

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

*Paix – Travail – Patrie*

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DE YAOUNDE I  
ECOLE NORMALE SUPERIEURE  
DEPARTEMENT DE CHIMIE

\*\*\*\*\*



REPUBLIC OF CAMEROUN

*Peace – Work – Fatherland*

\*\*\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDE I  
HIGHER TEACHER TRAINING COLLEGE  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

\*\*\*\*\*

## **CONSTITUANTS CHIMIQUES DES ECORCES DU TRONC DE SARCOCEPHALUS POBEGUINII HUA EX POBEG (RUBIACEAE)**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme des professeurs de  
l'enseignement secondaire deuxième grade (Di.P.E.S II)

Par :

**NJIMBOUOTNJE Arouna**  
**Licencié ès Sciences**

Sous la direction  
**Dr OUAHOU**  
**WACHE**  
**Blandine M.**  
Chargé de cours



Année Académique  
2015-2016



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire de Yaoundé I. Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [biblio.centrale.uyi@gmail.com](mailto:biblio.centrale.uyi@gmail.com)

## WARNING

This document is the fruit of an intense hard work defended and accepted before a jury and made available to the entire University of Yaounde I community. All intellectual property rights are reserved to the author. This implies proper citation and referencing when using this document.

On the other hand, any unlawful act, plagiarism, unauthorized duplication will lead to Penal pursuits.

Contact: [biblio.centrale.uyi@gmail.com](mailto:biblio.centrale.uyi@gmail.com)

**TABLE DES MATIERES**

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>i</b>
<b>DEDICACES</b> .....	<b>iii</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABREVIATIONS ET SYMBOLES</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET DES SCHEMAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE</b> .....	<b>3</b>
I-1 Aperçu botanique .....	4
I-1-1. Place du genre <i>Sarcocephalus</i> dans la systématique moderne .....	4
I-1-2 Aperçu sur les Rubiaceae .....	4
I-1-3 Le genre <i>Sarcocephalus</i> . .....	5
I-1-4 L'espèce <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> .....	6
I-2 Travaux chimiques antérieurs .....	9
I-2.1 Les triterpènes .....	9
I-2-2 Les alcaloïdes .....	15
<b>CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>21</b>
II-1 EXTRACTION ET ISOLEMENT DES COMPOSES .....	22
II-2 ELUCIDATION DES STRUCTURES DES COMPOSES ISOLEES .....	24
II-2-1 Identification du composé MSP <sub>2</sub> .....	24
II-2-2 Identification du composé MSP <sub>3</sub> .....	28
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>31</b>
<b>CHAPITRE III : PARTIE EXPERIMENTALE</b> .....	<b>32</b>
<b>III- APPAREILLAGE ET MATERIEL VEGETAL</b> .....	<b>33</b>
III-1 APPAREILLAGE .....	33
III-2 Matériel végétal .....	33
III-3 Extraction, isolement et caractérisation des produits .....	34
III-3-1 Extraction .....	34
III-3-2 Séparations chromatographiques .....	34

III-3-3 Traitement de quelques fractions obtenues -----	34
III-3-4 Protocole d'obtention des composés -----	35
III-4 Caractéristiques physico-chimiques des composés isolés-----	36
III-5 Tests caractéristiques des composés isolés. -----	37
<b>INTERETS PEDAGOGIQUES -----</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -----</b>	<b>40</b>
<b>ANNEXES -----</b>	<b>43</b>

**DEDICACES**

Par la grâce de Dieu tout puissant, le clément, le miséricordieux, qui m'a donné la motivation, la chance et le courage nécessaire pour mener à bout ce travail, c'est avec la plus grande sincérité que je voudrais le dédier:

A mon papa **NJI NJIMBOUOTNJE MFOUAPON Alassa,**

A ma maman **MGBIEPIT Salamatou.**

A mon épouse **YAMNGOUOET Cherifa**

A mon fils **PRINCE NJIMBOUOTNJE Hamed Saïd.**

A mon ami **MOTAPON NGOULOURE Abdel Nassair**

A mon oncle **MFOUAPON Mama dit Mambo.**

A mon cousin **MOUNCHIPKOU NJANDOUN Issofa.**

A mes frères et sœur : **NJIMBOUOTNJE Salifou, NJIMBOUOTNJE**

**POKASSA Adamou ; MANJIA Rachidetou**

## REMERCIEMENTS

Le présent travail a été réalisé au Laboratoire de Substances Naturelles et de Valorisation du Département de Chimie Organique de l'Université de Yaoundé I Cameroun, c'est rare qu'un travail soit le fruit d'une seule personne, celui-ci ne fait pas parti des exceptions. Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mes remerciements aux membres du laboratoire 260 3<sup>ème</sup> Bâtiment Extension de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué, à l'élaboration de ce travail. Je pense particulièrement :

Au **Pr NKENGFACK A.E**, Chef de Département de Chimie Organique, qui m'a fait un grand honneur en m'acceptant dans son équipe de recherche. Pour votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait qualitatifs qui vous définissent valablement, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude ;

Au **Dr OUAHOUB B.**, Chargé de Cours, qui m'a proposé le présent sujet de recherche et qui a bien voulu suivre et diriger ce travail en dépit de ses nombreuses obligations. Docteur, votre rigueur scientifique, votre caractère pointilleux, votre simplicité de cœur, votre disponibilité et votre volonté d'aider les autres sont un exemple pour moi et font de vous un pédagogue admirable. Une fois de plus Docteur, je tiens à vous exprimer mes vifs et sincères remerciements pour votre écoute constante et pour le climat de convivialité que vous avez su pérenniser au sein du laboratoire ;

Au **Pr FON ABI C.**, Chef de Département de Chimie à l'Ecole Normale Supérieure de Yaoundé I, Pour votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait qualitatifs qui vous définissent valablement, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude ;

Au **Dr MKOUNGA P.**, Chargé de Cours, pour ses multiples conseils prodigués à mon endroit durant la réalisation de ce travail, je tiens à vous exprimer mes sincères remerciements pour votre écoute malgré vos nombreuses obligations.

A Monsieur **MUNVERA MFIFEN A.**, qui a su guidé mes premiers pas sur la paillasse malgré ses nombreux travaux de recherche. Merci pour ta bonne conduite et tes multiples encouragements.

Aux enseignants du Département de Chimie pour la formation aussi bien morale, civique qu'intellectuelle qu'ils m'ont donnés tout au long de mon parcours ;

A mes aînés de laboratoire : **Dr. TSAFFACK M., Dr SIELINOU V., MAZA H., TSOPMEJIO J.P., GOMPE E., NANGMO P., TYON L., CHOUNDA G., NGUEGUIM S., ANAMO L., TCHAPO E., FENKAM S.** pour leurs chaleureux accueils et leurs conseils;

A mes camarades de laboratoire : **ABOUBAKAR A., FOKOU S., KENGNE N., HALIMET M., ASSONFACK A., NELO NKENGFACK C.**, pour les bons et meilleurs moments passés ensemble ;

A tous mes camarades de promotion pour les multiples collaborations tout au long de notre formation ;

A mes **parents** pour leur encouragement si précieux, leurs conseils avisés, leur patience sans failles, leur indispensable soutien et les nombreuses nuits de prières. Merci **Papa NJI NJIMBOUOTNJE MFOUAPON Alassa** de m'avoir toujours aimé, encouragé et soutenu jusqu'à ton dernier souffle, de m'avoir guidé dans le droit chemin et de m'avoir appris que rien n'est impossible qu'Allah te fasse miséricorde. Merci **Maman MGBIEPIT Salamatou** de m'avoir tant bercé, tant donné et tant enseigné, pour ton assistance, tes conseils, tes multiples soutiens financiers, tes encouragements permanents. **Maman**, reçois ici l'expression de ma plus profonde reconnaissance ;

A mes frères et sœur: **MANJIA Rachidetou, NJIMBOUOTNJE Salifou, NJIMBOUOTNJE POKASSA Adamou, et à mon cousin adoré MOUNCHIPKOU NJANDOUN Issoufa** , je tiens ici à vous remercier

A ma très chère et tendre épouse **YAMNGOUOET Cherifa** et à mon fils **PRINCE NJIMBOUOTNJE Hamed Saïd** qui ont enduré mes longues absences durant cette formation, je tiens ici à vous remercier.

A mon oncle **MFOUAPON Mama dit "Mambo"** pour tes multiples soutiens financiers, ton soutien moral et tes encouragements incommensurables, Oncle reçois ici mes profonds remerciements.

A mon cousin **MFOUAPON NDAM Alassa dit "Présid"**, mon grand, reçois ici mes sincères remerciements pour ton soutien moral, tes encouragements et surtout ton soutien financier.

A mon grand frère **Oumar Farik** , je tiens également à lui témoigner l'expression de ma plus profonde reconnaissance pour m'avoir orienté et surtout de ses nombreux conseils.

A mon oncle **NJANDOUN Amidou** pour ses encouragements permanents, reçois ici mes sincères remerciements.

A La **famille NJIMBOUOTNJE**, pour votre encouragement permanent, recevez ici l'expression de mon profond attachement et de la gratitude d'une personne qui les estime beaucoup. Ce travail est le vôtre.

A La **famille Royale Prince NJI POKASSA** pour leurs encouragements permanents, reçois ici mes sincères remerciements.

A La **famille Ntanachou Nchare Oumarou et NJI MfonTE MACHE Ibrahim**, pour leurs optimismes et leurs encouragements permanents.

A La **famille Nji Ndam Dissu Pamboudam Ibrahim**, pour leurs encouragements et leurs soutiens permanents, reçois ici mes remerciements.

A La **famille Nji Mamonh Njitapon**, pour leurs optimismes et leurs encouragements permanents.

A **MOTAPON NGOULOURE Abdel Nassair**, mon frère et ami pour ton encouragement permanent et ton aide matériel, sans toi, je n'aurai pas pu saisir ce travail, reçois ici l'expression de mon profond remerciement, que Dieu te bénisse.

A mes amis et camarades : **AGOUNTIE TATONG O., DOUANLA DOUANJI D., PEYUENA Abdou R., MEKUEGUIN R., NJOMO DARIS M., KAMGANG DJIOKO F., KOUYIFIROU C., NSANGO INOUSSA., FIFEN Youchahou., MFOUAPON Alassa., NCHINMOUN Mohamed., MOUNTOUMJOU Olivier., BATCHOU Silvestre., ALO BOUBA CHIMENE O.**

A mes cousins et cousines, vos conseils ont été d'une aide précieuse. Recevez mes remerciements.



**ABREVIATIONS ET SYMBOLES**

AE	:Acétate d'éthyle
CM	: Chlorure de Méthylène
CC	:Chromatographie sur Colonne
CCM	:Chromatographie sur Couche Mince
CDCl <sub>3</sub>	:Chloroforme Deutérié
1D	:Monodimensionnel
2D	: Bidimensionnel
13C	: Carbone 13
1H	: Proton
Hex	:Hexane
DEPT	:Distorsionless Enhancement by Polarization Transfer
COSY	:Correlation Spectroscopy
HMBC	:Heteronuclear Multiple Bond Coherence
Hz	:Hertz
J(Hz)	:Constante de couplage
M	:Multiplet
OMS	:Organisation Mondiale de la Santé
Ppm	:Parties Par Million
S	:Singulet
T	:Triplet
d	:Doublet
dd	:Doublet de Doublet
TMS	:TétraMéthylSilane
NADPH	: Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate
DMAPP	: Diméthylallylpyrophosphate
RMN	: Résonance Magnétique Nucléaire
IPP	: Isopenténylpyrophosphate
δ	: Déplacement chimique exprimé en ppm
ATP	: Adénosine triphosphate
GPP	: Géranylpyrophosphate
FPP	: Farnésylpyrophosphate

**LISTE DES SCHEMAS ET FIGURES**

<b>Schéma 1 :</b> Classification systématique de <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> (Hawthorne et al ., 2006). -----	4
<b>Schéma 2 :</b> Formation du squalène -----	12
<b>Schéma 3 :</b> Origine biosynthétique des triterpènes pentacycliques à partir du squalène.--	13
<b>Schéma 4 :</b> Biosynthèse de la strictosidine <b>38</b> -----	18
<b>Schéma 5 :</b> Protocole d'extraction des écorces du tronc de <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> . ---	23
<b>Figure 1 :</b> Tronc de <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> (NJIMBOUOTNJE, 2014).-----	7
<b>Figure 2:</b> spectre RMN 1H (500 MHz, MeOH-d4) de MSP2 -----	26
<b>Figure 3 :</b> Spectre HMQC élargi (500MHZ, MeOH – d4) de MSP <sub>2</sub> -----	26
<b>Figure 4</b> spectre RMN 13C (500 MHz, MeOH-d4) de MSP2 -----	27
<b>Figure 5 :</b> Spectre RMN <sup>13</sup> C modulé J du composé MSP <sub>3</sub> (pyridine-d <sub>5</sub> ,75 MHz) -----	28
<b>Figure 6 :</b> Spectre RMN <sup>1</sup> Hdu composé MSP <sub>3</sub> (pyridine-d <sub>5</sub> ,300MHz) -----	29

**LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b> : Répartition géographique de <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> au Cameroun (Herbier National).-----	8
<b>Tableau 2</b> : Quelques séries des triterpènes tetracycliques.-----	10
<b>Tableau 3</b> : Quelques séries des triterpènes pentacycliques.-----	10
<b>Tableau 3 (suite)</b> : Quelques séries des triterpènes pentacycliques.-----	11
<b>Tableau 4</b> Triterpènes pentacycliques isolés des espèces du genre <i>Sarcocephalus</i> -----	14
<b>Tableau 4 (suite)</b> : Triterpènes pentacycliques isolés des espèces du genre <i>Sarcocephalus</i> -----	15
<b>Tableau 5</b> : Quelques alcaloïdes indoliques du genre <i>Sarcocephalus</i> -----	19
<b>Tableau 5</b> : (suite) Quelques alcaloïdes indoliques du genre <i>Sarcocephalus</i> -----	20
-----	27
<b>Tableau 6</b> : Données caractéristiques de RMN <sup>1</sup> H (CDCl <sub>3</sub> , 500 MHz, figure 2) et RMN <sup>13</sup> C (CDCl <sub>3</sub> , 125 MHz, figure 4) de MSP <sub>2</sub> comparées à celle de la littérature (CDCl <sub>3</sub> , 400 MHz) (Aktar et al.; 2009).-----	27
<b>Tableau 6 (suite)</b> Données caractéristiques de RMN <sup>1</sup> H (CDCl <sub>3</sub> , 500 MHz, figure 2) et RMN <sup>13</sup> C (CDCl <sub>3</sub> , 125 MHz, figure 4) de MSP <sub>2</sub> comparées à celle de la littérature (CDCl <sub>3</sub> , 400 MHz) (Aktar et al.;-----	28
<b>Tableau 7</b> : Quelques données caractéristiques de RMN H (pyridine, 300 MHz, figure 5) et RMN <sup>13</sup> C (pyridine, 75 MHz, figure 6) de MSP <sub>3</sub> comparées à celle de la littérature. -----	30
<b>Tableau 8</b> : Chromatographie flash de l'extrait brut des écorces du tronc de <i>Sarcocephalus pobeguinii</i> , -----	34
<b>Tableau 9</b> : chromatogramme de la fraction F <sub>2</sub> (Hex/AcOEt 25%)-----	35

**RESUME**

Notre travail porte sur l'extraction, l'isolement, la purification et la détermination structurale des constituants chimiques des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, plante de la famille des Rubiaceae.

