieuse bactérienne, et nécessitent des examens complémentaires orientés.

Une infection bactérienne sévère est à redouter en cas de :

- Purpura fébrile (infection à méningocoque),
- Troubles hémodynamiques (sepsis),
- Signes de détresse respiratoire (pneumopathie, pleuro-pneumopathie),
- Anomalie de l'examen neurologique (méningite, méningoencéphalite),
- Douleur à la mobilisation d'un membre (ostéo-arthrite),
- Selles glairo-sanglantes avec forte fièvre (diarrhée aiguë bactérienne).

### **I.6.3. Situations d'urgences liées à la fièvre en elle-même.**

- La tolérance de la fièvre : Le niveau de fièvre ne reflète pas la gravité de la cause de la fièvre, ni la mauvaise tolérance de celle-ci. Chez le nourrisson, des éléments objectifs d'examen clinique permettent

d'apprécier la tolérance d'une fièvre aiguë. Il existe pour cela des scores cliniques de gravité, notamment le score YOS (Yale Observation Scale).

- Complications propres à la fièvre chez l'enfant : la convulsion hyperthermique, la déshydratation aiguë, le syndrome d'hyperthermie majeure.

## **I.7. Prise en charge de la fièvre**

### **I.7.1. Objectif du traitement**

L'objectif du traitement antipyrétique a évolué au fil des années. Depuis 2005, l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) a souligné et réaffirmé que la fièvre n'était qu'un symptôme qu'il n'y avait pas lieu de craindre spécifiquement, et n'était responsable que de très rares complications(10).

La recherche de l'apyrexie ne doit pas être un objectif pour les parents et ne devrait pas être systématique (205).

En revanche, lorsque la fièvre est responsable d'inconfort pour l'enfant (diminution de l'activité, de l'appétit, céphalée, myalgies..), alors, la traiter est tout à fait justifié.

Rappelons aussi qu'administrer un traitement antipyrétique à visée préventive dans le cadre de crises convulsives fébriles n'éviterait en rien la crise convulsive (34). L'objectif du traitement de la fièvre est donc de **prévenir** les dommages que peut causer la fièvre sur les neurones et de **soulager** l'inconfort qu'elle cause chez le sujet fébrile.

### **I.7.2. Mesures physiques**

Elles consistent à reproduire les échanges que l'organisme met naturellement en jeu avec le milieu extérieur pour assurer sa régulation thermique :

- Par radiation (déshabillage)
- Par conduction (boissons fraîches, bain frais, poches de glace)
- Par évaporation (brumisation, mouillage)
- Par convection (ventilateur proche du visage)

Elles ont également évolué au fil des années et des études, allant du bain tiède à laisser l'enfant en couche. Cependant, ces mesures sont désormais plus controversées(102), d'une part parce qu'elles se sont révélées peu efficaces et réversible dès l'arrêt de la méthode de refroidissement, et d'autre part parce qu'elles sont responsables d'un inconfort pour l'enfant (55), alors que l'objectif du traitement antipyrétique est, rappelons-le, le « mieux-être » de l'individu et non l'apyrexie parfaite.

L'ANSM a statué en 2005 sur 3 mesures physiques à appliquer :

- L'apport de boissons régulier (si enfant : préférer une boisson bien acceptée),
- Ne pas trop couvrir l'enfant,
- Aérer la pièce.

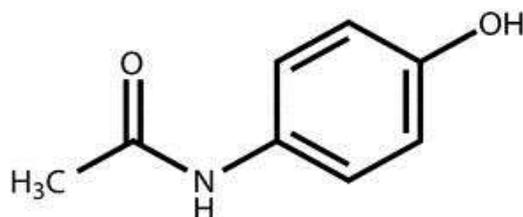
Le bain frais a été remis en cause de par ses nombreux inconvénients et n'est plus recommandé aujourd'hui.

### **I.7.3. Traitements médicamenteux**

Ils agissent sur les mécanismes de régulation centrale de la température corporelle. Il y a quatre médicaments pouvant être utilisés en première intention pour la fièvre de l'enfant : Le paracétamol, l'ibuprofène et le kétoprofène et l'aspirine (acide acétylsalicylique).

#### **I.7.3.1. Le paracétamol**

## Structure chimique de la molécule



### Structure chimique du paracétamol

Le paracétamol ou acétaminophène est une molécule aux propriétés analgésiques et antipyrétiques en vente libre, souvent utilisé en automédication, et à large utilisation pédiatrique. La multiplicité des formulations galéniques disponibles est un atout indéniable, puisqu'elles permettent de choisir la présentation et la voie d'administration appropriée à chaque situation clinique. C'est un antipyrétique efficace et maniable à condition de respecter ses contre-indications. Il est l'antipyrétique recommandé par l'ANSM en première intention. Il est très largement prescrit et est le premier antipyrétique utilisé par les familles en France (202). Il a une excellente tolérance chez les enfants et comporte peu d'effets secondaires. La voie rectale est possible mais la voie orale est à privilégier.

Il est actuellement disponible en sirop, sachet, suppositoire, comprimé, gélule, perfusion.

Le paracétamol agirait en inhibant au niveau des centres régulateurs hypothalamiques la production de prostaglandines impliquées dans les processus de la fièvre.

La dose quotidienne de paracétamol recommandée est d'environ 60 mg/kg/jour, à répartir en 4 ou 6 prises, soit environ 15 mg/kg toutes les 6 heures ou 10 mg/kg toutes les 4 heures.

Contre-indications :

Ne jamais prendre de paracétamol en cas de :

- Hypersensibilité à l'un des constituants,
- Insuffisance hépatocellulaire sévère.

Précautions d'emploi :

- Ne jamais dépasser chez l'adulte la dose maximale journalière de 4 g en 4 prises et de 60 mg/kg/jour chez l'enfant en 4 prises fractionnées.

Il a l'avantage d'avoir peu d'interactions médicamenteuses.

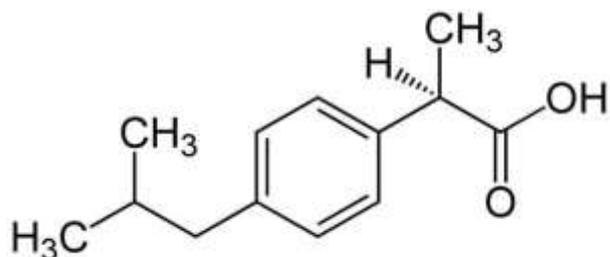
Effets secondaires :

En effet, le paracétamol présente très peu d'effets indésirables notamment au niveau gastro-intestinal par rapport aux autres antipyrétiques. On peut observer une :

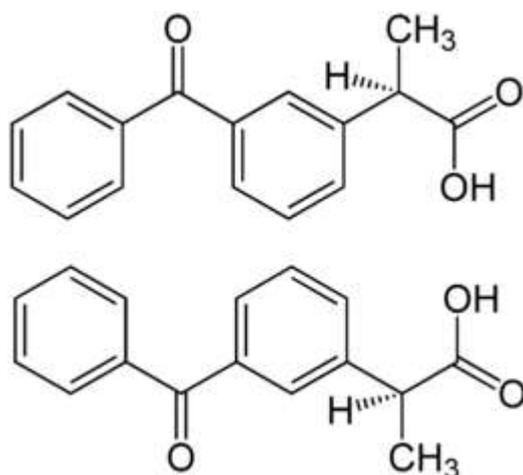
- Nécrose hépatique fatale en cas de surdosages aigus,
- Toxicité hépatique. La toxicité hépatique du paracétamol a été rapportée (95, 219) en deux circonstances : utilisation pluriquotidienne et pendant plusieurs jours de doses de paracétamol au-dessus des doses recommandées, ou une prise massive de paracétamol (le seuil hépatotoxique étant de 150 mg/kg/jour chez l'enfant) par exemple en administrant une dose adulte à un enfant. La toxicité hépatique du paracétamol est aussi observée chez le sujet alcoolique.
- Thrombopénie : quelques cas très exceptionnels ont été signalés.

### I.7.3.2. L'Ibuprofène et le Kétoprofène

#### Structures chimiques des molécules



#### Structure chimique de l'Ibuprofène



Structure chimique : R-Kétoprofène (en haut), S-Kétoprofène (en bas)

Ces deux médicaments sont des AINS, qui ont des propriétés antipyrétiques, antalgiques, antiinflammatoires et antiagrégants plaquettaires. Ce sont des inhibiteurs non sélectif de la prostaglandine synthase, également appelée cyclo-oxygénase (COX). De l'inhibition des prostaglandines résulte la baisse de la fièvre.

Dose usuelle antipyrétique de l'ibuprofène :

- 20 à 30 mg/kg/jour en 3 prises par jour (sans dépasser 30 mg/kg/jour) chez l'enfant.
- 200 mg, à renouveler si besoin au bout de 6 heures. Dans tous les cas, ne pas dépasser par jour 600 mg Chez l'enfant de 20 à 30 kg (environ 6 à 11 ans).
- 200 mg à 400 mg, à renouveler si besoin au bout de 6 heures chez l'adulte et l'enfant de plus de 30 kg (environ 11-12 ans).

Dans tous les cas, ne pas dépasser 1200 mg par jour.

Dose usuelle antipyrétique du kétoprofène chez l'enfant :

- 0,5 mg/kg/prise, 3 à 4 fois par jour, sans dépasser 2 mg/kg/jour.

L'Ibuprofène est indiqué chez l'enfant de plus de trois mois et le Kétoprofène chez l'enfant de plus de 6 mois.

Contre-indications :

Ne jamais prendre de kétoprofène et/ou d'ibuprofène dans les cas suivants:

- au-delà de 5 mois de grossesse révolus (24 semaines d'aménorrhée),
- antécédent d'allergie au kétoprofène et/ou à l'ibuprofène ou à l'un des constituants des produits,
- antécédents de réactions d'hypersensibilité telles que bronchospasmes, asthme, rhinite, urticaire ou autres réactions allergiques au kétoprofène et/ou à l'ibuprofène ou à un médicament apparenté, notamment autres anti-inflammatoires non stéroïdiens, aspirine. Des réactions anaphylactiques sévères, rarement fatales, ont été rapportées chez des patients ayant de tels antécédents,
- antécédents de saignements gastro-intestinaux ou de perforation digestive liés à des traitements antérieurs par AINS,

- ulcère ou saignement de l'estomac ou de l'intestin en évolution ou récidivant,
- hémorragie gastro-intestinale, hémorragie cérébrale ou autre hémorragie en cours,
- maladie grave du foie,
- maladie grave du rein,
- maladie grave du cœur,
- nourrissons de moins de 6 mois pour le kétoprofène et celui de moins de 3 mois pour l'ibuprofène.

#### Précautions d'emploi :

La prise d'ibuprofène ou du kétoprofène doit être faite avec précaution dans ces cas suivants :

- antécédent d'asthme associé à une rhinite chronique, une sinusite chronique ou des polypes dans le nez,
- maladie du cœur (hypertension et/ou insuffisance cardiaque), du foie ou du rein, ainsi qu'en cas de rétention d'eau,
- troubles de la coagulation,
- maladie inflammatoire chronique de l'intestin (telle que maladie de Crohn ou rectocolite hémorragique),
- antécédents digestifs (ulcère de l'estomac ou du duodénum ancien),
- traitement concomitant avec d'autres médicaments qui augmentent le risque d'ulcère gastroduodéal ou d'hémorragie, par exemple des glucocorticoïdes, des antidépresseurs (Inhibiteurs Sélectifs de la Recapture de la Sérotonine=ISRS), des antiagrégants plaquettaires (aspirine) ou les anticoagulants (warfarine),
- antécédents de réaction cutanée lors d'une exposition au soleil ou aux ultra-violets (UV) (cabine de bronzage),
- Varicelle.

Au cours du traitement, en cas:

- de signes d'infection ou d'aggravation des symptômes,
- de signes évocateurs d'allergie, notamment crise d'asthme, urticaire, brusque gonflement du visage et du cou,
- d'hémorragie gastro-intestinale (rejet de sang par la bouche, présence de sang dans les selles ou coloration des selles en noir) ou d'ulcération gastro-intestinale,
- de trouble de la vision (vision floue).

Chez les femmes, le kétoprofène peut altérer la fertilité. Il ne devrait donc pas être pris si une femme souhaiterait concevoir un enfant, si elle présente des difficultés pour procréer ou si des examens sur sa fonction de reproduction sont en cours.

Les sujets âgés et les sujets de faible poids corporel présentent un risque plus élevé d'effets indésirables, en particulier pour les hémorragies gastro-intestinales, ulcères et perforations. Les fonctions rénales, hépatiques et cardiaques doivent être étroitement surveillées. La posologie doit être réduite.

Effets secondaires :

Comme tous les médicaments, l'ibuprofène et le kétoprofène sont susceptibles d'entraîner des effets indésirables, bien que tout le monde n'y soit pas sujet.

Ils pourraient augmenter le risque de crise cardiaque « infarctus du myocarde » ou d'accident vasculaire cérébral.

Les effets indésirables rapportés chez l'enfant sont:

- Réactions allergiques: œdème de la face, urticaire.

- Troubles digestifs: nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhée.

Les effets indésirables rapportés chez le nourrisson et l'enfant sont:

- Exceptionnellement, des infections graves de la peau en cas de varicelle.

Les effets indésirables rapportés chez l'adulte selon la fréquence sont :

### **Réactions allergiques:**

- *cutanées:*

- Peu fréquent: éruption sur la peau, démangeaisons,
- Fréquence indéterminée: urticaire, aggravation d'urticaire chronique.

- *respiratoires:*

- Rare: crise d'asthme,
- Fréquence indéterminée: rhinite, gêne respiratoire notamment chez les sujets allergiques à l'aspirine ou à des anti-inflammatoires non stéroïdiens.

- *générales:*

- Fréquence indéterminée: brusque gonflement du visage et du cou (œdème de Quincke), choc allergique.

### **Des troubles digestifs:**

- Fréquence indéterminée: une hémorragie digestive, une perforation digestive. Celles-ci sont d'autant plus fréquentes que la posologie utilisée est élevée et la durée de traitement prolongée.
- Fréquent: nausées, vomissements, difficulté pour digérer, douleurs abdominales, maux d'estomac.
- Peu fréquent: diarrhée, constipation, flatulence, gastrite.
- Rare: stomatite, ulcère gastro-intestinal, colite.
- Fréquence indéterminée: aggravation d'une inflammation de l'intestin, d'une maladie de Crohn.

### **Des troubles cutanés:**

- Fréquence indéterminée: une *réaction cutanée* lors d'une exposition au soleil ou aux UV (cabine de bronzage), un *décollement de la peau* pouvant rapidement s'étendre de façon très grave à tout le corps (syndrome de Stevens Johnson et syndrome de Lyell).
- Fréquence indéterminée: chute des cheveux ou des poils.

### **Des troubles neurologiques :**

- Peu fréquent: maux de tête, vertiges, somnolence.
- Rare: sensation de fourmillements et de picotements.
- Fréquence indéterminée: convulsions, troubles de l'humeur, troubles du goût.

### **Des troubles auditifs :**

Rare: bourdonnements d'oreille.

### **Des troubles oculaires :**

Rare: troubles de la vue (vision floue).

### **Des troubles cardiaques :**

- Peu fréquent: œdème.
- Fréquence indéterminée: hypertension, insuffisance cardiaque, vasodilatation.

### **Des troubles généraux :**

- Peu fréquent: fatigue.

- Rare: prise de poids.

### **Des modifications biologiques:**

- *Hématologiques:*
  - Rare: anémie due à un saignement, diminution des globules blancs.
  - Fréquence indéterminée: diminution importante de certains globules blancs pouvant provoquer des infections graves (agranulocytose), diminution des plaquettes, insuffisance de la moelle osseuse.
- *Hépatiques:*
  - Rare: augmentation des enzymes hépatiques, hépatite, augmentation de la bilirubine.
- *Rénales:*
  - Fréquence indéterminée: hyperkaliémie, maladie rénale, défaillance du fonctionnement rénal.

### Interactions médicamenteuses :

Ibuprofène et kétoprofène peuvent interagir avec :

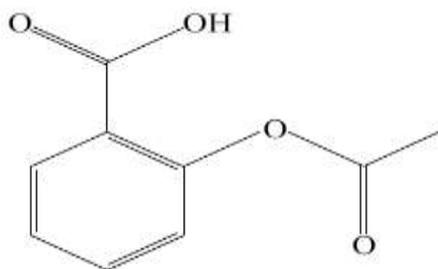
- l'aspirine et les AINS: risque d'augmentation des effets indésirables;
- les anticoagulants et les antiagrégants plaquettaires: augmentation du risque hémorragique ;
- le lithium: augmentation du taux de lithium dans le sang ;
- le méthotrexate.

En 2004 en France, l'Ibuprofène représentait 25% du total des prescriptions d'antipyrétiques chez l'enfant et a vu son utilisation considérablement augmenter (47).

Le Kétoprofène a quant à lui, quasiment disparu des prescriptions d'antipyrétiques en France.

### I.7.3.3. L'aspirine

#### Structure chimique de la molécule



#### Structure chimique de l'aspirine

L'acide acétylsalicylique (l'AAS) ou aspirine est AINS, donc possède les propriétés suivantes : analgésiques, les antipyrétiques, les anti-inflammatoires, et antiagrégant plaquettaire. Il agit en inhibant de façon non sélective la prostaglandine synthase, également appelée cyclo-oxygénase (COX). La dose recommandée chez l'adulte pour traiter la fièvre se situe entre 325 mg et 650 mg pris tous les 4 à 6 heures au besoin. La dose quotidienne maximale est 4 000 mg, à moins d'avis contraire de votre médecin. Disponible sous forme de sachets uniquement chez le jeune enfant et sous forme de sachets et comprimés chez l'adulte. Du fait que ce soit un AINS, il possède les mêmes contre-indications et mêmes effets secondaires que ceux-ci.

#### Contre-indications de l'aspirine

S'Abstenir de prendre l'acide acétylsalicylique (l'AAS) dans les circonstances ci-après :

- une allergie à l'AAS, ou à l'un des ingrédients du médicament;
- le dernier trimestre d'une grossesse;
- une tendance aux saignements;

- un traitement par le méthotrexate à des doses de 15 mg ou plus par semaine;
- la présence d'un ulcère gastrique actif;
- une grave réaction allergique ou asthmatique aux salicylés, à l'AAS ou aux AINS (Diclofénac, Ibuprofène, Indométacine, Naproxène);
- une insuffisance rénale importante;
- une insuffisance hépatique importante;
- une insuffisance cardiaque congestive importante.

### Effets secondaire de l'aspirine

Comme beaucoup de médicaments, l'aspirine peut provoquer des effets secondaires. Ils peuvent être légers ou graves, temporaires ou permanents. Ce sont :

- des brûlures d'estomac ou de l'indigestion;
- une douleur ou une gêne abdominale légère à modérée ou des crampes d'estomac ;
- la nausée;
- une douleur, un bourdonnement ou un tintement d'oreilles;
- une douleur abdominale ou gastrique grave et persistante, une crampe ou une sensation de cuisson;
- des signes d'un saignement (par ex. un saignement du nez inhabituel, des ecchymoses, du sang dans l'urine, une toux avec expectoration sanglante, un saignement des gencives, des coupures qui n'arrêtent pas de saigner);
- une fatigue ou une faiblesse inaccoutumée;
- des vomissements ;
- une perte de l'audition;

- des signes de saignements de l'estomac (des selles sanglantes, noirâtres ou goudronneuses, des expectorations sanglantes, des vomissements de sang ou d'une matière qui ressemble à du marc de café);
- des signes d'une réaction allergique grave (des crampes abdominales, une difficulté respiratoire, de la nausée et des vomissements, ou une boursouffure du visage et une enflure de la gorge).

### Précaution d'emploi

L'aspirine devrait être prise avec précaution dans ces cas suivants :

- **Alcool** : des doses quotidiennes d'AAS entraînent un risque accru de saignements gastriques si la prise d'alcool est associée.
- **Saignement** : l'aspirine a des propriétés antiplaquettaires qui freinent la coagulation du sang.
- **Problèmes respiratoires** : les personnes atteintes d'asthme, d'autres problèmes respiratoires chroniques ou d'affections allergiques comme la fièvre des foins ou des polypes nasaux sont plus susceptibles de subir des difficultés respiratoires ou des réactions allergiques provoquées par la prise de l'AAS.
- **Diabète** : l'acide acétylsalicylique peut amplifier les effets de certains médicaments contre le diabète comme le glyburide. De fortes doses d'AAS peuvent entraîner une baisse du taux de glucose sanguin. Ce phénomène pourrait influencer sur le besoin en insuline chez le sujet diabétique.
- **Goutte** : l'acide acétylsalicylique peut augmenter les taux d'acide urique dans l'organisme et ainsi provoquer une crise de goutte. L'AAS peut également réduire l'efficacité des médicaments utilisés pour le traitement de cette maladie.

- **Insuffisance rénale.**
- **Insuffisance hépatique.**
- **Autres troubles médicaux :** (antécédents d'ulcères d'estomac, une tendance à saigner, un taux de fer sérique dangereusement bas (une anémie), ou des désordres de la coagulation du sang) ;
- **Chirurgie :** la prise d'acide acétylsalicylique devrait être suspendue au moins une semaine avant une intervention chirurgicale non urgente en raison du risque de saignement.
- **Grossesse :** de fortes doses d'AAS (supérieures à 300 mg) pourraient prolonger le déroulement de votre grossesse. Lorsque l'AAS est pris durant le troisième trimestre de gestation, le risque de saignement augmente tant pour la mère que pour l'enfant. Il peut également se produire une fermeture prématurée (précoce) du *canal artériel*, conduit qui joue un rôle dans l'oxygénation du sang du fœtus.
- **Allaitement :** l'acide acétylsalicylique passe dans le lait maternel.
- **Enfants :** les enfants, les adolescents et les jeunes adultes ne doivent pas prendre de l'AAS lorsqu'ils sont atteints de la varicelle, de la grippe ou d'autres maladies apparentées à la grippe, car cela peut augmenter leur risque de contracter le *syndrome de Reye*, une maladie possiblement mortelle également susceptible de causer des lésions hépatiques ou cérébrales.

### Interactions médicamenteuses

Il pourrait se produire une interaction entre l'acide acétylsalicylique et l'un des agents ci-après :

- Autres AINS sélectifs ou non,
- Antihypertenseurs : inhibiteurs de l'enzyme de conversion angiotensine(IECA), amlodipine, diltiazem, diurétiques,
- Anticoagulants : héparine, warfarine
- Antibiotiques : quinolones (ciprofloxacine, ofloxacine...), tétracyclines (doxycycline, minocycline...)
- Vaccin antigrippal à virus vivant, vaccin contre la varicelle,
- Antidiabétiques : metformine, insuline, glipizide
- Corticostéroïdes : prednisone, hydrocortisone
- Inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine (ISRS) : citalopram, fluoxétine...
- Inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine-noradrénaline (ISRN) : duloxétine, venlafaxine...
- Digoxine
- Acide valproïque
- Clopidogrel
- Méthotrexate

## II. GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉDECINE TRADITIONNELLE

### II.1. Définition

Selon l'OMS, la médecine traditionnelle réunit l'ensemble des connaissances, compétences et pratiques basées sur les théories, croyances et expériences auxquelles différentes cultures ont recours pour entretenir la santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, soulager ou soigner des maladies physiques, mentales et sociales.

La MT qui a été adoptée par d'autres populations (hors de leur culture d'origine) est souvent appelée médecine alternative ou complémentaire (63).

### II.2. Place de la médecine traditionnelle

Depuis le 12 septembre 1978, l'importance de la MT et sa pratique dans la stratégie des soins de santé primaires ont été clairement soulignées dans la déclaration d'Alma-Ata(62). De nos jours, l'OMS estime que 80% de la population qui vit dans la Région africaine et les autres pays en voie de développement utilisent la MT pour leurs soins de santé fondamentaux (220).

Face au coût élevé des prestations sanitaires, de la forte dépendance vis-à-vis de l'extérieur en approvisionnement en médicaments, de l'insuffisance en personnel de santé et de la faiblesse de la couverture sanitaire, l'OMS a recommandé aux pays en voie de développement, l'utilisation des ressources locales comme alternative aux besoins en santé de leur population. Devant la résurgence de certaines affections telles que l'hypertension artérielle, le diabète, le paludisme, etc., l'OMS préconise le recours à cette médecine pour améliorer la prise en charge des patients (146 ; 148 ; 221).

En 1995, l'État ivoirien dans son Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) a intégré la MT au niveau de ses priorités comme une alternative aux

besoins en santé de la population pour améliorer la couverture sanitaire (57). Et, par acte présidentiel (**lettre N° 3967 du 27 août 1997** relative à la MT), le gouvernement ivoirien a autorisé une collaboration entre la médecine moderne et la médecine traditionnelle. Cela tient au fait qu'il s'agit d'une médecine faisant partie intégrante de son patrimoine socioculturel, de proximité, accessible par son coût et ses modalités de paiement et pouvant permettre aux populations à faible niveau de revenus d'accéder aux soins de santé. Le Programme National de Promotion de la Médecine Traditionnelle (PNPMT) a été créé par arrêté pris par le Ministère de la Santé Publique sous le n° 409 du 28 décembre 2001 pour favoriser une meilleure participation de cette médecine et de ses acteurs dans la fourniture des soins de santé primaires. Le Plan Stratégique National (PSN) de promotion de la MT 2007-2011 révisé fait suite au bilan de la première décennie de la MT africaine (2001-2011). Il doit permettre au Ministère de la Santé et de la Lutte contre le Sida (MSLS) de poursuivre la promotion de la MT et son intégration effective dans le système national de santé. Il constitue le cadre de référence pour la mise en œuvre de la Politique Nationale de Promotion de la MT pour les cinq (5) prochaines années. Il prend en compte les réponses nationales face aux défis de l'intégration de la MT dans le système sanitaire, ainsi que les engagements sous régionaux et internationaux pris par le pays en matière de médecine traditionnelle (73 ; 126).

En Côte d'Ivoire, la MT assurait la majeure partie de la couverture des besoins sanitaires des populations pendant la période précoloniale (avant 1893). Elle a été proscrite pendant la colonisation (1893-1960) au profit de la médecine moderne importée (code de santé 1954). Après l'indépendance (1960), la Côte d'Ivoire a pris des mesures pour revaloriser la MT (80 ; 215).

Le PNPMT a été créé par arrêté pris par le Ministère de la Santé Publique sous le n° 409 du 28 décembre 2001. Le 12 juin 2007, un document fixant les

objectifs, les stratégies et les grandes orientations de Politique Nationale en matière de Médecine et Pharmacopée Traditionnelles a été adopté.

La MT puise sa force dans le mysticisme et le traditionalisme des sociétés mais aussi dans la dynamique de la définition de la santé selon l'OMS sur ses aspects physique, social et psychologique tenant compte de la situation de l'individu par rapport à lui-même, à sa famille et à sa communauté (147 ;149).

On a trois (03) types de pratiques thérapeutiques traditionnelles en Côte d'Ivoire : les thérapies médicamenteuses, les thérapies non médicamenteuses et les thérapies mixtes (168).

Le Praticien de la Médecine Traditionnelle (PMT) jouit d'un statut social considérable au sein de sa communauté. Il est proche de son malade par le mode de vie, le contexte social dans lequel il exerce, la familiarité du langage et le partage des mêmes conceptions philosophiques.

