

**ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DE 2  
PLANTES *EUPHORBIA HIRTA* ET *SECAMONE AFZELII* EN FONCTION DES  
QUATRE SAISONS DE L'ANNÉE, DE L'EXTRACTION AQUEUSE ET  
ÉVALUATION DU POUVOIR LACTOGÈNE**

STUDY OF THE EVOLUTION OF THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF 2 PLANTS  
*EUPHORBIA HIRTA* AND *SECAMONE AFZELII* DEPENDING ON THE FOUR SEASONS AND  
THE AQUEOUS EXTRACTION, AND EVALUATION OF THEIR LACTOGENIC CAPACITY

ADEPO Y. P., ASSI SEKA, BIEGO H. G., CHATIGRE K.O., KATI C. S.

---

Laboratoire de biochimie et science des aliments, UFR Biosciences, Université de Cocody -  
Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22.

**RÉSUMÉ**

Des études portant sur l'évolution des paramètres physico-chimiques de deux plantes notamment *Euphorbia hirta* et *Secamone afzeli*, en fonction des 4 saisons de l'année afin d'indiquer la meilleure saison de récolte d'une part et l'optimisation de rendement d'extraction (extraits aqueux), d'autre part ont été menées. Les paramètres physico-chimiques étudiés sont : humidité, protéines, sucres totaux, matières grasses, cendres, pH. Par ailleurs, l'évaluation du pouvoir lactogène de ces deux plantes chez des rates matures (Wistar) a été investiguée. Les résultats obtenus indiquent des interactions significatives entre l'espèce végétale et les quatre saisons de l'année pour les paramètres physico-chimiques étudiés. Ainsi les nutriments (protéines, sucres totaux, matières grasses, cendres) pouvant constituer un apport nutritionnel restent sensiblement élevées pendant les saisons sèches. En outre, l'extrait aqueux présente un milieu peu acide. L'analyse statistique a montré que les meilleurs rendements d'extraits aqueux proviennent des plantes sèches. Par ailleurs, le pouvoir lactogène est significatif chez les deux plantes.

## **SUMMARY**

Studies relating to the evolution of the physicochemical parameters of two plants in particular *Euphorbia hirta* and *Secamone afzelii*, according to the 4 seasons of the year in order to indicate the best season of collection on the one hand and the optimization of output of extracted aqueous, on the other hand were undertaken. The studied physicochemical parameters are: moisture, proteins, sugars total, fat contents, ashes, pH. In addition, the evaluation of the lactogenic capacity of these two plants in mature female rats (Wistar) was investigated. The results obtained indicate significant interactions between the plant species and the four seasons of the year for the studied physicochemical parameters. Thus the nutrients (total proteins, sugars, fat content, ashes), able to constitute a nutritional contribution remain appreciably high during the dry seasons, moreover, the aqueous extract presents a not very acid medium. The analysis showed that the best outputs of aqueous extracts come from dry plants. In addition, the lactogenic capacity is significant in both plants.

**Mots clés :** *Euphorbia hirta*, *Secamone afzelii*, propriétés physico-chimiques, apport nutritionnel, prolactine.

**Key words:** *Euphorbia hirta*, *Secamone afzelii*, physicochemical properties, nutritional contribution, prolactin.

## **INTRODUCTION**

Selon l'OMS, plus de 80% des populations rurales vivant dans les pays en voie de développement s'orientent vers la médecine traditionnelle (OMS, 1998). Ainsi, plusieurs plantes de la pharmacopée, constituant des pratiques traditionnelles sont utilisées pour soigner diverses affections (N'GUESSAN, 1975 ; ADJANOHO, 1990 ; AKE ASSI, 2001 ; A.C.C.T. 1986). Au nombre des pratiques utilisées, une place de choix est accordée à l'usage des plantes lactogènes (SAWADOGO, 1987). Ainsi, elles sont utilisées par les populations rurales pour induire la sécrétion lactée. C'est ainsi qu'après enquêtes ethnobotaniques effectuées auprès des guérisseuses traditionnelles dans le Sud de la Côte d'Ivoire, les plantes *Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* ont été répertoriées comme plantes pouvant induire la lactation. Les femmes qui ont une montée de lait difficile les utilisent, soit à l'état pur soit sous forme de mélange. En outre, des composantes majeures des fractions actives issues d'extraction aqueuse ont été relevées chez la plante *Euphorbia hirta* (SAWADOGO