De cet extrait, quatre composés indexés de **MSP<sub>1</sub>** à **MSP<sub>4</sub>** ont été isolés à l'aide des méthodes de séparation et de purification usuelles que sont la chromatographie sur colonne et sur couche mince. Parmi ces composés deux ont été entièrement caractérisés et identifiés sur la base des méthodes spectroscopiques telles que, la spectrométrie de masse, la RMN <sup>1</sup>D la RMN <sup>2</sup>D et confirmées chaque fois que cela a été possible par comparaison de leurs données spectrales à celles décrites dans la littérature. Les deux composés sont connus et ont été identifiés à deux triterpènes dont:

- ✓ **Erythrodol (MSP<sub>2</sub>)**
- ✓ **Acide bétulinique (MSP<sub>3</sub>)**

**Mots clés** : Rubiaceae, *Sarcocephalus pobeguinii*, Erythrodol, Acide bétulinique

**ABSTRACT**

This work deals with the extraction, purification, isolation and structure determination of the structures of chemical components of the stem barks of *Sarcocephalus pobeguinii* Hua ex pobég. The extract afforded four compounds which have been denoted the indexes: **MSP<sub>1</sub>** to **MSP<sub>4</sub>**, these compounds were obtained by using separation and purification techniques such as column and thin layer chromatography. Only two were fully characterized by standard spectroscopy techniques including: mass spectrometry, <sup>1</sup>D and <sup>2</sup>D and, also by comparing their spectral data with similar data described in the literature. The two compounds were known and identified as:

- ✓ **Erythrodiol (MSP<sub>2</sub>)**
- ✓ **betulinic acid (MSP<sub>3</sub>)**

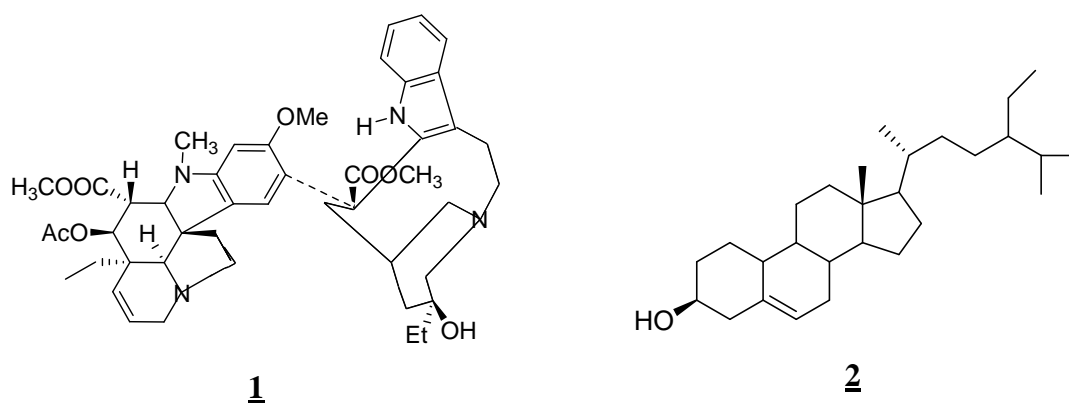
**Key words:** Rubiaceae, *Sarcocephalus pobeguinii*, Erythrodiol, betulinic acid

**INTRODUCTION GENERALE**

Les recherches scientifiques les plus modernes n'ont fait que confirmer le bien fondé des vertus thérapeutiques des plantes de façon empirique depuis des millénaires pour éliminer un déséquilibre physique ou mental. Ce savoir ancestral transmis de génération en génération est de nos jours, devenu une mine précieuse d'informations pour les chercheurs.

Selon l'OMS plus de 80% des populations africaines font recours à la médecine traditionnelle pour faire face aux problèmes de santé (OMS, 2010).

Depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, période au cours de laquelle les savants ont commencé à extraire et à isoler les substances chimiques des plantes, on a pu associer les plantes et leurs effets aux principes actifs. La recherche des principes extraits des plantes est d'une importance capitale, car elle permet la mise sur pied des médicaments essentiels. C'est ainsi qu'il est difficile d'imaginer un monde sans la Vinblastine **1** utilisée dans la chimiothérapie anticancéreuse du fait de leur action inhibitrice sur la croissance des cellules tumorales à prolifération rapide, sans le  $\beta$ -sitostérol **2** constituant majoritaire dans les phytomédicaments. Il est prescrit pour améliorer les symptômes de l'hypertrophie bénigne de la prostate (BPH).



A cet effet, c'est fort de cette importance que le Département de Chimie de l'école Normale Supérieure de Yaoundé I s'est orienté à la valorisation des plantes médicinales qui reste le pôle de recherche par excellence en ce sens qu'il s'occupe directement du bien-être de l'homme.

C'est donc dans ce cadre qu'il m'a été confié ce travail qui porte sur les constituants chimiques des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii* Plante de la famille des Rubiaceae.

Les objectifs spécifiques de notre travail se présentent comme suit :

- ❖ Isoler et purifier les composés contenus dans les écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*.
- ❖ Elucider les structures des composés isolés.

La présentation de ce travail s'articule donc autour de quatre parties:

- Un premier chapitre relatif à la revue de la littérature, faisant la synthèse des travaux réalisés antérieurement non seulement sur la famille des Rubiaceae mais aussi sur le genre *Sarcocephalus*;
- Un second chapitre intitulé « résultats et discussion » présentant mes travaux personnels qui s'achèveront par une conclusion générale;
- Et enfin un troisième chapitre intitulé « partie expérimentale » qui présente de manière détaillée les différentes procédures expérimentales : qu'il s'agisse de l'appareillage ou de la méthode de recherche.
- En plus une liste des références bibliographiques achèvera notre travail.

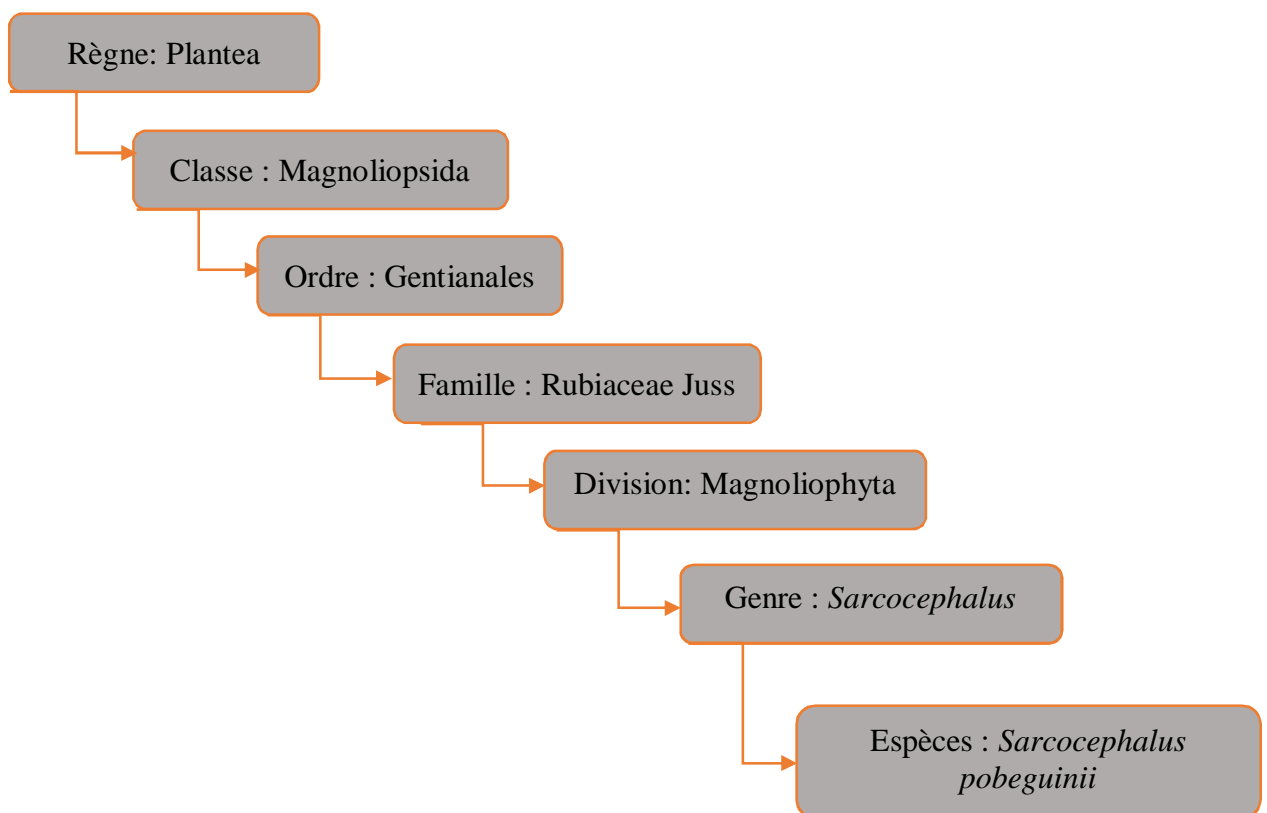


**CHAPITRE I : REVUE DE LA  
LITTERATURE**

## I-1 Aperçu botanique

### I-1-1. Place du genre *Sarcocephalus* dans la systématique moderne

Le genre *Sarcocephalus* appartient à la famille de Rubiaceae. Cette dernière faisant partie du groupe des spermaphytes (plantes à graines) et au clade des Angiospermes (plantes à fleurs avec les ovules enveloppés dans un ovaire). Les Rubiaceae font ensuite partie du clade des Eudicots (ou dicotylédones vraies) à grains de pollen triapertures, de la sous-classe des Asteridées, et de l'ordre des Gentianales. Cet ordre comprend quatre familles qui sont les Apocynaceae, Gelsemiaceae, Loganiaceae et Rubiaceae. *Sarcocephalus* dérive de la taxonomie suivante : (Botineau M., 2010).



**Schéma 1:** Classification systématique de *Sarcocephalus pobeguini* (Hawthorne et al., 2006).

### I-1-2 Aperçu sur les Rubiaceae

La famille des Rubiaceae comprend les arbres, les arbustes, rarement les plantes herbacées, ou les lianes. Ces plantes sont réparties à travers tous les continents. Suite aux recherches phylogénétiques du groupe des angiospermes, la famille des Rubiaceae comprend maintenant environ 550 genres et 9000 espèces, ce qui en fait d'elle l'une des plus grandes familles après les Asteraceae et Orchidaceae (Hallé, 1966). Les feuilles des

Rubiaceae sont entières ou dentées, presque toujours opposées, décussées et parfois en verticilles. Les plantes portent des stipules interpetiolaires. Leurs fleurs sont petites ou de taille moyenne presque toujours bisexuées et actinomorphes et habituellement en inflorescence cymeuse ; elles sont épigynes et sympetalées, leur pollinisation est entomogame. Les Rubiaceae ont en général, réputées pour leur richesse en alcaloïdes (Takayama et al., 1997). Les extraits des différentes parties de cette plante ont fait l'objet de plusieurs tests d'activités biologiques, tests mettant en exergue :

- ✚ Les activités antimalariales à l'égard du *Plasmodium falciparum* (Singh et al., 1997 ; Jingyong et al., 2008)
- ✚ Les activités antibactériennes contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (Osawa et al., 1996)
- ✚ Les activités antiparasitaires *Leishmaniose*, (Mesia et al., 2005)

Par ailleurs, plusieurs espèces de cette famille présentent une importance économique capitale. En effet, le genre *Coffea* et l'espèce *Cinchona officinalis*, produisant respectivement le café et la quinine sont largement exploités économiquement (Betti , 2004).

Compte tenu de l'importance au regard des différentes activités biologiques que présentent les Rubiaceae, nous avons porté notre intérêt sur le genre *Sarcocephalus* et plus précisément l'espèce *Sarcocephalus pobeguinii*. Cet intérêt est dû au fait que cette plante a fait l'objet de peu d'études phytochimiques, mais également, l'espèce camerounaise n'a pas encore été étudiée à notre connaissance.

### **I-1-3 Le genre *Sarcocephalus*.**

Le genre *Sarcocephalus* appartient à la sous-famille des Cinchonoideae, tribu des *Naucleae*. Ce genre présent en très grande majorité dans les régions Ouest Africain, est une plante marécageuse. Selon "The Plant List", le genre *Sarcocephalus* comprend à ce jour deux espèces originaires d'Afrique tropicale : *Sarcocephalus latifolius* (Sm.) Bruce et *Sarcocephalus pobeguinii* Hua ex Pobég. (Hallé , 1966).

Les feuilles sont simples et entières, généralement opposées avec les stipules triangulaires, de 3–7 mm de long. La tige est mince, de 1,5–5 cm de long. Son limbe est oblong-elliptique à largement elliptique, de 8–25 cm × 5,5–16 cm et cunéiforme à la base, il est arrondi aigu ou acuminé à l'apex fin, pennatinervé ayant 7–9 paires de nervures latérales. (Vivien et al ., 1996).

Les fleurs bisexuées sont régulières, parfumées. Les calices sont soudés entre eux par les tubes, les lobes oblongs-spatulés, de 2–4 mm de long sont densément pubescents. La corolle de 8–10 mm de long est de couleur blanc rosé, blanche ou crème. Le tube en entonnoir, d'environ 7 mm de long est poilu à l'intérieur avec lobes oblongs ou ovales, de 1,5–2 mm de long. Les étamines sont insérées à la gorge du tube de la corolle, alternant avec les lobes, dépourvues de filets. L'ovaire infère à 2-loculaire, le style d'environ 12 mm de long est épaississement fuselé près de l'apex. L'inflorescence est à tête arrondie, terminale, de 2–5 cm de diamètre et le pédoncule à 1–3 cm de long. (Vivien et al., 1996)

Les fruits sont soudés en une infrutescence globuleuse. Elles sont charnues de 3,5–10 cm de diamètre, jaunes, densément ponctuées par les lobes des calices persistants à pulpe jaune et d'odeur de pomme. Elles contiennent de nombreuses graines (Vivien et al., 1996).