Est considéré comme PMT, toute personne reconnue par la communauté dans laquelle elle vit, comme compétente pour diagnostiquer des maladies et invalidités y prévalant et de dispenser des soins de santé grâce à des traitements spirituels, des techniques manuelles et des exercices, associés ou non à l'emploi de substances d'origine végétale, animale et/ou minérale.

En Côte d'Ivoire les PMT sont : l'accoucheuse traditionnelle, le chiropracteur, l'herboriste, le médico-droguiste, le naturothérapeute, le phytothérapeute, le psychothérapeute, le rebouteux ou rebouteur, le ritualiste.

Une étude menée à Abidjan a permis de montrer que (121):

- Les Tradipraticiens sont du groupe ethnique Akan (42%), originaires de la région des Lacs (15%) et exercent principalement dans la commune de Yopougon (40%). Les femmes sont majoritaires (71%), âgées de 40 à 49

ans (29%) et ont un niveau d'alphabétisation acceptable (61% ont au moins un niveau d'étude primaire),

- 30% des Tradipraticiens sont des spiritualistes et capables de faire un diagnostic métaphysique des affections ; 79% des phytothérapeutes ; 9% des naturothérapeutes et 5% des herboristes. 57% ont acquis leur savoir par initiation dans leur famille,
- 79% des Tradipraticiens exercent en cabinet et prennent en charge les patients dans 15 groupes d'affections. Cette prise en charge se fait essentiellement par des produits à base de plantes (84%),
- Seuls 23% des Tradipraticiens déclarent collaborer avec la médecine moderne.

### **II.3. Forces de la médecine traditionnelle**

La MT est solidement ancrée au sein des communautés parce qu'elle (56):

- est une médecine de proximité et fait partie intégrante du patrimoine socioculturel,
- est accessible par la souplesse des modalités de paiement de ses prestations,
- offre un niveau populaire de prise en charge des malades,
- fait intervenir la triple dimension physique, sociale et spirituelle dans la prise en charge des populations (c'est une médecine holistique),
- assure une bonne couverture sanitaire en matière de prestataires (9 PMT par localité).

En Côte d'Ivoire, la flore comprend près de 4 700 espèces végétales. Parmi elles, 350 à 400 espèces sont médicinales, 327 sont aquatiques, 89 sont endémiques et 59 sont menacées(14). Plusieurs d'entre elles ont fait la preuve de leur efficacité sur des générations dans le traitement de certaines maladies prioritaires (paludisme, drépanocytose, VIH/Sida, diabète, hypertension artérielle, hépatites, maladies diarrhéiques, infections respiratoires aiguës...)

#### **II.4. Faiblesses de la médecine traditionnelle**

L'exercice actuelle de la MT en Côte d'Ivoire ne permet pas un contrôle efficace des acteurs et des pratiques et ne garantit pas la sécurité des patients vis-à-vis des recettes traditionnelles(56). Ainsi nous observons :

- l'insuffisance de données sur la MT,
- l'insuffisance des ressources allouées pour les tests pharmacologiques des recettes traditionnelles (efficacité, toxicologie, bactériologie, phytochimie, essais cliniques) nécessaires pour garantir la sécurité des patients,
- l'insuffisance de coordination des pratiques de la MT,
- le manque de structure dédiée à la recherche et au développement en MT,
- la faiblesse du cadre institutionnel et réglementaire,
- l'absence de directives et de normes en matière de MT,
- l'insuffisance des ressources allouées à la promotion de la MT.

Selon le Centre National de Floristique (CNF) d'Abidjan, certaines plantes médicinales peu répandues, sont en voie d'extinction (170 espèces) parce qu'elles sont surexploitées ou parce que leurs sites sont perturbés telles *Alafia scandens*, *Anthostema senegalense*, *Chlorophormia excela*, etc. (13).

#### **II.5. Menaces de la médecine traditionnelle**

La médecine traditionnelle est exposée à plusieurs menaces (56):

- l'insuffisance de pérennisation des savoirs traditionnels,
- la surexploitation des forêts qui entraîne la disparition des espèces médicinales,

- les difficultés de collaboration entre certains PMT et praticiens la médecine moderne,
- l'insuffisance de transmission écrite des connaissances et pratiques thérapeutiques traditionnelles,
- l'expropriation des droits de propriété intellectuelle des PMT.

## **II.6. Opportunités de la médecine traditionnelle**

De nombreuses opportunités existent pour la promotion de la médecine traditionnelle(56) :

- le Cadre politique et réglementaire harmonisé pour la médecine traditionnelle dans l'espace CEDEAO,
- la densité de la biodiversité,
- l'existence d'un PNDS prenant en compte la promotion de la MT,
- la réceptivité des UFR à l'intégration de la MT dans les curricula de formation,
- le réengagement de l'Union Africaine pour la promotion de la MT de 2011 à 2020,
- la réceptivité des pharmaciens à promouvoir les Médicaments traditionnels améliorés (MTA) en officine,
- l'existence de centres de recherche,
- l'existence de regroupements de PMT,
- l'intérêt des partenaires pour la MT (OMS, Organisation Ouest Africaine de la santé(OOAS), ...),
- l'acceptation de l'implantation des unités de MT au sein des structures sanitaires modernes,
- l'existence de cadres de collaboration pour la validation scientifique des médicaments traditionnels.

### **III. GENERALITES SUR LES METHODES D'EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIPYRETIQUE**

Les antipyrétiques sont des substances qui ramènent à sa valeur normale (37°C) la température centrale anormalement élevée (état de fièvre).

Différentes méthodes existent pour évaluer l'activité antipyrétique.

#### **III.1. La méthode classique**

La méthode classique de l'évaluation de l'activité antipyrétique en pharmacologie est la méthode d'induction de la fièvre par la levure de bière chez le rat (105).

##### Principe de la méthode

L'injection sous-cutanée d'une suspension de levure de bière est connue produire la fièvre chez le rat. Une diminution de la température peut être obtenue par l'administration de composés ayant une activité antipyrétique.

En effet après administration sous cutanée de la levure de bière au rat, il y a libération des lipopolysaccharides (LPS) de la membrane. Les macrophages et les monocytes vont se lier aux LPS libérés et seront activés. Leur activation est responsable de la libération de pyrogène endogène (IL-1, IL-6, IFN $\alpha$ ). Les LPS et les pyrogènes endogènes libérés vont provoquer la synthèse de prostaglandine E<sub>2</sub> qui est responsable de l'augmentation de la température corporelle par le centre thermorégulateur ; d'où la fièvre. La fièvre apparaît en moyenne 18 heures après administration de la levure de bière aux animaux.

Une fois la fièvre apparaît chez le rat, l'administration d'une substance supposée avoir une activité antipyrétique devrait entraîner une baisse significative ou une

normalisation de sa température. Si la substance entraîne ces effets souhaités c'est alors la preuve de son activité antipyrétique.

Au cours de l'expérience, les températures sont relevées afin de calculer les pourcentages d'inhibition ou de tracer les courbes de variations de température. C'est l'analyse des pourcentages d'inhibition ou des courbes de variations qui permettra de tirer les conclusions sur l'activité d'une substance testée.

**NB** : cette méthode permet aussi de conclure si la substance à tester est également hypothermisante, c'est-à-dire susceptible de baisser une température normale.

Formule de calcul du pourcentage d'inhibition(137) :

$$PI = \frac{(C_i - C_0) - (C_t - C_0)}{(C_i - C_0)} \times 100$$

PI = pourcentage d'inhibition

$C_i$  = température mesurée après induction de la fièvre

$C_0$  = température basale

$C_t$  = température mesurée après administration du traitement antipyrétique.

De cette méthode classique découlent plusieurs variantes en fonction des animaux d'expérience, de la substance d'induction de la fièvre, de la substance de référence qui seront utilisés

## III.2. Quelques variantes de la méthode classique

### III.2.1. Méthode de la fièvre induite par la D-amphétamine

Cette une méthode d'évaluation de l'activité antipyrétique dans laquelle la substance utilisée pour induire la fièvre est la D-amphétamine (15).

#### Principe de la méthode

L'injection intrapéritonéale de D-amphétamine est connue produire la fièvre chez l'animal (rats, souris, lapins). Une diminution de la température peut être obtenue par l'administration de composés ayant une activité antipyrétique.

La D-amphétamine injectée aux animaux va déclencher le processus de la fièvre. La fièvre apparaît 30 minutes à 1 heure après administration de la D-amphétamine aux animaux.

#### **III.2.2. Méthode de la fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol**

C'est une méthode d'évaluation de l'activité antipyrétique dans laquelle l'induction de la fièvre est faite par la 2-4-dinitro-phénol(133).

#### Principe de la méthode

L'injection intrapéritonéale de 2-4-dinitro-phénol (DNP) est connue produire la fièvre chez l'animal (rats, souris, lapins). Une diminution de la température peut être obtenue par l'administration de composés ayant une activité antipyrétique.

Le DNP injecté aux animaux va déclencher le processus de la fièvre. La fièvre apparaît 30 minutes à 1 heure après administration du DNP aux animaux.

#### **III.2.3. Méthode de la fièvre induite par le lait**

C'est la méthode d'évaluation de l'activité antipyrétique qui utilise le lait animal comme substance d'induction de la fièvre(85).

### Principe de la méthode

L'injection intrapéritonéale de lait bouilli ramené à la température ambiante est connue produire la fièvre chez l'animal (rats, souris, lapins). Une diminution de la température peut être obtenue par l'administration de composés ayant une activité antipyrétique.

Le lait injecté aux animaux va déclencher le processus de la fièvre. La fièvre apparaît après 1-2 heure(s) après administration du lait aux animaux.

### **III.2.4. Méthode de la fièvre induite par la térébenthine**

C'est une méthode d'évaluation de l'activité antipyrétique dans laquelle, la térébenthine est la substance d'induction de la fièvre(123).

### Principe de la méthode

L'injection sous-cutanée de térébenthine est connue produire la fièvre chez l'animal (rats, souris, lapins). Une diminution de la température peut être obtenue par l'administration de composés ayant une activité antipyrétique.

La térébenthine injectée aux animaux va déclencher le processus de la fièvre. La fièvre apparaît dans un intervalle de temps plus large (1-18 h) après administration de la térébenthine aux animaux.

***DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE  
PRATIQUE***

---

## **I-MATÉRIEL ET MÉTHODES**

Nous avons choisi d'étudier quelques plantes de la flore ivoirienne, utilisées comme antipyrétiques en Côte d'Ivoire ou ailleurs, dont l'activité a été démontrée par des études scientifiques.

### **I.1-Cadre et période de l'étude**

La recherche bibliographique s'est faite à l'UFR Sciences Pharmaceutique et Biologique à l'Université Félix Houphouët Boigny à Abidjan. Elle s'est déroulée entre février et avril 2017.

### **I.2-Population cible**

Les plantes retrouvées en Côte d'Ivoire utilisées dans la médecine traditionnelle de la Côte d'Ivoire ou d'ailleurs pour leur activité antipyrétique et dont l'activité a pu être démontrée par des travaux scientifiques.

### **I.3-Critères d'inclusion**

- Plantes possédant une activité antipyrétique retrouvées dans la littérature scientifique.
- Plantes retrouvées en Côte d'Ivoire et ayant une activité antipyrétique prouvée par des travaux scientifiques.
- Plantes dont les résultats de l'étude de l'activité antipyrétique sont exploitables.

#### **I.4-Critère de non inclusion**

- Les plantes non retrouvées en Côte d'Ivoire et ayant une activité antipyrétique prouvée par des travaux scientifiques.
- Les plantes dont les résultats de l'étude de l'activité antipyrétique sont non exploitables (illisibles).

#### **I.5-Méthode de collecte des données**

Elle a commencé par une enquête auprès du Centre National Floristique (CNF) qui a permis d'avoir une liste de plantes de la flore ivoiriennes utilisées pour leur propriété antipyrétique. Des ouvrages scientifiques comme les livres « Arbonnier M. **Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest**. Versailles : Editions Quae, 2009.576p.», « Adjanohoun E., Assi A. L. **Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire**. V1. Abidjan : CRES, 1979.258p.» et « Organisation Ouest Africaine de la Santé. Bobo-Dioulasso. **Pharmacopée d'Afrique de l'Ouest**. Bobo-Dioulasso. OOAS, 2013.» ont été consultés. Ceci a permis de retrouver certaines plantes de la liste obtenue avec le CNF dans les ouvrages scientifiques, et d'ajouter d'autres plantes à la liste.

Par la suite, les articles d'études de l'activité antipyrétique de chaque plante de la liste obtenue, ont été recherchés sur les sites de recherches scientifiques (HINARI, SCIENCEDIRECT, GOOGLE SCHOLAR et PUBMED). Lors des recherches, les articles d'étude de l'activité antipyrétique de quelques plantes retrouvées en Côte d'Ivoire ont été ajoutés à ceux de la liste obtenue précédemment. Les articles exploitables ont permis de remplir une fiche d'enquête préétablie (voir annexe). Pour chaque plante, ont été notés : la taxonomie, la répartition géographique, les propriétés pharmacologiques, l'aspect ethnobotanique, le moment et le lieu de récolte, le rendement de

l'extraction, le résultat du tri photochimique ainsi que la méthodologie et le résultat de l'étude d'activité antipyrétique.

### **I.6-Analyses des données**

Au total trente-quatre articles ont été sélectionnés et parcourus.

L'analyse des données a consisté en une description des données obtenues sur chaque plante, dans un premier temps.

Les pourcentages d'inhibition de la fièvre traduisant l'activité antipyrétique ont été calculés dans certains articles, mais la formule de calcul diffère selon les auteurs.

$$(1) \quad \text{PI} = \frac{(C_i - C_0) - (C_t - C_0)}{(C_i - C_0)} \times 100$$

PI = pourcentage d'inhibition

$C_i$  = température mesurée après induction de la fièvre

$C_0$  = température basale

$C_t$  = température mesurée après administration du traitement antipyrétique.

Cette formule tient compte de la variation de la température à partir de la température basale, contrairement à la suivante.

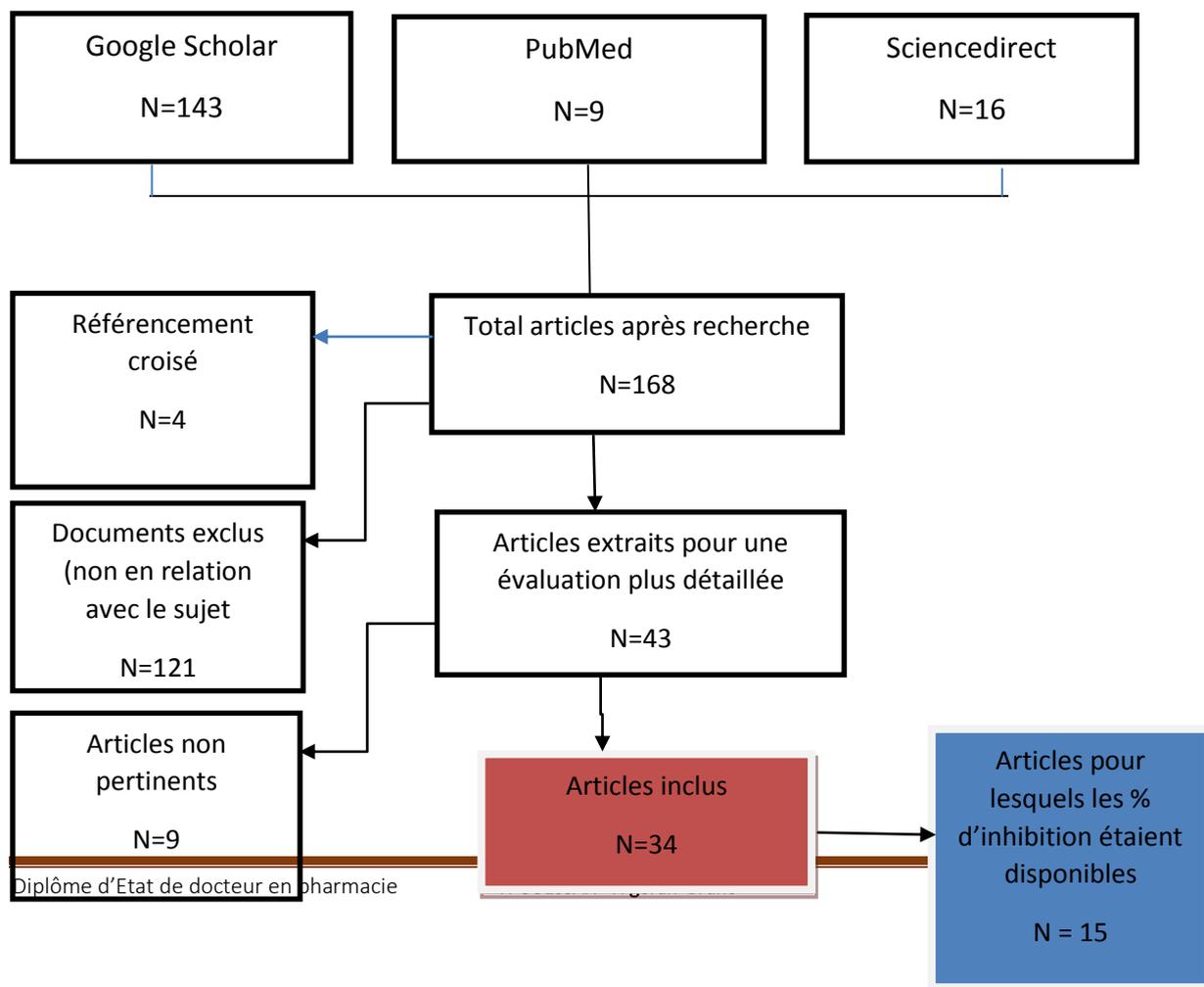
$$(2) \quad \text{PI} = \frac{C_i - C_t}{C_i} \times 100$$

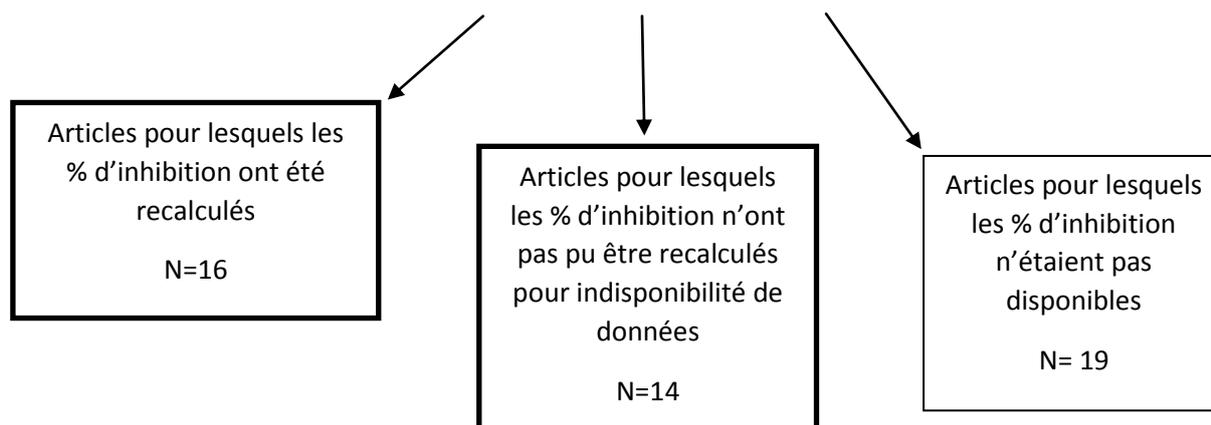
Dans un deuxième temps, on a procédé au calcul des pourcentages d'inhibition de la fièvre à partir des températures relevées dans les articles des auteurs qui n'ont pas donné le résultat du calcul. Le calcul du % d'inhibition a été également calculé pour les articles dans lesquels il a été calculé avec la deuxième formule, car celle-ci ne traduit pas exactement l'influence de la substance testée sur l'élévation de température provoquée. Tous les % d'inhibition calculés ont été faits en utilisant la première formule qui est plus appropriée.

## II. RESULTATS ET COMMENTAIRES

### II.1. Organigramme des articles de l'étude

Lors de notre revue de la littérature nous avons parcourus plusieurs articles. L'organigramme suivant montre comment les articles ont été sélectionnés.





## II.2. Nomenclature des plantes étudiées

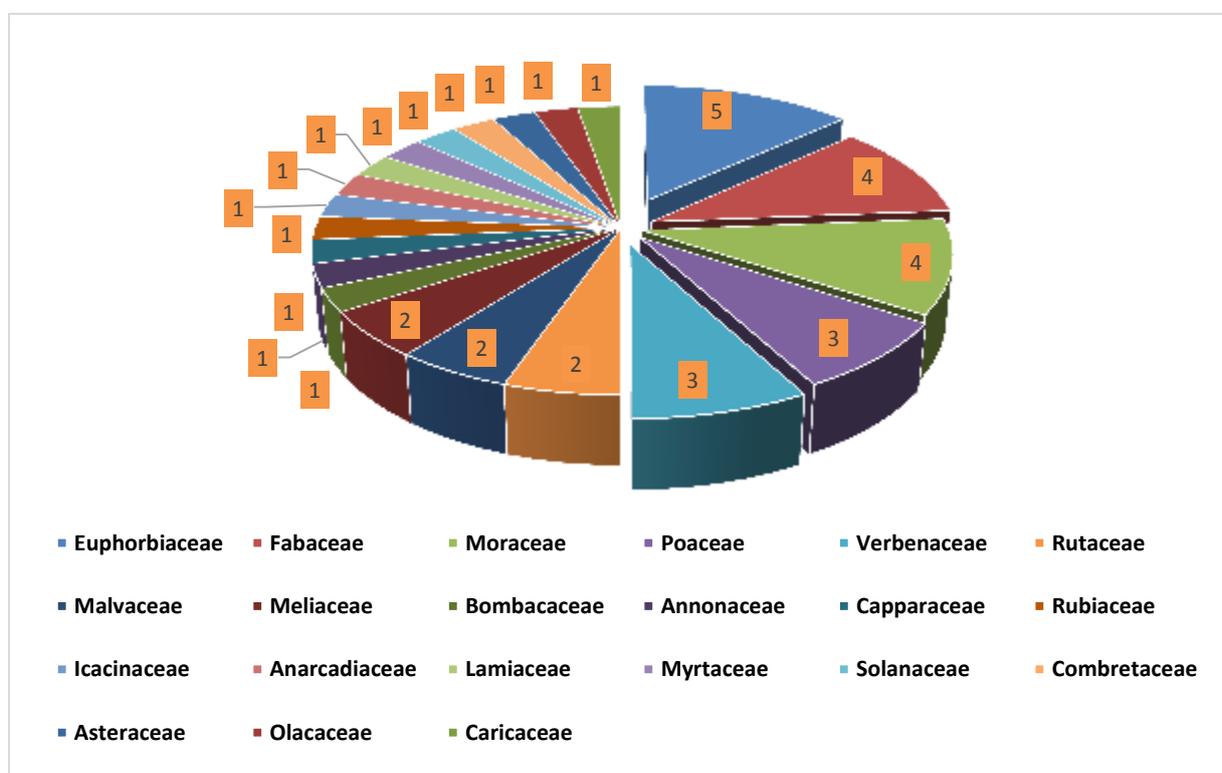
Les noms et familles des plantes qui ont été l'objet de notre étude sont dans le tableau ci-dessous.

**Tableau III : Taxonomie des plantes à activités antipyrétiques étudiées**

NUMERO	NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE
1	<i>Acacia jacquemontii</i>	Fabaceae
2	<i>Acacia nilotica</i>	Fabaceae
3	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Euphorbiaceae
4	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae
5	<i>Albizia glaberrima</i>	Fabaceae
6	<i>Alchornea cordifolia</i>	Euphorbiaceae
7	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
8	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae
9	<i>Cadaba fructicosa</i>	Capparaceae
10	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
11	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
12	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae
13	<i>Clausena anisata</i>	Rutaceae
14	<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Rubiaceae
15	<i>Croton zambesicus</i>	Euphorbiaceae
16	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae
17	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae
18	<i>Cynodon barberi</i>	Poaceae
19	<i>Faidherbia albida</i>	Fabaceae
20	<i>Ficus benghalensis</i>	Moraceae
21	<i>Ficus carica</i>	Moraceae
22	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae
23	<i>Ficus glomerata</i>	Moraceae

24	<i>Flueggea virosa</i>	Euphorbiaceae
25	<i>Gossypium arboreum</i>	Malvaceae
26	<i>Icacina senegalensis</i>	Icacinaceae
27	<i>Jathropha curcas</i>	Euphorbiaceae
28	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
29	<i>Lippia multiflora</i>	Verbenaceae
30	<i>Lippia nodiflora</i>	Verbenaceae
31	<i>Mangifera indica</i>	Anarcadiaceae
32	<i>Ocimum gratissimum</i>	Lamiaceae
33	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Meliaceae
34	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
35	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae
36	<i>Terminalia brownii</i>	Combretaceae
37	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae
38	<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae

Commentaire du tableau III : Les plantes sont au nombre de 38 appartenant à 21 familles. Les principales familles sont : Euphorbiaceae (5 plantes), Fabaceae et Moraceae (4 plantes pour chaque), Verbenaceae et Poaceae (3 plantes pour chaque).



**Figure 4 : répartition des plantes en fonction de la famille**

### **II.3. Illustrations des plantes étudiées**

Ci-dessous sont illustrées les différentes plantes étudiées les unes après les autres. Ce sont des images obtenues après recherches sur internet.