1987, 1988 ; NGUYEN, 1990) sans qu'ait été défini l'effet des facteurs environnementaux sur l'apport nutritionnel dont pourrait dépendre l'efficacité des fractions actives sur la lactation (HOUDEBINE, 1990). Cependant, aucune étude similaire n'a été réalisée au niveau de la plante *Sécamone afzelii*. Nous nous sommes proposés de déterminer quelques paramètres physico-chimiques en fonction des saisons de l'année afin d'évaluer l'impact de la variation saisonnière sur les teneurs des paramètres physico-chimiques indiqués en vue d'une bonne récolte. Par ailleurs, un test expérimental d'extraits de plantes a été réalisé chez des rates dans le but d'évaluer le pouvoir lactogène des plantes indiquées pouvant varier avec le site de récolte.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **MATÉRIEL VÉGÉTAL**

Le matériel végétal constitué d'*Euphorbia hirta* et de *Secamone afzelii* est récolté dans le littoral de la Côte d'Ivoire

### **MÉTHODES**

#### **1-Échantillonnage**

La récolte des plantes est effectuée sur les sites de Bingerville et de Jacquville (Sud de la Côte d'Ivoire), pendant les quatre saisons de l'année. En raison de 3 lots (7,5 kg) par saison, le total d'échantillons s'élève à 48 échantillons pour la caractérisation des paramètres physico-chimiques et 96 échantillons pour effectuer les préparations d'extraits.

#### **2-Détermination des paramètres physico-chimiques**

Les teneurs en eau, cendres (AOAC, 1976), ont été déterminées par la méthode de l'étuvage en utilisant une étuve (MEMMERTHERM) et un four à moufle (NABERTHERM D 2804). La mesure du pH de l'extrait aqueux a été effectuée à l'aide d'un pH-mètre de marque HANNA instruments, de type HI 98240. Les teneurs en sucres totaux (DUBOIS *et al.*, 1956), ont été déterminées par le dosage au phénol sulfurique. Les protéines et lipides (BIPEA, 1976), ont été dosés respectivement selon la méthode Kjeldahl et au Soxhlet.

### **3-Étude d'extraction aqueuse (pectine)**

Les extraits aqueux sont obtenus par la solubilisation des fractions actives dans l'eau distillée. Des plantes broyées sont soumises à une extraction aqueuse, à raison de 100 grammes de matières végétales pour 1,5 litre d'eau distillée. Le tout est porté à 80 à 90°C pendant 45 minutes. L'homogénat refroidi est filtré à l'aide d'un tissu (popeline) pour constituer un premier filtrat. Au résidu obtenu est ajouté 1 litre d'eau distillée. Le tout est porté à 80°C pendant 30 minutes puis filtré pour constituer le deuxième filtrat. Le filtrat total obtenu est lyophilisé pour obtenir l'extrait aqueux sec.

### **4-Évaluation du pouvoir lactogène des plantes chez les rates**

#### **Traitement des animaux**

Des rates (Wistar) matures de poids moyen  $255 \pm 5$  g ont reçu par gavage du galactogil (témoin positif) et des extraits aqueux d'*Euphorbia hirta* et de *Secamone afzelii*. Les rates au nombre de 24, sont réparties en 4 lots de 6 rates. Le lot témoin reçoit de l'eau distillée à raison de 5 ml (témoin négatif). Par ailleurs, l'extrait aqueux est composé de 1 g dans une solution de 5 ml d'eau distillée ainsi que le galactogil. En effet, les extraits sont issus de plantes de la grande saison sèche allant du mois de Décembre au mois de Mars. Les plantes de la grande saison sèche indiquent des teneurs élevées pour les paramètres physicochimiques. En outre, les plantes récoltées pendant la grande saison sèche sont issues de la région de Bingerville. Les plantes ont été séchées pour faciliter leur conservation. Par ailleurs, les gavages ont lieu à 8 h le matin et à 16 h le soir pendant quatre jours. Des prélèvements sanguins (2ml) chez les rates sont effectués au lendemain du quatrième jour de jeûne. Les prélèvements sont centrifugés à 3000 tours/minutes pendant 10 minutes. Le sérum obtenu constitue l'échantillon à analyser. Les analyses sont effectuées à l'aide d'un automate multiparamétrique.