Les graines sont ellipsoïdes ou ovoïdes, de 1–3 mm de long, rougeâtres, réticulées. La plantule a une germination épigée. Elles seraient dispersées en saison pluvieuse par l'eau. (Burkill, 1997).

#### **I-1-4 L'espèce *Sarcocephalus pobeguinii***

##### **I-1-4-1 Aperçu botanique**

*Sarcocephalus pobeguinii* est généralement un arbre caducifolié. Sa taille varie et peut atteindre 30 m de hauteur. *Sarcocephalus pobeguinii* est rarement un arbuste. Il est dépourvu des branches sur les 15 premières mètres. Il peut avoir jusqu'à 1 m de diamètre. La surface de son écorce est fissurée longitudinalement. (Bridson et al. 2003). Cette espèce fleurit généralement entre Avril et Mai, et fructifie entre Novembre et Décembre. La germination des graines se produit dans l'intervalle d'une à trois semaines et son taux est habituellement élevé. (Hallé, 1966).



**Figure 1** : Tronc de *Sarcocephalus pobeguinii* (NJIMBOUOTNJE, 2014).

#### I-1-4-2 Répartition géographique de l'espèce *Sarcocephalus pobeguinii* au Cameroun.

Selon l'Herbier National Cameroun, *Sarcocephalus pobeguinii* se rencontre généralement dans cinq régions du Cameroun notamment dans les régions de l'Ouest, du Centre, du Sud, du Littoral et du Sud-ouest comme présenté dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Répartition géographique de *Sarcocephalus pobeguinii* au Cameroun (Herbier National).

Famille	Espèce	Régions	localités
Rubiaceae	<i>Sarcocephalus pobeguinii</i>	Centre	Mbalmayo :Près de l'Ecole Forestière de Mbalmayo
			Avebe :Près Avébé, 20 km ENE de Mbalmayo.
			Ezezan (Nyom II) :40 km de Yaoundé
		Ouest	Leta
			Kouhouat :40km de Foumban
		Sud	Kribi: Prêt du centre-ville.
			Akonolinga : 2 km downstream of Akonolinga
			Essong:Nanga Eboko
		Sud Ouest	Lac Tissongo (Mouanko région).
		Littoral	Lac Ossa: 8 km Edéa

#### I-1-4- 3 Intérêts et usages des plantes du genre *Sarcocephalus*

Les plantes du genre *Sarcocephalus* présentent des nombreux usages sur le plan thérapeutique.

En effet, l'espèce *Sarcocephalus diderrichii* est utilisée en RD Congo, au Congo Brazzaville ainsi que dans la partie Sud du Cameroun pour le traitement du paludisme (Betti, 2004).

Au Sénégal, la macération de poudre des écorces de *Sarcocephalus pobeguinii* est utilisée contre les douleurs intestinales et la diarrhée (Kerharo et al., 1974).

La décoction des écorces des tiges de *Sarcocephalus pobeguinii* est utilisée comme antiseptique et anti-infectieux en Guinée Conakry (Magassouba et al., 2007).

Les racines de cette espèce sont largement utilisées en Côte d'Ivoire contre la fièvre et les ictères (Bouquet et al., 1974).

Sur le plan économique, le genre *Sarcocephalus* est utilisé en construction et en menuiserie en raison du fait que son bois de poids moyen est légèrement dur, la corolaire est qu'il se travaille facilement et tient bien les clous et les vis.

## **I-2 Travaux chimiques antérieurs**

Le genre *Sarcocephalus* a fait l'objet de plusieurs études phytochimiques. Ces études ont conduit à l'isolement et à la caractérisation de plusieurs métabolites secondaires dont les plus représentatifs sont les alcaloïdes et les triterpènes. Ainsi, dans la suite de nos travaux, nous leur accorderont une étude exhaustive.

### **I-2.1 Les triterpènes**

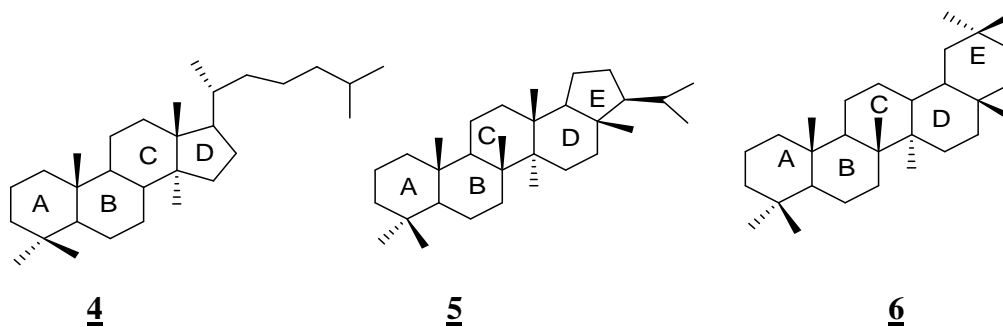
#### **I-2-1-1. Généralités**

Les triterpènes représentent de loin la classe des métabolites secondaires la plus répandue en raison de leur présence tant chez les animaux que chez les végétaux. C'est une classe des métabolites secondaires en C<sub>30</sub> issus de la condensation de six unités d'isoprène **3** (Bruneton et al., 2009).



**3**

Du point de vue biosynthétique, il existe une grande variété structurale des triterpènes. Le précurseur principal est le squalène ou un dérivé l'époxydosqualène. Compte tenu de la nature de ce précurseur, cette famille de composé est presque toujours oxydée en position 3. La différence structurale peut aussi se trouver au niveau du nombre de cycle. Ainsi, on distinguera les triterpènes tétracycliques **4** et les triterpènes pentacycliques ayant quatre cycles à six chaînons et un cycle à cinq chaînons **5**; et ceux ayant cinq cycles à six chaînons **6**. La plupart des triterpènes du genre *Sarcocephalus* sont pentacycliques à six chaînons.



❖ Les triterpènes tétracycliques présentent plusieurs séries comme indiqués dans le tableau 2 suivant :

**Tableau 2** : Quelques séries des triterpènes tetracycliques.

Série des Dammaranes	Série des Cucurbitanes	Série des Lanostanes
<p><b><u>7</u></b> Dammarenediol</p>	<p><b><u>8</u></b> Cucurbitane</p>	<p><b><u>9</u></b> Lanostane</p>

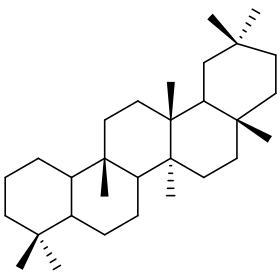
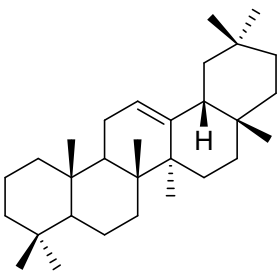
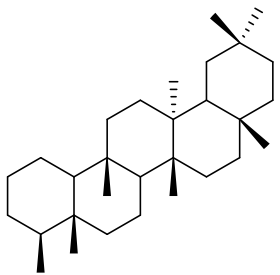
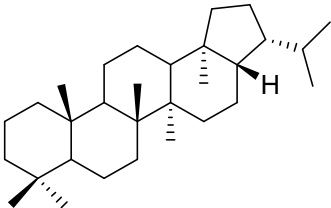
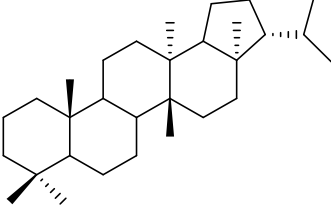
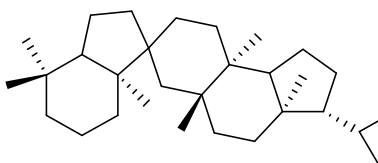
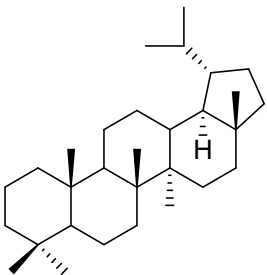
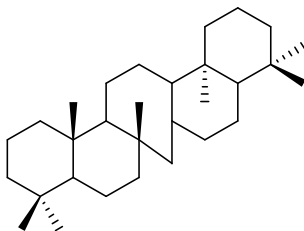
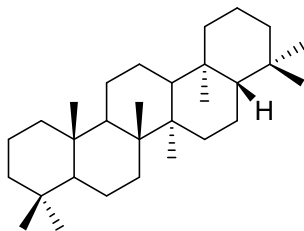
❖ Les triterpènes pentacycliques présentent plusieurs séries comme indiqués dans le tableau 3 suivant :

**Tableau 3** : Quelques séries des triterpènes pentacycliques.

<p><b><u>10</u></b> Taraxastane</p>	<p><b><u>11</u></b> Ursane</p>	<p><b><u>12</u></b> Taraxerane</p>
---	------------------------------------	--



**Tableau 3 (suite) :** Quelques séries des triterpènes pentacycliques.

 <p style="text-align: center;"><b>13</b> Glutane</p>	 <p style="text-align: center;"><b>14</b> Oleananes</p>	 <p style="text-align: center;"><b>15</b> Friedelane</p>
 <p style="text-align: center;"><b>16</b> Hopane</p>	 <p style="text-align: center;"><b>17</b> Fernane</p>	 <p style="text-align: center;"><b>18</b> Spirosupinane</p>
 <p style="text-align: center;"><b>19</b> Lupane</p>	 <p style="text-align: center;"><b>20</b> Serratane</p>	 <p style="text-align: center;"><b>21</b> Gammacerane</p>

### I-2-1-2 Biosynthèse du squalène.

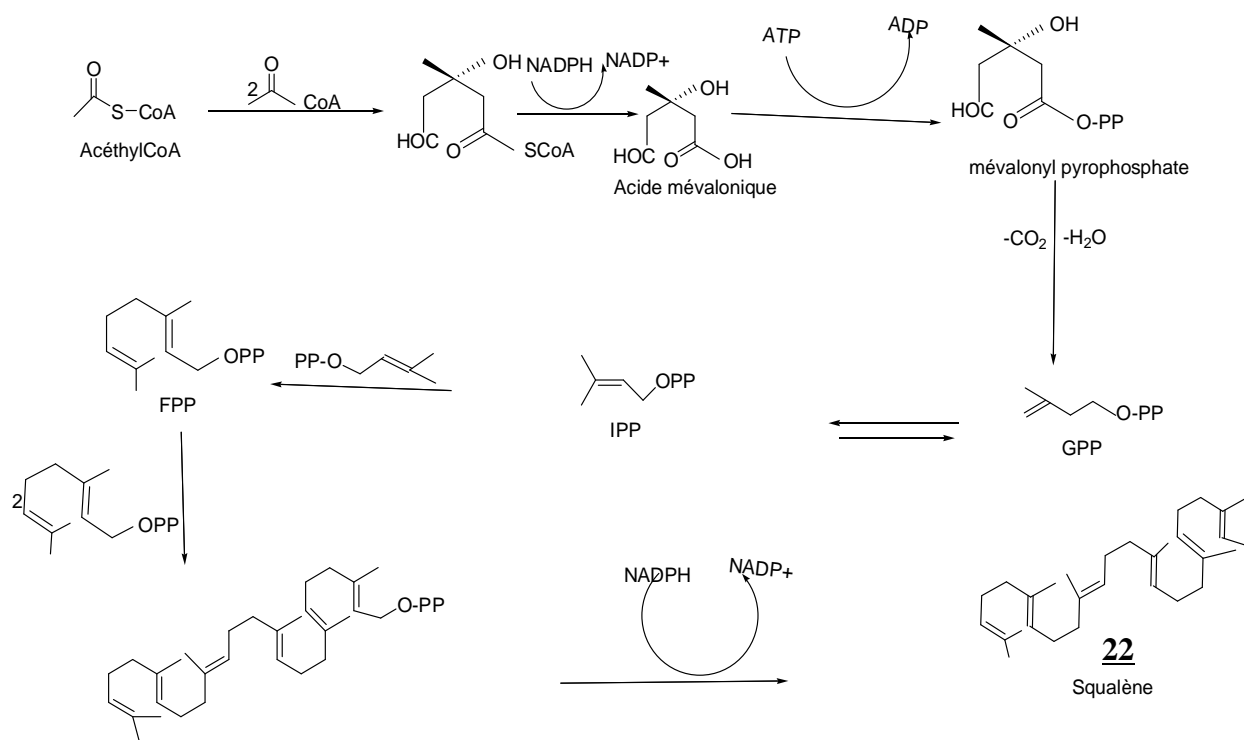
La biosynthèse du squalène comporte plusieurs étapes :

La première étape conduit à la formation de l'acide mévalonique par condensation de trois (03) unités d'acétylcoenzyme A (acétylCoA).

Cet acide traité par l'ATP donne le mevalonylCo A qui, par décarboxylation et déshydratation permet d'obtenir le GPP qui s'isomérisse pour former l'IPP.

La condensation de deux (02) unités de l'IPP conduit à la formation du Farnésylpyrophosphate (FPP).