**1: Photo *Acacia jacquemontii* (217)**



**2: Photo *Acacia nilotica* (180)**



**3: Photo *Acalypha wilkesiana* (164; 224)**



**4 : Photo *Adansonia digitata* (2), nom commun: baobab**



**5 : Photo *Albizia glaberrima* (36)**



**6: Photo *Alchornea cordifolia* (208)**



**7 : Photo *Annona muricata* (21), nom commun: corossolier**



**8 : Photo *Azadirachta indica* (191), nom commun: neem**



**9 : Photo *Cadaba fruticosa* (165)**



**10 : Photo *Carica papaya* (94), nom commun papayer**



**11 : Photo *Ceiba pentandra* (171)**



[www.alamy.com](http://www.alamy.com) - CNR6RA

**12 : Photo *Citrus sinensis* (17), nom commun: oranger**



**13 : Photo *Clausena anisata* (110)**



**14: Photo *Crossopteryx febrifuga* (98)**



**15: Photo *Croton zambesicus* (197)**



**16 : Photo *Cymbopogon citratus* (174), nom commun: citronnelle**



**17 : Photo *Cynodon dactylon* (84)**



**18: Photo *Cynodon barberi* (166)**



**19 : Photo *Faidherbia albida* (82)**



**20 : Photo *Ficus benghalensis* (70)**



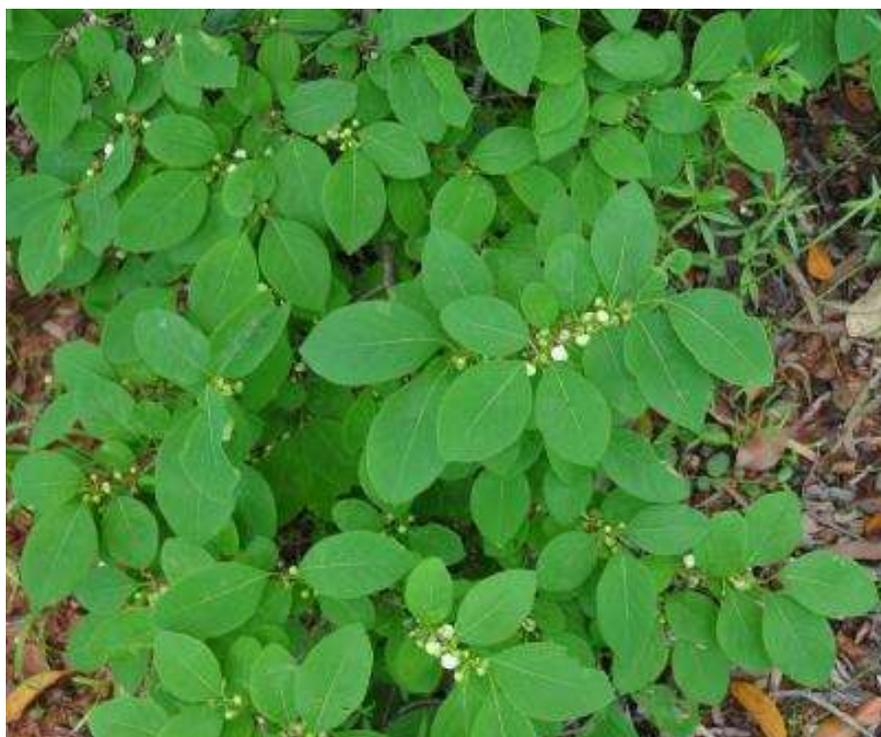
**21: Photo *Ficus carica* (156)**



**22 : Photo *Ficus exasperata* (172)**



**23 : Photo *Ficus glomerata* (192)**



**24: Photo *Flueggea virosa* (199)**



**25 : Photo *Gossypium arboreum* (108), nom commun: cotonnier**



**26 : Photo *Icacina senegalensis* (178)**



**27: Photo *Jathropa curcas* (173)**



**28: Photo *Lantana camara* (162)**



**29 : Photo *Lippia multiflora* (67)**



**30: Photo *Lippia nodiflora* (99)**



**31 : Photo *Mangifera indica* (83), nom commun: manguier**



**32 : Photo *Ocimum gratissimum* (150), nom commun: basilic**



**33: Photo *Pseudocedrela kotschy* (30)**

**NB:** première photo: arbre entière, deuxième photo: rameau



**34 : Photo *Psidium guajava* (169), nom commun: goyavier**



**35: Photo *Solanum melongena* (10), nom commun: aubergine**



**36 : Photo *Terminalia brownii* (167)**



**37: Photo *Vernonia amygdalina* (198)**



**38 : Photo *Ximenia americana* (87)**

## II.4. Propriétés pharmacologiques des plantes étudiées

En plus de la propriété antipyrétique que possèdent les 38 plantes, des auteurs ont recherché et trouvé d'autres propriétés pharmacologiques pour chaque plante. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau IV : Autres propriétés pharmacologiques des plantes étudiées**

NOM SCIENTIFIQUE	PROPRIÉTÉ ANALGESIQUE	PROPRIÉTÉ ANTI-INFLAMMATOIRE	AUTRES PROPRIÉTÉS	REFERENCES
<i>Acacia jacquemontii</i>				ASHFAQ et al. (2016)
<i>Acacia nilotica</i>				SAFARI et al. (2016) ALLI et al. (2014)
<i>Acalypha wilkesiana</i>				OWOYELE et al. (2011)
<i>Adansonia digitata</i>				RAMADAN et al. (1994)
<i>Albizia glaberrima</i>			Hypothermisant Anxiolytique	OGBITI et al. (2017)
<i>Alchornea cordifolia</i>			Hypothermisant Antioxydant	EFFO et al. (2013)
<i>Annona muricata</i>				SHASTRY et al. (2008)
<i>Azadirachta indica</i>				MAHABUB-UZ-ZAMAN et al. (2009)
<i>Cadaba fruticosa</i>				MYTHREYI et al. (2008)
<i>Carica papaya</i>				TARKANG et al. (2015)
<i>Ceiba pentandra</i>				SAPTARINI et al. (2015)
<i>Citrus sinensis</i>				TARKANG et al. (2015)

**Tableau IV SUITE : Autres propriétés pharmacologiques des plantes étudiées**

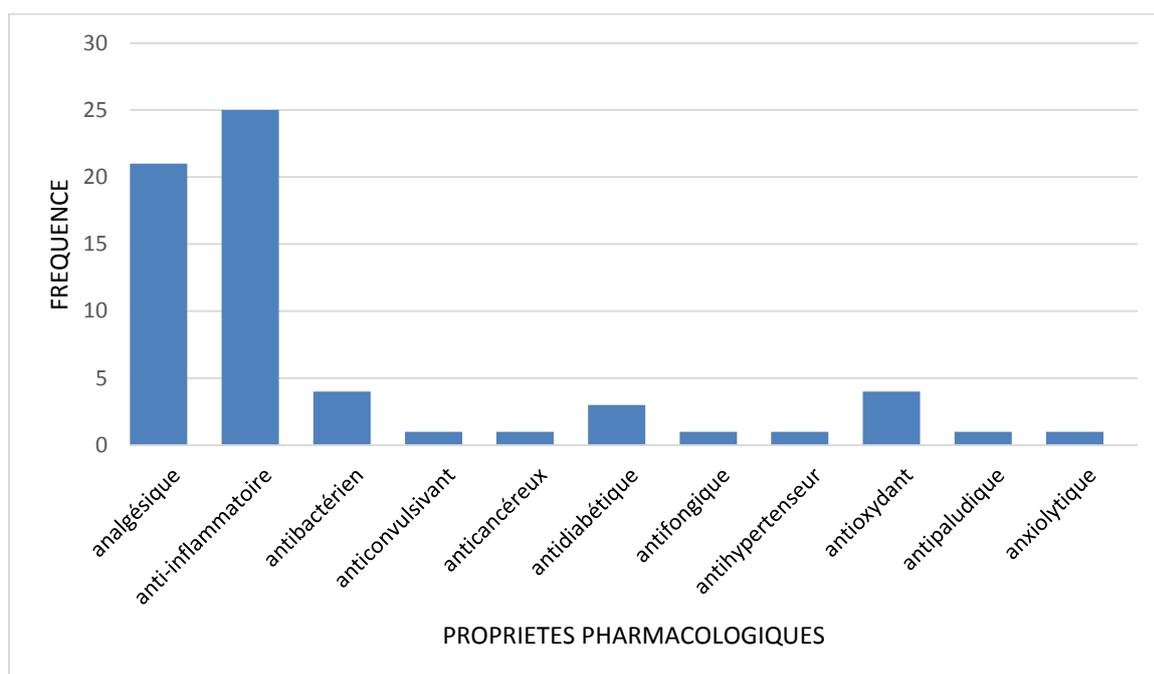
NOM SCIENTIFIQUE	PROPRIÉTÉ ANALGESIQUE	PROPRIÉTÉ ANTI-INFLAMMATOIRE	AUTRES PROPRIÉTÉS	REFERENCES
<i>Clausena anisata</i>				OKOKON et al. (2012)
<i>Crossopteryx febrifuga</i>				SALAWU et al. (2013)
<i>Croton zambesicus</i>				OKOKON et al. (2010)
<i>Cymbopogon citratus</i>				TARKANG et al. (2015)
<i>Cynodon dactylon</i>				GARG et al. (2008) AHMED et al. (2016)
<i>Cynodon barberi</i>				AHMED et al. (2016)
<i>Faidherbia albida</i>				TIJANI et al. (2008)
<i>Ficus benghalensis</i>				YADAV et al. (2011)
<i>Ficus carica</i>				PATIL VIKAS et al. (2010)
<i>Ficus exasperata</i>			Anticonvulsivant	BAFOR et al. (2010)
<i>Ficus glomerata</i>				FORESTIERI et al. (1996)
<i>Flueggea virosa</i>				EZEONWUMELU et al. (2012)
<i>Gossypium arboreum</i>				SAPTARINI et al.(2015)
<i>Icacina senegalensis</i>				DAVID-OKU et al. (2016)
<i>Jathropha curcas</i>				NAYAK et al. (2010)
<i>Lantana camara</i>				FORESTIERI et al. (1996)
<i>Lippia multiflora</i>				ABENA et al. (2003)
<i>Lippia nodiflora</i>			Antidiabétique	FORESTIERI et al. (1996)

**Tableau IV SUITE : Autres propriétés pharmacologiques des plantes étudiées**

NOM SCIENTIFIQUE	PROPRIÉTÉ ANALGESIQUE	PROPRIÉTÉ ANTI-INFLAMMATOIRE	AUTRES PROPRIÉTÉS	REFERENCES
<i>Mangifera indica</i>			Antioxydant	TARKANG et al. (2015)
<i>Ocimum gratissimum</i>			Antihypertenseur	TARKANG et al. (2015)
<i>Pseudocedrela kotschy</i>			Antibactérien Antidiabétique Antipaludique Antioxydant	AKUODOR et al. (2013)
<i>Psidium guajava</i>				TARKANG et al. (2015)
<i>Solanum melongena</i>				MUTALIK et al. (2003)
<i>Terminalia brownii</i>			Antibactérien	MBIRI et al. (2016)
<i>Vernonia amygdalina</i>			Antibactérien	ADIUKWU et al. (2011) ADIUKWU et al. (2012) ADIUKWU et al. (2013)
<i>Ximenia americana</i>			Antibactérien Anticancéreux Antidiabétique Antifongique Antioxydant	SORO et al. (2009)

■ présence d'une propriété chez la plante      □ absence d'une propriété chez la plante

Propriété analgésique : 21 plantes ; propriété anti-inflammatoire : 25 plantes ; autres propriétés : 19 plantes (antibactérien : 4 ; anticonvulsivant : 1 ; anticancéreux : 1 ; antidiabétique : 3 ; antifongique : 1 ; antihypertenseur : 1 ; antioxydant : 4 ; antipaludique : 1 ; anxiolytique : 1).



**Figure 5 : répartition des propriétés pharmacologiques des plantes étudiées**

## II.5. Répartition géographique des plantes étudiées

Les différentes plantes étudiées sont toutes retrouvées en Côte d'Ivoire et en Afrique de l'ouest, mais elles peuvent être aussi retrouvées ailleurs en Afrique et dans le monde. Le tableau suivant donne la répartition géographique de chacune des plantes.

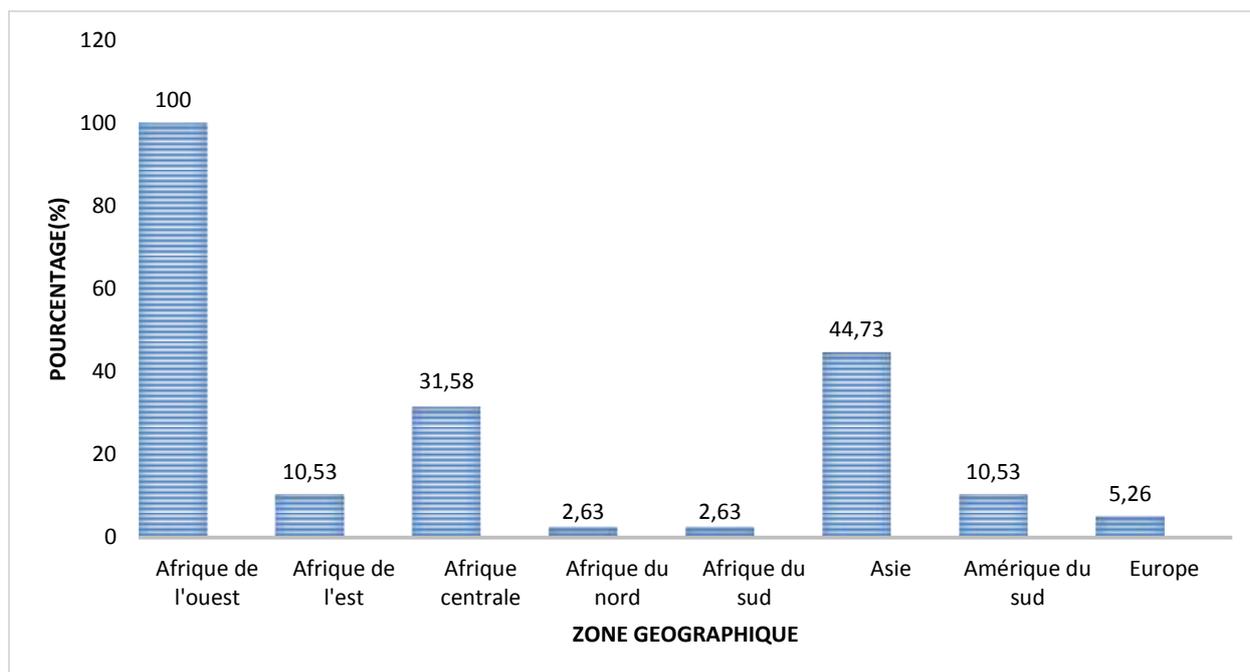
**Tableau V : Répartition géographique des plantes étudiées**

NOM SCIENTIFIQUE	REPARTITION GEOGRAPHIQUE AFRIQUE	REPARTITION GEOGRAPHIQUE CONTINENT	REFERENCES
<i>Acacia jacquemontii</i>		Asie (Pakistan, Inde)	ASHFAQ <i>et al.</i> (2016)
<i>Acacia nilotica</i>			SAFARI <i>et al.</i> (2016) ALLI <i>et al.</i> (2014)
<i>Acalypha wilkesiana</i>			OWOYELE <i>et al.</i> (2011)
<i>Adansonia digitata</i>	Afrique centrale		RAMADAN <i>et al.</i> (1994)
<i>Albizia glaberrima</i>			OGBITI <i>et al.</i> (2017)
<i>Alchornea cordifolia</i>	Afrique centrale		EFFO <i>et al.</i> (2013)
<i>Annona muricata</i>		Amérique (brésil), Asie(Inde)	SHASTRY <i>et al.</i> (2008)
<i>Azadirachta indica</i>		Asie (Bangladesh)	MAHABUB-UZ-ZAMAN <i>et al.</i> (2009)
<i>Cadaba fruticosa</i>		Asie(Inde)	MYTHREYI <i>et al.</i> (2008)
<i>Carica papaya</i>	Afrique centrale		TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Ceiba pentandra</i>		Asie (Indonésie)	SAPTARINI <i>et al.</i> (2015)
<i>Citrus sinensis</i>	Afrique centrale		TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Clausena anisata</i>			OKOKON <i>et al.</i> (2012)
<i>Crossopteryx febrifuga</i>			SALAWU <i>et al.</i> (2013)
<i>Croton zambesicus</i>	Afrique centrale		OKOKON <i>et al.</i> (2010)
<i>Cymbopogon citratus</i>	Afrique centrale		TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Cynodon dactylon</i>		Asie (Inde)	GARG <i>et al.</i> (2008)AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Cynodon barberi</i>		Asie (Inde)	AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Faidherbia albida</i>	Afrique du nord		TIJANI <i>et al.</i> (2008)
<i>Ficus benghalensis</i>		Asie (Inde)	YADAV <i>et al.</i> (2011)
<i>Ficus carica</i>		Asie (Inde, Japon) Europe (Portugal, Turquie)	PATIL VIKAS <i>et al.</i> (2010)
<i>Ficus exasperata</i>			BAFOR <i>et al.</i> (2010)
<i>Ficus glomerata</i>		Asie (Inde)	FORESTIERI <i>et al.</i> (1996)
<i>Flueggea virosa</i>	Afrique de l'est	Asie (Japon) Australie	EZEONWUMELU <i>et al.</i> (2012)

**Tableau V SUITE: Répartition géographique des plantes étudiées**

NOM SCIENTIFIQUE	REPARTITION GEOGRAPHIQUE AFRIQUE	REPARTITION GEOGRAPHIQUE CONTINENT	REFERENCES
<i>Gossypium arboreum</i>		Asie (Indonésie)	SAPTARINI et al.(2015)
<i>Icacina senegalensis</i>	Afrique centrale		DAVID-OKU et al. (2016)
<i>Jathropha curcas</i>		Asie (Inde) Amérique	NAYAK et al. (2010)
<i>Lantana camara</i>	Afrique du sud	Amérique (Brésil) Europe (Grande Bretagne)	FORESTIERI et al. (1996)
<i>Lippia multiflora</i>	Afrique de centrale		ABENA et al. (2003)
<i>Lippia nodiflora</i>		Asie (Inde, Bangladesh)	FORESTIERI et al. (1996)
<i>Mangifera indica</i>	Afrique de centrale		TARKANG et al. (2015)
<i>Ocimum gratissimum</i>	Afrique de centrale	Amérique (Brésil) Asie (Inde)	TARKANG et al. (2015)
<i>Pseudocedrela kotschy</i>			AKUODOR et al. (2013)
<i>Psidium guajava</i>	Afrique centrale		TARKANG et al. (2015)
<i>Solanum melongena</i>		Asie (inde)	MUTALIK et al. (2003)
<i>Terminalia brownii</i>	Afrique de l'est et centrale		MBIRI et al. (2016)
<i>Vernonia amygdalina</i>	Afrique de l'est	Asie	ADIUKWU et al. (2011) ADIUKWU et al. (2012) ADIUKWU et al. (2013)
<i>Ximenia americana</i>	Afrique de l'est		SORO et al. (2009)

**NB :** *Ficus carica* et *Lantana camara* sont retrouvés en Europe. *Ficus carica* est le seul représentant européen du genre figuier. *Lantana camara* est une plante florale qui résiste à l'hiver s'il est à l'abri du gel.



**Figure 6 : répartition géographique des plantes étudiées**

Toutes les plantes sont retrouvées en Afrique de l'ouest, certaines d'entre elles sont retrouvées ailleurs comme en Afrique de l'est, en Afrique centrale, en Afrique du nord, en Afrique du sud et même dans d'autres continents : Asie, Amérique, Europe.

## II.6. Aspects ethnobotaniques des plantes étudiées

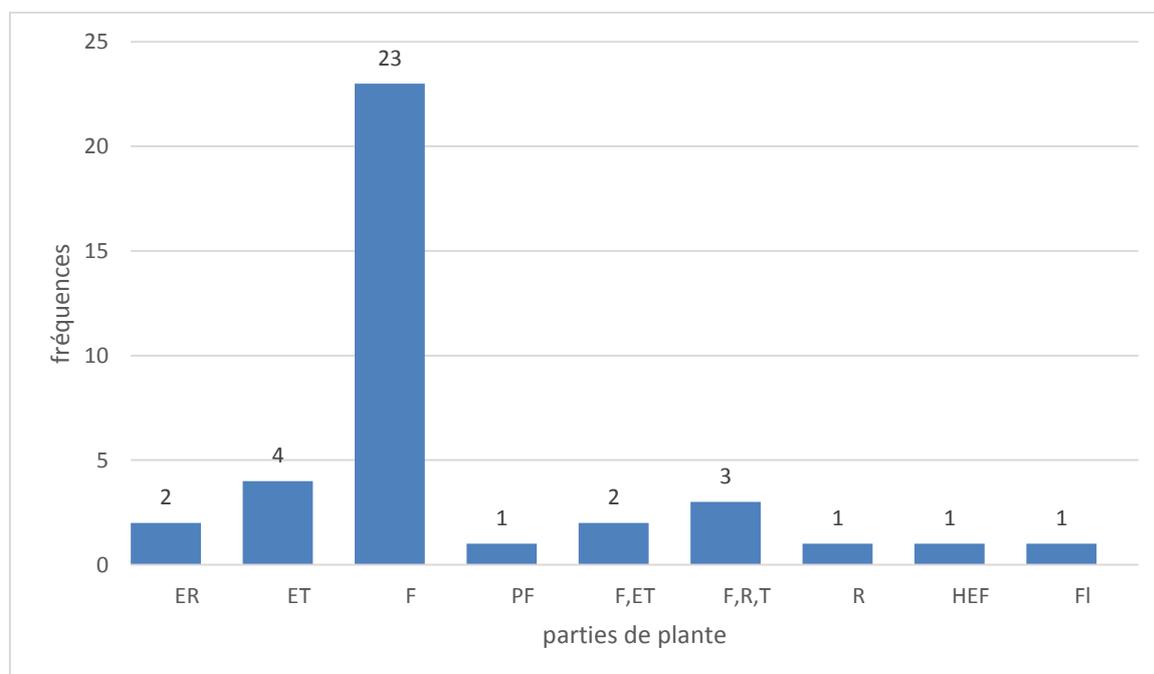
Les plantes sont utilisées de différentes manières soit pour un usage médical pour le traitement de la fièvre ou d'autres affections, soit pour un usage alimentaire. Le tableau suivant donne pour chaque partie de plante l'usage associé. Les parties de plante utilisées pour l'évaluation de l'activité antipyrétique sont en gras dans le tableau.

## Tableau VI : Usages traditionnels des plantes

NOM SCIENTIFIQUE	USAGE	
	MEDICAL	ALIMENTAIRE
<i>Acacia jacquemontii</i>	ET, <b>ER</b>	
<i>Acacia nilotica</i>	F, R, <b>ET</b> , T, Go	
<i>Acalypha wilkesiana</i>	<b>F</b>	
<i>Adansonia digitata</i>	ER, <b>PF</b>	F, G
<i>Albizia glaberrima</i>	<b>F, ET</b>	
<i>Alchornea cordifolia</i>	<b>F</b>	
<i>Annona muricata</i>	<b>F, R, G</b> , Fl	Fr
<i>Azadirachta indica</i>	<b>F</b>	
<i>Cadaba fruticosa</i>	<b>F</b>	
<i>Carica papaya</i>	<b>F</b>	Fr
<i>Ceiba pentandra</i>	<b>F</b>	F
<i>Citrus sinensis</i>	<b>F</b>	
<i>Clausena anisata</i>	<b>F</b>	
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	<b>ET</b>	
<i>Croton zambesicus</i>	<b>F</b> , R, HEF, HER	
<i>Cymbopogon citratus</i>	<b>F</b>	F
<i>Cynodon dactylon</i>	<b>F, R, T</b>	
<i>Cynodon barberi</i>	<b>F, R, T</b>	
<i>Faidherbia albida</i>	<b>F, ET</b>	
<i>Ficus benghalensis</i>	<b>F</b> , ET	
<i>Ficus carica</i>	<b>F</b> , R, Fr	Fr
<i>Ficus exasperata</i>	<b>F, R</b>	
<i>Ficus glomerata</i>	<b>F</b>	
<i>Flueggea virosa</i>	<b>R, ER</b>	Fr
<i>Gossypium arboreum</i>	<b>F</b>	
<i>Icacina senegalensis</i>	F, R, <b>ER</b>	
<i>Jathropa curcas</i>	<b>F, R</b> , Gr, <b>T</b>	
<i>Lantana camara</i>	<b>F</b>	
<i>Lippia multiflora</i>	<b>HEF</b>	F
<i>Lippia nodiflora</i>	<b>F</b>	
<i>Mangifera indica</i>	<b>F</b> , ET	Fr
<i>Ocimum gratissimum</i>	<b>F</b> , Fl, PE	
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	F, ET, <b>FI</b>	
<i>Psidium guajava</i>	<b>F</b>	Fr
<i>Solanum melongena</i>	<b>F</b>	F, Fr
<i>Terminalia brownii</i>	F, <b>ET</b>	
<i>Vernonia amygdalina</i>	<b>F</b>	F
<i>Ximenia americana</i>	F, R, <b>ET</b> , Fr, RaF	F, Fr

ET= écorce de tige ; ER= écorce de racine ; F= feuille ; R= racine ; T= tige ; Go= gomme ;  
G= grain ; Fl= fleur ; PF= pulpe de fruit ; HEF= huile essentielle de feuille ; HER=huile  
essentielle de racine ; Fr= fruit ; PE= plante entière ; RaF= rameau de feuille.

Sur les 38 plantes, 13 ont un usage alimentaire connu, soit 34,21%. Pour l'usage médical, différentes parties d'une même plante peuvent être utilisées pour traiter une ou plusieurs affections.



**Figure 7 : Fréquence d'utilisation des parties de plante pour activité antipyrétique**

Pour les 38 plantes, la parties la plus utilisées pour l'activité antipyrétique est : les feuilles, puis suis l'écorce de tige.

## II.7. Moment et lieu de récolte des plantes étudiées

Bien que pour toutes les plantes, c'est l'activité antipyrétique qui est étudiée, pour certaines d'entre elle, le mois et le lieu de récolte ont été donnés par les auteurs dans les articles. Le tableau suivant nous résume les moments et les lieux de récoltes.