#### **Détermination des paramètres sériques**

#### **Évaluation du pouvoir lactogène**

La teneur de prolactine est déterminée selon la méthode de DJIANE et Coll. (1984) dont le principe de dosage associe la méthode immunoenzymatique Sandwich à une détection

finale en fluorescence à la longueur d'onde de 450 nanomètres. Les résultats (nanogramme/millilitre) obtenus en 40 minutes sont calculés automatiquement par l'instrument VIDAS par rapport à une courbe de calibration mémorisée.

### Analyses statistiques

Les données recueillies ont été soumises à une analyse de variance et les valeurs moyennes comparées selon le test de Newman-Keuls. Les résultats sont présentés sous forme de moyenne  $\pm$  écart-type.

a, b, c, d sont des lettres portées en indices des moyennes pour le test de comparaison. Elles sont issues du test statistique appliqué. Ainsi, les moyennes suivies de la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

## RÉSULTATS

**Tableau 1 :** Rendements d'extraits aqueux sur les sites de Bingerville et de Jacquerville en fonction de l'espèce végétale.

	Fraction aqueuse issue de la plante fraîche.	Fraction aqueuse issue de la plante sèche.
<b>B</b>	<i>Euphorbia hirta</i>	3,62 $\pm$ 0,15 <sub>a</sub> *
	<i>Secamone afzelii</i>	3,57 $\pm$ 0,23 <sub>a</sub>
<b>J</b>	<i>Euphorbia hirta</i>	12,79 $\pm$ 0,44 <sub>a</sub>
	<i>Secamone afzelii</i>	19,23 $\pm$ 0,41 <sub>b</sub>
<b>J</b>	<i>Euphorbia hirta</i>	3,56 $\pm$ 0,20 <sub>a</sub>
	<i>Secamone afzelii</i>	12,66 $\pm$ 0,37 <sub>a</sub>
<b>J</b>	<i>Euphorbia hirta</i>	3,50 $\pm$ 0,16 <sub>a</sub>
	<i>Secamone afzelii</i>	17,84 $\pm$ 2,61 <sub>b</sub>

Les valeurs du tableau sont les moyennes de trois récoltes

B : Bingerville ; J : Jacquerville

S1 : grande saison pluvieuse (Avril-Juillet) ; S2 : petite saison sèche (Aout-Septembre) ;

S3 : petite saison pluvieuse (Octobre- Novembre) ;

S4 : grande saison sèche (Décembre-Mars)

EH: *Euphorbia hirta*; SA : *Secamone afzelii*

Ea : Extrait aqueux

**Tableau 2:** Valeurs des paramètres physico-chimiques des plantes sur le site de Bingerville et de Jacquville en fonction des quatre saisons de l'année et de l'espèce végétale.