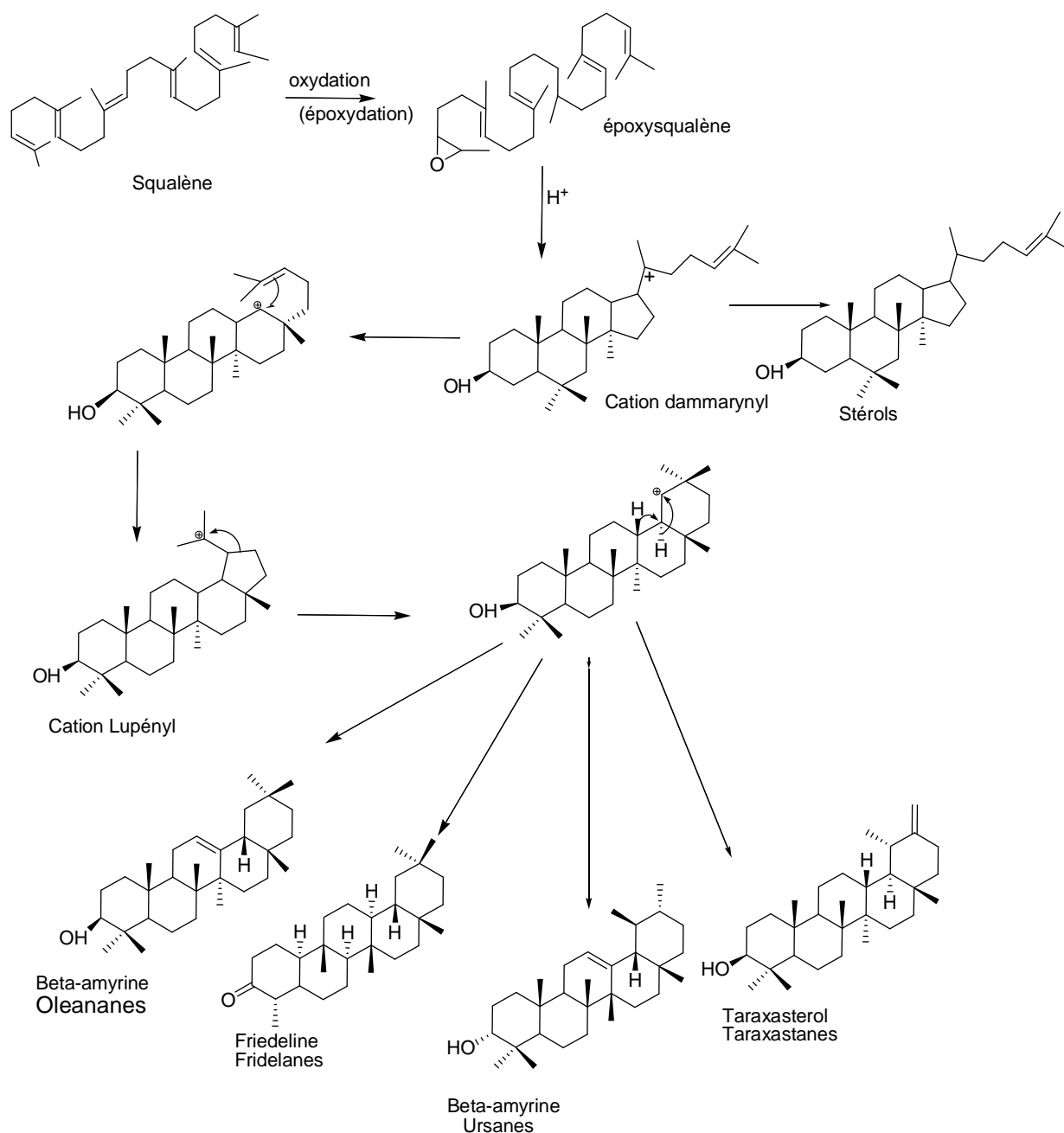
La condensation de trois (03) unités de FPP suivie du traitement avec le NADPH conduit au squalène (**schéma 2**). Ce squalène qui est le précurseur principal des triterpènes.



**Schéma 2** : Formation du squalène

### I-2-1-3 Origine biosynthétique des triterpènes pentacycliques à partir du squalène.

La biosynthèse des triterpènes utilise comme précurseur le squalène. Ce dernier subit d'abord une époxydation suivie d'une série des cyclisations pour donner le cation dammarynyl. Par la suite plusieurs transformations se produisent pour conduire aux différentes séries des triterpènes pentacycliques et tétracycliques (**schéma 3**).

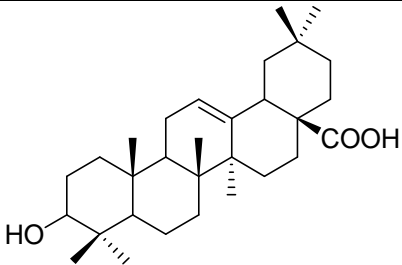
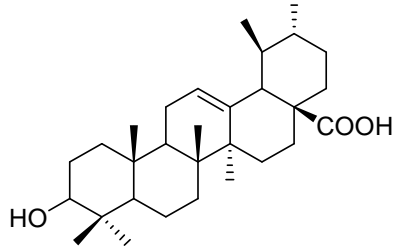
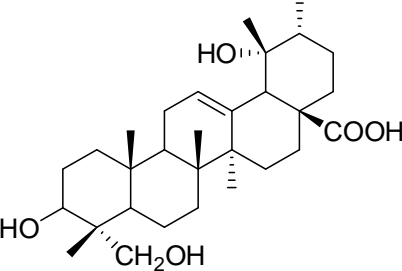
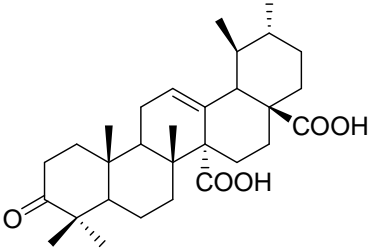


**Schéma 3 :** Origine biosynthétique des triterpènes pentacycliques à partir du squalène.

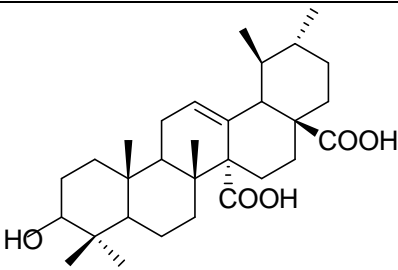
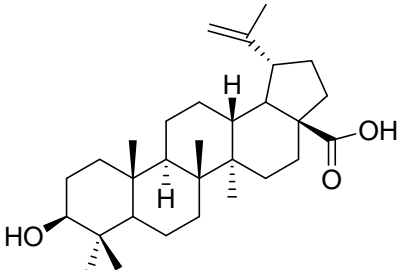
**I-2-1-4 Quelques triterpènes pentacycliques isolés des espèces du genre *Sarcocephalus*.**

Des nombreux travaux phytochimiques effectués les espèces du genre *Sarcocephalus* ont conduit à l'isolement et la caractérisation des de plusieurs triterpènes dont quelques-uns sont représentés dans le tableau 4.

**Tableau 4** Triterpènes pentacycliques isolés des espèces du genre *Sarcocephalus*

Structures et noms	Espèces	Références
 <p style="text-align: center;"><b>23</b> Acide oleanolique</p>	<b>Ecorces de racines</b> de <i>Sarcocephalus</i> <i>aculeata</i>	<b>Fisher et al.,</b> <b>2010</b>
 <p style="text-align: center;"><b>24</b> Acide ursolique</p>		
 <p style="text-align: center;"><b>25</b> Acide rotundique</p>	<b>Tronc de</b> <i>Sarcocephalus</i> <i>latifolia</i>	<b>Ngnokam et al</b> <b>., 2003</b>
 <p style="text-align: center;"><b>26</b> Acide oxoquinovique</p>		

**Tableau 4 (suite):** Triterpènes pentacycliques isolés des espèces du genre *Sarcocephalus*

Structures et noms	Espèces	Références
 <p style="text-align: center;"><b>27</b> Acide quinovique</p>	<p style="text-align: center;"><b>Ecorces du tronc</b> <i>Sarcocephalus</i> <i>diderrichii</i> et <i>Sarcocephalus</i> <i>latifolia</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Ngnokam et al., 2003</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>28</b> Acide bétunilique</p>	<p style="text-align: center;"><b>Ecorces de racine de</b> <i>Sarcocephalus</i> <i>pobeguinii</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Yinusa et al., 2012</b></p>

## I-2-2 Les alcaloïdes

### I-2-2 -1 Généralités sur les alcaloïdes.

L'intérêt porté aux plantes de ce genre serait non seulement du aux nombreux usages en pharmacopée traditionnelle, mais également aux diverses classes des métabolites secondaires dont les plus représentatifs sont les alcaloïdes indoliques largement recherchés pour leurs propriétés biologiques variées.

### I-2-2 -2 Définition

Bien qu'il soit difficile de donner une bonne définition en raison de nombreux cas particuliers, on peut dire que les alcaloïdes sont des composés d'origine naturelle généralement élaborés par les végétaux en tant que métabolites secondaires et rarement présents dans le règne animal.

Le terme alcaloïde a été introduit pour la première fois par W. Meisner au début du XIX<sup>e</sup> siècle pour désigner des substances naturelles réagissant comme des bases, mieux encore comme des alcalis (de l'arabe *al kaly*: Soude et du grec *eidōs* : aspect). Les

alcaloïdes sont parmi les plus importants groupes des produits naturels, en raison de leurs propriétés biologiques et leurs diversités structurales (Nakayama *et al.*, 1990).

D'une manière générale les alcaloïdes sont les composés hétérocycliques azotés issues des plantes, des animaux et pouvant avoir une activité pharmacologique. Ils sont prévalent dans la famille des légumineuses comme le lupin, celle des Solenaceae (tomate, pomme de terre, tabac) mais sont rarement rencontrés dans les gymnospermes (conifères), les cryptogames (mousses) ou dans les monocotylédones. Dans le règne animal, on les retrouve beaucoup plus chez les batraciens, insectes, organismes marins. (Satoh *et al.*, 1992).

A l'origine, ce terme avait été employé pour décrire n'importe quelle base de Lewis contenant un hétérocycle azoté à cause du doublet électronique non liant de l'atome d'azote. Les alcaloïdes sont considérés comme des bases de Lewis et sont habituellement des dérivés d'acides aminés.

Ainsi on divise les alcaloïdes en trois classes : les alcaloïdes vrais, les proto-alcaloïdes et les pseudo-alcaloïdes.

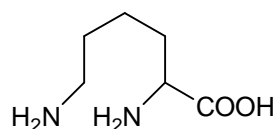
**Les alcaloïdes vrais** représentent le plus grand nombre d'alcaloïdes, ils sont toxiques et disposent d'un large spectre d'activités biologiques. Ils dérivent d'acides aminés et comportent au moins un atome d'azote dans un système hétérocyclique. Ces substances sont douées d'activités biologiques, même à faible dose. Ils sont présents dans les plantes, soit sous forme libre, soit sous forme de sel. (Badiaga, 2011) .

**Les proto- alcaloïdes** sont des amines simples dont l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique ; ils ont un caractère basique et sont élaborés *in vivo* à partir d'acides aminés. Ils sont souvent appelés "amines biologiques". Diverses structures répondent à cette définition : les plus simples sont la sérotonine, la mescaline, mais aussi les betaines (qui résultent de la quaternarisation de l'azote des acides aminés).(Rakotonanahary., 2012).

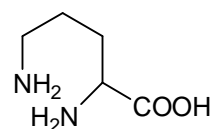
**Les pseudo-alcaloïdes** présentent le plus souvent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais, mais ne dérivent pas des acides aminés. Les alcaloïdes stéroïdaux et les purines sont les représentants principaux de cette classe d'alcaloïdes. Parmi tous les produits trouvés dans les plantes, les alcaloïdes sont les plus importants en raison de leurs propriétés biologiques et de leurs diversités structurales (Rakotonanahary , 2012). Raison pour laquelle la plupart des chimistes leurs ont accordé une importance capitale.

Du point de vue structural, les alcaloïdes peuvent être classés en fonction du précurseur par lequel ils passent lors de leur synthèse dans une voie biologique. Du point de vu biosynthétique les alcaloïdes dérivent du métabolisme secondaire de 5 acides aminés parmi les 20 connus. Il s'agit entre autre de 2 acides aminés aliphatiques et de 3 acides aminés aromatiques.(Tadeusz., 2007).

### Les 2 acides aminés aliphatiques

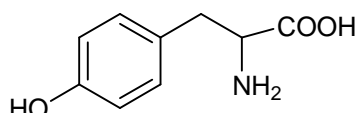


**29**  
Lysine

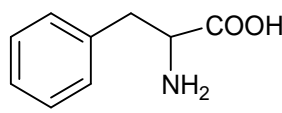


**30**  
Ornithine

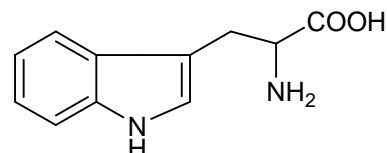
### Les 3 acides aminés aromatiques



**31**  
Tyrosine



**32**  
phenylalanine

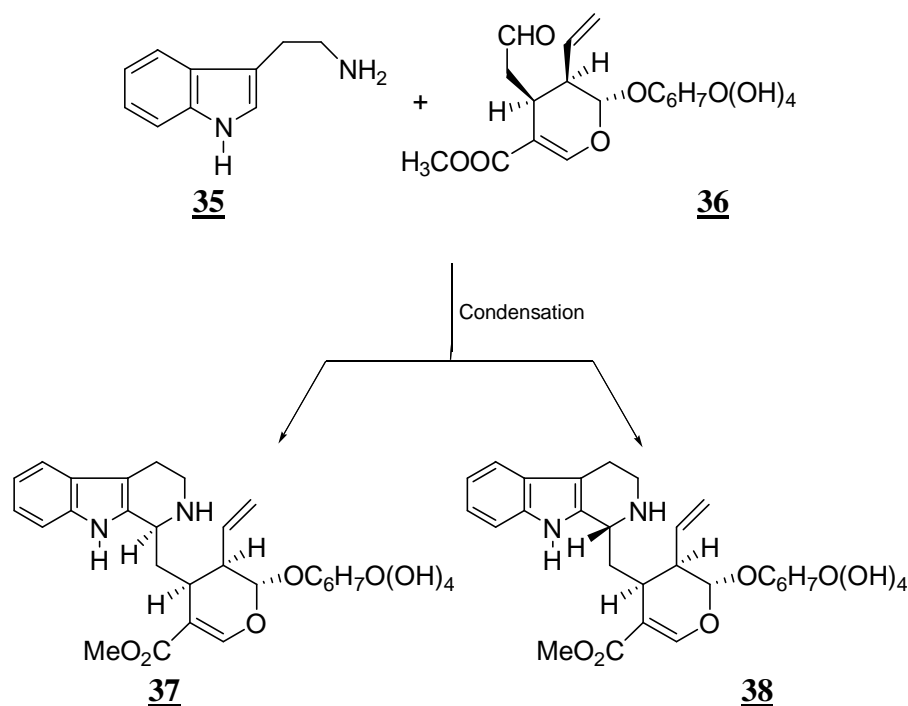


**33**  
Tryptophane

Les alcaloïdes indoliques isolés en majorité dans le genre *Sarcocephalus* appartiennent à la sous classe des proto-alcaloïdes et se trouvent assez répandus dans le règne végétal en l'occurrence dans la famille des Rubiaceae, Papaveraceae, papilionaceae, Ranunculaceae, et Solanaceae. (Bruneton,1987)

### I-2-2 -3 Biosynthèse des alcaloïdes indoliques.

Le noyau indolique est caractéristique des alcaloïdes indoliques. C'est la plus grande classe des alcaloïdes en raison du nombre élevé des homologues structuraux (plus de 1500 composés connus jusqu'à présent). La biosynthèse des alcaloïdes indoliques passe par l'intermédiaire : la strictosidine **38** qui est le squelette de base des alcaloïdes indoliques. Cet intermédiaire est issu de la réaction entre la tryptamine **35** et un aldéhyde de formule générale R-CHO **36** selon le schéma 4



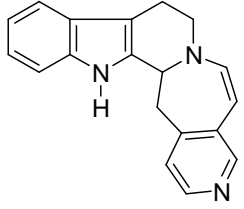
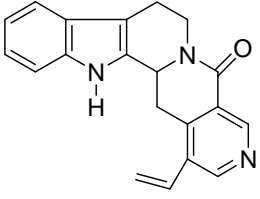
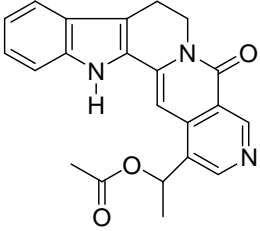
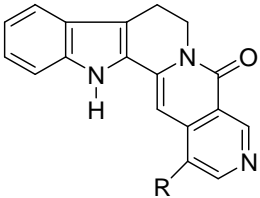
**Schéma 4** : Biosynthèse de la strictosidine **38**