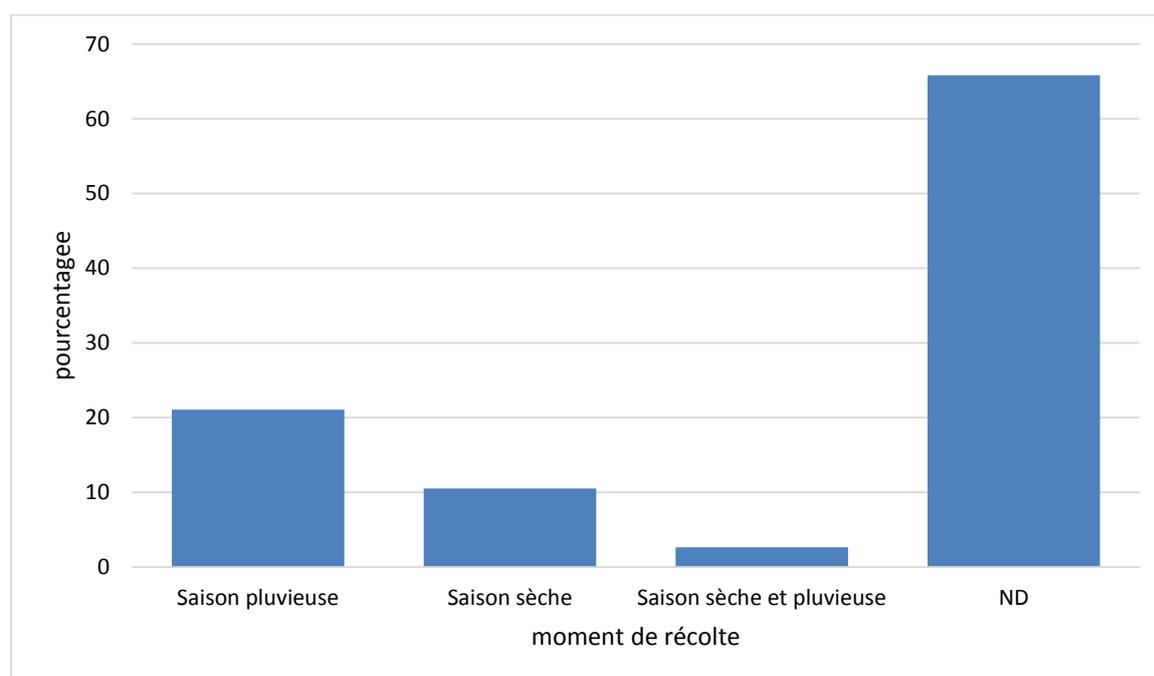
**Tableau VII : Moments et lieux de récolte des plantes**

NOM SCIENTIFIQUE	MOMENT DE RECOLTE	LIEU DE RECOLTE	SAISON	REFERENCES
<i>Acacia jacquemontii</i>	Juillet	Muzaffargarh(Pakistan)	Pluvieuse	ASHFAQ <i>et al.</i> (2016)
<i>Acacia nilotica</i>	ND	Etat du Niger(Nigeria) Kenya	ND	SAFARI <i>et al.</i> (2016) ALLI <i>et al.</i> (2014)
<i>Acalypha wilkesiana</i>	ND	Ilorin(Nigeria)	ND	OWOYELE <i>et al.</i> (2011)
<i>Adansonia digitata</i>	ND	Soudan	ND	RAMADAN <i>et al.</i> (1994)
<i>Albizia glaberrima</i>	ND	Abatadu(Nigeria)	ND	OGBITI <i>et al.</i> (2017)
<i>Alchornea cordifolia</i>	ND	Centre National Floristique(Abidjan)	ND	EFFO <i>et al.</i> (2013)
<i>Annona muricata</i>	ND	Karnataka(Inde)	ND	SHASTRY <i>et al.</i> (2008)
<i>Azadirachta indica</i>	ND	Chittagong (Bangladesh)	ND	MAHABUB-UZ-ZAMAN <i>et al.</i> (2009)
<i>Cadaba fruticosa</i>	Mars	Thiruvapur (Inde)	Sèche	MYTHREYI <i>et al.</i> (2008)
<i>Carica papaya</i>	ND	Cameroun	ND	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Ceiba pentandra</i>	ND	Monako (Indonésie)	ND	SAPTARINI <i>et al.</i> (2015)
<i>Citrus sinensis</i>	ND	Cameroun	ND	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Clausena anisata</i>	ND	Akwa Ibom state(Nigeria)	ND	OKOKON <i>et al.</i> (2012)
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Octobre, Novembre, Décembre	Etat du Niger (Nigeria)	Pluvieuse Sèche	SALAWU <i>et al.</i> (2013)
<i>Croton zambesicus</i>	ND	Akwa Ibom state(Nigeria)	ND	OKOKON <i>et al.</i> (2010)
<i>Cymbopogon citratus</i>	ND	Cameroun	ND	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Cynodon dactylon</i>	ND	Azara, Guwahati, Assam(Inde)	ND	GARG <i>et al.</i> (2008) AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Cynodon barberi</i>	ND	Azara, Guwahati, Assam(Inde)	ND	AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Faidherbia albida</i>	Janvier	Bauchi state(Nigeria)	Sèche	TIJANI <i>et al.</i> (2008)
<i>Ficus benghalensis</i>	Septembre	Lucknow (Inde)	Pluvieuse	YADAV <i>et al.</i> (2011)
<i>Ficus carica</i>	ND	Maharashtra(Inde)	ND	PATIL VIKAS <i>et al.</i> (2010)
<i>Ficus exasperata</i>	Juin	Ville Benin(Nigeria)	Pluvieuse	BAFOR <i>et al.</i> (2010)
<i>Ficus glomerata</i>	ND	Afrique	ND	FORESTIERI <i>et al.</i> (1996)
<i>Flueggea virosa</i>	Novembre	Duruma (Kenya)	Pluvieuse	EZEONWUMELU <i>et al.</i> (2012)
<i>Gossypium arboreum</i>	ND	Monako (Indonésie)	ND	SAPTARINI <i>et al.</i> (2015)
<i>Icacina senegalensis</i>	ND	Orlu Imo state(Nigeria)	ND	DAVID-OKU <i>et al.</i> (2016)
<i>Jathropha curcas</i>	Septembre	Bardoli (Inde)	Pluvieuse	NAYAK <i>et al.</i> (2010)
<i>Lantana camara</i>	ND	Afrique	ND	FORESTIERI <i>et al.</i> (1996)
<i>Lippia multiflora</i>	Décembre	Kindamba (Congo)	Pluvieuse	ABENA <i>et al.</i> (2003)
<i>Lippia nodiflora</i>	ND	Afrique	ND	FORESTIERI <i>et al.</i> (1996)
<i>Mangifera indica</i>	ND	Cameroun	ND	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Ocimum gratissimum</i>	ND	Cameroun	ND	TARKANG <i>et al.</i> (2015)

<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Avril	Chaza Suleja(Nigeria)	Pluvieuse	<b>AKUODOR et al. (2013)</b>
<i>Psidium guajava</i>	Avril	Abeokuta (Nigeria)	Pluvieuse	<b>TARKANG et al. (2015)</b>
<i>Solanum melongena</i>	Mars	Bellary (Inde)	Sèche	<b>MUTALIK et al. (2003)</b>
<i>Terminalia brownii</i>	ND	Kenya	ND	<b>MBIRI et al. (2016)</b>
<i>Vernonia amygdalina</i>	Juin, Juillet	Sud-ouest d'Ouganda	Sèche	<b>ADIUKWU et al. (2013)</b>
<i>Ximenia americana</i>	ND	Korhogo (cote d'ivoire)	ND	<b>SORO et al. (2009)</b>

ND= NON DISPONIBLE

Pour 65,79% des plantes (25), le moment de récolte est non disponible. Parmi celles pour lesquelles le moment de récolte est donné : 1 soit 2,63% a été récoltée en saison pluvieuse et en saison sèche, 4 soit 10,53% ont été récoltées en saison sèche et 8 soit 21,05% ont été récoltées en saison pluvieuse.



**Figure 8 : répartition des plantes en fonction du moment de récolte**

## II.8. Extraction

Pour l'activité antipyrétique, des extraits de chaque plantes ont été utilisés. Les types d'extrait, et les rendements sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau VIII: Rendements des extractions**

NOM SCIENTIFIQUE	TYPE D'EXTRACTION	RENDEMENT (%)	REFERENCES
<i>Acacia jacquemontii</i>	méthanolique	5,5	ASHFAQ <i>et al.</i> (2016)
<i>Acacia nilotica</i>	aqueux aqueux	5	SAFARI <i>et al.</i> (2016) ALLI <i>et al.</i> (2014)
<i>Acalypha wilkesiana</i>	éthanolique	6,5	OWOYELE <i>et al.</i> (2011)
<i>Adansonia digitata</i>	aqueux	72,72	RAMADAN <i>et al.</i> (1994)
<i>Albizia glaberrima</i>	hydro-éthanolique	16,5	OGBITI <i>et al.</i> (2017)
<i>Alchornea cordifolia</i>	méthanolique	NR	EFFO <i>et al.</i> (2013)
<i>Annona muricata</i>	alcoolique aqueux	25 12	SHASTRY <i>et al.</i> (2008)
<i>Azadirachta indica</i>	éthanolique	5,6	MAHABUB-UZ-ZAMAN et <i>al.</i> (2009)
<i>Cadaba fructicosa</i>	aqueux éthanolique	8 7,04	MYTHREYI <i>et al.</i> (2008)
<i>Carica papaya</i>	aqueux	NR	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Ceiba pentandra</i>	éthanolique	10,78	SAPTARINI <i>et al.</i> (2015)
<i>Citrus sinensis</i>	aqueux	NR	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Clausena anisata</i>	éthanolique	NR	OKOKON <i>et al.</i> (2012)
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	éthanolique	20	SALAWU <i>et al.</i> (2013)
<i>Croton zambesicus</i>	éthanolique	NR	OKOKON <i>et al.</i> (2010)
<i>Cymbopogon citratus</i>	aqueux	NR	TARKANG <i>et al.</i> (2015)
<i>Cynodon dactylon</i>	éthanolique	NR	GARG <i>et al.</i> (2008) AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Cynodon barberi</i>	éthanolique	NR	AHMED <i>et al.</i> (2016)
<i>Faidherbia albida</i>	hydro-alcoolique	8	TIJANI <i>et al.</i> (2008)
<i>Ficus benghalensis</i>	aqueux chloroformique éthanolique	NR	YADAV <i>et al.</i> (2011)
<i>Ficus carica</i>	éthanolique	9,8	PATIL VIKAS <i>et al.</i> (2010)

**TABLEAU VIII SUITE : RENDEMENTS DES EXTRACTIONS**

NOM SCIENTIFIQUE	TYPE D'EXTRACTION	RENDEMENT (%)	REFERENCES
<i>Ficus exasperata</i>	Aqueux	18,30	BAFOR et al. (2010)
	éthylrique	11,06	
	d'hexane	13,20	
<i>Ficus glomerata</i>	Aqueux	3,9	FORESTIERI et al. (1996)
	éthanolique	3,15	
	éther de pétrole	2,3	
	Décoction	1,8	
<i>Flueggea virosa</i>	Aqueux	11,8	EZEONWUMELU et al. (2012)
<i>Gossypium arboreum</i>	Ethanolique	7,75	SAPTARINI et al. (2015)
<i>Icacina senegalensis</i>	Ethanolique	13,8	DAVID-OKU et al. (2016)
<i>Jathropha curcas</i>	alcoolique F	37	NAYAK et al. (2010)
	alcoolique R	25	
	alcoolique T	28	
<i>Lantana camara</i>	Aqueux	5,5	FORESTIERI et al. (1996)
	éthanolique	4,4	
	éther de pétrole	0,1	
	Décoction	15,5	
<i>Lippia multiflora</i>	Huile essentielle	NR	ABENA et al. (2003)
<i>Lippia nodiflora</i>	Aqueux	6,9	FORESTIERI et al. (1996)
	éthanolique	4,6	
	éther de pétrole	2,3	
	Décoction	13	
<i>Mangifera indica</i>	Aqueux	NR	TARKANG et al. (2015)
<i>Ocimum gratissimum</i>	Aqueux	NR	TARKANG et al. (2015)
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Ethanolique	10,71	AKUODOR et al. (2013)
<i>Psidium guajava</i>	Aqueux	13,2	TARKANG et al. (2015)
	Méthanolique		
<i>Solanum melongena</i>	Jus de feuille fraîche	48	MUTALIK et al. (2003)
	Résidu sec	0,62	
<i>Terminalia brownii</i>	Méthanolique	NR	MBIRI et al. (2016)
<i>Vernonia amygdalina</i>	Aqueux	18	ADIUKWU et al. (2013)
<i>Ximenia americana</i>	Aqueux	17,5	SORO et al. (2009)

F= feuille ; R=racine ; T=tige ; NR= Non Renseigné

Les extraits de plantes sont à majorité de type aqueux (32,76%) ou éthanolique (31,03%).

Pour les études qui ont renseigné les rendements, 12 extraits ont un rendement supérieur à 15%.

Les meilleurs rendements sont : (extrait aqueux d'*Adansonia digitata* : 72,72% ; extrait alcoolique de feuille de *Jathropa curcas* : 37% ; extrait alcoolique de tige de *Jathropa curcas* : 28% ; extrait alcoolique de racine de *Jathropa curcas* et extrait alcoolique d'*Annona muricata* : 25% ; extrait éthanolique de *Crossopteryx febrifuga* : 20%.

Les rendements de 16 extraits ne sont pas renseignés.

## II.9. Groupes phytochimiques des extraits de plante

La plupart des extraits de plantes étudiées a été l'objet de tri phytochimique. Les principales substances phyto-chimiques rencontrées dans les extraits sont : alcaloïdes (ALC) ; flavonoïdes (FLAV) ; saponines (SAP) ; tanins (TAN) ; composés phénoliques, phénols, et/ou polyphénols (PHE) ; stéroïdes (STR) ; stérols (STE) ; glucosides (GLU). La composition de chacun des extraits est résumée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau IX : Groupes phytochimiques des extraits de plante**

NOM SCIENTIFIQUE	GROUPES PHYTO-CHIMIQUES									
	ALC	FLAV	SAP	TAN	PHE	TER	STR	STE	GLU	AUTRES
<i>Acacia jacquemontii</i>									*	
<i>Acacia nilotica</i>										Anthraquinones
<i>Acalypha wilkesiana</i>										Anthraquinones Triterpénoïdes Sesquiterpènes
<i>Adansonia digitata</i>										Hydrates de carbones
<i>Albizia glaberrima</i>										
<i>Alchornea cordifolia</i>										Triterpénoïdes
<i>Annona muricata</i>										
<i>Azadirachta indica</i>										
<i>Carica papaya</i>									*	
<i>Ceiba pentandra</i>										Triterpénoïdes
<i>Citrus sinensis</i>										Coumarines, polystérols
<i>Clausena anisata</i>									*	

**Tableau IX SUITE: groupes phytochimiques des extraits de plante**

NOM SCIENTIFIQUE	GROUPES PHYTO-CHIMIQUES									AUTRES	
	ALC	FLAV	SAP	TAN	PHE	TER	STR	STE	GLU		
<i>Crossopteryx febrifuga</i>											Anthraquinones Glucides Monosaccharides Sucres réducteurs
<i>Cymbopogon citratus</i>											Anthraquinones Cyanates
<i>Cynodon dactylon</i>											Terpénoïdes Hydrate de carbones Protéines et acides aminés
<i>Cynodon barberi</i>											Terpénoïdes Hydrate de carbones Protéines et acides aminés
<i>Faidherbia albida</i>											
<i>Ficus benghalensis</i>											
<i>Ficus carica</i>											Triterpénoïdes
<i>Ficus exasperata</i>											Pseudo-tanins
<i>Ficus glomerata</i>											B-sitostérols, Caoutchouc, Hydrates de carbones, Lupéol, Résine, Protéines
<i>Flueggea virosa</i>										*	
<i>Gossypium arboreum</i>											Quinones, triterpénoïdes
<i>Icacina senegalensis</i>										#	Terpénoïdes
<i>Jathropa curcas</i>											Huile volatile triterpénoïdes

**TABLEAU IX SUITE: Groupes phytochimiques des extraits de plante**

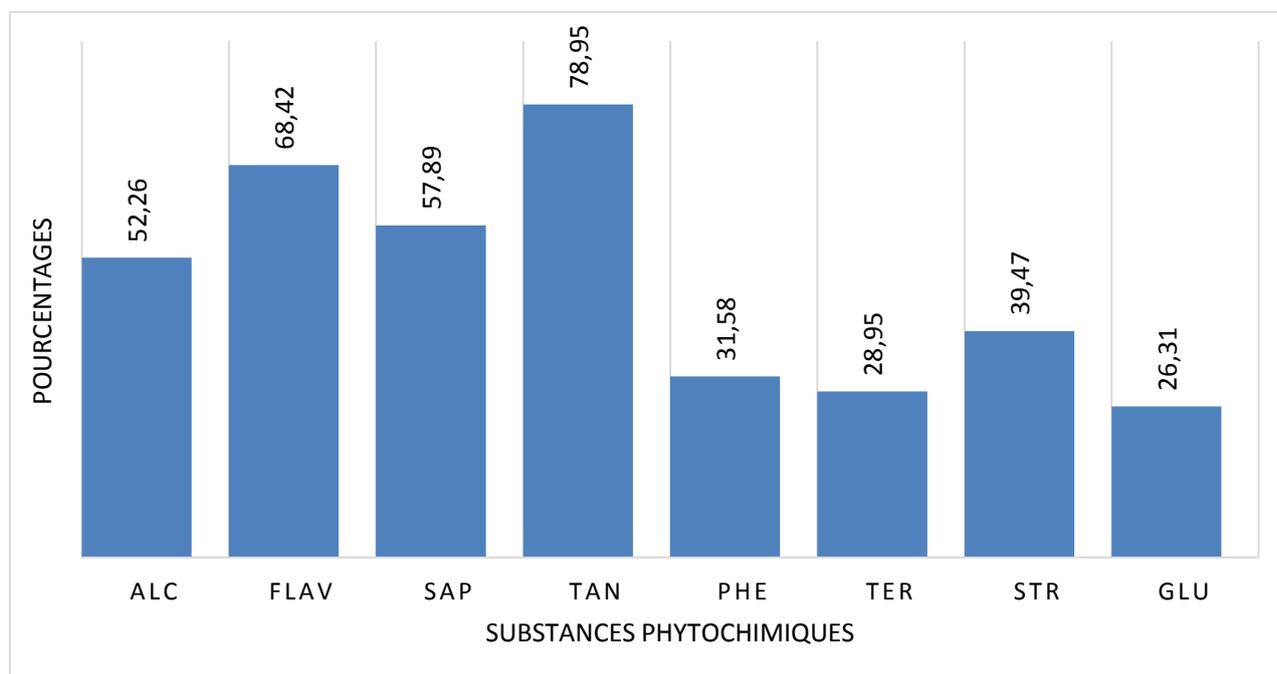
NOM SCIENTIFIQUE	GROUPES PHYTO-CHIMIQUES									AUTRES
	ALC	FLAV	SAP	TAN	PHE	TER	STR	STE	GLU	
<i>Lantana camara</i>										Acide triterpénoïdes, Anthocyanine, carotènes, huile essentielle, lipides, résines, sucres
<i>Lippia multiflora</i>										Huile essentielle
<i>Lippia nodiflora</i>										B-sitostérols, Glucosides de flavones, huile essentielle, résines, stigmastérols, sucres
<i>Mangifera indica</i>										Anthocyanes, sucres réducteurs
<i>Ocimum gratissimum</i>										Oligosaccharides
<i>Pseudocedrela kotschy</i>										Sucres réducteurs
<i>Psidium guajava</i>										Huile volatile
<i>Solanum melongena</i>										
<i>Terminalia brownii</i>										Coumarines
<i>Vernonia amygdalina</i>									*	Lactones ; sucres réducteurs
<i>Ximenia americana</i>				*						

présence du groupe phyto-chimique

absence du groupe phyto-chimique

TAN\*= tanins catéchiques ;STR\*= stérols ; GLU\*= glucosides cardiotoniques ;

GLU#=métabolismes secondaires de glucosides cardiotoniques.



**Figure 9 : pourcentage des plantes en fonction de la composition phytochimique de l'extrait**

Les composés phytochimiques majoritaires contenus dans les extraits sont par ordre décroissant: les tanins, les flavonoïdes, les saponines et les alcaloïdes.

Tanins et flavonoïdes appartiennent à la famille des polyphénols.

## II.10. Méthodologie d'étude de l'activité antipyrétique des plantes étudiées

Pour l'étude de l'activité antipyrétique, plusieurs méthodes ont été utilisées. Le tableau ci-dessous fait le point des différentes méthodes utilisées pour chaque plante.

**Tableau X : Méthodes d'étude de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES UTILISEES	ANIMAUX D'EXPERIENCE	SUBSTANCE D'INDUCTION DE LA FIEVRE			SUBSTANCE DE REFERENCE		DELAI AVANT TRAITEMENT
			NOM	[ ] (%)	DOSE (ml/kg)	NOM	DOSE (mg/kg)	
<i>Acacia jacquemontii</i>	L	Souris	l	20	10	Aspirine	300	18h
<i>Acacia nilotica</i>	L	Rats	l	15	10	Paracétamol	150	19h
		Souris					286	
<i>Acalypha wilkesiana</i>	L	Rats	l	20	10	Indométhacine	5	18h
<i>Adansonia digitata</i>	L	Rats	l	12	1	Aspirine	50	15h
	L		l	15	10			19h
<i>Albizia glaberrima</i>	Tm		t		0,6			18h
	D	Rats	d	1mg/ml	20	Aspirine	100	1h
	N							
<i>Alchornea cordifolia</i>	L	Rats	l	20	10	Paracétamol	100	18h
	N							
<i>Annona muricata</i>	L	Rats	l	15	20	Aspirine	100	18h
<i>Azadirachta indica</i>	L	Rats	l	15	10	Paracétamol	100	10h
<i>Cadaba fruticosa</i>	L	Rats	l	15	10	Paracétamol	45	19h
<i>Carica papaya</i>	A	Rats	a		5mg/kg	Paracétamol		0,5h
	L		a	20	10		150	18h
<i>Ceiba pentandra</i>	L	Souris	l	20	--	Paracétamol	50	4h
<i>Citrus sinensis</i>	A	Rats	a		5mg/kg	Paracétamol		0,5h
	L		l	20	10		150	18h
<i>Clausena anisata</i>	D	Rats	d		10mg/kg			0,5h
	A		a		5mg/kg	Aspirine	100	0,5h
	L		l	20	10			1h ou plus

**Tableau X SUITE : Méthodes d'étude de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES UTILISEES	ANIMAUX D'EXPERIENCE	SUBSTANCE D'INDUCTION DE LA FIEVRE			SUBSTANCE DE REFERENCE		DELAI AVANT TRAITEMENT
			NO M	□ (%)	DOSE (ml/kg)	NOM	DOSE (mg/kg)	
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	L	rats	1	15	1	Dipyrrone	20%	24h
<i>Croton zambesicus</i>	D	Rats	d		10mg /kg	Aspirine	100	0,5h
	A		a		5mg /kg			0,5h
<i>Cymbopogon citratus</i>	L	Rats	1	20	10	Paracétamol	150	1h ou plus
	A		a		5mg /kg			0,5h
	L		1	20	10			18h
<i>Cynodon dactylon</i>	LA	Lapins	la		0,5	Paracétamol	100	1h ou 2h
	L	Rats	1	20	10	Paracétamol		18h
<i>Cynodon barberi</i>	LA	lapins	1		0,5	Paracétamol	100	1h ou 2h
<i>Faidherbia albida</i>	L	Rats	1	15	1	Aspirine	100	16h
<i>Ficus benghalensis</i>	L	Rats	1	15	10	Aspirine	100	18h
<i>Ficus carica</i>	N	rats				Paracétamol	150	
	L		1	15	10			19h
<i>Ficus exasperata</i>	N	Souris				Paracétamol	20	
<i>Ficus glomerata</i>	L	rats	1	20	10	Indométhacine Ou Phénylbutazone	5	16h
<i>Flueggea virosa</i>	L	rats	1	15	10	Aspirine	100	24h
<i>Gossypium arboreum</i>	L	souris	1	20	--	Paracétamol	50	4h
<i>Icacina senegalensis</i>	L	rats	1	--	--	Aspirine	150	24h
	A		a		--			0,5h
<i>Jathropa curcas</i>	L	rats	1	15	2	Paracétamol	200	18h
<i>Lantana camara</i>	L	rats	1	20	10	Indométhacine Ou Phénylbutazone	5	16h

**Tableau X SUITE : Méthodes d'étude de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES UTILISEES	ANIMAUX D'EXPERIENCE	SUBSTANCE D'INDUCTION DE LA FIEVRE			SUBSTANCE DE REFERENCE		DELAI AVANT TRAITEMENT
			NOM	[] (%)	DOSE (ml/kg)	NOM	DOSE (mg/kg)	
<i>Lippia multiflora</i>	L	rats	l	20	20	Aspirine	50	24h
<i>Lippia nodiflora</i>	L	rats	l	20	10	Indomé- thacine Ou Phényl- butazone	50	16h
<i>Mangifera indica</i>	A	rats	a		5	Paracé- mol	150	0,5h
	L		l	20	10			18h
<i>Ocimum gratissimum</i>	A	rats	a		5	Paracé- mol	150	0,5h
	L		l	20	10			18h
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	L	rats	l	15	20	Aspirine	150	24h
	A		a		10			0,5h
<i>Psidium guajava</i>	A	Rats	a		5	Paracé- mol	150	0,5h
	L		l	20	10			18h
<i>Solanum melongena</i>	L	souris	l	20	20	Indomé- thacine	5	--
	L	rats	l	20	--	Paracé- mol	33	18h
<i>Terminalia brownii</i>	Tm	rats	t	--	25	Aspirine	100	1h
<i>Vernonia amygdalina</i>	L	rats	l	15	10	Aspirine	250	20h
<i>Ximenia americana</i>	L	rats	l	20	10	Acetyl- salicylate de lysine	100	16h

A= fièvre induite par la D-amphétamine ; D=fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol ; L=fièvre induite par la levure de bière ; LA=fièvre induite par le lait ; N=évaluation de l'activité hypothermisante ; Tm=fièvre induite par la térébenthine ; l=levure de bière ; t=térébenthine ; d=2-4-dinitro-phénol ; a=D-amphétamine ; la=lait ; []=concentration.

- Concernant les substances pyrogènes

La solution de levure de bière à 20% était majoritaire et utilisée pour la plupart à la dose de 10 ml/kg.

La D-amphétamine était utilisée à dose de 5 mg/kg.

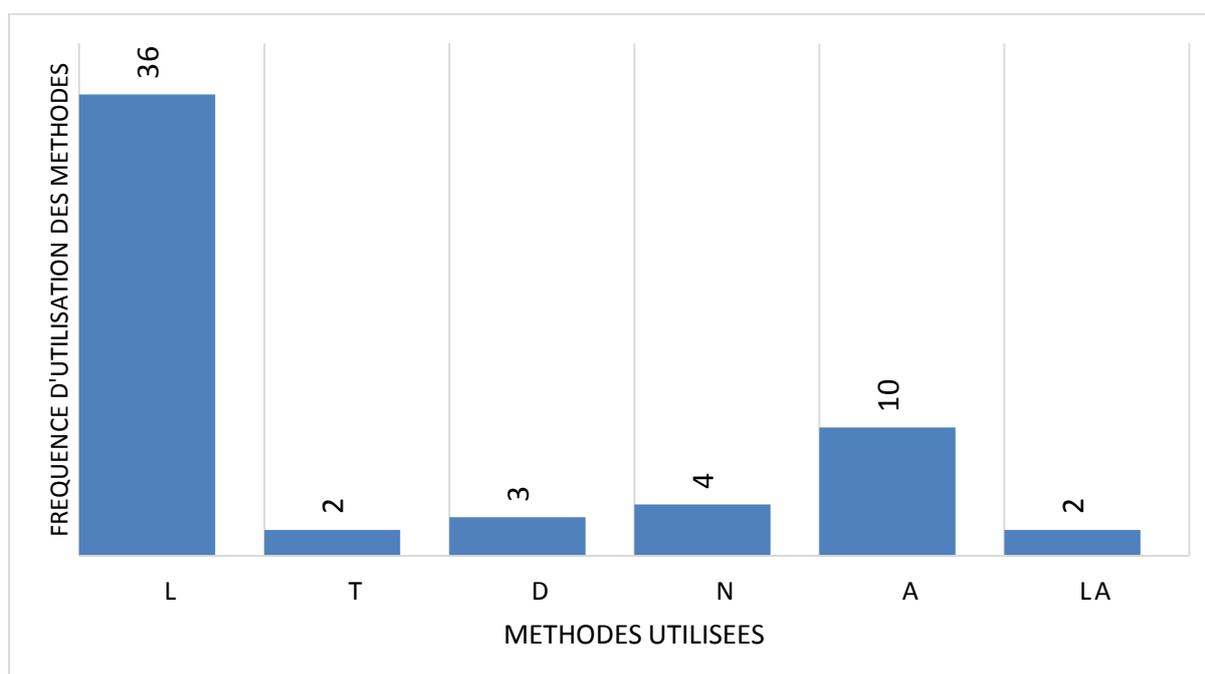
Le 2-4-dinitro-phénol était utilisé à dose de 10 mg/kg.

- Concernant les substances de référence

Le paracétamol a été utilisé largement à 150 mg/kg et l'aspirine à 100 mg/kg.

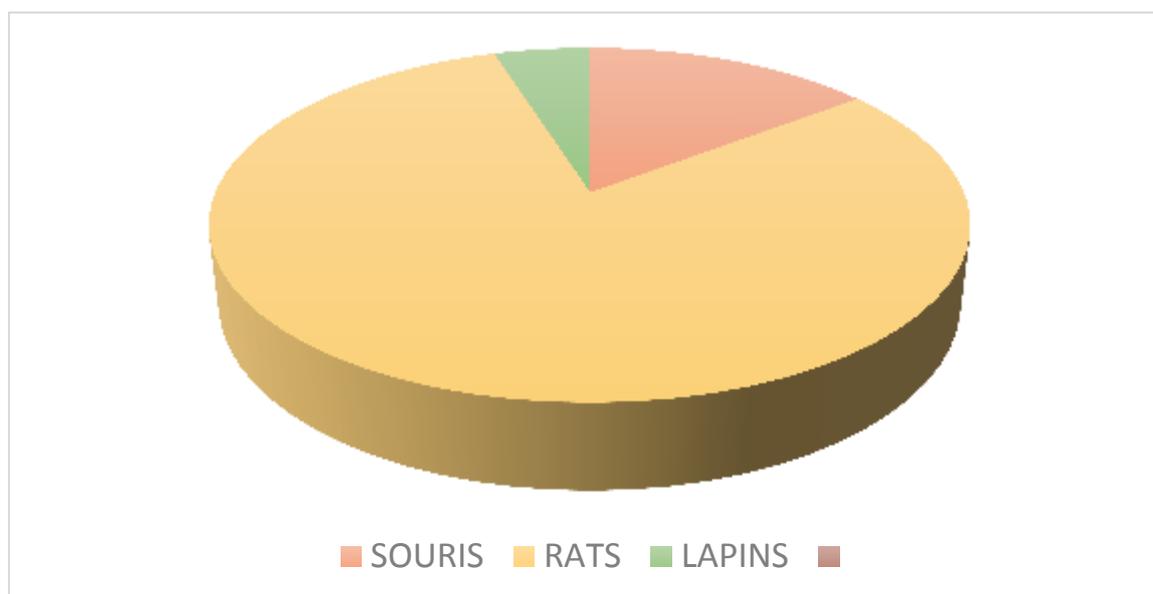
- Concernant le délai d'attente avant traitement après induction de la fièvre

Il est majoritairement de 18 h pour la méthode de la fièvre induite par la levure de bière et de 0,5 h pour la fièvre induite par la D-amphétamine.



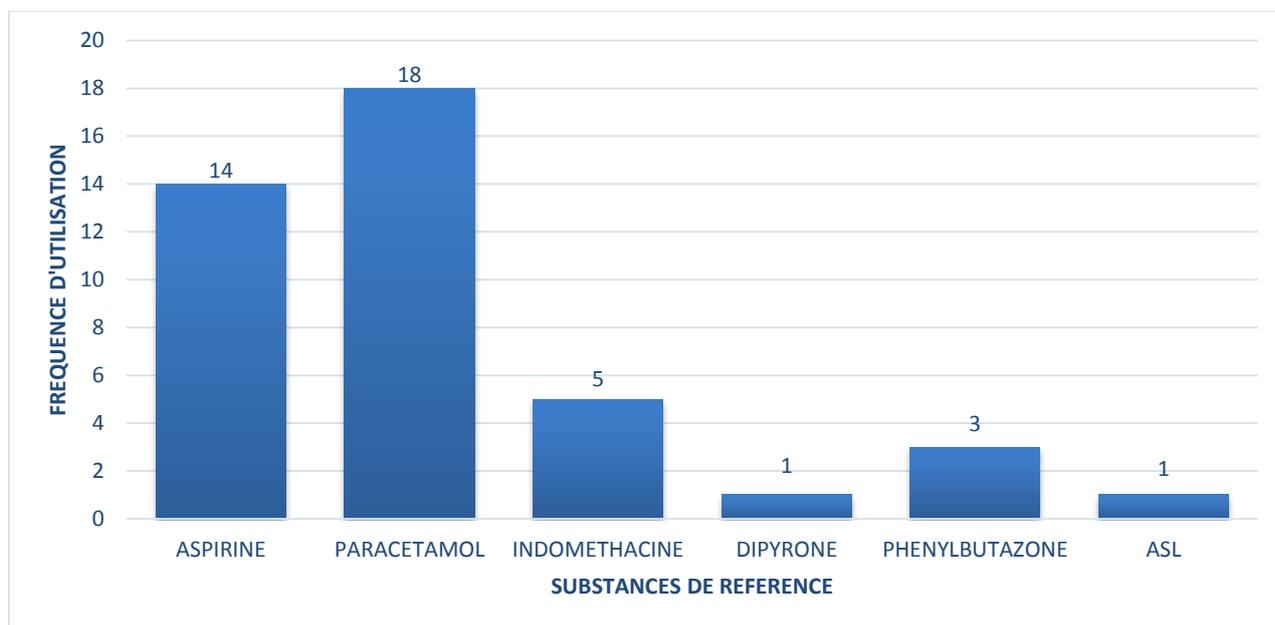
**Figure 10 : Répartition des méthodes utilisées pour l'induction de la fièvre**

La méthode d'induction de la fièvre par la levure de bière (L) est la plus rencontrée (36 fois), ensuite vient la méthode d'induction de la fièvre par la D-amphétamine : A (10 fois).



**Figure 11 : Répartition des animaux utilisés pour les expériences**

Pour les travaux consultés les rats ont été les animaux d'expérience les plus utilisés (33 fois), suivis des souris (6 fois) et enfin les lapins (2 fois).



**Figure 12 : fréquence des substances de référence utilisées**

ASL= acétyle salicylate de lysine.

Comme substances de référence utilisées le paracétamol a été le plus utilisé (18 fois) à côté de l'aspirine (14 fois) et de l'indométhacine (5 fois).

## II.11. Evaluation de l'activité antipyrétique des plantes étudiées

Nous nous sommes basés sur les % d'inhibition pour l'évaluation de l'activité antipyrétique des plantes. Les % d'inhibition ont été soit retrouvés dans les articles, soit calculés avec les résultats des expériences sur animaux. Le tableau suivant nous donne une vue d'ensemble sur l'évaluation de l'activité antipyrétique tel que perçue dans les articles.

**Tableau XI : Evaluation de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITION(h)	REFERENCES	
<i>Acacia jacquemontii</i>	L	EM		HS	100	1	ASHFAQ et al. (2016)	
				S	50			
<i>Acacia nilotica</i>	L	EA de racine		S	200	4	SAFARI et al. (2016)	
				S	400	3		ALLI et al. (2014)
				L	EA d'écorce de tige	99,07	50	
						98,89	150	2
		98,23	150	3				
<i>Acalypha wilkesiana</i>	L	EE		S	25	1*	OWOYELE et al. (2011)	
					50			
					100			
<i>Adansonia digitata</i>	L	EA		S	400	1 <sup>α</sup>	RAMADAN et al. (1994)	
				S	800	1 <sup>α</sup>		
<i>Albizia glaberrima</i>	L	EHE	62,50		400	1	OGBITI et al. (2017)	
	T		65,38			4		
	D		87,50			4		
<i>Alchornea cordifolia</i>	L	EM	80		203,125	2	EFFO et al. (2013)	
					406,25			
					812,5			
<i>Annona muricata</i>	L	EE		S	500	3 <sup>β</sup>	SHASTRY et al. (2008)	
<i>Azadirachta indica</i>	L	EE	60,4		1000	2	MAHABUB-UZ-ZAMAN et al. (2009)	
			69,8		500	3		
<i>Cadaba fructicosa</i>	L	EA		S	100	1 <sup>α</sup>	MYTHREYI et al. (2008)	
				HS	500	1 <sup>β</sup>		
		EE		S	100	1 <sup>α</sup>		
				HS	500	1 <sup>β</sup>		
<i>Carica papaya</i>	L	EA	13,6		200	3	TARKANG et al. (2015)	
			18,4		200	4		
			13,3		400	4		
			19,8		200	4		
			13,6		400	4		

**Tableau XI SUITE : Evaluation de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITION (h)	REFERENCES
<i>Ceiba pentandra</i>	L	EE		S	189	4	<b>SAPTARINI et al. (2015)</b>
				S	378	4	
				S	756	4	
<i>Citrus sinensis</i>	A	EA	48,7		200	2	<b>TARKANG et al. (2015)</b>
			71,2		200	3	
			82,1		200	4	
			57,6		400	2	
			79,1		400	3	
			89,8		400	4	
			52,9		200	2	
			67,1		200	3	
			81,5		200	4	
			48,6		400	2	
67,1		400	3				
82,7		400	4				
<i>Clausena anisata</i>	D	EE		S	39	1	<b>OKOKON et al. (2012)</b>
				S	78	1	
				S	117	1	
	A		S	39	2		
			S	78	2		
			S	117	2		
L	S	39	3				
	S	78	2				
	S	117	3				
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	L	EM		S	100	0,5	<b>SALAWU et al. (2013)</b>
<i>Croton zambesicus</i>	D	EE		S	27	1	<b>OKOKON et al. (2010)</b>
				S	54	1	
				S	81	1	
	A		S	54	1		
			S	27	2		
			S	81	2		
			S	27	3		
L	S	54	2				
	S	81	2				

**TABLEAU XI SUITE : ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ ANTIPYRÉTIQUE**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITIO N (h)	REFERENCES		
<i>Cymbopogon citratus</i>	L		69,7		200	2	<b>TARKANG et al. (2015)</b>		
			86,9		200	3			
			97,4		200	4			
			72,7		400	2			
			84,3		400	3			
			97,4		400	4			
	A	EA	74,3	200	2				
			91,8	200	3				
			95,1	200	4				
			70	400	2				
<i>Cynodon dactylon</i>	LA	EE	2,53		400	4	<b>GARG et al. (2008)</b> <b>AHMED et al. (2016)</b>		
			6,27		600	4			
	L	EA		S	200	2			
				S	400	0,5			
				S	400	1 <sup>C</sup>			
				S	400	3			
				S	600	0,5			
				S	600	2			
	<i>Cynodon barberi</i>	LA	EE	2,16		400		4	<b>AHMED et al. (2016)</b>
				6,12		600		4	
<i>Faidherbia albida</i>	L	EHA		S	300	4	<b>TIJANI et al. (2008)</b>		
				S	500	2 <sup>a</sup>			
<i>Ficus benghalensis</i>	L	EA		S	200	0,5 <sup>C</sup>	<b>YADAV et al. (2011)</b>		
		EC		S	200	0,5 <sup>C</sup>			
<i>Ficus carica</i>	L			S	100	1 <sup>a</sup>	<b>PATIL VIKAS et al. (2010)</b>		
				S	200	1 <sup>a</sup>			
				S	300	1 <sup>a</sup>			
	N		EE		S	100		1 <sup>a</sup>	
					S	200		1 <sup>a</sup>	
					S	300		1 <sup>a</sup>	
<i>Ficus exasperata</i>		EA		S*		1*	<b>BAFOR et al. (2010)</b>		
				S*		1*			
				S*		1*			
	N	EH		S*		1*			
				S*		1*			
				S*		1*			
<i>Ficus glomerata</i>	L	EEP		S	500	1	<b>FORESTIERI et al. (1996)</b>		
		De		S	500	1			
<i>Flueggea virosa</i>	L	EA	0,62		200	2	<b>EZEONWU-MELU et al. (2012)</b>		
			0,62		400	2			
<i>Gossypium arboreum</i>	L	EE		S	280		<b>SAPTARINI et al. (2015)</b>		
				S	560				
				S	1120				

**Tableau XI SUITE : Evaluation de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITION (h)	REFERENCES	
<i>Icacina senegalensis</i>	L	EE		S	50	5	<b>DAVID-OKU et al. (2016)</b>	
				S	100	5		
				S	200	5		
	A			S	50	5		
				S	100	5		
				S	200	5		
<i>Jathropa curcas</i>	L	EA de tige		S	200	0,5	<b>NAYAK et al. (2010)</b>	
		EA de racine		S	200	0,5		
<i>Lantana camara</i>	L	De		S	500	1	<b>FORESTIERI et al. (1996)</b>	
		EEP		S	500	3		
		EE		S	500	1		
		EA		S	500	3		
<i>Lippia multiflora</i>	L	Huile Essentielle		S	8 ml/kg	1*	<b>ABENA et al. (2003)</b>	
<i>Lippia nodiflora</i>	L	De		S	500	1	<b>FORESTIERI et al. (1996)</b>	
		EEP		S	500	1		
		EE		S	500	3		
<i>Mangifera indica</i>	L	EA FEUILLE			200	2	<b>TARKANG et al. (2015)</b>	
					200	3		
					200	4		
					400	4		
					200	2		
					200	3		
					200	4		
					400	2		
					400	3		
	A	EA ECORCE				200		2
						200		3
						200		4
						400		2
						400		3
						400		4
						200		2
						200		3
						200		4

**Tableau XI SUITE : Evaluation de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITION (h)	REFERENCES	
<i>Ocimum gratissimum</i>	L	EA	54,5		200	2	<b>TARKANG et al. (2015)</b>	
			79,1		200	3		
			92,5		200	4		
			54,5		400	2		
			76,4		400	3		
			94,9		400	4		
	A		62,9	200	2			
			80,8	200	3			
			82,7	200	4			
			44,3	400	2			
		80,8	400	3				
		85,2	400	4				
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	L	EE		S	50	1 <sup>a</sup>	<b>AKUODOR et al. (2013)</b>	
				S	100	1 <sup>a</sup>		
				S	150	1 <sup>a</sup>		
	A			S	50	2 <sup>a</sup>		
				S	100	2 <sup>a</sup>		
				S	150	2 <sup>a</sup>		
<i>Psidium guajava</i>	L	EM		S	50	1*	<b>OLAJIDE et al. (1999)</b>	
				S	100	0,5*		
				S	200	0,5*		
	A			20,5	200	3		<b>TARKANG et al. (2015)</b>
				37	200	4		
				31,5	400	3		
EA	35,8	400	4					
	20,9	200	4					
	24,1	400	3					
L		31,1	400	4				
<i>Solanum melongena</i>	L	RESIDU SEC	18,33		100	1	<b>MUTALIK et al. (2003)</b>	
			41,66		100	2		
			45,83		100	3		
			37,59		250	1		
			53,02		250	2		
			67,68		250	3		
			43,61		500	1		
			58,05		500	2		
			80,83		500	3		

**Tableau XI SUITE : Evaluation de l'activité antipyrétique**

NOM SCIENTIFIQUE	METHODES	TYPE D'EXTRAIT	% D'INHIBITION	RDTS	DOSES (mg/kg)	DELAI D'APPARITION (h)	REFERENCES
<i>Terminalia brownii</i>	T	EM	1,15		50	1	<b>MBIRI et al. (2016)</b>
			2,19		50	2	
			1,98		50	3	
			2,25		50	4	
			2,76		100	1	
			2,66		100	2	
			2,55		100	3	
			2,65		100	4	
			4,28		150	1	
			4,38		150	2	
<i>Vernonia amygdalina</i>	L	EA		S	400	4	<b>ADIUKWU et al. (2013)</b>
				S	600	4	
				S	800	4	
				S	200	4	
		Sb		S	400	4	
				S	600	4	
				S	200	4	
				S	300	4	
<i>Ximenia americana</i>	L	EA		S	25	0,5*	<b>SORO et al. (2009)</b>
				S	100	0,5*	

**RDTS**=résultats des tests statistiques ;**HS**=hautement significative ;**S**=significative ; **S\***=activité hypothermisante significative ; **EEP**= extrait d'ester de pétrole ; **De**= décoction ;**EA**= extrait aqueux ; **EE**=extrait éthanolique ;**EM**=extrait méthanolique ;**EHA**=extrait hydro-alcoolique ;**EHE**=extrait hydro-éthanolique ;**EH** = extrait d'hexane ;**EC** = extrait chloroformique ; **Sb**= saponine brute ; **Va-SB**= fraction de saponine brute isolée de l'extrait de *Vernonia amygdalina* ;**L**=fièvre induite par la levure de bière ;**A**= fièvre induite par la D-amphétamine ; **D**=fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol ; **LA**=fièvre induite par le lait ;**N**=évaluation de l'activité hypothermisante ; **T**=fièvre induite par la térébenthine. **X\***= de la X<sup>e</sup> heure jusqu'à la troisième; **X<sup>a</sup>**= de la X<sup>e</sup> heure jusqu'à la quatrième; **X<sup>B</sup>**= de la X<sup>e</sup> heure jusqu'à la cinquième; **X<sup>C</sup>**= de la X<sup>e</sup> heure jusqu'à la deuxième.

La majorité (63,41%) des résultats de l'activité antipyrétique sont donnés sans le pourcentage d'inhibition.

L'extrait méthanolique d'*Acacia jacquemontii* a montré une activité antipyrétique hautement significative une heure après traitement à la dose de 100mg/kg selon la méthode de la fièvre induite par la levure de bière.

L'extrait aqueux d'écorce de tige d'*Acacia nilotica* a donné le pourcentage d'inhibition le plus élevé (99,07%) à la dose de 50mg/kg une heure après traitement selon la méthode de la fièvre induite par la levure de bière.

Avec *Acacia nilotica*, *Albizia glaberrima*, *Alchornea cordifolia*, *Azadirachta indica*, *Citrus sinensis*, *Cymbopogon citratus*, *Mangifera indica*, *Ocimum gratissimum*, *Solanum melongena* les pourcentages d'inhibition sont supérieurs à 70%.

Le pourcentage d'inhibition de la fièvre par *Flueggea virosa* est inférieur à 1%.

## II.12. Calcul du pourcentage de protection traduisant l'activité antipyrétique

Dans les travaux consultés, la majorité des résultats de l'activité antipyrétique est donnée sans les pourcentages d'inhibition de la fièvre. Parmi les travaux qui donnent les % d'inhibition, certains les donnent avec une formule de calcul qui ne reflète pas l'influence de la substance testée sur l'élévation de température induite.

$$PI = \frac{C_i - C_t}{C_i} \times 100$$

PI= pourcentage d'inhibition

$C_i$ = température mesurée après induction de la fièvre

$C_t$ =température mesurée après administration du traitement antipyrétique.

Il nous a paru nécessaire de calculer les % d'inhibition, à partir des températures retrouvées dans les articles dans lesquels elles ne sont pas données. Le calcul a été refait pour les articles dans lesquels les % d'inhibition ont été calculés avec la formule ci-dessus. Tous les % d'inhibition calculés ou recalculés l'ont été en utilisant une formule de calcul ci-dessous qui tient compte de la température de base.

$$PI = \frac{(C_i - C_0) - (C_t - C_0)}{(C_i - C_0)} \times 100$$

PI= pourcentage d'inhibition

$C_i$ = température mesurée après induction de la fièvre

$C_0$ = température basale

$C_t$ =température mesurée après administration du traitement antipyrétique.

Selon la formule de calcul du % d'inhibition choisie, on ne peut faire un calcul que si toutes les températures suivantes sont données:

- la température basale,
- la température mesurée après induction de la fièvre,
- la température mesurée après administration du traitement antipyrétique.

Le tableau suivant présente les % d'inhibition des extraits de plante avec celui des substances de référence à différentes heures selon la méthode d'évaluation de l'activité antipyrétique. Les % d'inhibition n'ont pas pu être calculés pour *Acalypha wilkesiana* à cause de l'indisponibilité des températures d'expériences. Par indisponibilité de la température basale dans les articles, les % d'inhibition d'*Adansonia digitata*, *Lippia multiflora* et de *Terminalia brownii* n'ont pas pu être calculés. Les articles de *Carica papaya*, *Clausena anisata*, *Croton zambesicus*, *Ficus glomerata*, *Jathropa curcas*, *Lantana camara*, *Lippia nodiflora*, *Psidium guajava*, *Vernonia amigdalina* et *Ximenia americana* ne donnent pas la température mesurée après induction de la fièvre par conséquent, les % d'inhibition n'ont pas pu être aussi calculés. Au total ce sont 14 plantes qui sont concernées (36,84% des plantes étudiées).

**Tableau XII : Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés**

Nom scientifiques	MEAA	Extrait ou substance de référence (mg/kg)	inhibition (%)							Références
			0,5 <sup>e</sup> h	1 <sup>er</sup> h	2 <sup>e</sup> h	3 <sup>e</sup> h	4 <sup>e</sup> h	5 <sup>e</sup> h	6 <sup>e</sup> h	
<i>Acacia jacquemontii</i>	L	EM=50	ND	7,8	ND	8,6	ND	60,2	78,9	ASHFAQ et al. (2016)
		EM=100	ND	100	ND	78,7	ND	73,5	100	
		AAS=300	ND	100	ND	100	ND	100	100	
<i>Acacia nilotica</i>	L	EA=200	ND	18,2	27,3	36,4	63,6	ND	ND	ALLI et al. (2014)
		EA=400	ND	20	40	70	90	ND	ND	
		Paracétamol=150	ND	20	60	80	100	ND	ND	
<i>Annona muricata</i>	L	EA=500	ND	20,7	ND	57,3	ND	60	ND	SHASTRY et al. (2008)
		EE=500	ND	27,3	ND	59,1	ND	100	ND	
		AAS=100	ND	44,3	ND	73,5	ND	88,5	ND	
<i>Cadaba fructicosa</i>	L	EA=100	0	0	0	0	ND	27,4	ND	MYTHREYI et al. (2008)
		EA=500	22	12	34	12	ND	78	ND	
		EE=100	0	0	47,6	100	ND	100	ND	
		EE=500	34,2	62,2	100	100	ND	100	ND	
		Paracétamol=45	0,2	84,2	100	100	ND	100	ND	
<i>Ceiba pentandra</i>	L	EE=189	ND	100	100	100	100	ND	ND	SAPTARINI et al. (2015)
		EE=378	ND	0	100	100	100	ND	ND	
		EE=756	ND	100	100	100	100	ND	ND	
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	L	Paracétamol=50	ND	8,2	37,7	83,6	100	ND	ND	SALAWU et al. (2008)
		EM=25	62,5	30,6	65,3	ND	ND	ND	ND	
		EM=50	100	100	100	ND	ND	ND	ND	
		EM=100	74,5	53,8	17,2	ND	ND	ND	ND	
		Dipyrone =20%	100	100	100	ND	ND	ND	ND	

**Tableau XII SUITE: Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés**

Nom scientifiques	MEAA	Extrait ou substance de référence (mg/kg)	inhibition (%)						Références	
			0,5 <sup>e</sup> h	1 <sup>er</sup> h	2 <sup>e</sup> h	3 <sup>e</sup> h	4 <sup>e</sup> h	5 <sup>e</sup> h		6 <sup>e</sup> h
<i>Cynodon barberi</i>	LA	EE=300	ND	4,9	13,3	19	34	ND	ND	AHMED et al. (2016)
		EE=600	ND	16,1	36,3	65,2	89,1	ND	ND	
		Paracétamol= 100	ND	7,1	42,2	66,7	94,7	ND	ND	
<i>Cynodon dactylon</i>	LA	EE=300	ND	9	17,3	27,3	34,3	ND	ND	AHMED et al. (2016)
		EE=600	ND	16,9	36,3	68,3	92,3	ND	ND	
		Paracétamol= 100	ND	7,02	43,16	66,67	94,74	ND	ND	
	L	EE=200	4	6	12	2,5	34,5	ND	ND	GARG et al. (2008)
		EE=400	21,7	96	22,7	10,1	51	ND	ND	
		EE=600	35,1	67,3	37,6	25,4	57,1	ND	ND	
<i>Faidherbia albida</i>	L	Paracétamol= 100	36,7	71,4	39,1	27,1	56,6	ND	ND	TIJANI et al. (2008)
		EHA=150	ND	17,39	30,43	47,83	65,22	ND	ND	
		EHA=300	ND	31,25	37,5	62,5	100	ND	ND	
		EHA=500	ND	35,48	51,61	74,19	93,55	ND	ND	
<i>Ficus benghalensis</i>	L	Aspirine= 100	ND	56,25	81,25	93,75	100	ND	ND	YADAV et al. (2011)
		EE=200	15	14	81	ND	ND	ND	ND	
		EA=200	73,86	68,88	43,57	ND	ND	ND	ND	
		EC=200	100	48,53	61,99	ND	ND	ND	ND	
<i>Ficus carica</i>	L	AAS=100	76,12	100	8,21	ND	ND	ND	ND	PATIL VIKAS et al. (2010)
		EE=100	ND	41,67	62,5	79,17	87,5	ND	ND	
		EE=200	ND	56,52	86,96	100	100	ND	ND	
		EE=300	ND	88,89	94,44	100	100	ND	ND	
		Paracé-tamol= 150	ND	29,17	54,58	62,5	87,5	ND	ND	

**Tableau XII SUITE: Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés**

Nom scientifiques	MEAA	Extrait ou substance de référence (mg/kg)	inhibition (%)						Références	
			0,5 <sup>e</sup> h	1 <sup>er</sup> h	2 <sup>e</sup> h	3 <sup>e</sup> h	4 <sup>e</sup> h	5 <sup>e</sup> h		6 <sup>e</sup> h
<i>Flueggea virosa</i>	L	EA=100	62,28	72,09	76,74	86,05	69,77	ND	ND	EZEONWUMELU (2012)
		EA =200	100	100	97,62	92,86	100	ND	ND	
		EA=400	100	100	60,47	83,72	93,02	ND	ND	
		AAS=100	100	100	88,46	100	98,08	ND	ND	
<i>Gossypium arboreum</i>	L	EE=280	ND	26,42	1,9	0	1,9	ND	ND	SAPTARINI et al. (2015)
		EE=560	ND	0	0	42,11	66,67	ND	ND	
		EE=1120	ND	0	25	57,14	96,43	ND	ND	
		Paracétamol=50	ND	8,2	37,7	83,61	100	ND	ND	
<i>Icacina senegalensis</i>	L	EE=50	ND	10,43	18,4	32,52	42,33	47,24	ND	DAVID-OKU et al. (2016)
		EE=100	ND	26,23	54,1	68,03	76,69	97,54	ND	
		EE=200	ND	30,83	52,5	73,33	79,17	95	ND	
	A	AAS=150	ND	22,76	52,03	83,74	87,8	99,19	ND	
		EE=50	ND	10,53	23,68	43,86	71,05	97,37	ND	
		EE=100	ND	11,9	33,33	49,21	81,75	97,62	ND	
		EE=200	ND	19,51	26,83	47,15	86,99	100	ND	
		AAS=150	ND	27,08	41,67	55,56	75	98,61	ND	

**Tableau XII SUITE: Pourcentages d'inhibition de la fièvre calculés**

Nom scientifiques	MEAA	Extrait ou substance de référence (mg/kg)	inhibition (%)						Références	
			0,5 <sup>e</sup> h	1 <sup>er</sup> h	2 <sup>e</sup> h	3 <sup>e</sup> h	4 <sup>e</sup> h	5 <sup>e</sup> h		6 <sup>e</sup> h
<i>Pseudocecrela kotschy</i>	L	EE=50	ND	83,84	92,42	96,46	100	ND	ND	AKUODOR et al. (2013)
		EE=100	ND	85,89	91,41	97,54	100	ND	ND	
		EE=150	ND	84,1	90,26	98,97	100	ND	ND	
		AAS=150	ND	81,76	100	100	100	ND	ND	
	A	EE=50	ND	83,84	92,42	96,46	100	ND	ND	
		EE=100 m	ND	46,48	73,24	94,37	100	ND	ND	
		EE=150	ND	45,12	70,73	92,68	100	ND	ND	
		AAS=150	ND	50,63	78,48	93,67	100	ND	ND	
<i>Vernonia amygdalina</i>	L	EA=400	ND	ND	ND	ND	88,71	ND	ND	ADIUKWU et al. (2011)
		EA=600	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	
		EA=800	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	
		AAS=250	ND	ND	ND	ND	24,19	ND	ND	

**MEAA**=Méthodes d'études de l'activité antipyrétique ;**ND**= Non Déterminé ; **AAS**= acide acétique salicylique ; **EEP**= extrait d'ester de pétrole ; **De**= décoction ;**EA**= extrait aqueux ; **EE**=extrait éthanolique ;**EM**=extrait méthanolique ; **EHA**=extrait hydro-alcoolique ;**EHE**=extrait hydro-éthanolique ;**EC** = extrait chloroformique ; **Sb**= saponine brute ; **Va-SB**= fraction de saponine brute isolée de l'extrait de *Vernonia amygdalina* ;**L**=fièvre induite par la levure de bière ;**A**= fièvre induite par la D-amphétamine ; **D**=fièvre induite par le 2-4-dinitro-phénol ;**LA**= fièvre induite par le lait

# ***DISCUSSION***

---

L'objectif de cette étude est de décrire l'activité antipyrétique des plantes issues de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne. Pour ce faire, nous avons réalisé une revue de la littérature qui nous a permis de constituer une liste de plantes retrouvées en Côte d'Ivoire et utilisées dans la médecine traditionnelle (MT) de la Côte d'Ivoire ou d'ailleurs. Pour chaque plante une fiche d'enquête (annexe : 1) a été remplie à partir des articles d'études prouvant l'activité antipyrétique de celle-ci. Les informations recueillies ont été analysées et commentées.