Compte tenu du fait que la plupart des alcaloïdes indoliques isolés du genre *Sarcocephalus* sont indolomonoterpeniques, l'aldéhyde utilisé est l'unité monoterpénique **36** (irroïde : secologanoside). La condensation (schéma 4) conduit donc à deux énantiomères de la strictosidine **38** et le vincoside **37** qui sont les précurseurs biologiques de la majeure partie des alcaloïdes indoliques (Naotaka et al., 1978)

#### I-2-2 -4 Alcaloïdes indoliques du genre *Sarcocephalus*

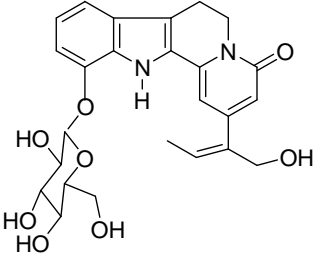
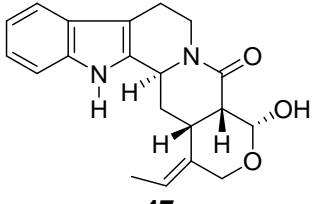
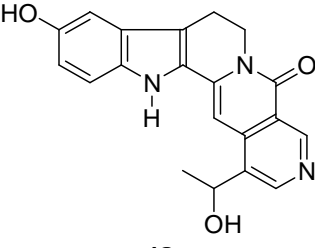
Plusieurs travaux effectués sur le genre *Sarcocephalus* dont le plus récent est celui de Jingyong et ses collaborateurs en 2008 ont conduit à l'isolement et à la caractérisation de plusieurs métabolites secondaires dont les plus importants en raison de leur nombre sont les alcaloïdes indolo-monoterpeniques. Le tableau 5 donne les structures de ces alcaloïdes :



Structures et noms	Essences	Références
 <p style="text-align: center;"><b>39</b> Naufoline</p>	<p><b>Ecorces des racines de</b> <i>Sarcocephalus pobeguinii</i></p>	<p><b>Zeches et al.,</b> <b>1985</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>40</b> 3,14-dihydroangustine</p>		
 <p style="text-align: center;"><b>41</b> O-acétylangusatoline</p>		
 <p style="text-align: center;"><b>42</b> R= -CH=CH<sub>2</sub> : Angustine <b>43</b> R= -COMe : Naoclétine <b>44</b> R=H :Naocléfine <b>45</b> R=-CHOHMe:Angustoline</p>	<p><b>Ecorces de racines et de</b> <b>tige de</b> <i>Sarcocephalus</i> <i>latifolia</i></p>	<p><b>Hotellier et</b> <b>al., 1975</b></p>

**Tableau 5 :** Quelques alcaloïdes indoliques du genre *Sarcocephalus*

**Tableau 5 :** (suite) Quelques alcaloïdes indoliques du genre *Sarcocephalus*

Structures et noms	Essences	Références
 <p style="text-align: center;"><b>46</b> Naucloofficine C</p>	<p><b>Tronc de</b> <i>Sarcocephalus officinalis</i></p>	<p><b>Jingyong et</b> <i>al.</i>, 2008</p>
 <p style="text-align: center;"><b>47</b> Naucloofficine D</p>		
 <p style="text-align: center;"><b>48</b> Naucloofficine E</p>		

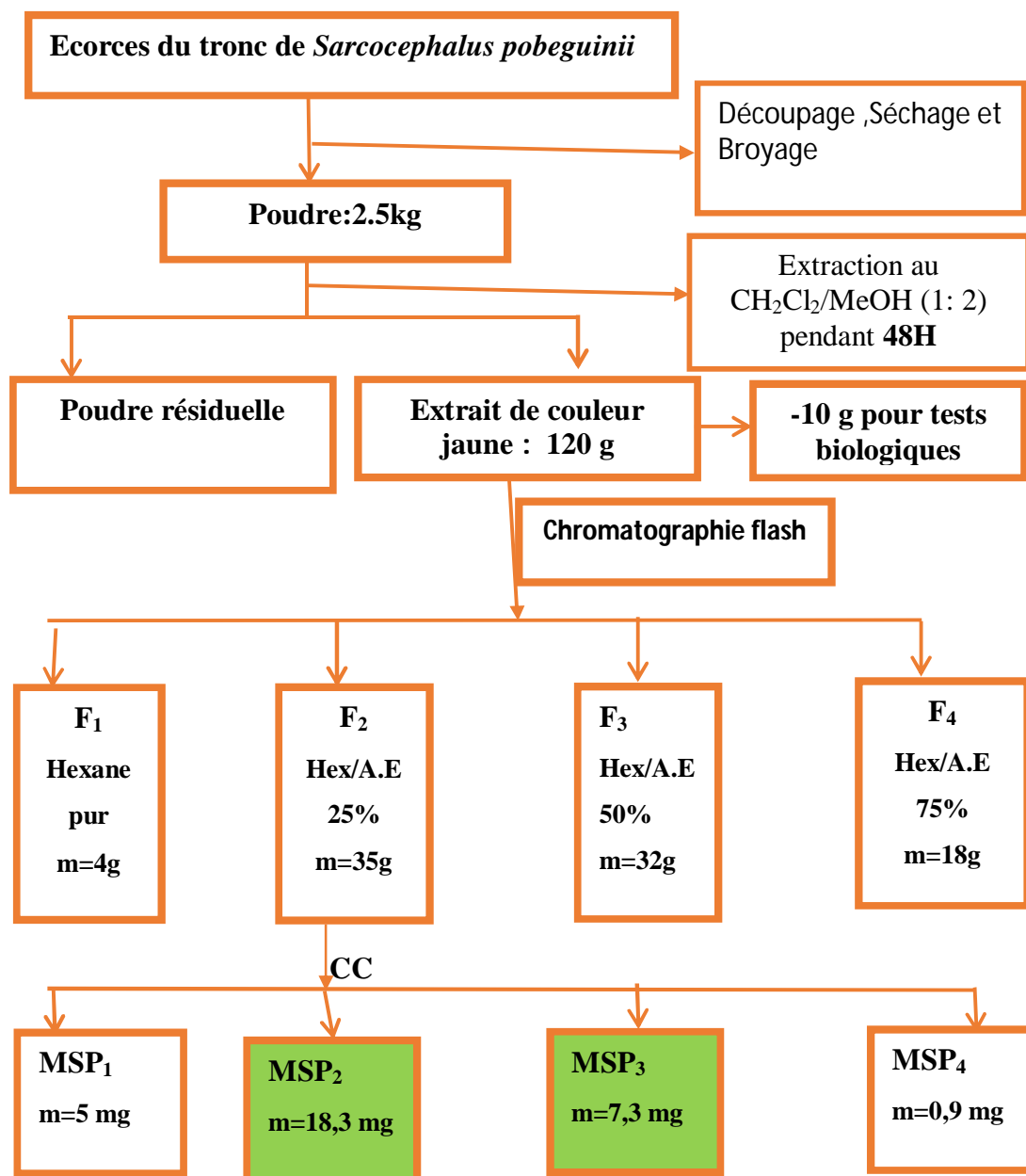
Au regard de ce qui précède, il ressort que les plantes du genre *Sarcocephalus* en général sont largement utilisées et les différents métabolites secondaires isolés exhibent des activités biologiques intéressantes. De plus, à notre connaissance, les écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii* ont fait l'objet de très peu d'études phytochimiques. D'où notre intérêt dans notre investigation phytochimique des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii* récoltées à Ezezan à Yaoundé.

**CHAPITRE II : RESULTATS ET  
DISCUSSION**

## II-1 EXTRACTION ET ISOLEMENT DES COMPOSES

Les écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii* ont été récoltées le 16 aout 2014 à Ezezan bandlieu de Yaoundé Région du Centre. Son identification a été faite à l'Herbier National du Cameroun (N<sup>o</sup> 32567 BRF/Cameroun) ou un spécimen a été déposé sous le numéro Letouzey R.12493 (YA).

Après découpage, séchage et broyage, une poudre de masse 1,3 kg a été obtenue et extraite par macération à température ambiante (25°C) au mélange de chlorure de méthylène/méthanol (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/MeOH) dans les proportions 1:2 pendant 48 heures. Après filtration, la solution résultante a été concentrée sous évaporateur rotatif pour conduire à 120g d'extrait brut. Des 120g, seul 110g ont subi un dégrossissement par chromatographie flash sur gel de silice, élué à l'aide d'un mélange de solvant constitué d' Hexane et d'Acétate d'éthyle de polarité croissante à l'issu duquel nous avons obtenu quatre fractions indexées de F<sub>1</sub> à F<sub>4</sub> suivant le protocole ci-dessous.



**Schéma 5** : Protocole d'extraction des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*.

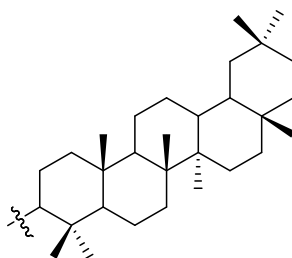
## II-2 ELUCIDATION DES STRUCTURES DES COMPOSES ISOLEES

### II-2-1 Identification du composé MSP<sub>2</sub>.

Le composé MSP<sub>2</sub> cristallise sous forme d'aiguille de couleur blanchâtre dans le mélange Hexane/Acétate d'éthyle 10%. Il est soluble dans le méthanol MeOH et répond positivement au test de Libermann Burchard caractéristique des triterpènes. Il fond entre 155-158 °C.

Le spectre de RMN <sup>1</sup>H du composé MSP<sub>2</sub> (MeOH-*d*<sub>4</sub> 500 MHz, figure 2), fait ressortir plusieurs types des signaux parmi lesquels :

- Sept signaux de méthyle apparaissant sous forme de singulet à  $\delta_H$  : 0,78; 0,80; 0,87; 0,88; 0,93; 1,05 et 1,18 ppm ce qui nous permet de suggérer que ce composé a le squelette de base de type oleanane **49** (Aktar *et al*; 2009).



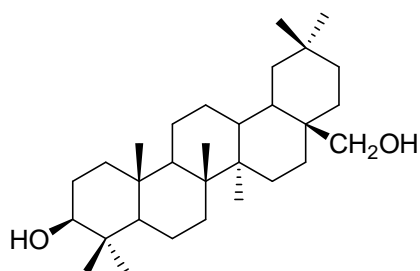
**49**

-D'un triplet d'un proton à  $\delta$  5,23 ppm correspondant au proton éthylénique couplant avec un méthylène,

-D'un doublet dedoublé d'un proton à 3,6 ppm attribuable au proton au pied de l'hydroxyle en C-3,

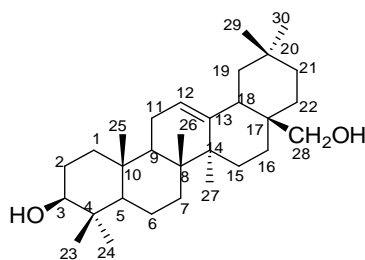
-De deux doublets d'un proton chacun porté par le même carbone résonant respectivement à  $\delta$  3,28 et 3,35 ppm attribuables au proton oxyméthylénique qui serait localisé en C<sub>28</sub> (-CH<sub>2</sub>-OH) (Aktar *et al*; 2009).

L'ensemble de ces données proton de MSP<sub>2</sub> plaide en faveur d'un squelette triterpénique de type oléanane dont le méthyle C-28 est oxydé (Aktar *et al* ; 2009). Ainsi, le composé MSP<sub>2</sub> aurait la sous-structure **50** suivante :



**50**

A ce stade de la discussion, il nous reste à positionner la double liaison. Pour y parvenir nous nous sommes servis des données de RMN  $^{13}\text{C}$  de  $\text{MSP}_2$  ainsi que celles des composés homologues décrits dans la littérature. En effet, cette série des triterpènes présente entre autre deux isomères de position pour ce qui est de la double liaison :  $\Delta^{12}$  et  $\Delta^{14}$ . Lorsque cette double liaison est  $\Delta^{14}$ , le méthine apparaît vers 114 ppm tandis qu'en  $\Delta^{12}$  il apparaît vers 122 ppm (Aktar et al ; 2009). Pour ce qui est de  $\text{MSP}_2$ , ce méthine  $\text{sp}^2$  apparaît à 123,6 ppm indiquant clairement que  $\text{MSP}_2$  a le squelette de type oleanane  $\Delta^{12}$ . Sur cette base la structure **51** qui est celle de l'erythrodiol a été attribuée à  $\text{MSP}_2$ .

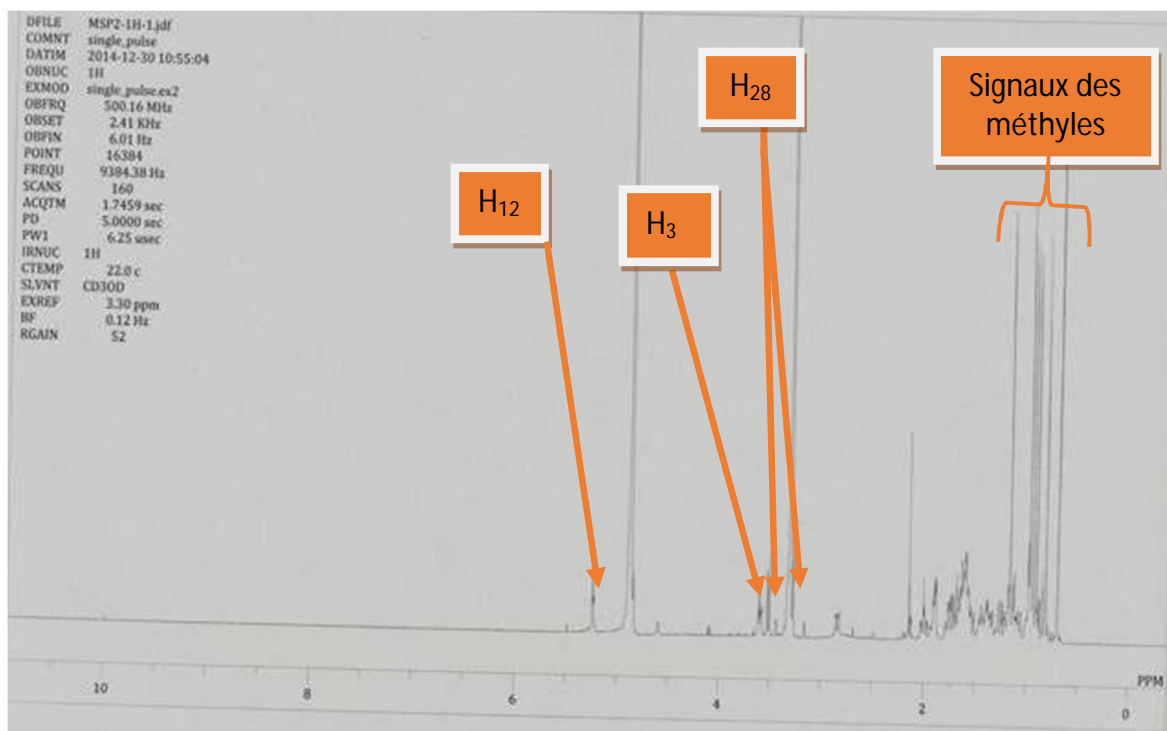


**51**

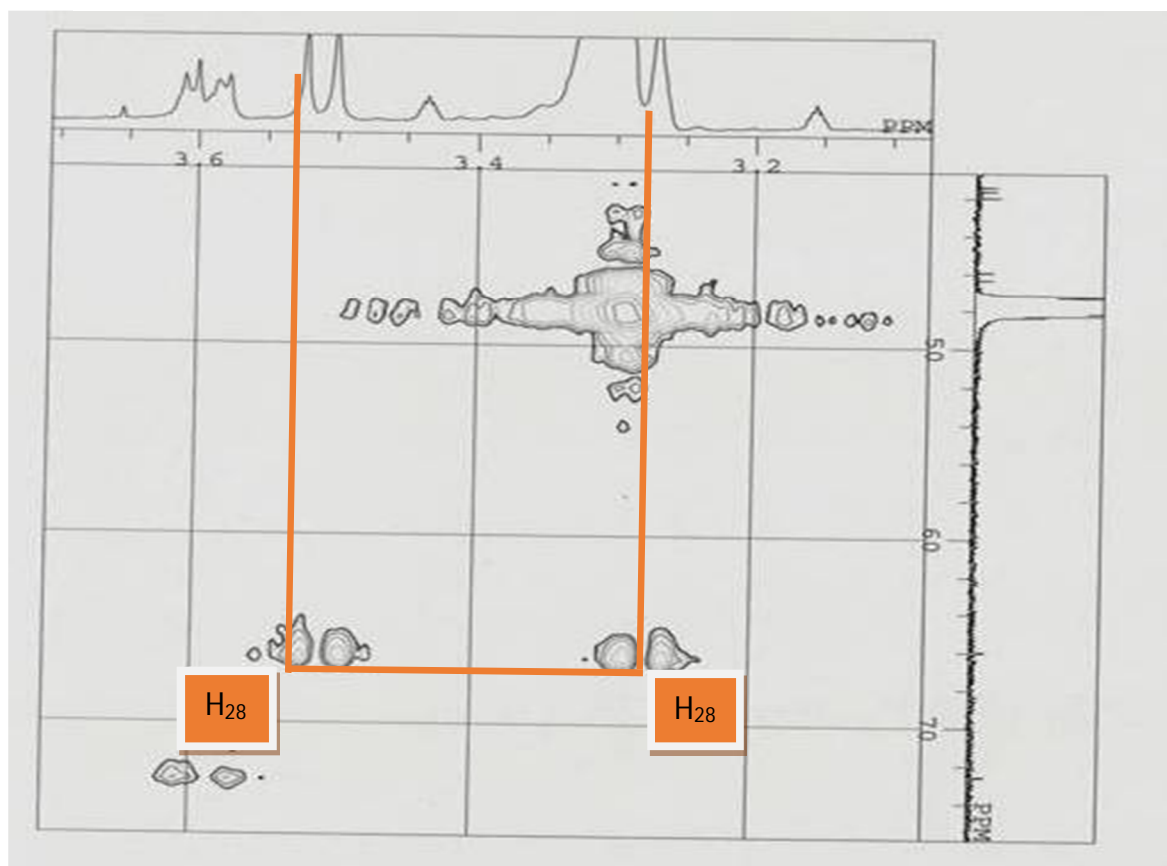
Erythrodiol (Aktar et al ; 2009)

Cette structure est confirmée par les données du spectre de RMN  $^{13}\text{C}$ . En effet, ce spectre fait ressortir 29 signaux de carbone dont l'analyse par la technique DEPT nous permet d'identifier :

- 11 carbones secondaires dont un méthylène oxygéné,
- 12 signaux en phase positive parmi lesquels 07 méthyles et 05 méthines dont un hybridé  $\text{SP}_2$

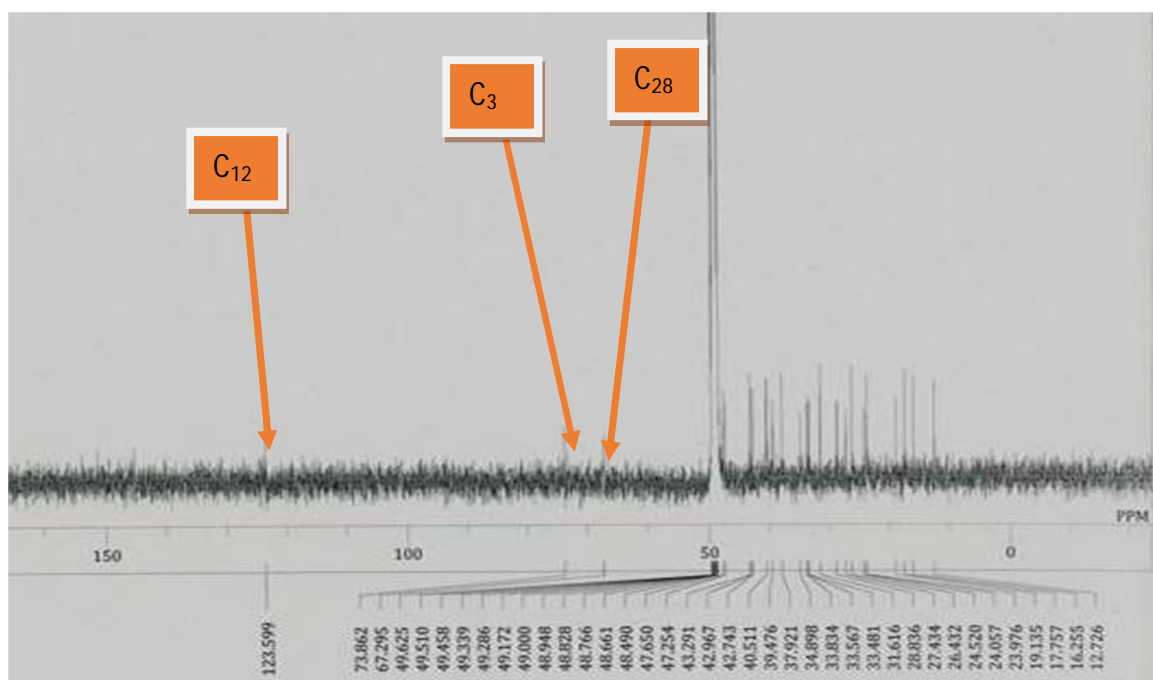


**Figure 2:** spectre RMN 1H (500 MHz, MeOH-d<sub>4</sub>) de MSP2



**Figure 3 :** Spectre HMQC élargi (500MHz, MeOH – d<sub>4</sub>) de MSP<sub>2</sub>





**Figure 4** spectre RMN <sup>13</sup>C (500 MHz, MeOH-d<sub>4</sub>) de MSP<sub>2</sub>

**Tableau 6** : Données caractéristiques de RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz, figure 2) et RMN <sup>13</sup>C (CDCl<sub>3</sub>, 125 MHz, figure 4) de MSP<sub>2</sub> comparées à celle de la littérature (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz) (Aktar *et al.*; 2009).

Numéro	δ <sub>C</sub> ppm		δ <sub>H</sub> ppm	
	MSP <sub>2</sub>	Littérature (CDCl <sub>3</sub> , 100 MHz)	MSP <sub>2</sub>	Littérature (CDCl <sub>3</sub> , 400 MHz)
1	39,3	38,6		
2	27,3	27,2		
3	73,7	79,0	3,29(1H,dd, J=10,0 ; 4,5 Hz)	3,18(1H,dd, J=11,2 ; 5,2 Hz)
4	38,9	38,8		
5	•	55,3		
6	19,0	18,4		
7	33,4	32,6		
8	38,1	39,8		
9	47,1	46,7		
10	•	36,9		
11	23,8	23,6		
12	123,5	122,4	5,23(1H,t, J=3,5Hz)	5,18(1H,t, J=3,0Hz)
13	145,0	144,1		
14	42,6	41,8		
15	26,3	25,6		
16	27,3	22,0		
17	•	39,9		

**Tableau 6 (suite)** Données caractéristiques de RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz, figure 2) et RMN

18	42,6	42,4		
19	47,1	46,5		
20	•	31,1		
21	34,8	34,1		
22	33,3	31,0		
23	28,4	28,1	0,90 (3H,s)	0,92 (3H,s)
24	14,1	15,5	0,78 (3H,s)	0,78 (3H,s)
25	16,1	15,6	0,87 (3H,s)	0,87 (3H,s)
26	16,1	16,7	0,88 (3H,s)	0,88 (3H,s)
27	26,3	25,9	1,05 (3H,s)	0,99 (3H,s)
28	67,1	69,9	3,35(1H,d,J=12 Hz) H <sub>b</sub> -28	3,54(1H,d,J=10,8Hz) H <sub>b</sub> -28
			3,23(1H,d,J=12 Hz) H <sub>a</sub> -28	3,21(1H,d,J=10,8Hz) H <sub>a</sub> -28
29	33,4	33,2	0,93 (3H,s)	0,93 (3H,s)
30	23,8	23,6	1,18 (3H,s)	1,15 (3H,s)

- **Signaux non observables**

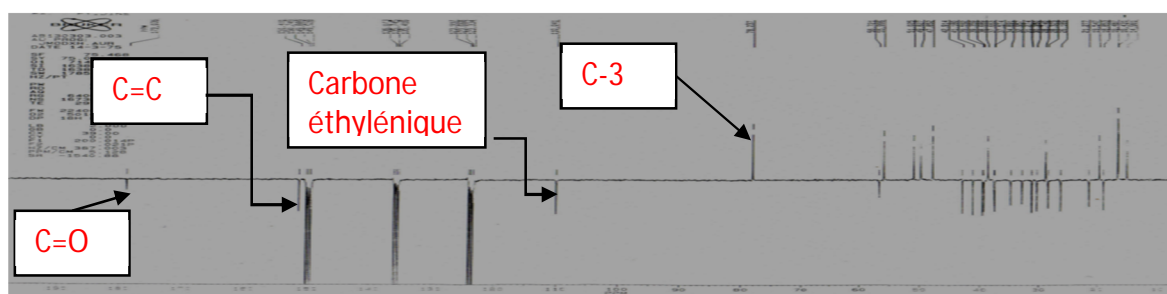
### II-2-2 Identification du composé MSP<sub>3</sub>

Obtenu sous forme des cristaux de couleur blanchâtre dans un mélange hexane/ acétate d'éthyle 15%, soluble dans le méthanol MeOH. Il fond entre 149-150 °C et répond positivement au test de Liebermann-Burchard en donnant une coloration rouge violacée caractéristiques des triterpenoides.

Une analyse minutieuse de son spectre de RMN <sup>13</sup>C modulé J: (pyridine-*d*<sub>5</sub>, 75MHz **figure 7**), laisse apparaître trente signaux de carbones parmi lesquels :

- 06 signaux des méthyles
- 05 signaux des méthines,
- 11 signaux des méthylènes
- 07 carbones quaternaires dont un carbonyle d'acide à  $\delta_c$  179,0 ppm, un carbone hybridé sp<sup>2</sup> à  $\delta_c$  151,4 ppm et 05 carbones hybridés sp<sup>3</sup>

On observe également un signal  $\delta_c$  79,0 ppm attribuable au carbone C-3 des triterpénoïdes

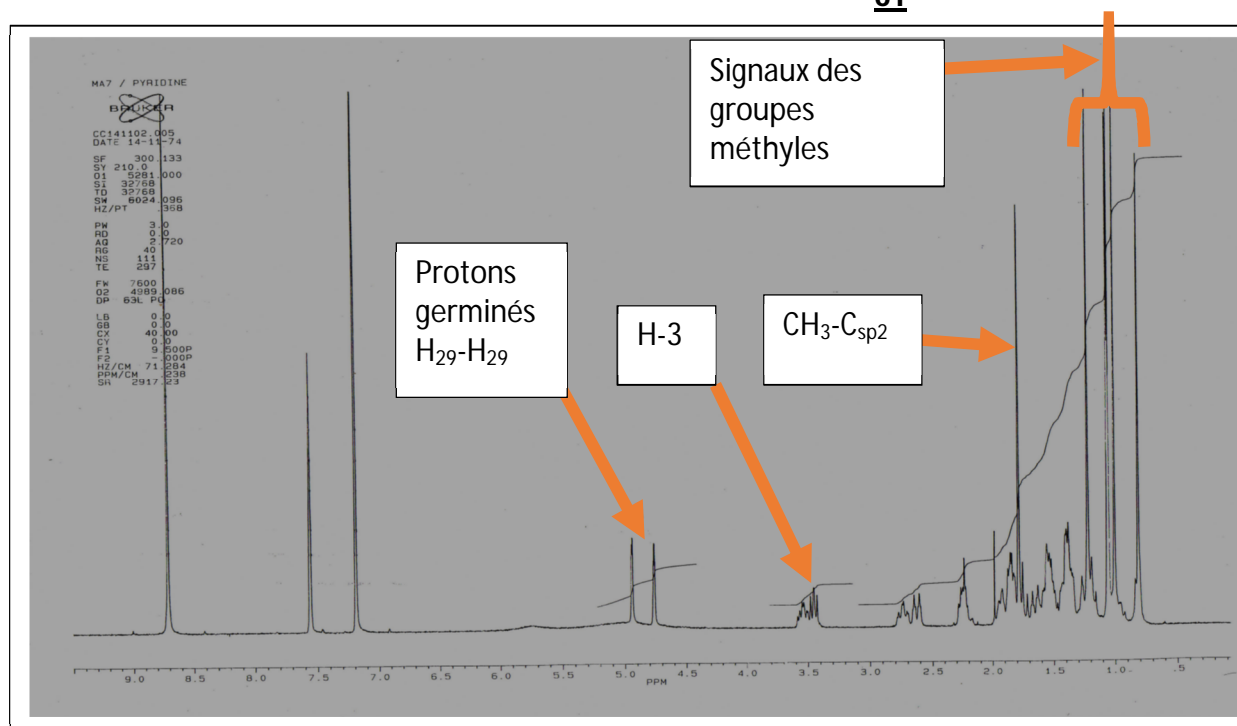
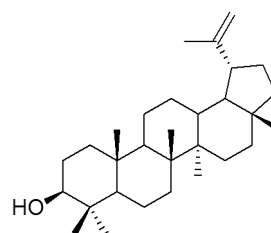
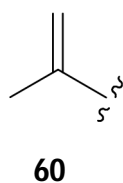


**Figure 5 :** Spectre RMN <sup>13</sup>C modulé J du composé MSP<sub>3</sub>(pyridine-*d*<sub>5</sub>, 75 MHz)

L'ensemble de toutes ces informations associées à celles présentées sur son spectre de RMN  $^1\text{H}$  (pyridine- $d_5$ , 300MHz **figure 5**), nous permet d'identifier plusieurs types de signaux caractéristiques :

- deux doublets d'un proton chacun à  $\delta_H$  4,95 et 4,75 ppm: attribuables aux deux protons éthyléniques géminés,
- d'un singulet de trois protons à  $\delta_H$  1,80 ppm porté par un carbone hybridé  $\text{SP}^2$ .