La discussion va s'articuler autour de l'usage traditionnel des plantes, des méthodes d'évaluation de l'activité antipyrétique et de l'évaluation de l'activité antipyrétique des plantes étudiées.

Notre étude bibliographique nous a permis de sélectionner au total 38 plantes (tableau III ; organigramme des articles)

Au sujet de la répartition géographique des plantes de notre étude, hormis l'Afrique occidentale, les plantes étudiées sont également retrouvées en Afrique de l'est, centrale, du nord et du sud. Elles sont plus fréquemment retrouvées en Afrique centrale à 31,58% (figure 6). Ce résultat se rapproche des travaux de Ngene et *al.* (2015) sur l'importance dans la pharmacopée traditionnelle des plantes vendues dans les marchés de Douala (Cameroun) où nous retrouvons 26,32% de nos plantes étudiées.

### **Usages traditionnels des plantes.**

#### *Allégation santé*

Les 38 plantes étudiées ont toutes un usage dans la MT de la Côte d'Ivoire ou d'ailleurs, pas uniquement dans le traitement de la fièvre mais également dans le traitement de diverses maladies.

### **Traitement des pathologies gastro-intestinales** (ex : diarrhée, entéralgie)

Les racines de *Ximenia americana*, les feuilles *Ficus exasperata* et *Ocimum gratissimum* sont utilisées dans les régions de Ferkessédougou et d'Agboville en Côte d'Ivoire (152 ; 200). *Cymbopogon citratus* communément appelé citronnelle, est bien connue et utilisée dans les quatre coins du globe. Au Nigeria elle est utilisée pour son effet antispasmodique. Les indonésiens l'utilisent pour son action facilitatrice de la digestion. (20 ; 48).

### **Traitement des maladies infectieuses** (ex : fièvre typhoïde, paludisme, choléra, infection urinaire)

Plusieurs parties des plantes comme *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Carica papaya*, *Citrus sinensis*, *Croton zambesicus*, *Cymbopogon citratus*, *Ficus exasperata*, *Mangifera indica*, *Ocimum gratissimum*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Psidium guajava*, *Solanum melongena*, *Terminalia brownii*, *Vernonia amygdalina* et *Ximenia americana* sont utilisés en MT dans plusieurs pays d'Afrique et en Inde pour traiter ces maladies. (6 ; 15 ; 18 ; 44 ; 123 ; 139 ; 142 ; 152 ; 201 ; 206 ; 212).

### **Traitement des cas d'inflammation et de douleurs** (ex : rage dentaire, rhumatisme)

Les racines de *Pseudocedrela kotschyi* et de *Ximenia americana* sont utilisées dans la région de Ferkessédougou en Côte d'Ivoire. L'écorce des tiges d'*Albizia glaberrima*, plusieurs parties des plantes comme *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Croton zambesicus*, *Cymbopogon citratus*, *Solanum melongena* sont utilisées à cette fin. (18 ; 44 ; 112 ; 139 ; 142 ; 184 ; 200 ; 212). La majorité de ces plantes a une activité antalgique et/ou anti-inflammatoire prouvée scientifiquement.

### **Traitement des maladies métaboliques** (ex : diabète, goutte, hypertension artérielle)

Pour ces cas, sont utilisées dans plusieurs pays d'Afrique et en Inde les plantes suivantes : *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Croton zambesicus*, *Cymbopogon citratus*, *Ficus exasperata*, *Ocimum gratissimum*, *Solanum melongena*. *Cymbopogon citratus* est utilisé en Inde, au Nigeria. Elle est aussi très appréciée en Europe, à Londres pour son action revitalisante. Les indonésiens l'utilisent comme diurétique. Parmi elles certaines ont une activité antidiabétique scientifiquement prouvée tel que : *Lippia nodiflora*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Ximenia americana*. *Pseudocedrela kotschyi* est utilisé pour soigner l'hypertension artérielle. (18 ; 20 ; 44 ; 48 ; 139 ; 142 ; 144 ; 152 ; 160 ; 184 ; 209 ; 212).

### **Traitement de maladies neurologiques** (ex : épilepsie, anxiété)

*Albizia glaberrima* et *Cymbopogon citratus* sont des sources de remèdes pour ces maladies (112 ; 144). *Ficus exasperata* a des propriétés anticonvulsivantes (33).

### **Traitement des maladies pulmonaires** (ex : asthme, bronchite, tuberculose)

*Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Croton zambesicus*, *Solanum melongena* servent de remèdes à ces maladies chez différents peuples. (18 ; 35 ; 44;139 ; 142 ; 211).

A côté de leur allégation santé, de nombreuse propriété pharmacologique de ces plantes ont été mise en évidence notamment une **activité antioxydante**. A titre d'exemple : *Alchornea cordifolia*, *Mangifera indica*, *Pseudocedrela kotschyi* et *Ximenia americana*. (15 ; 78 ; 129 ; 201).

De leur usage traditionnel, ces plantes ont été élaborées en phytomédicaments dans plusieurs pays d'Afrique : Burkina Faso, Ghana, Mali. (39 ; 127). Au

Ghana, quinze des plantes étudiées (39,47%) sont utilisées comme matières premières dans la formulation de phytomédicaments pour traiter les affections comme : l'anémie, le diabète, la diarrhée, le paludisme, l'hypertension artérielle, la fièvre typhoïde, l'hémorroïde, les douleurs et arthrites. Ce sont : *Acacia nilotica*, *Alchornea cordifolia*, *Azadirachta indica*, *Carica papaya*, *Ceiba pentandra*, *Clausena anisata*, *Cymbopogon citratus*, *Jathropa curcas*, *Lantana camara*, *Lippia multiflora*, *Mangifera indica*, *Ocimum gratissimum*, *Pseudocedrela kotschy*, *Psidium guajava*, *Vernonia amygdalina* (127).

### ***Drogues utilisés***

Dans nos articles consultés les parties de plantes utilisées pour l'activité antipyrétique diffèrent d'une plante à l'autre. Les feuilles sont les plus utilisées (60,53%) dans notre étude (figure 7). Ce résultat est proche de celui de Koffi *et al.* (2009) qui a montré que les feuilles étaient majoritairement sollicitées à 63,52% dans l'usage de plantes médicinales en pays Krobou (Agboville, Côte d'Ivoire). Le prélèvement des feuilles ne présente pas de danger pour la plante. Selon Poffenberger *et al.* (1992), cité par Ouattara (2006) le prélèvement de 50 % des feuilles d'un arbre n'affecte pas de façon significative sa survie. La plus part des articles ne précise pas le moment de récolte de plante, mais pour ceux qui le précise, la majorité est en saison pluvieuse. Les plantes perdent très souvent les feuilles en saison sèche, mais en saison pluvieuse elles ont des feuilles en grande quantité. Puisque les feuilles sont majoritairement utilisées cela pourrait justifier le moment de récolte en saison pluvieuse.

### ***Phytochimie***

Les plantes étudiées contiennent plusieurs substances phytochimiques. La majorité (78,95%) d'entre elles contient des tanins, et 63,16% contient des flavonoïdes (figure 9). Tanins et flavonoïdes appartiennent au groupe des composés phénoliques. Les plantes étudiées sont donc riches en composés

phénoliques. Les saponines sont en 2<sup>e</sup> position, 57,89% des plantes étudiées en contiennent. Les polyphénols ont une action anti-inflammatoire par blocage des enzymes de la réaction inflammatoire (COXs) (175). Les plantes étudiées possèdent des propriétés analgésiques, anti-inflammatoires et autres qui ont été scientifiquement prouvées. La propriété anti-inflammatoire est la plus retrouvée, elle concerne 25 plantes. La richesse de ces plantes en composés phénoliques pourrait en être la raison. L'inhibition des COXs est responsable du blocage des prostaglandines pyrogènes, alors la richesse des plantes en polyphénols justifierait leur propriété antipyrétique.

### Méthodes d'évaluation de l'activité antipyrétique.

#### *Nature des extraits*

Les extraits de plantes utilisés pour l'évaluation de l'activité antipyrétique sont de différents types (ex : aqueux, chloroformique, décoction, éthanolique, hydro-alcoolique, huile essentielle méthanolique). Mais les extraits alcooliques (31,03%) et aqueux (32,76%) sont majoritaires. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces solvants (eau et éthanol) sont plus accessibles et permettent d'extraire la majorité des composés polaires dont les polyphénols.

#### *Méthodes*

Les méthodes d'études de l'activité antipyrétique utilisées pour les plantes étudiées sont au nombre de cinq. Leurs principes sont semblables. Ce sont des méthodes curatives de la fièvre. La fièvre est provoquée chez les animaux par injection d'une substance pyrogène, et on s'attend à ce que cette fièvre baisse après administration de la substance à tester aux mêmes animaux. La baisse de la fièvre prouvera que la substance testée est douée d'activité antipyrétique. Tout cela se faisant en comparaison avec un témoin et une référence (105). La méthode d'induction de la fièvre par la levure provoque une fièvre semblable à une fièvre d'origine infectieuse. Elle utilise un organisme vivant pour induire la

fièvre comme dans le cas d'une infection bactérienne ou fongique. La levure de bière va libérer des pyrogènes à partir de leur membrane qui vont déclencher la fièvre. Par contre les substances telles que la D-amphétamine, la térébenthine, le 2-4-dinitro-phénol et le lait sont des pyrogènes qui sont injectés aux animaux.

La méthode qui est la plus retrouvée dans notre étude est la méthode de la fièvre induite par la levure de bière (utilisée dans 67,92% des expériences). (Figure 10). A l'opposé la fièvre induite par la térébenthine et la fièvre induite par le lait sont les moins rencontrées (3,77%). La différence entre les mécanismes de déclenchement de la fièvre explique la variation du délai d'attente entre l'induction de la fièvre et l'apparition de l'hyperthermie qui indique le début de l'administration de la substance à tester. Ce délai est de 18 heures en moyenne pour la méthode d'induction de la fièvre par la levure de bière et de demi-heure en moyenne pour les autres méthodes. La prédominance de l'utilisation de méthode de la fièvre induite par la levure de bière serait due au fait qu'elle reflète mieux les conditions physiopathologiques de la fièvre et qu'elle est la méthode classique d'évaluation de l'activité antipyrétique en pharmacologie.

Dans la majorité des cas, l'étude de l'activité antipyrétique des plantes s'est faite sur quatre heures après administration de la substance à tester aux animaux. Dans certains cas elles vont jusqu'à cinq ou six heures. Pour chaque étude, ont été relevées : température basale des animaux (relevée au début de l'expérience), la température après induction de la fièvre (relevée après induction de la fièvre et juste avant l'administration de la substance à tester aux animaux), les températures lors du test (relevées soit une demi-heure ou heure après administration de la substance à tester aux animaux et à intervalle d'une heure jusqu'à la fin du test). Ces données ont permis de calculer les % d'inhibition.

### *Les animaux d'expérience*

Les animaux utilisés pour les expériences sont : les rats, les souris et les lapins. Les rats sont les animaux d'expérience favoris, 88,68% des expériences les ont utilisés contre 3,77% pour les lapins qui sont les moins utilisés. Nos résultats s'écartent des résultats de Galet (2015) qui trouve que les souris sont les animaux de laboratoire les plus cités et les rats viennent en deuxième position. Nos résultats s'expliqueraient par le fait que bien que souris et rats soient les animaux de laboratoire les plus utilisés du fait de leur patrimoine génétique proche de celui des humains et qu'ils soient peu coûteux à élever et à entretenir, les rats sont plus gros, plus féroces et plus résistants contre divers maux. Les expériences d'évaluation de l'activité antipyrétique comportent très souvent des injections sous cutanées ou péritonéales de substances pyrogènes et des mesures de température anales. La forte utilisation des rats serait due au fait qu'ils sont faciles à manipuler et moins agressives que les souris. Concernant l'utilisation des animaux de laboratoire, plus de la moitié (57,89%) des auteurs des articles consultés a affirmé avoir eu l'autorisation d'un comité d'éthique pour les expériences avec les animaux.

### ***Substances de référence***

Six différentes substances de références ont été rencontrées dans nos articles. Le paracétamol est la substance de référence la plus rencontrée (47,17% des expériences) à côté de l'aspirine (41,51% des expériences). (Figure 12). En pratique, le traitement symptomatique de la fièvre repose sur le paracétamol, l'ibuprofène et l'aspirine. Actuellement, le médicament de première intention dans le traitement symptomatique de la fièvre est le paracétamol. En effet, à efficacité équivalente, l'utilisation de l'aspirine est limitée par la fréquence et la gravité potentielle de ses effets indésirables, manifestations allergiques graves chez l'asthmatique et manifestations digestives en particulier (93). Ceci expliquerait la plus grande fréquence de l'utilisation du paracétamol devant l'aspirine.



## Evaluation de l'activité antipyrétique

Concernant les trente-huit plantes de notre étude, utilisées traditionnellement dans le traitement de la fièvre, une activité antipyrétique a été mise en évidence chez l'animal. Cinq d'entre elles (*Albizia glaberrima*, *Alchornea cordifolia*, *Ficus carica*, *Ficus benghalensis* et *Vernonia amygdalina*) ont manifesté une activité hypothermisante.

Les pourcentages d'inhibition traduisant l'activité antipyrétique ont été donnés dans certains articles, mais les formules de calcul n'étaient pas toutes similaires. Pour permettre une comparaison des activités, il a fallu harmoniser les données en choisissant une formule appropriée afin calculer les pourcentages d'inhibition pour les articles où ce n'était pas donné et les recalculer pour les articles où la formule utilisée n'était pas appropriée. La limite de cette harmonisation était que dans certains articles des valeurs de température nécessaires au calcul du % d'inhibition n'étaient pas disponibles, donc le calcul n'a pas pu être effectué pour les plantes concernées. Par conséquent sur les trente-huit plantes celles qui ont eu des résultats d'activité antipyrétique comparables sont au nombre de vingt-cinq.

Trois plantes sont remarquables par leur activité antipyrétique dès la première demi-heure après administration de leurs extraits aux animaux. Il s'agit de *Flueggea virosa* et de *Crossopteryx febrifuga*, ils inhibent totalement (PI=100%) la fièvre dès la première demi-heure. Cette inhibition est maintenue jusqu'à la quatrième heure pour *Flueggea virosa* et jusqu'à la cinquième heure pour *Crossopteryx febrifuga*. *Ficus benghalensis* est la troisième plante, elle inhibe la fièvre au-delà de 70% dès la première demi-heure mais cette inhibition baisse rapidement et atteint 43,57% à la deuxième heure.

*Flueggea virosa* est utilisée pour traiter le paludisme, les dysfonctionnements sexuels, l'épilepsie, les morsures de serpents, les maladies

vénéériennes, les rhumatismes, la stérilité, la diarrhée, la toux, le diabète, les maladies opportunistes du VIH-sida. (52 ; 214). Les fruits sont comestibles et elle est retrouvée en Afrique de l'est en Asie (Japon) et en Australie. L'extrait aqueux de racine donne un rendement non négligeable de 11,8% poids/poids et contient d'hétérosides cardiotoniques (75). Son usage chez les sujets cardiaques devrait se faire avec précaution. Malheureusement, elle ne peut être suggérée pour l'obtention de phytomédicament antipyrétique car une grande exploitation serait une menace pour son espèce vu que ce sont ses racines qui sont utilisées. Il serait intéressant de voir si d'autres parties de la plante comme les feuilles ou l'écorce possèdent aussi une bonne activité antipyrétique.

*Crossopteryx febrifuga* est utilisé au Nigeria par les hausas pour traiter le paludisme et les manifestations infectieuses (16). La décoction d'écorce de racine est utilisée contre la toux et les troubles gastro-intestinaux. Au mali la poudre de fruit est utilisée comme sédatif dans le traitement contre la toux (71), en Afrique centrale la décoction est utilisée comme lotion antiprurigineuse, l'infusion d'écorce de racine contre les ulcérations provoquées par la syphilis, l'infusion de feuille pour le traitement de l'inflammation de l'œil (3). L'extrait méthanolique d'écorce de tige est doué d'activité analgésique et antiinflammatoire (71). Pour l'étude de l'activité antipyrétique la récolte a été faite en saison pluvieuse et sèche, la récolte peut donc se faire en toute saison. Extrait éthanolique d'écorce de tige donne un rendement non négligeable de 20% poids/ poids. L'extrait contient de l'antraquinone donc pourrait être laxatif (180). La dose antipyrétique active chez le rat est de 100 mg/kg. Les études de toxicité aiguë et subaiguë montrent que l'administration orale de la plante ne pourrait pas produire de sévères effets toxiques aux doses inférieurs à 500 mg/kg de poids corporel. Les doses létales 50 (DL<sub>50</sub>) par voie orale et intrapéritonéale sont respectivement de 2828.43 et 471.17 mg/kg de poids corporel (183). Balemo<sup>®</sup> est un sirop à base de fruits de *Crossopteryx febrifuga* confectionné et

utilisé au Mali. (Annexe 2) Il est indiqué pour le traitement de la toux chez l'enfant et l'adulte, mais possède également des effets analgésique, anti-inflammatoire, expectorant et sédatif (39). Au vu de ce qui précède, *Crossopteryx febrifuga* possède un bon profil pour en faire un phytomédicament.

L'écorce de tige de *Ficus benghalensis* est utilisée contre les phénomènes hémorragiques, les leucorrhées (31;226). Elle a une activité hypoglycémiant, antioxydante, antiseptique, immuno-modulatrice, anthelminthique, analgésique et anti-inflammatoire (40 ; 66 ; 79 ; 85 ; 193 ; 225). C'est une plante retrouvée aussi en Asie (inde). Elle possède aussi un effet hypothermisant. Cet effet est dû en général à une perturbation des centres hypothalamiques de régulation de la température. Perturbation provoquée par une toxicité de la substance administrée sur ces centres. Cette activité hypothermisant pourrait constituer une limite pour son utilisation en tant que phytomédicament.

Cinq plantes se distinguent des autres par leur activité antipyrétique se traduisant par un % d'inhibition au-delà de 70% dès la première heure. *Ceiba pentandra* a montré inhibition totale de la fièvre (PI=100%) de la première heure jusqu' à la quatrième. *Acacia jacquemontii* inhibe totalement la fièvre (PI=100%) à la première heure et maintient l'inhibition au-delà de 70% jusqu'à la quatrième heure. *Acacia nilotica* maintient une inhibition supérieure à 90% de la première heure jusqu'à la troisième. *Pseudocedrela kotschyi*, et *Ficus carica* inhibent de façon progressive la fièvre à un % d'inhibition supérieur à 80% à la première heure jusqu'à atteindre les 100% à la quatrième heure.

Vu les bons résultats avec ces cinq plantes à partir de la première heure, il serait intéressant de proposer une étude qui évaluerait déjà dès la première demi-heure l'activité antipyrétique. Cela permettrait de voir si cette activité débute plus tôt.

*Acacia jacquemontii* est une plante qui est aussi retrouvée en Inde ou son écorce est utilisée pour provoquer une abortion spontanée à tout stade de la grossesse et contre les morsures de serpents. La gomme est utilisée pour soigner les dysfonctionnements rénaux, elle est aussi ajoutée à la nourriture et consommée pour lutter contre les maladies fatales et chez la femme en post-partum (49). En plus de son activité antipyrétique elle est douée d'activité analgésique et anti-inflammatoire (29). L'extrait méthanolique d'écorce de racine, ayant démontré ces activités, a un rendement de 5,5% poids/poids. Son usage chez les personnes ayant un problème de cœur devrait être fait avec précaution, car elle contient des hétérosides cardiotoniques. L'usage des racines est un frein pour la proposer comme candidat phyto-médicament car un grand usage serait une menace pour son espèce.

*Acacia nilotica* est largement réparti. On la retrouve en Afrique de l'est (Kenya), en Asie et en Amérique (182 ; 222). Elle est utilisée par les populations rurales comme anthelminthique, aphrodisiaque, antidiurétique, anti-lépreux, contre les blessures et les problèmes de peau (64 ; 106 ; 194). Ses racines ont prouvé une activité anti-tumorale, anticancéreuse (124). Sa propriété analgésique et anti-inflammatoire a été également scientifiquement prouvée (19 ; 182). Au Ghana, elle constitue une matière première pour la formulation de phyto-médicament contre l'anémie (127). L'extrait aqueux d'écorce de tige ayant démontré l'activité antipyrétique a eu un rendement de 5% poids/poids. Il est important de souligner la présence d'anthraquinones dans l'extrait à cause de leur effet laxatif. Le rendement de l'extrait est faible et cela amènerait à chercher une grande quantité de drogue avant d'avoir une quantité suffisante d'extrait à utiliser. Notre plante ne peut être sélectionnée pour l'obtention de phyto-médicament.

Les feuilles de *Ceiba pentandra* sont traditionnellement utilisées pour traiter la gale, problème oculaire, asthme, la gonococcie, maux de tête, le vertige, le

diabète, constipation, troubles mentaux, ulcère peptique, la lèpre (96 ; 112 ; 161). L'infusion est utilisée contre la toux et les infections intestinaux. L'écorce fraîche est utilisée comme antibactérien et antifongique et l'écorce sèche contre mal de poitrine (136). Son activité anti-inflammatoire a été scientifiquement démontré (53).c'est une plante qui est aussi retrouvé en Asie(Indonésie). Les feuilles sont comestibles (186). L'extrait éthanolique de feuille doué d'activité antipyrétique, donne un rendement non négligeable de 10,78% poids /poids. Les résultats du test de toxicité aigu montrent que la DL<sub>50</sub> est égale à plus de 5000mg/kg. Elle constitue un ingrédient dans la formulation de phyto-médications contre l'hypertension et l'hémorroïde au Ghana(127). Les tests de toxicité chronique révèlent que la plante a un profil de toxicité très bas pour l'utilisation médicale orale(183). Elle a le profil pour être proposée comme candidat phytomédicament.

*Ficus carica* est une plante des pays tropicaux et subtropicaux, retrouvée aussi aux Etats-Unis et au Chili (109). Les fruits, racines, feuilles, sont utilisés contre les troubles gastro-intestinaux : coliques, indigestion, manque d'appétit, diarrhée ; problème respiratoire : toux, problème bronchique, mal de gorge ; et contre l'inflammation (45 ; 209). Les fruits comestibles sont riches en fibre et minéraux(170). Il a été rapporté qu'elle possède des activités antioxydante, antivirale, antibactérienne, hypoglycémiant, anticancéreux, hypotriglycéridémiant et anthelminthique, hépato-protectrice. (22 ; 27 ; 89 ; 100 ; 101 ; 157 ; 160 ; 181 ; 200 ; 212 ; 218 ; 227). L'extrait éthanolique de feuille de *Ficus carica* donne un rendement de 9,8% poids/poids. Son activité hypothermisante qui pourrait être dû au fait qu'elle soit toxique pour les centres de régulation hypothalamiques de la température, limite sa proposition pour l'obtention de phytomédicaments.

Les feuilles, racines, écorce de tige de *Pseudocedrela kotschy* ont des usages médicaux multiples au Nigeria. Les feuilles traitent le rhumatisme et la

dysenterie, les racines et l'écorce de tige traitent le paludisme la dysenterie et les helminthiases (141 ; 145 ; 206). Les activités analgésique, anti-inflammatoire, antiépileptique (23 ; 28 ; 86 ; 107 ; 129) antipaludique, antidiabétique, hépatoprotectrice, antibactérienne, antifongique et antiulcéreuse ont été démontrées (12 ; 32 ; 61 ; 107 ; 122). Alive Kwik Tonic<sup>®</sup> est un phyto-médicament antianémique ghanéen dans lequel *Pseudocedrela kotschyi* est une matière première (127). L'extrait éthanolique de fleur donne un rendement de non négligeable 10,71% poids/poids. La plante est classée sous la catégorie 5 et la DL50 supérieur à 2000mg/kg selon le système global harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (104). Cette plante vient compléter la liste des candidats aux phytomédicaments.

*Cadaba fruticosa*, *Ocimum gratissimum* et *Cymbopogon citratus* ont une inhibition de la fièvre supérieure à 60% à partir de la deuxième heure. *Citrus sinensis*, *Icacina senegalensis* et *Faidherbia albida* quant à eux montre une inhibition de la fièvre supérieure à 70% qu'à partir de la troisième heure. Pour ces six dernières plantes, l'apparition d'une bonne activité antipyrétique est retardée.

Les autres plantes ont une activité antipyrétique qui apparaît plus tardivement. Sur 38 plantes sélectionnées possédant toutes une activité antipyrétique, 25 d'entre elles ont fait l'objet de notre étude. Parmi les 25, uniquement 8 présentent une forte activité antipyrétique apparaissant soit dans les trente premières minutes ou à la première heure et qui se maintient au moins sur 2 heures. Sur les 8 plantes nous avons sélectionné 3 présentant un bon profil (bon rendement, partie de la plante utilisée, % d'inhibition élevé) pour l'obtention de phytomédicaments antipyrétiques. Pour cela, les études précliniques ; notamment une exploration sur leur innocuité, doivent être terminées.

D'autres plantes à activité antipyrétique de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne restent à être étudiées pour vérifier si leur activité est assez bonne et suffisante pour permettre d'en faire des phytomédicaments.

# ***CONCLUSION***

---

Cette étude a permis de décrire l'activité antipyrétique de quelques plantes issues de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne. Un recensement de ces plantes a été fait au moyen d'une revue de la littérature. Une liste de 38 plantes a été obtenue. Les travaux scientifiques sur l'activité antipyrétique de ces plantes ont été recherchés et analysés.

S'agissant de la méthodologie, la méthode de la fièvre induite par la levure de bière est la plus employée. Les rats sont les animaux d'expérience majoritairement utilisés. Le paracétamol est la substance de référence la plus retrouvée. Concernant l'effet antipyrétique, les auteurs n'expriment pas leurs résultats de la même manière. Les formules de calculs des pourcentages d'inhibition diffèrent d'un auteur à l'autre mais chaque auteur a prouvé que la plante étudiée possède une activité antipyrétique. Cinq plantes (*Albizia glaberrima*, *Alchornea cordifolia*, *Ficus carica*, *Ficus benghalensis* et *Vernonia amygdalina*) possèdent une activité hypothermisante. Afin de permettre une comparaison des résultats des études de l'activité antipyrétique, une harmonisation des résultats, en utilisant une formule adéquate de calcul du pourcentage d'inhibition, a été faite.

Cela a permis de comparer les activités de 25 plantes sur 38 car, certaines températures utiles au calcul du pourcentage d'inhibition pour les 13 autres plantes n'étaient pas disponibles dans les articles. Huit plantes (*Flueggea virosa*, *Crossopteryx febrifuga*, *Ficus benghalensis*, *Ceiba pentandra*, *Acacia jacquemontii*, *Acacia nilotica*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Ficus carica*) se sont montrées remarquables parmi les 25 plantes par une forte activité antipyrétique apparaissant soit dans les trente premières minutes soit à la première heure et qui se maintient au moins sur 2 heures.