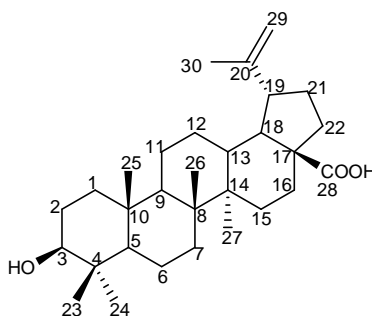
Tout ceci mettant en évidence le groupement propényle **60** qui indique que le composé  $\text{MSP}_3$  est un triterpène pentacyclique de type lup-20(29)-ène **61** (Mahato et Kundu, 1994)



**Figure 6** : Spectre RMN  $^1\text{H}$  du composé  $\text{MSP}_3$  (pyridine- $d_5$ , 300MHz)

-D'un doublet dédoublé d'un proton à 3,6 ppm attribuable au proton au pied de l'hydroxyle en C-3,

L'ensemble de toutes ces données physico-chimiques et spectroscopiques comparées à celle de la littérature nous ont permis d'attribuer à  $\text{MSP}_3$  la structure suivante : **52** qui est celle de l'Acide  $3\beta$ -hydroxylup-20,29-énoïque (Acide bétulinique) isolés par **Yinusa et collaborateurs en 2012** des écorces de racine de *Sarcocephalus pobeguinii*



**52**  
**Acide bétulinique**

**Tableau7:** Quelques données caractéristiques de RMN H (pyridine, 300 MHz, figure 5) et RMN <sup>13</sup>C (pyridine, 75 MHz, figure 6) de MSP<sub>3</sub> comparées à celle de la littérature.

Numéro	δc ppm		Ppm	
	MSP <sub>3</sub>	littérature(CDCl <sub>3</sub> )	MSP <sub>3</sub>	littérature (CDCl <sub>3</sub> )
1	38,6	38,7		
2	26,1	27,4		
3	78,2	79,9	3, 50 (1H,m)	3,18(1H,dd)
4	37,6	38,8		
5	55,9	55,3		
6	18,8	18,3		
7	34,8	34,8		
8	41,2	41,2		
9	49,8	50,7		
10	37,5	37,2		
11	19,5	20,9		
12	26,1	25,5		
13	39,3	38,4		
14	42,9	42,5		
15	30,3	30,6		
16	32,9	32,2		
17	56,7	56,3		
18	47,8	47,0		
19	49,8	49,2		
20	151,4	150,3		
21	28,7	29,7		
22	37,5	37,0		
23	28,3	27,9	1,04(3H,s)	1,05(3H,s)
24	14,9	15,3	1,03 (3H,s)	1,07 (3H,s)
25	16,4	16,0	1,12 (3H,s)	1,22 (3H,s)
26	16,4	16,1	1,02 (3H,s)	1,00 (3H,s)
27	14,9	14,7	080 (3H,s)	081 (3H,s)
28	179,0	180,5		
29	110,0	109,6	4,75 et 4,95 (1H,d)	4,75 et 4,93 (1H,d)
30	19,5	19,4	1, 80 (3H,s)	1,78 (3H,s)

### CONCLUSION GENERALE

Le travail que nous avons effectué sur les constituants chimiques des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, plante de la famille des Rubiaceae a conduit à l'isolement de quatre composés. Deux de ces composés ont été caractérisés et identifiés à l'**Erythrodiol (MSP<sub>2</sub>)** et à l'**acide bétulinique (MSP<sub>3</sub>)**.

Leurs structures ont été élucidées à l'aide des méthodes spectroscopiques et confirmées, chaque fois que cela a été possible, par comparaison de leurs données spectrales à celles décrites dans la littérature.

L'identification des composés **MSP<sub>1</sub>**, **MSP<sub>4</sub>**, sont en cours.

Compte tenu des résultats intéressants obtenus des constituants chimiques des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, il nous paraît opportun d'envisager une étude plus approfondie de cette partie de la plante, dans le but d'accroître les quantités des produits d'une part et d'autre part de réaliser les tests d'activités biologiques, afin de déterminer leur potentiel pharmacologique pour une meilleure utilisation de cette plante dans la médecine traditionnelle.

**CHAPITRE III : PARTIE  
EXPERIMENTALE**

### III- APPAREILLAGE ET MATERIEL VEGETAL

#### III-1 APPAREILLAGE

La balance électronique utilisée pour la mesure des masses est de marque COBOS, modèle D-600-SX et Sartorius précision 1/1000.

Un erlenmeyer de 5 litres a été utilisé pour la macération des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, les filtrats obtenus ont été concentrés à l'aide d'un évaporateur rotatif de type Herdolph VV200 connecté à un circulateur d'eau du fabricant LAUDA de type WKL 230.

Les points de fusion (PF) ont été déterminés à l'aide d'un banc de Kölfer et ne sont pas corrigés.

La silice utilisée est de type 60 de fabricant MERCK et de granulométrie 40-63 $\mu$ m pour les chromatographies sur colonne. Les fractions obtenues ont été concentrées à l'aide de l'évaporateur rotatif cité plus haut.

Les plaques de CCM utilisées sont sous forme carrées en feuilles d'aluminium recouvertes de gel de silice de type 60 F<sub>254</sub>, d'épaisseur 0,2 mm et de dimension 20x20 cm. Ces plaques de CCM ont été révélées soit en les visualisant à la lumière UV (254 et 366 nm), soit à l'iode ou par pulvérisation avec une solution d'acide sulfurique dilué (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 20%).

Les expériences de Résonance Magnétique Nucléaire RMN <sup>1</sup>H et de RMN <sup>13</sup>C sont effectuées dans différents solvants deutériés (MeOH-*d*<sub>4</sub>, CDCl<sub>3</sub>) sur un spectromètre de RMN de type JEOL opérant à 500 MHz et 300 MHz pour proton, 125 MHz et 75 MHz pour le carbone. Les déplacements chimiques sont exprimés dans l'échelle  $\delta$  exprimé en ppm dont la référence est TMS ( $\delta = 0$ ). Les constantes de couplage (*J*) sont exprimées en Hertz (Hz).

#### III-2 Matériel végétal

Les écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, ont été récoltées le 16 aout 2014 à EZEZAN band lieu de Yaoundé Région du Centre. Son identification a été faite à l'Herbier National (N<sup>o</sup> 32567 BRF/Cameroun) du Cameroun (Yaoundé) ou un spécimen a été déposé sous le numéro Letouzey R.12493 (YA).

### III-3 Extraction, isolement et caractérisation des produits

#### III-3-1 Extraction

Les écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*, ont été découpées, séchées et broyées. La poudre obtenue (1,3kg) a été extraite par macération à température ambiante (25°C) au mélange de chlorure de méthylène/méthanol CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/MeOH dans les proportions 1:2 pendant 48 heures à l'issue duquel nous avons obtenu 120g d'extrait brut (soit un rendement de 9.23%) après évaporation du solvant.

#### III-3-2 Séparations chromatographiques

Des 120g d'extrait brut obtenu, 110g ont été fixé sur 220 g de silice et 10g en prélude au test d'activité biologique. Une fois fixé, l'extrait a subi un dégrossissement par chromatographie flash élue à l'aide du système Hex-AcOEt et MeOH de polarité croissante. Les quatre fractions ont été recueillies à la suite de cette chromatographie. Le **tableau 8** donne la masse et le profil CCM de chacune d'elle.

**Tableau 8** : Chromatographie flash de l'extrait brut des écorces du tronc de *Sarcocephalus pobeguinii*,

Eluant	Fractions	Masses	Observations
Hexane pur	F <sub>1</sub>	4g	Trainées
Hex/AcOEt 25%	F <sub>2</sub>	35g	Trainées+ 2 Taches
Hex/AcOEt 50%	F <sub>3</sub>	32g	Trainées+ 1 Taches
Hex/AcOEt 75%	F <sub>4</sub>	18g	5 taches

#### III-3-3 Traitement de quelques fractions obtenues

Au regard de leur masse et de leur profil de CCM, la fraction F<sub>2</sub> a focalisé notre attention.

##### **Traitement de la fraction F<sub>2</sub> : obtention de MSP<sub>2</sub> et MSP<sub>3</sub>.**

La fraction F<sub>2</sub> d'une masse 35g a été fixée sur 70g de silice de granulométrie 400-630 nm et chromatographiée sur une colonne de diamètre 40mm. L'élution s'est faite au mélange Hex/AcOEt de polarité croissante et 140 fractions de 175mL ont été recueillies puis regroupées sur la base de leur CCM analytique (**tableau 9**).



**Tableau 9** : chromatogramme de la fraction F<sub>2</sub> (Hex/AcOEt 25%)

Eluant	Fractions	séries	observations
Hexane	1-4	S <sub>1</sub>	Mélange des produits
Hex/AcOEt 7%	5-10	S <sub>2</sub>	Mélange des produits
	11-13		Mélange de produits donc un cristallise <b>MSP<sub>1</sub></b>
	14-20		Mélange de produits + trainées
Hex/AcOEt 10%	21-26	S <sub>3</sub>	Mélange de produits
	27-33		Mélange des produits dont un cristallise <b>MSP<sub>2</sub></b>
Hex/AcOEt 15%	34-44	S <sub>3</sub> '	Mélange des produits contenant <b>MSP<sub>3</sub></b>
	45-65		Mélange des produits dont un cristallise <b>MSP<sub>3</sub></b>
Hex/AcOEt 20%	66-78	S <sub>4</sub>	Mélange de produits
Hex/AcOEt 25%	79-102	S <sub>5</sub>	Mélange de produits+ trainées
	103-109		Mélange des produits
Hex/AcOEt 30%	110-119	S <sub>5</sub>	Mélange des produits dont un cristallise <b>MSP<sub>4</sub></b>
	120-132		Mélange de produits+ trainées
MeoH	133-140	S <sub>10</sub>	trainées

### III-3-4 Protocole d'obtention des composés

#### ✚ Purification et isolement de MSP<sub>1</sub>

Les fractions 11-13, obtenues au mélange Hexane/Acétate d'éthyle 10%, ont été regroupées sur la base de leurs CCM analytique, après évaporation d'une partie du solvant, il se forme dans le flacon une poudre de couleur blanche. Cette poudre a été obtenue sous vide, puis lavée au mélange Hexane/Acétate 10%, une CCM de cette poudre montre qu'elle est constituée d'un seul composé que nous avons indexé **MSP<sub>1</sub>** et qui est soluble dans le chlorure de méthylène (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)

#### ✚ Purification et isolement de MSP<sub>2</sub>

Les fractions 34 à 44, regroupées sur la base de la CCM analytique, laissent apparaitre sous forme d'aiguille de couleur blanchâtre un composé qui après lavage avec le mélange Hexane Acétate d'éthyle 20%, permet d'obtenir **MSP<sub>2</sub>** soluble dans le méthanol (MeOH).

#### ✚ Purification et isolement de MSP<sub>3</sub>

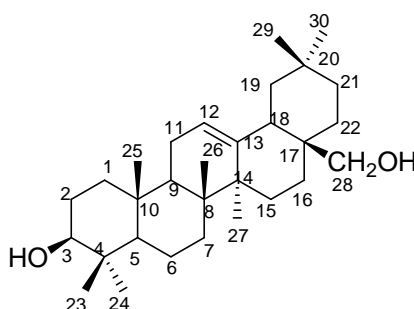
Les fractions 66-78, obtenues au mélange Hexane/Acétate d'éthyle 25%, ont été regroupées sur la base de leurs CCM analytiques, après évaporation d'une partie du solvant, il se forme dans le flacon une poudre de couleur blanche. Cette poudre a été obtenue sous vide, puis lavée au mélange Hexane/Acétate 25%, une CCM de cette poudre montre l'apparition d'une seule tache, présence d'un composé que nous avons indexé **MSP<sub>3</sub>** et qui est soluble dans le MeOH.

#### **✚ Purification et isolement de MSP<sub>4</sub>**

Les fractions 110-119, obtenues au mélange Hexane/Acétate d'éthyle 30%, ont été regroupées sur la base de leurs CCM analytiques, après évaporation d'une partie du solvant, il se forme dans le flacon une poudre de couleur blanche. Cette poudre a été obtenue sous vide, puis lavée au mélange Hexane/Acétate 30%, une CCM de cette poudre montre l'apparition d'une seule tache, présence d'un composé que nous avons indexé **MSP<sub>4</sub>** et qui est soluble dans le méthanol (MeOH).

### **III-4 Caractéristiques physico-chimiques des composés isolés**

#### **✚ Composé MSP<sub>2</sub> : Erythrodiol**

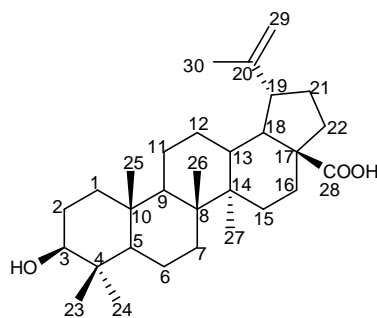


#### **51**

Cristallise sous forme d'aiguille de couleur blanchâtre dans le mélange Hex/AE 10%

- Soluble dans le méthanol (MeOH)
- PF : 155-158 °C.
- Test de Libermann Burchard : positif
- Formule brute C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>O<sub>2</sub>.
- Masse molaire : 440 g/mol
- Spectre RMN <sup>1</sup>H **MSP<sub>2</sub>** de (500 MHz, MeOH-*d*<sub>4</sub> **figure 2**)
- Spectre RMN <sup>13</sup>C (125 MHz, MeOH-*d*<sub>4</sub> **figure 4**)
- 

#### **✚ Composé MSP<sub>3</sub> (Acide 3β-hydroxylup-20,29-énoïque)**



## 52

Cristallise sous forme des cristaux blancs dans le mélange Hex/AE 15%

- Soluble dans le méthanol (MeOH)
- PF : 149-150 °C
- Test de Libermann Burchard : positif
- Formule brute  $C_{30}H_{48}O_3$ .
- Masse molaire : 456 g/mol
- Spectre RMN  $^1H$  MSP<sub>3</sub> (300 MHz, pyridine-*d*<sub>5</sub> **figure 5**)
- Spectre RMN  $^{13}C$  MSP<sub>3</sub> (75 MHz, pyridine-*d*<sub>5</sub> **figure 6**)

### III-5 Tests caractéristiques des composés isolés.

#### ✓ Test de Libermann Burchard

C'est un test caractéristique des triterpénoïdes le plus utilisé, les réactifs sont:

- Le chloroforme (CHCl<sub>3</sub>),
- L'anhydride acétique (AC<sub>2</sub>O),
- L'acide sulfurique concentré (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**Conduite du test :** Dissoudre 1mg d'extrait dans 2mL de chloroforme,

- ❖ Ajouter deux à trois gouttes d'anhydride acétique,
- ❖ Ajouter 1 ml d'acide sulfurique concentré.

**Coloration observée :**

On observe une succession des colorations :

- Qui vont du rouge intense, puis violet pour les triterpenes,
- Et une coloration verte pour les stéroïdes

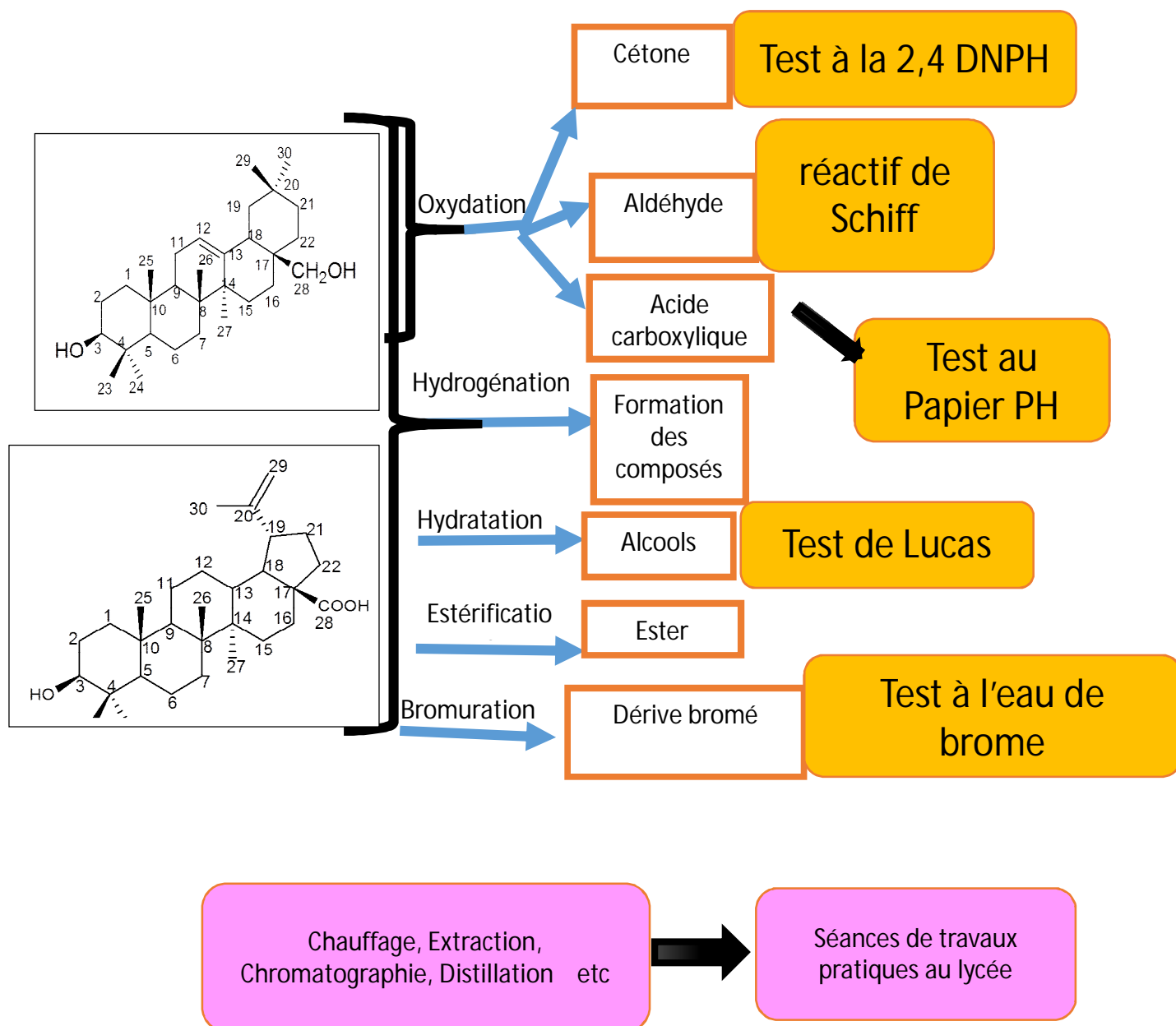
## **INTERETS PEDAGOGIQUES**

Chaque partie de ce travail présente un intérêt fort important pour les futurs enseignants que nous sommes, il alors intéressant de noter que :

- L'étude bibliographique trouve son importance sur la préparation d'une leçon ; elle nécessite une grande capacité de synthèse des documents acquis lors de la rédaction et cultive également en nous une attitude scientifique à savoir l'honnêteté intellectuelle.
- La partie expérimentale a son apport sur la mise en œuvre d'une leçon de travaux pratiques. Cette partie permet également au futur enseignant que nous sommes de s'imprégner et de maîtriser les techniques de laboratoire
- La rubrique résultats et discussions constitue un exercice de comparaison entre la littérature et les résultats obtenus. Cette rubrique nous a permis d'analyser, d'expliquer et de critiquer scientifiquement les résultats obtenus afin d'écartier certaines ambiguïtés.
- La conclusion offre à l'enseignant l'importance d'évaluer et surtout de vérifier si à la fin d'une leçon, les objectifs visés ont été atteints.

*Constituants chimiques des écorces du tronc du Sarcocephalus pobeguinii (Rubiaceae)*

Les composés obtenus regroupent plusieurs groupements fonctionnels qui sont siège de multiples réactions chimiques dont quelques-unes sont représentées sur le schéma ci – après :



**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Aktar F., Abul M., Hamidul k., Mohammad A , 2009.** « *Journal Pharmacology* » Sciences **8(2)** P.161-166,
- Badiaga, M. 2011.** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclealatifolia* Smith une plante médicinale africaine récoltée au Mali, thèse de doctorat, université de Bamako. 10 p.
- Betti., J., 2004.** « Impact of Forest logging on the fate of the Forest people in the Dja Biosphère réserve », Open Earth Project Dja région.
- Bouquet., Debray., 1974.** « Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire » Travaux et Documents de l' O.R.S.T.O.M., Paris, n° 32, p. 232
- Bridson D., Verdcourt B., 2003.** « Flora Zambesiaca. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond» Rubiaceae (Cinchonoideae) United Kingdom. **5** : p. 720
- Bruneton J, 1987.** « Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. Lavoisier Technique et Documentation » Paris, 1<sup>ère</sup> Edition
- Bruneton J, 2009.** « Pharmacognosie, Phytochimie et plantes médicinales. 4<sup>ème</sup> édition, revue et augmentée, Techniques et Documentation » Editions médicinales internationales, Paris, 1288.
- Burkill, 1997** « The useful plants of West Tropical Africa. 2nd Edition., Families M–R. Royal Botanic Gardens » Kew, Richmond, United Kingdom **4** : p. 969.
- Hallé N, 1966.** « Rubiacées (1re partie). Flore du Gabon. Muséum National d'Histoire Naturelle », Paris, France **12** : p.278
- Hawthorne W ., Jongkind C. 2006.** « Woody plants of western African forests: a guide to the forest trees, shrubs and lianes from Senegal to Ghana » Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. p 1023.
- Hotellier F., Delaveau P., Pousset J., 1975.** « Naucéléfine et Naucéléline deux nouveaux alcaloïdes de types indoloquinolizidine isolés du *Nauclea latifolia* » *Phytochemistry* **14**: p.1407-1409.
- Jingyong S., hongxiangL., shengjun D., hui X., Feng Z. 2008.** « Indole alkaloids from *Nauclea officinalis* with weak antimalarial activity » *Phytochemistry*, **69**, p.1405-1410.
- Kerharo., J.G. Adam., 1964** « **Plantes médicinales et toxiques des Peuls et des Toucouleurs du Sénégal** ». Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée.**11**, P.384 - 444, P.543 – 599.
- Mahato S et Kundu A., 1994** « <sup>13</sup>C NMR Spectra of pentacyclic triterpenoids. A compilation and some salient features » *Phytochemistry*, **37**, PP. 1517-1575.

**Magassouba B., Diallo A., Kouyaté M., Mara F., Bangoura O., Camara A., Traoré S., Diall A., Camara G. 2007.** « Ethnobotanical survey and antibacterial activity of some plants used in Guinean traditional medicine » *Journal of Ethnopharmacology*, **114** : pp. 44 – 53

**Mesia G., Tona G., penge O, 2005** « antimalarial activités and toxicités of three plants used as traditional remedies for malaria in the democratic republic of Congo » croton mubango, *Nauclea pobeguini* and *Pyracantha staudtii* » **4** : p.345-357.

**Nakayama, R., M. Murata, S. Homma, and K. Aida. 1990.** « Antibacterial compounds from *Eucalyptus perriniana* » *Agricultural and biological chemistry*, **54** : p.231-232.

**Naotaka N ., Martina R., Meinhart H., 1978,** « The biosynthesis of monoterpene indole alkaloids from strictosidine » *Journal of Chemistry Sciences Perkin I*, p.2308-2312.

**Ngnokam D., Ayafor J.F., Connolly J.D., Nuzillard J.M., 2003** « Naucleofoline : A New Alkaloid from the Roots of *Nauclea latifolia* » . *Chemistry Society. Ethiopian.*, **17(2)**, 173-176 pp.

**Osawa K., Yasuda H., Morita, Takeya K., Itokawa H, 1996.** « Macrocyclic compounds from the leaves of *Eucalyptus globulus* ». *Journal of Natural products*, **59** : p.823-827.

**Rakotonanahary, M. 2012.** « thèse présentée pour l'obtention du titre de docteur en pharmacie diplôme d'état » université Joseph Fourier. p16, 19, 27, 28.

**Satoh H., Etoh ., Watanabe N., Kawagishi H., Arai K, 1992.** « Structures of sideroxylonals from *Eucalyptus sideroxylon* ». *Chemistry Letters*. P.1917-1920.

**Singh P., Hayakama R., ETOH H., Takasaki M., Konoshima T, 1997.** « Grandinal, a new phloroglucinol dimer from *Eucalyptus grandis* ». *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, **61** : p.921-923.

**Takayama H., ohmori O., sakai M., katajima, 1997.** *Hétérocycles*, **49** : p.49-52.

**Vivien J et Faure J, 1996.** « Fruitiers sauvages d'Afrique: espèces du Cameroun. Ministère Français de la Coopération, Paris, France », CTA, Wageningen, Netherlands. p. 416

**Yinusa I., Ndukwe I.G., Amupitan J., 2012** « Isolation and bioactivity of pentacyclic triterpenoid (betunilic acid) from the bark of *Sarcocephalus latifolius* (Smith Bruce) » . *Journal of Natural Sciences Research* 2(4).

**Zeches M., Richard B., Gueye L., Men O, 1985.** « Constituants des écorces des racines de *Nauclea pobeguini* », *Journal of NaturalProduct*, **48** : p.42-46.



**ANNEXES**

### Erythrodiol

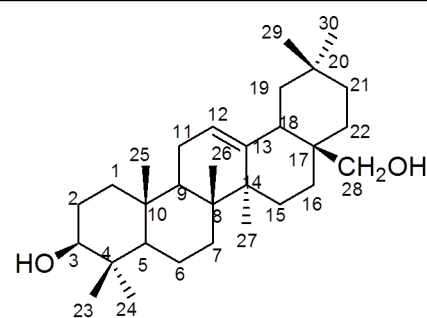
Soluble dans le méthanol (MeOH)

PF : 155-158 °C.

Test de Libermann Burchard : positif

Formule brute  $C_{30}H_{48}O_2$ .

Masse molaire : 440 g/mol



### Acide 3β-hydroxylup-20,29-énoïque

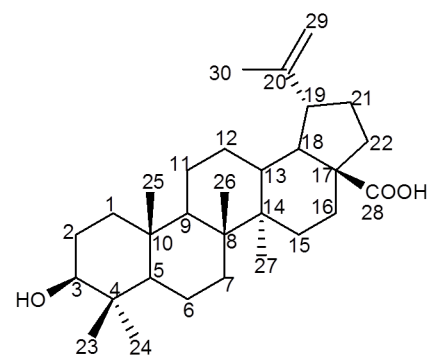
Soluble dans le méthanol (MeOH)

PF : 149-150 °C

Test de Libermann Burchard : positif

Formule brute  $C_{30}H_{48}O_3$ .

Masse molaire : 456 g/mol



### Test de Libermann Burchard

Le chloroforme  
( $CHCl_3$ ),

L'anhydride acétique  
( $AC_2O$ ),

L'acide sulfurique  
concentré

### Conduite du test

Dissoudre 1mg d'extrait dans 2mL de chloroforme,

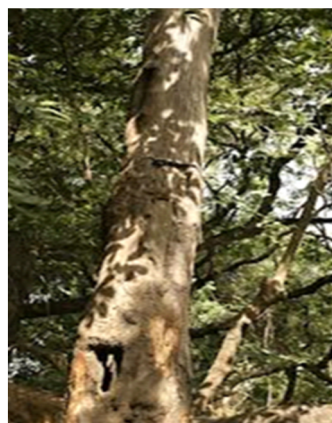
- ❖ Ajouter deux à trois gouttes d'anhydride acétique,
- ❖ Ajouter 1 ml d'acide sulfurique concentré.

### Coloration observée

On observe une succession des colorations :  
Qui vont du rouge intense, puis violet pour les **triterpenes**,

Et une coloration verte pour les **stéroïdes**

*Sarcocephalus pobeguinii* est une plante de très grande taille pouvant atteindre 30 mètres de haut, et d'un mètre de diamètre



Ces graines ellipsoïdes ou ovoïdes, des fleurs bisexuées et parfumées, ses feuilles sont simples et entières, et les fruits sont charnues de 3,5 à 10 cm de longueur.



**Répartition géographique de *Sarcocephalus pobeginii* au Cameroun.**

*Sarcocephalus pobeginii* se trouve dans cinq régions au Cameroun (Herbier National).