Tenant compte du bon rendement d'extraction, de la partie de la plante utilisée en médecine traditionnelle et du % d'inhibition de la fièvre, seulement

trois (*Crossopteryx febrifuga*, *Ceiba pentandra*, *Pseudocedrela kotschyi*) d'entre les huit plantes possèderaient un bon profil pour élaborer un phytomédicament.

Notre étude montre qu'il est possible de trouver dans la pharmacopée traditionnelle ivoirienne, des plantes utilisables pour en faire des phytomédicaments. Ces plantes à activité antipyrétique de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne pourraient être utiles dans la constitution d'un arsenal thérapeutique à base de plantes efficaces contre la fièvre.

## ***RECOMMANDATIONS***

---

➤ **Au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de de la  
Recherche Scientifique**

- veiller à ce que les essais précliniques sur les plantes à activité thérapeutique soient financés et aboutissent à des médicaments.

➤ **Aux acteurs de la recherche scientifique**

- Veiller à renseigner dans les articles publiés toutes les informations utiles pour vérifier les résultats obtenus.

➤ **A l'Université Félix Houphouët Boigny**

- Créer une base de données commune pour rendre accessibles les résultats de recherche entre les différentes UFR et les différentes universités

## ***REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES***

---

1. Abena A.A., Diatwa M., Gakosso G. et al. Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory effects of essential oil of *Lippia multiflora*. *Fitoterapia*.2003 ; 74 : 231–236.
2. *Adansonia digitata* I Qjure. *Adansonia digitata* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.qjure.com/remedy/adansonia-digitata-0>>
3. Adeola S. O., Ndukuba M. A., Igwe S. Gastro-protective effect of *Crossopteryx febrifuga* in Wistar rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 2011; 8(3) :652-655.
4. Adiukwu P. C., Amon A., Nambatya G. et al. Acute toxicity, antipyretic and antinociceptive study of the crude saponin from an edible vegetable: *Vernonia amygdalina* leaf. *Int J Biol Chem Sci*. 2012;6(3):1019–1028.
5. Adiukwu P. C., Amon A., Nambatya G. Pharmacognostic, antiplasmodial and antipyretic evaluation of the aqueous extract of *Vernonia amygdalina* leaf. *Int. J. Biol. Chem. Sci. Apr.* 2011 ; 5(2): 709-716.
6. Adiukwu P. C., Kayanja F. I. B., Nambatya G. K. et al. Antipyretic and Antinociceptive properties of the aqueous extract and Saponin from an edible vegetable: *Vernonia Amygdalina* leaf. *Afr J Food Agric Nutr Dev*. 2013;13(2) :7587-7606.
7. Adjanohoun E., Assi A. L. Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire. V1. Abidjan : CRES, 1979.258p.
8. Adjanohoun E.J., Adjakide V., De Souza S. Contribution to ethnobotanical and floristic studies in Republic of Benin. Vol.1.Porto-Novo : Agency for Cultural and Technical Cooperation. 1989.245p.
9. Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. Paris. Utilisation des antiinflammatoires pour le traitement de la fièvre chez l'enfant (consulté le 20 avril 2017).<<http://ansm.sante.fr/searchegine/generalsearch?Searchtext=fievre+enfant+2004&ok=valider>>
10. AgroAtlas-Crops. *Solanum melongena* image. (consulté le 2 septembre 2017)  
<[http://www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Solanum\\_melongena\\_K/index.html](http://www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Solanum_melongena_K/index.html)>
11. Ahmed A. B., Das D., Sengupta R. Comparative antipyretic activity of ethanolic extracts of some species of *Cynodon* in rabbits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2016; 5(6): 361-365.

12. Akah P. A., Nwafor S. V., Okoli C. O. et al. Evaluation of the antiulcer properties of *Pseudocedrela kotschyi* Stem Bark Extract. *Discovery and Innovation*. 2001;13:132-135.
13. Aké A. L. Espèces rares et en voie d'extinction de la flore de la Côte d'Ivoire. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 25 (1988) 461-469.
14. Aké A. L. Flore de la Côte-d'Ivoire: étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. 3T. Th. Doctorat ès-Sciences Naturelles : Abidjan. Université d'Abidjan. FAST. 1984.1205p.
15. Akuodor G. C., Essien A. D., Essiet G.A. et al. Evaluation of Antipyretic Potential of *Pseudocedrela kotschyi* Schweint. Harms (Meliaceae). *European Journal of Medicinal Plants*. 2013 ; 3(1): 105-113.
16. Alagawadi K. R., Shah, A. S. Anti-inflammatory activity of *Ceiba pentandra* l. seed extracts. *Journal of cell and tissue research*. 2011 ; 11(2) : 2781-2784.
17. Alamy stock photos. *Citrus sinensis* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.alamy.com/stock-photo/orange-tree-citrus-sinensis.html> >
18. Alli L.A., Adesokan A.A., Salawu O.A., et al. Anti-plasmodial activity of aqueous root extract of *Acacia nilotica*. *African Journal of Biochemistry Research*. 2011 ;5:214-219.
19. Alli L.A., Nafiu M.O., Adesokan A.A., et al. Antipyretic and analgesic activities of aqueous extract of *Acacia nilotica* root. *Biokemistri. An International Journal of the Nigerian Society for Experimental Biology*. 30 Jun 2014 ; 26 (2) 55-62.
20. Alves A. C., Souza A.F. Notaprévia sobre o estudo fitoquímico de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. *Garcia de Orta*. 1960 ; 8: 629-638.
21. *Annona muricata* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://www.amazon.com/Annona-muricata-Soursop-Graviola-Guanabana/dp/B00KX8M6Z6> >
22. Anat S., Golubowicz S., Yablowicz Z., et al. Antioxidant Activities and Anthocyanin Content of Fresh Fruits of Common Fig (*Ficus carica* L.) *J. Agric. Food Chem.* 2006; 54 (20): 7717–7723.
23. Anuka J. A., Ijezie D. O., Ezebnik O. N. Investigation of Pharmacological actions of the extract *Pseudocedrela kotschyi* in Laboratory animals.

Abstracts of the proceedings of XXVII<sup>th</sup> Annual Regional conference of WASP. 1999 ; 9-10.

24. Arbonnier M. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. Versailles : Editions Quae, 2009. 576p.
25. Aref H.L., Salah K. B. H, Chaumont J-P. et al. In vitro antimicrobial activity of four *ficus carica* latex fractions against resistant human pathogens (antimicrobial activity of *ficus carica* latex) Pak. J. Pharm. Sci. 2010; 23 (1): 53-58.
26. Arons M. M., Wheeler A.P., Bernard G.R. *et al.* Effects of ibuprofen on the physiology and survival of hypothermic sepsis. Crit Care Med 1999 ; 27 : 699-707.
27. Asadi F., Pourkibir M., Maclaren R., et al. Alterations to Lipid Parameters in Response to Fig Tree (*Ficus carica*) Leaf Extract in Chicken Liver Slices .Turk. J. Vet. Anim. Sci. 2006; 30: 315-318.
28. Asase A., Oteng-Yeboah A. A., Odamitten G. T. et al. Ethnobotanical study of some Ghanaian anti-malarial plants. Journal of Ethnopharmacol. 2005;99:273-279.
29. Ashfaq K., Choudhary B. A., Uzair M., et al. Antipyretic, analgesic and anti-inflammatory activities of methanol extract of root bark of *Acacia jacquemontii* Benth (Fabaceae) in experimental animals. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. Sept. 2016; 15 (9): 1859-1863.
30. Assede E. Useful tropical plants. *Pseudocedrela kotschy* image. (consulté le 28 Août 2017)  
<<http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Pseudocedrela+kotschy>>
31. Aswar M., Aswar U., Watkar B., et al. Anthelmintic activity of *Ficus benghalensis*. International Journal of Green Pharmacy. 2008; 2(3): 170-172.
32. Ayo R. G., Audu O. T., Ndukwe G. I. et al. Antimicrobial activity of extracts of leaves of *Pseudocedrela kotschy* (Schweinf.) Harms. Afr J Biotechnol. 2010;9(45):7733-7737.
33. Bafor E. E., Uwumarongie H. O., Idiako J. O. Antipyretic effects of the aqueous, ethyl acetate and hexane leaf extracts of *Ficus exasperata* (Moraceae) in mice. Journal of thermal biology. 2010 ;35 :275-279.
34. Baraff L.J. Management of infants and young children with fever without source. PediatrAnn. 2008;37(10):673-679.

35. Bargal K., Bargali S.S. *Acacia nilotica*: a multipurpose leguminous plant. *Nature and Science*. 2009 ; 7:11-19.
36. Baumann G. West African Plants A Photo Guide. *Albizia glaberrima* image. (consulté le 28 Août 2017) <[http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?id=70&page\\_id=14#](http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?id=70&page_id=14#)>
37. Beckstrand R. L., Wilshaw R., Moran S., et al. Supralingual temperatures compared to tympanic and rectal temperatures. *Pediatr Nurs*. Oct. 1996 ; 22(5) :436-438.
38. Bégué P., Astruc J. Pathologie infectieuse de l'enfant. Paris : Elsevier Masson, 1999. 636 p.
39. Berge G., Diallo D., Hveem B. Les plantes sauvages du sahel malien : les stratégies d'adaptation à la sécheresse des sahéliens. Paris : Karthala. 2005. P 138
40. Binol F., Sener B. A. Review of terrestrial Plants and Marine Organisms having Antiinflammatory activity. *International Journal of Pharmacognosy*. 1995; 33(2)81-97.
41. Bourrillon A. Pédiatrie. Paris : Elsevier Masson, 2008. 854 p.
42. Bourrillon A., Benoist G. Pédiatrie. Paris : Elsevier Masson, 2009. 656 p.
43. Braun C. A. Accuracy of pacifier thermometers in young children. *Pediatr Nurs*. Oct. 2006 ; 32(5) :413-418.
44. Burkill H. M. The Useful Plants of West Tropical Africa, Vol. 3. London : Royal Botanic Gardens, Kew. 1985. 857p.
45. Burkill, I.H. A Dictionary of the Economic Products of Malay Peninsular. Oxford-London : Ministry of Agriculture, Malaysia, 1935; 1005–1006.
46. Callanan D. Detecting fever in young infants: reliability of perceived, pacifier, and temporal artery temperatures in infants younger than 3 months of age. *Pediatr Emerg Care*. Août 2003 ; 19(4) :240-243.
47. Charkaluk M. L., Kalach N., El Kohen R. et al. Utilisation familiale de l'ibuprofène chez l'enfant fébrile : une étude prospective aux urgences d'un hôpital lillois. *Arch Pédiatrie*. août 2005; 12(8):1209-14.

48. Chopra R.N., Chopra I.H., Kapur L.D. Indigenous drugs of India U.N. Dhur and Sons. Private Ltd. Calcutta. 1958 ; 67 : 502.
49. Choudhary K., Singh M., Shekhawat N. S. Ethnobotany of *Acacia jacquemontii* Benth. - An Uncharted Tree of Thar Desert, Rajasthan, India. Ethnobotanical Leaflets. 2009 ; 13: 668-678.
50. Classement de 50 RC les plus fréquents. OMG. France. (consulté le 20 avril 2017) < <http://omg.sfm.org/content/donnees/top25.php> >
51. Clemmer T. P., Fisher C. J. Jr, Bone R.C. *et al.* Hypothermia in the sepsis syndrome and clinical outcome. Crit Care Med 1992 ; 20 : 1395-401.
52. Coates P.M., Coates K. Palgrave Trees of southern Africa, 3rd ed. Cape Town : Struik, 2002. 118p.
53. Coe F., Anderson G. Ethnobotany Ganfuna Eastern Nigaraque. EcoBot. 1996 ; 50: 70-107.
54. Colette G. Souris et Rats de Laboratoire. Mater Methods Fr. 2012;2:113. (consulté le 20 août 2017) < <http://dx.doi.org/10.13070/mm.fr.2.113> >
55. Corrad F. Confort thermique et fièvre ou la recherche du mieux-être. Arch Pédiatrie. 1999;6(1):93-6.
56. Côte d'Ivoire. Ministère de la Santé et de la Lutte Contre le SIDA. Plan Stratégique National de Promotion de la Médecine Traditionnelle 2007-2011 rév. Abidjan : MSLS, 2014. 51p.
57. Côte d'Ivoire. Ministère de la Santé Publique. Direction des Etablissements et Professions Sanitaires. Atelier de consensus sur la politique d'intégration de la médecine traditionnelle dans le système sanitaire ivoirien. 1996 : Rapport général. Abidjan : DEPS, 1996.
58. Craig J. V., Lancaster G. A., Williamson P. R. *et al.* Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people: systematic review. BMJ 29 avril 2000 ; 320(7243) : 1174 -1178.
59. Crétel E., Sibaï A., Taupin P. *et al.* Étude comparative de la température corporelle par mesure rectale et tympanique. La Revue de Médecine Interne. Nov. 1999 ; 20(11) : 981-984.
60. David-Oku E., Akuodor G. C., Edet E. E. *et al.* Antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic effects of ethanolic root bark extract of

*Icacina senegalensis* in rodents. Journal of Applied Pharmaceutical Science.Feb.2016 ; 6 (02) : 104-108.

- 61.Dawet A., Yakubu D. P., Wannang N. N. et al. In vivo Antimalarial Activity of Stem Bark of Dry Zone Cedar *Pseudocedrela kotschy* (Meliaceae) in Mice.European Journal of Medicinal Plants.2014 ; 4(3):342-352.
- 62.Déclaration d'Alma-Ata du 12 septembre 1978 sur les soins de santé primaires. (consulté le 18 juillet 2017) <[http://www.who.int/topics/primary\\_health\\_care/alma\\_ata\\_declaration/fr/](http://www.who.int/topics/primary_health_care/alma_ata_declaration/fr/)>
- 63.Définitions OMS de la médecine traditionnelle (consulté le 7 juillet 2017) <[http://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/fr/](http://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/fr/)>
- 64.Del W. E. In vitro evaluation of peroxy radical scavenging capacity of water extract/ fractions of *A. nilotica* (L.). African journal of biotechnology.2009 ; 8 :1270-1272.
- 65.Desassis C., Labousset-Piquet H. Biologie fondamentale UE 2.1 etUE 2.2.Paris : Elsevier Masson, 2009. 156 p.
- 66.Deshmukh V.K., Shrotri D.S., Aiman R. Isolation of a hypoglycemic principle from the bark of *Ficus bengalensis*. Indian J Physiol Pharmacol. 1960; 4:182-185.
- 67.Dijkstra W. West African plants a photo guide. *Lippia multiflora* image. (consulté le 28 Août 2017)<[http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page\\_id=14&id=2606](http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=2606)>
- 68.Diot P., Marchand-Adam S., Bossinot E. et al. Signes généraux-Fièvre. Réf Sémiologie Respir. (Consulté le 28 avril 2017) <[http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2014/12/Referentiel\\_National\\_Semiologie\\_Respiratoire\\_30\\_MAI\\_01.pdf#page=41](http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2014/12/Referentiel_National_Semiologie_Respiratoire_30_MAI_01.pdf#page=41)>
- 69.Doran T.F., De Angelis C., Baumgardner R. A. et al. Acetaminophen : more harm than good for chickenpox ? J Pediatr1989 ; 114 : 1045-1048.
- 70.Ebay.in. *Ficus benghalensis* image. (consulté le 28 Août 2017)<<https://m.ebay.in/itm/100-Seeds-of-Ficus-benghalensis-Tree-Indian-banyan-Best-Bonsai-Plant-Aalamaram-/132294500042>>
- 71.Edeoga H. O., Okwu D. E., Mbaebie B. O. Phytochemical Constituents of some Nigerian Plants. African J. of Biotechnology. 2005;4 (6): 685 – 688.

72. Effo K. E., Kouakou-Siransy G., Irie-Nguessan G. et al. Acute Toxicity and Antipyretic Activities of a Methanolic Extract of *Alchornea cordifolia* Leaves. *Pharmacology & Pharmacy*. 2013 ; 4, 1-6.
73. Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples Côte d'Ivoire (EDS-MICS 2011-2012) (consulté le 2 septembre 2017) <<http://www.ins.ci/EDS> & [MICS/EDS-MICS2011-2012\\_Rapport\\_de\\_synthese.pdf](http://www.ins.ci/MICS/EDS-MICS2011-2012_Rapport_de_synthese.pdf) >
74. Examens systématiques et prévention. OMG – Données. France. (consulté le 20 avril 2017) <<http://omg.sfm.org/content/donnees/donnees.php> >
75. Ezeonwumelu J.O.C., Omar A.N., Ajay A.M. et al. Phytochemical screening, acute toxicity, anti-inflammatory and antipyretic studies of aqueous extract of the root of *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) in rats. *International Journal of Pharmacy and Biomedical Sciences*. 2012 ; 3(3) : 128-135.
76. Fofié NB, Sanogo R, Coulibaly K *et al.* Minerals salt composition and secondary metabolites of *Euphorbia hirta* Linn., an antihyperglycemic plant. *Pharmacognosy Res*. Jan-Mar 2015 ; 7(1):7-13.
77. Fofié NB, Sanogo R, Diarra B. et al. Antioxidant and anti-hyperglycaemic activity of *Euphorbia hirta* L. on Wistar rats. *Int J Biol Chem Sci*. 2013;7:2558–67.
78. Forestieri A. M., Monforte M. T., Ragusa S. et al. Antiinflammatory, Analgesic and Antipyretic Activity in Rodents of Plant Extracts used in African Medicine. *Phytotherapy research*. 1996 ; 10 :100-106.
79. Gabhe S. Y., Tatke P. A., Khan T.A. Evaluation of the immunomodulatory activity of the methanol extract of
80. *Ficus benghalensis* roots in rats. *Indian J Pharmacol*. 2006; 38:271-275.
81. Gangbo Z.S. Contribution au processus de l'association des deux (2) médecines modernes et traditionnelles : proposition de stratégie. *bull Med*. 1989: 53-60.
82. Ganong W. *Physiologie médicale*. Paris, France: De Boeck Université, 2005. 868 p.
83. Garcin A. Biodiversité végétale du sud marocain. *Faidherbia albida* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://www.teline.fr/fr/photos/fabaceae/faidherbia-albida#photo-2>>

84. GardensOnline. *Mangifera indica* image. (consulté le 28 Août 2017) <[https://gardensonline.com.au/gardenshed/plantfinder/Show\\_1813.aspx](https://gardensonline.com.au/gardenshed/plantfinder/Show_1813.aspx)>
85. Gardinier C. Tropical forages. *Cynodon dactylon* image. (consulté le 28 Août 2017) <[http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cynodon\\_dactylon.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cynodon_dactylon.htm)>
86. Garg V. K., Khosa R. L. Analgesic and anti-pyretic activity of aqueous extract of *Cynodon dactylon*. *Pharmacologyonline*. 2008 ; 3 :12-18.
87. Georgewill U. O., Georgewill O. A. Effect of extract of *Pseudocedrela kotschy* on blood glucose Concentration of alloxan induced diabetic albino rats. *Eastern Journal of Medicine*. 2009;14:17-19.
88. Germer J. VIRBOGA. *Ximenia americana* image. (Consulté le 02 septembre 2017) <[http://www.virboga.de/Ximenia\\_america.htm](http://www.virboga.de/Ximenia_america.htm)>
89. Ghani A. Medicinal Plants of Bangladesh: Chemical Constituents and Uses. Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka. 1998 : 93-94.
90. Gond N. Y., Khadabadi S. S., Hepatoprotective activity of *Ficus carica* leaf extract on rifampicin-induced hepatic damage in rats. *Indian journal of pharmaceutical sciences*. 2008, 70 (3) : 364-366.
91. Graham N. M., Burrell C. J., Douglas R. M. et al. Adverse effects of aspirin, acetaminophen and ibuprofen on immune function, viral shedding and clinical status in rhinovirus-infected volunteers. *J Infect Dis*. 1990 ; 162 : 1277-1282.
92. Grimprel E., Quinet B., Perez N. Pathologies hivernales épidémiques d'un nourrisson. Paris : Elsevier Masson, 2000. 132 p.
93. Guénard H. Physiologie humaine. Paris : Editions Pradel, 2001. 620 p.
94. Guillon M., Jacqz-Aigrain E. Traitement de la fièvre par l'acide acétylsalicylique. *Journal de pédiatrie et de puériculture*. 1997 ; 10(3) :136-143.
95. Hawaiian plants and tropical flowers. *Carica papaya* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://wildlifeofhawaii.com/flowers/1522/carica-papaya-papaya/>>
96. Heubi J.E., Barbacci M.B., Zimmerman H.J. Therapeutic misadventures with

- acetaminophen: hepatotoxicity after multiple doses in children. *J Pediatr.* 1998;132(1):22-27.
97. Heyne K. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jakarta : Departement Kehutanan, 1987. 2521p.
98. Informations médicales et paramédicales – EM (consulté le 27 avril 2017) <<http://www.emconsulte.com/article/248899/resultatrecherche/4> >
99. INOYA Laboratoire. *Crossopteryx febrifuga* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://inoya-laboratoire.com/fr/module/inoya/pharmacopee/13/crossopteryx-febrifuga>>
100. Jardinitis. *Lippia nodiflora* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://boutique.jardinitis.com/productos/plantas-y-semillas/plantes/vivaces-gramineas-y-helechos/lippia-nodiflora>>
101. Jeong M. R., Cha J. D., Lee Y. E. Antibacterial activity of Korean Fig (*Ficus carica* L.) against food poisoning bacteria. *Korean J Food Cookery Sci.* 2005;21:84-93.
102. Jeong M-R., Kim H-Y., Cha J-D. Antimicrobial Activity of Methanol Extract from *Ficus carica* Leaves Against Oral Bacteria. *Journal of Bacteriology and Virology.* 2009; 39(2): 97 -102.
103. Jones C. H. D, Neill S., Lakhanpaul M. et al. Information needs of parents for acute childhood illness: determining « what, how, where and when » of safety netting using a qualitative exploration with parents and clinicians. *BMJ.* 14 janv 2014;4(1):e003874-e003874.
104. Jouannetaud-Garnier S. Fièvre de l'enfant âgé de 3 mois à 2 ans. th. Université de Limoges. (Consulté le 28 avril 2017). <<http://aurore.unilim.fr/theses/nxfile/default/671df185-9a2c-41f6-8f7745d52e95139d/blobholder:0/M20113119.pdf>>
105. Kabiru A., Muhammad D. N., Bello M. B. et al .A 28- Day Oral Toxicity Study of *Pseudocedrela kotschy* Methanol Extract in Sprague-Dawley Rats. *European Journal of Medicinal Plants* .2015 ; 10(3): 1-11
106. Kablan B. J. De la plante au médicament T 2. Pharmacologie expérimentale. Abidjan. UFR-SPB. Université Félix Houphouët Boigny. Document pédagogique, 2011 ; 159-162.
107. Kalaivani T., Mathew L. Free radical scavenging activity from leaves of *Acacia nilotica* (L.) wild. Ex Delile, an Indian medicinal tree. *Food Chem Toxicol.* 2010 ; 48 : 298-305.

- 108.** Kassim O. O., Loyersky M., Amonoo H. et al. Inhibition of in vitro Growth of *Plasmodium falciparum* by *Pseudocedrela koschyi* extract alone and in combination with *Fagara zanthoxyloides* extract. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2009;103:698-702.
- 109.** Kenpei. Useful tropical plants. *Gossypium arboreum* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Gossypium+arboreum>>
- 110.** Khare C. P. *Encyclopedia of Indian Medicinal Plants*. New Delhi : Springer publication. (2004) : 216-217.
- 111.** Khumbula indigenous garden. *Clausena anisata* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://kumbulanursery.co.za/plants/clausena-anisata>>
- 112.** Kluger M.J. Drugs for childhood fever. *Lancet* 1992 ; 339 : 70.
- 113.** Koné-Bamba D., Loukou Y.G., Pelissier, Y. et al. Activité antiseptique de quelques plantes utilisées en médecine traditionnelle comme cicatrisant. *Bull.Med. Trad. Pharm.*1990 ; 4(2) : 133-138
- 114.** Koné-Bamba D., Pelissier Y., Ozoukou, Z. F. et al. Etude de l'activité hémostatique de quinze plantes médicinales de la Pharmacopée Traditionnelle Ivoirienne. *Plant. Méd. Phytothér.*1987 ; 21 (2) : 122-130.
- 115.** Koné W. M., Atindehou K. K., Terreaux C. et al. Traditional medicine in North Côte-d'Ivoire: screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology.*2004 ; 93 : 43-49.
- 116.** La température corporelle. (consulté le 25 avril 2017) <[http://www.Paris\\_nordsftg.com/rev.pres.temperature.corporelle.0103.htm](http://www.Paris_nordsftg.com/rev.pres.temperature.corporelle.0103.htm)>
- 117.** Lanting M. V., Palaypayon C. M. Forest tree species with medicinal uses. *DENR Recommends.* 2002; 11 : 1-24.
- 118.** Leclerc F., Beuscart R., Guillois B. et al. Prognostic factors of severe infectious purpura in children. *Intensive Care Med*1985 ; 11 : 140-3.
- 119.** Leroy S., Mosca A., Landre-Peigne C. et al. Quel niveau de preuve de l'efficacité et de la sécurité de l'ibuprofène dans ses indications pédiatriques? *Arch Pédiatrie.* 2007;14(5):477-84.

120. Lodder M.C., Schildkamp R.L., Bijlmer H.A. *et al.* Prognostic indicators of the outcome of meningococcal disease : a study of 562 patients. *J Med Microbiol*1996 ; 45 : 16-20.
121. Mahabub-Uz-Zaman M., Ahmed N. U., Akter R. *et al.* Studies on Anti-inflammatory, Antinociceptive and Antipyretic Activities of Ethanol Extract of *Azadirachta indica* Leaves. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.*2009 ; 44(2) :199-206.
122. Manouan N.J-M. , N'Guessan B.B., Kroa E. *et al.* Identification des acteurs de la médecine traditionnelle en Côte d'Ivoire : cas du District Autonome d'Abidjan. *Ethnopharmacologia*. Déc. 2010 ;(46) :75-76.
123. Mbaka G. O., Ojewale A., Ogonnia S. O. *et al.* Antihyperglycaemic and Antihyperlipidaemic Activities of Aqueous Ethanol Root Extract of *Pseudocedrela kotschy* on Alloxan-Induced Diabetic Rats. *British Journal of Medicine & Medical Research*.2014 ; 4(36):5839-5852.
124. Mbiri J.W., Kasili S., Mbinda W. *et al.* Anti-Pyretic Properties of Methanolic Bark Extracts of *Terminalia brownii* in Wistar Rats (*Rattus novogicus*). *International Journal of Current Pharmaceutical Research*.Jun.2016.8(3) :1-5.
125. Meena P. D., Kausshik P., Shukla S. *et al.* Anticancer and antmutagenic properties of *A. nilotica* (Linn.) on 7,12-dimethylbenz(a) anthracene-induced skin papillomagenesis in swiss albino mice. *Asian Pac J Cancer Prev*.2006 ; 7 :627-630 .
126. Meremikwu M., Oyo-Ita A. Paracetamol for treating fever in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*.2002, Issue 2. Art.
127. Memel-Foté H. Une médecine en voie de modernisation en Afrique : l'exemple de la Côte d'Ivoire. *Le modèle ivoirien en questions*.1996.21 p.
128. Ministry of Health republic of Ghana. Recommended list of herbal medicines essential for primary healthcare services. Accra. The traditional and Aternative Medecine Directorate Ministry of health. Nov.2008.75p.
129. Mouterde O, Erreini N, Maherzi A, *et al.* Hémorragies digestives hautes et antiinflammatoires non stéroïdiens : étude prospective de 222 cas. *Arch Pediatr*. 2004;11(733) :554.

130. Musa Y.M., Haruna A.R., Ilyas M. et al. Analgesic and antiinflammatory activities of the leaves of *Pseudocedrela kotschy* Harms (Meliaceae). Books of abstracts of the 23rd National Scientific conference of the Nigerian Society of Pharmacognosy, 25th-28th May. 2005;88-89.
131. Mutalik S., Paridhavi K., Rao M.C. et al. antipyretic and analgesic effect of leaves of *solanum melongena* linn. in rodents. Indian Journal of Pharmacology. 2003; 35: 312-315.
132. Mythreyi R., Sasikala E., Geetha A. et al. antipyretic activity of leaves of *cadaba fruticosa* (L.) druce. Pharmacologyonline.2008 ;3: 136-142.
133. Nayak B. S., Patel K. N. Screening of different parts of *jatropha curcas* for antinociceptive and antipyretic activity on rats. Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences.2010 ; 8(1) : 23–28.
134. Ngene J.P., Ngoule C.C., Pouka K.C.M. et al. Importance dans la pharmacopée traditionnelle des plantes à flavonoïdes vendues dans les marchés de Douala Est (Cameroun). Journal of Applied Biosciences.2015 ; 88(1):8194– 8210.
135. N'guessan K., Kadja B., Zirihi G. N. et al. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). Sciences & Nature.2009 ; 6(1) : 1-15.
136. Nitenberg G., Leverve X., Chioléro R. Nutrition artificielle de l'adulte en réanimation. Paris: Elsevier Masson, 2002. 494 p.
137. Odoemena C.S. South–South health agenda and traditional medicine. Pioneer Newspaper Publication. Aug. 2004 ; 19 : 10.
138. Ogbiti V. M., Akindele A.J., Adeyemi O.O. Analgesic, Anti-inflammatory, and Antipyretic Activities of Hydroethanolic Stem Bark Extract of *Albizia glaberrima*. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants.2017 ; 23(1) : 44-67.
139. Okokon J. E., Nwafor P. A. antiinflammatory, analgesic and antipyretic activities of ethanolic root extract of *Croton zambesicus*. Pak J Pharmaceut Sci.2010 ; 24(4) : 383-390.

140. Okokon J.E., Nwafor P.A. (2009a). Antiplasmodial activity of root extract and fractions of *Croton zambesicus*. Journal of Ethnopharmacology.2009a ; 121: 74-78.
141. Okokon J. E., Udoh A. E., Ukeme E. A. et al. Antiinflammatory and antipyretic activities of *Clausena anisata*. Molecular & Clinical Pharmacology.2012, 3(1) :47-54.
142. Okunade M.B., Adejumobi J.A., Ogundiya M.O. et al. Chemical, phytochemical compositions and antimicrobial activities of some local chewing sticks used in South Western Nigeria. J Phytopharmacother Nat Prod. 2007;1(1):49-52.
143. Oladosu P., Samuel B.B., Okhale S.E. et al. Antitubercular activity of the dried fruits of *Acacia nilotica*. Journal of Phytomedicine and Therapeutics.2007 ; 12:76-79.
144. Olajide O. A., Awe S. O., Makinde J. M. Pharmacological studies on the leaf of *Psidium guajava*. Fitoterapia.1999 ; 70 :25-31.
145. Olaniyi A.A., Sofowora EA., Oguntimenin B.O. (1975).phytochemical investigation of some nigerian plants used against fever. II *Cymbopogon citratus*. Planta Medica.1975 ; 28 :186-190.
146. Oliver-Bever B. Medicinal plants of tropical West Africa. London : Cambridge University Press, Mar. 2009.388p.
147. OMS. Genève. Atelier sur l'institutionnalisation de la médecine traditionnelle dans les systèmes de santé, Cotonou, Bénin, du 13 au 15 septembre 2004.Génève : OMS, 2004.13p.
148. OMS. Genève. Médecine traditionnelle et couverture des soins de santé. Genève : OMS, 1983.335 p.
149. OMS. Genève. Médecine Traditionnelle, notre culture, notre avenir. Observatoire de la santé. Genève : OMS, Janvier-juin 2003 ; 4(1) :1.
150. OMS. Genève. Stratégie de l'OMS pour la Médecine Traditionnelle pour 2002-2005.Génève : OMS, 2002.78p .WHO/EDEM/TRM/2002.1
151. OnlyFoods. *Ocimum gratissimum* image. (consulté le 28 Août 2017)<<http://www.onlyfoods.net/ocimum-gratissimum.html>>

152. Organisation Ouest Africaine de la Santé. Bobo-Dioulasso. Pharmacopée d'Afrique de l'Ouest. Bobo-Dioulasso. OOAS, 2013.
153. Ortiz R.S., Marrero G.V., Navaro A.L.T. Instructivo del técnico cultivo de *Cymbopogon citratus*(D.C).Stapf (Cana santa). Revista de planta medicinales. 2002 ; 7 :2.
154. Ouattara D. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales significatives utilisées dans la région de Divo (sud forestier de la Côte-d'Ivoire) et à la diagnose du poivrier de Guinée : *Xylopiya aethiopica* (Dunal) A. Rich. (Annonaceae).184p Th Doct. Université de Cocody. Botanique: Abidjan, 2006.
155. Owoyele B. V, Okoye O. C, Dolor R. O. et al. Analgesic, anti-inflammatory and antipyretic effects of the ethanol extract of *Acalypha wilkesiana* leaves in rats.Nig. J. Physiol. Sci. Jun 2011;26 : 077 – 082.
156. Paes B. F., Vermeulen K., Brohet R. M. et al. Accuracy of tympanic and infrared skin thermometers in children. Arch. Dis. Déc. 2010 ; 95(12) : 974-978.
157. Palms and exotics. *Ficus carica* image. (consulté le 28 Août 2017)<<https://www.palms-exotics.co.uk/ficus-carica-black-p-631.html>>
158. Patil Vikas V., Bhangale S.C., Patil V. R. Evaluation of anti-pyretic potential of *ficus carica* leaves.International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 2010 ; 2(2) : 48-50.
159. Peigen X. Recent developments on medicinal plants in China. Journal of Ethnopharmacology.1983 ; 7 : 95-109.
160. Penel N., Hachulla E. Physiopathologie de la fièvre et aspects cliniques : du symptôme au diagnostic.la revue de la médecine interne.2000 ; 21(8) :684-692.
161. Perez C., Domínguez E., Ramiro J. M. et al. A study on the glycaemic balance in streptozotocin-diabetic rats treated with an aqueous extract of *Ficus carica* (fig tree) leaves Phytotherapy Research .1998; 10 (1): 82 – 83.
162. Perry L. M. The Medical Plant of East and South East Asia: Attributed Properties and Uses. Cambridge : The MIT Press. Feb.1980.632p.

163. Philip bird. *Lantana camara* image. (consulté le 28 Août 2017) <[https://www.123rf.com/stock-photo/lantana\\_camara.html](https://www.123rf.com/stock-photo/lantana_camara.html)>
164. Pitard L., Perlemuter L., Quevauvilliers J. et al. Symptômes et pratique infirmière: fiches de soins. Paris: ElsevierMasson, 2008. 292 p.
165. Plants and flowers. *Acalypha wilkesiana* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.plantsrescue.com/tag/acalypha-wilkesiana-godseffiana/>>
166. Plant detail. *Cadaba fruticosa* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.eflorakkl.in/Details.php?id=197>>
167. Plant detail: E-flora of Karaikal district. *Cynodon barberi* image (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.eflorakkl.in/Details.php?id=444>>
168. Plant diversity of Saudi Arabia. *Terminalia brownii* image. (consulté le 28 Août 2017) <<http://www.plantdiversityofsaudi-arabia.info/Biodiversity-Saudi-Arabia/Flora/Photo%20Gallery/Combretaceae/Combretaceae.htm>>
169. Politique Nationale de Promotion de la Médecine Traditionnelle. PNPMT. Mars 2014. PDF (consulté le 15 juillet 2017). <[http://www.pnpmt-ci.org/articles.15\\_politique-national-de-promotion-de-la-medecine-traditionnelle.html](http://www.pnpmt-ci.org/articles.15_politique-national-de-promotion-de-la-medecine-traditionnelle.html)>
170. Polynesian produce stand. *Psidium guajava* image. (consulté le 28 Août 2017) <[http://www.vendio.com/stores/Polynesian\\_Produce\\_Stand/item/yar-d-garden-outdoor-living-oth/-beaumont-pink-guava-psidium-g/lid=45762805](http://www.vendio.com/stores/Polynesian_Produce_Stand/item/yar-d-garden-outdoor-living-oth/-beaumont-pink-guava-psidium-g/lid=45762805)>
171. Ponelepe O. 100 Great Natural Remedies. New York : Kyle Cathic, 1997. P 98-99.
172. PROTA4U. *Ceiba pentandra* image. (consulté le 28 Août 2017) <[https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Ceiba+pentandra+\(L.\)+Gaertn.](https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Ceiba+pentandra+(L.)+Gaertn.)>
173. PROTA4U. *Ficus exasperata* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Ficus+exasperata+Vahl>>

174. PROTA4U. *Jathropa curcas* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Jatropha+curcas+L.> >
175. Pure plant essentials. *Cymbopogon citratus* image. (consulté le 28 Août 2017) <<https://www.pureplantessentials.com/collections/single-pure-essential-oils/products/lemongrass-cymbopogon-citratus-haiti>>
176. Quideau S., Deffieux D., Douat-Casassus C. et al. Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, and Synthesis. *Angewandte Chemie International Edition*. 2011 ; 50(3) :586-621.
177. Ramadan A., Harraz F.M., El-Mougy S.A. Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects of the fruit pulp of *Adansonia digitata*. *fitoterapia-milano*. 1994 ; 65 :418–418.
178. Recommandations de l’Afssaps. Mise au point sur la prise en charge de la fièvre chez l’enfant. 2017. (Consulté le 28 avril 2017) <[http://www.jle.com/fr/revues/mtp/edocs/mise\\_au\\_point\\_sur\\_la\\_prise\\_en\\_charge\\_de\\_la\\_fievre\\_chez\\_lenfant](http://www.jle.com/fr/revues/mtp/edocs/mise_au_point_sur_la_prise_en_charge_de_la_fievre_chez_lenfant)>
179. ResearchGate. *Icacina senegalensis* image. (consulté le 28 Août 2017) <[https://www.researchgate.net/figure/51040131\\_fig1\\_Icacina-senegalensis-at-different-development-stages-A-and-dried-leaves-B](https://www.researchgate.net/figure/51040131_fig1_Icacina-senegalensis-at-different-development-stages-A-and-dried-leaves-B)>
180. Richalet J-P., Herry J-P. Médecine de l’alpinisme et des sports de montagne. Paris: Elsevier Masson, 2006. 356 p.
181. Richard S. Tropical forages. *Acacia nilotica* image. (consulté le 28 Août 2017) <[http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Acacia\\_nilotica.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Acacia_nilotica.htm) >
182. Rubnov S., Kashman Y., Rabinowitz R. et al. Suppressors of Cancer Cell Proliferation from Fig (*Ficus carica*) Resin: Isolation and Structure Elucidation *J. Nat. Prod.* 2001; 64 (7): 993–996.
183. Safari V.Z., Kamau J.K., Nthiga P.M. et al. Antipyretic, Antiinflammatory and Antinociceptive Activities of Aqueous Bark Extract of *Acacia Nilotica* (L.) Delile in Albino Mice. *Pain Manage Med.* 2016, 2:2.
184. Salawu O. A., Chindo B. A., Tijani A. Y. et al. Acute and sub-acute toxicological evaluation of the methanolic stem bark extract of

- Crossopteryx febrifuga* in rats. African Journal of Pharmacy and Pharmacology. Dec. 2009 ; 3(12) : 621-626.
- 185.** Salawu O. A., Chindo B. A., Tijani A. Y. et al. Analgesic, anti-inflammatory, antipyretic and antiplasmodial effects of the methanolic extract of *Crossopteryx febrifuga*. Journal of Medicinal Plants Research. Sept. 2008 ; 2(8) : 213-218.
- 186.** São-Paulo. Farmacologia pré-clínica e toxicologia do capimcidrão, *Cymbopogon citratus*. Brasília : CEME. 1985. 52p.
- 187.** Saptarini N. M., Deswati D. A. The Antipyretic Activity of Leaves Extract of *Ceiba pentandra* Better than *Gossypium arboreum*. Journal of Applied Pharmaceutical Science. Jul. 2015 ; 5 (07) : 118-121.
- 188.** Sarkiyayi S., Ibrahim S., Abubakar M. S. Toxicological studies of *Ceiba pentandra* Linn. African Journal of Biochemistry Research. Jul. 2009 ; 3 (7) : 279-281.
- 189.** Sawka M. N., Wenger C. B., Pandolf K. B. Thermoregulatory Responses to Acute Exercise-Heat Stress and Heat Acclimation. Comprehensive Physiology. 2011. P 157-185.
- 190.** Sermet-Gaudelus I., Chadelat I., Lenoir G. La mesure de la température en pratique pédiatrique quotidienne. Archives de Pédiatrie. août 2005 ; 12(8) : 1292-1300.
- 191.** Shastry R.A., Kulkarni P. V., Kulkarni V. H. et al. Analgesic And Antipyretic Activity Of Leaves Of *Annona muricata*. Natural Products : An Indian Journal. 2008 ; 4(2) : 147-150.
- 192.** Sheldon N. Weeds of Australia Biosecurity Queensland Edition. *Azadirachta indica* image. (consulté le 28 Août 2017) <[https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/azadirachta\\_indica.htm](https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/azadirachta_indica.htm)>
- 193.** Shri shail herbs. *Ficus glomerata* image. (Consulté le 02 septembre 2017) <<https://www.exportersindia.com/shrishailmedifarms/ficus-glomerata-plant-nagpur-india-585683.htm>>
- 194.** Shukla R., Gupta S., Gambhir J. K. et al. Antioxidant effect of aqueous extract of the bark of *Ficus bengalensis* in hypercholesterolaemic rabbits. J Ethnopharmacol. 2004; 92:47-51.
- 195.** Singh B.N., Singh B.R., Sarma B.K. et al. Potential chemoprevention of N-nitrosodiethylamine-induced hepatocarcinogenesis

- by polyphenolics from *A. nilotica* bark. *Chem Biol Interact* .2009; 181 :20-28.
- 196.** Société canadienne de pédiatrie. Toronto. La mesure de la température en pédiatrie. 2010. (Consulté le 27 avril 2017) <http://www.cps.ca/francais/enonces/cp/cp00-01.htm>
- 197.** Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française. institut Alfred Fournier, 25 Boulevard Saint-Jacques 75014 Paris. Infectiologie - Diaporamas (consulté le 27 avril 2017) <<http://www.infectiologie.com/site/diaporamas.php>>
- 198.** Société Française d'Ethnopharmacologie: Plantes médicinales et pharmacopées traditionnelles. *Croton zambesicus* image. (consulté le 28 Août 2017) < [http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant\\_id=4171](http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=4171)>
- 199.** Société Française d'Ethnopharmacologie: plantes médicinales et pharmacopées traditionnelles. *Vernonia amygdalina* image. (consulté le 28 Août 2017) <[http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant\\_id=12800](http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=12800)>
- 200.** Society for Kimberley Indigenous Plants and Animals. *Flueggea virosa* image. (consulté le 2 septembre 2017) <<https://skipas.wordpress.com/native-plants/plant-families-n-p/phyllanthaceae-2/flueggea-virosa/>>
- 201.** Solomon A., Golubowicz S., Yablowicz Z. et al. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *J Agric Food Chem*. 2006;54:7717-7723.
- 202.** Soro T.Y., Traoré F., Datte J.Y. et al. Activité antipyrétique de l'extrait aqueux de *Ximenia americana*. *Phytherapie*. 2009 ; 7(6) :297-303.
- 203.** Sprung C.L., Peduzzi P.N., Clayton H.S. Impact of encephalopathy on mortality in the sepsis syndrome. *Crit Care Med* 1990 ; 18 : 801-806.
- 204.** Stagnara J., Vermont J., Dürr F. et al. L'attitude des parents face à la fièvre de leurs enfants: Une enquête transversale des résidents de l'agglomération lyonnaise (202 cas). *Presse Médicale*. 2005;34(16):1129-1136.

- 205.** Stanley E.D., Jackson G.G., Panusarn C. et al. Increased virus shedding with aspirin treatment of rhinovirus infection. JAMA 1975 ; 231 : 1248-1251.
- 206.** Sullivan J.E, Farrar H.C. Fever and Antipyretic Use in Children. pediatrics. 1 mars 2011;127(3):580-507.
- 207.** Tapsoba H., Deschamps J. H. Use of medicinal plants for the treatment of oral diseases in Burkina Faso. J Ethnopharmacol. 2006;104:68-78.
- 208.** Tarkang P. A., Okalebo F. A., Siminyu J.D. et al. Pharmacological evidence for the folk use of Nefang: antipyretic, anti-inflammatory and antinociceptive activities of its constituent plants. Tarkang et al. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2015 ; 15:174.
- 209.** Tela botanica. *Alchornea cordifolia*. (consulté le 02 septembre 2017) <<http://www.tela-botanica.org/apd-nn-107922-illustrations>>
- 210.** The Wealth of India. In : A Dictionary of Indian Raw Materials and Industrial Products Vol. 4 New Delhi: council of Scientific and Industrial Research;1999. P 27.
- 211.** Tijani A. Y., Uguru M. O., Salawu O. A. Anti-pyretic, anti-inflammatory and anti-diarrhoeal properties of *Faidherbia albida* in rats. African Journal of Biotechnology. Mar. 2008 ; 7 (6) : 696-700.
- 212.** Ulinski T., Guignon V., Dunan O. et al. Acute renal failure after treatment with non-steroidal anti-inflammatory drugs. Eur J Pediatr. 2004;163(3):148-50.
- 213.** US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Beltsville. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 15, (2002) Nutrient. (consulté le 27 avril 2017) <[www.nal.usda.gov/fnic/foodcompS](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcompS)>
- 214.** Van Wyk P. Field Guide to trees of Southern Africa. Cape Town : Struik. 2000 ; 2: 25-27.
- 215.** Van Wyk AE (Braam), Van Wyk P. Field guide to trees of southern Africa. Cape Town : Struik publishers. Nov. 1997. 536p.
- 216.** Vangah M.O.M. Historique sur l'évolution de la Médecine Traditionnelle en Afrique. Document Pédagogique. 1999.

217. Verity C. M., Butler N.R., Golding J. Febrile convulsions in a national cohort followed up from birth. I. Prevalence and recurrence in the first five years of life. *Br Med J* 1985 ; 290 : 1307-1310.
218. Villafruela D. Useful tropical plants. *Acacia jacquemontii* image (consulté le 28 Août 2017) < <http://tropical.theferns.info/image.php?id=Acacia+jacquemontii>>
219. Wang G., Wang H., Song Y. et al. Studies on anti-HSV effect of *Ficus carica* leaves. *Zhong Yao Cai*. 2004;27:754-756.
220. Ward R.M., Bates B.A., Benitz W.E. et al. Acetaminophentoxicity in children. *Pediatrics* [Internet]. 2001;108(4) :243-251.
221. Warriar P.K., Nambiar V.P.K., Rammanakutty C. Indian medecinal plants. Madras : Orient longman publishers, 1996.54p.
222. WHO.Geneva. General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine. Geneva : WHO, 2000. 71 p.
223. Wisdom G.O.S, Shittu G.A. In vitra antibacterial and phytochemical activities of *A. nilotica* leaf extract. *Journal of Medicinal research*.2010 ; 4 :1232-1234.
224. Wong V.K., Hitchcock W., Mason W.H. Meningococcal infections in children : a review of 100 cases. *Pediatr Infect Dis J*1989 ; 8 : 224-227.
225. Wouter H. Acalypha Cooper plant info. *Acalypha wilkesiana* image. (consulté le 28 Août 2017) < <https://www.gardeningknowhow.com/ornamental/shrubs/acalypha/growing-acalypha-copper-plants.htm> >
226. Yadav S., Kulshreshtha M., Goswami M. et al. Elucidation of Analgesic and Antipyretic activities of *Ficus bengalensis linn*. Leaves in rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2011 ; 01 (01): 38-41.
227. Yahaya T. A., Igwe S., Hafsat B. Gastro-protective Effect of *Crossoptryx febrifuga* Wister Rats. *African Journal of Traditional Medicine*. 2011; 8 (3): 219 – 223.
228. Yang X-M., Yu W., Ou Z-P. et al. Antioxidant and Immunity Activity of Water Extract and Crude Polysaccharide from *Ficus carica* L. Fruit Plant. *Foods for Human Nutrition*.2009; 64(2): 167-173.
229. Zomorodi A., Attia M. W. Fever: Parental Concerns. *ClinicalPediatric Emergency Medicine*. Dec.2008 ; 9(4) :238-243.

# ***ANNEXES***

---

## Annexe : 1

### FICHE D'ÉTUDE DES PLANTES À ACTIVITÉ ANTIPYRÉTIQUE

Fiche n° :

**Nomenclature** : ..... (.....)

**Propriété** : Analgésique       Antipyrétique       Hypothermisante

**Répartition géographique** :

Côte d'Ivoire       Autres pays d'Afrique  .....

Autre(s) continents  .....

**Aspect ethnobotanique** :

USAGES	PARTIES UTILISÉES						
	Feuilles	Racine	Ecorce de tige	Ecorce de racine	Fleurs	Tout	Autres
MEDICAL							
ALIMENTAIRE							
AUTRES							

**Aspect pharmacologique** :

- Propriétés pharmacologiques :

Analgésique       Antipyrétique       Anti-inflammatoire       Antioxydante

Antibactérienne       Autres

- Évaluation de la propriété : .....

**Mois de récolte** :

Jan	Fév	Mar	avr	mai	Jun	juil	août	sep	oct	nov	déc

**Lieu de récolte** : .....

**Quantité de départ** : .....

**Rendement** : .....      **Type d'extrait** :

Partie(s) utilisée(s) :	Racines	Fleurs	Ecorce de tige	Ecorce de racine	tout	autres
feuilles						
Autres précisé :						

**Groupes photochimiques présents dans la plante :**

Alcaloïdes	Flavonoïdes	saponines	Tanins

**Méthodologie**

Articles		
	Nom méthode	
	Principe	
	Protocole	
	Nom méthode	
	Principe	
	Protocole	
	Nom méthode	
	Principe	
	Protocole	

### Constitution des groupes

Articles	Groupes						
		I	II	III	IV	V	VI
	Produit reçu						
	Dose (mg/kg)						
	Produit reçu						
	Dose (mg/kg)						
	Produit reçu 1						
	Dose						

### RESULTATS

Article :	Groupes	Température					
	I						
	II						
	III						
	IV						
	V						
Article :	Groupe	Température					
	I						
	II						
	III						
	IV						
	V						
Article :	Groupe	Température					
	I						
	II						
	III						
	IV						
	V						
VI							

### POURCENTAGE D'INHIBITION OU RESULTATS DES TESTS STATISTIQUES

## Annexe : 2

### Photo sirop Balembo



The Faculty of Mathematics and Natural Sciences. School of Pharmacy. Photo sirop Balemba .  
(Consulté le 06/10/2017)

« <http://www.mn.uio.no/farmasi/english/research/projects/maliplants/itm/balembo.html> »

### **Annexe : 3**

#### REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit des personnes qui ont aidés à la rédaction de cette thèse :

- Pr Kouakou-Siransy directrice de la thèse
- M. Assi au Centre National Floristique
- Mes amis étudiants particulièrement Koné Yaridjouma

## RESUME

Introduction : La fièvre est définie par une élévation de la température centrale au-dessus de 38 °C, en l'absence d'activité physique intense. Son traitement se justifie à cause des conséquences néfastes sur le système nerveux central. En Côte d'Ivoire l'usage de plantes pour traiter la fièvre traditionnellement est bien connu. L'évaluation de l'activité antipyrétique de ces plantes est capitale pour l'obtention de phyto-médicaments antipyrétiques.

Objectifs : Décrire l'activité antipyrétique des plantes issues de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne à l'aide d'une revue de la littérature.

Matériels et méthode : Une liste de plantes à activité antipyrétiques retrouvées en Côte d'Ivoire a été obtenue après consultation du Centre National Floristique de l'Université Félix Houphouët Boigny, consultation d'ouvrages scientifiques et de moteurs de recherche. Pour chacune des plantes une fiche d'enquête a été remplie, portant sur : la taxonomie, l'aspect ethnobotanique, l'aspect pharmacologique, le lieu et moment de récolte, le rendement d'extrait, la composition phyto-chimique des extraits, les méthodes et résultats de l'évaluation de l'activité antipyrétique. Pour harmoniser le calcul du % d'inhibition, une formule tenant compte de la température de base a été choisie.

Résultats : ce travail montre que :

De la revue de littérature 34 articles originaux ont été recensés.

- ✓ Au total 38 plantes ont été étudiées appartenant à 21 familles différentes, 31,58% sont retrouvés en Afrique centrale et 44,73% en Asie, et 34,21% ont un usage alimentaire.
- ✓ Les feuilles constituent la drogue la plus utilisée pour l'activité antipyrétique.
- ✓ Les extraits de plantes sont majoritairement de types aqueux (32,76%) ou éthanolique (31,03%) et sont riches en polyphénols (tanins : 78,5% ; flavonoïdes : 68,42%).
- ✓ La méthode de la fièvre induite par la levure de bière (63,16%) est la plus utilisée pour l'évaluation de l'activité antipyrétique puis viennent celle par la D-amphétamine (17,54%) et par le 2-4-dinitro-phénol (5,26%).
- ✓ Les rendements d'extraction variaient de 0,1 à 72,72 % poids/poids.
- ✓ Six différentes substances de références ont été utilisées, la plus fréquente est le paracétamol (47,17% des expériences) à côté de l'aspirine (41,51% des expériences).
- ✓ Cinq plantes ont montrés un effet hypothermisant.
- ✓ Treize plantes ont été exclues par manque de données de températures nécessaires au calcul du % d'inhibition de l'hyperthermie.
- ✓ Pour 6 plantes la formule de calcul du % d'inhibition de l'hyperthermie n'a pas pris en compte la température basale. Pour 3 plantes le % d'inhibition de l'hyperthermie a été recalculé selon la formule choisie pour harmoniser les résultats.
- ✓ Huit plantes sont remarquables par leur activité inhibitrice de l'hyperthermie  $\geq 70\%$  dès la première demi-heure pour 3 d'entre elles et dès la première heure pour les 5 autres après administration des extraits aux animaux.

Conclusion : Il ressort de notre étude que de nombreuses plantes de la pharmacopée traditionnelle ivoirienne possèdent des propriétés antipyrétiques chez l'animal de laboratoire et pourraient donc être mises à profit en thérapeutique. Parmi elles, *Crossopteryx febrifuga*, *Ceiba pentandra* et *Pseudocedrela kotschy* se distinguent par leur forte activité antipyrétique, un bon rendement d'extraction et l'absence d'activité hypothermisante. Des essais plus élaborés précliniques et cliniques pourraient permettre d'aboutir à l'élaboration de phytomédicaments.

Mots clés : Fièvre - Médecine Traditionnelle - Phytomédicament – Antipyrétique - Côte d'Ivoire