Espèces	Saisons	Humidité	Sucres	Lipides	Protéines	Cendres	pH Ea	
<b>B</b>	EH	S1	80,13±0,11c*	3,9±0,10cd	0,79±0,05a	2,77±0,02a	2,4±0,36b	5,28±0,17a
	EH	S2	78,26±0,91b	3,3±0,26abc	0,86±0,01abc	2,82±0,06a	2,27±0,09ab	5,02±0,02a
	EH	S3	81,66±1,52c	3,32±0,28abc	0,834±0,00ab	2,86±0,08a	2,33±0,12b	5,37±0,11a
	EH	S4	77,19±1,15ab	3,53±0,55abc	0,936±0,03de	3,26±0,20a	3,2±0,05c	4,38±0,70a
	SA	S1	77,46±1,36ab	4,43±0,76d	0,833±0,03ab	2,95±0,01a	1,96±0,09a	5,45±0,13a
	SA	S2	75,34±0,55a	3,08±0,07ab	0,916±0,01cde	2,98±0,01a	2,16±0,03ab	5,06±0,05a
	SA	S3	80,35±0,31c	2,76±0,07a	0,883±0,05bcd	3±0,07a	2,53±0,02b	5,63±0,01a
	SA	S4	75,93±0,81a	3,66±0,07bc	0,98±0,01e	3,18±0,03a	3,11±0,08c	5,25±0,15a
<b>J</b>	EH	S1	79,75±0,9c	4,08±0,74a	0,85±0,005b	3,63±0,14a	2,49±0,21b	5,25±0,05a
	EH	S2	79,09±0,51b	3,3±0,26a	0,86±0,01b	2,89±0,31a	2,94±0,04c	5,28±0,03a
	EH	S3	83±1c	3,32±0,28a	0,819±0,00a	2,81±0,24a	2,77±0,36bc	5,18±0,49a
	EH	S4	77,51±1,33ab	2,94±0,08a	0,933±0,03c	2,77±0,24a	2,35±0,13b	4,38±0,127a
	SA	S1	79,34±1,27ab	3,46±1,27a	0,864±0,005b	3,4±0,36a	1,58±0,04a	5,39±0,005a
	SA	S2	75,34±0,55a	3,23±0,03a	0,916±0,01c	2,91±0,07a	3,07±0,08c	5,4±0,22a
	SA	S3	81,16±0,76c	3,2±0,10a	0,82±0,005a	3,13±0,05a	2,64±0,21bc	5,67±0,02a
	SA	S4	74,81±0,57a	3,16±0,03a	0,98±0,01d	3,05±0,05a	2,39±0,15b	4,71±0,12a

**Tableau 3:** Teneurs en prolactine des différents lots de rates d'expérimentation.

<b>Différents extraits administrés</b>	<b>Teneur de prolactine</b>
Galactogil (témoin positif)	15,26±0,84 d*
Eau distillée (témoin négatif)	10,41±0,11 a
<i>Euphorbia hirta</i> (extrait aqueux)	15,22±0,67 d
<i>Secamone afzelii</i> (extrait aqueux)	14,58±0,23 d

Les teneurs de prolactine sont la moyenne de six essais.

## DISCUSSION

### 1-Étude des paramètres physico-chimiques et méthode d'extraction aqueuse

#### Effets des saisons et de la variété sur la teneur en sucres

Le dosage en sucres chez les plantes *Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* récoltées sur les sites de Bingerville et de Jacquville en fonction des saisons a permis d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 2. Ces valeurs montrent que la teneur en sucres des plantes est relativement supérieure chez *Secamone afzelii* de la saison 1 sur le site de Jacquville (4,43±0,76) et chez *Euphorbia hirta* de la saison 1 sur le site de Bingerville (4,08±0,74). Cependant, les valeurs les plus faibles sont indiquées chez *Euphorbia hirta* de la saison 4 de Bingerville (2,94±0,08) et chez *Secamone afzelii* de la saison 3 de Jacquville (2,76±0,07). Il n'y a pas de dépendance entre les paramètres saison et espèce variétale. Ainsi, pour les sucres la récolte peut se faire en toute saison.

#### Effets des saisons et de la variété sur la teneur en matières grasses

Le dosage des matières grasses chez les plantes *Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* récoltées sur les sites de Bingerville et de Jacquville en fonction des saisons a permis



d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 2. Ces valeurs montrent que la teneur en matières grasses des plantes est relativement supérieure simultanément chez *Secamone afzelii* de la saison 4 sur le site de Jacquerville et sur le site de Bingerville ( $0,98 \pm 0,01$ ). Cependant, les valeurs les plus faibles sont indiquées chez *Euphorbia hirta* de la saison 1 sur le site de Jacquerville ( $0,79 \pm 0,05$ ) et chez *Euphorbia hirta* à la saison 3 sur le site de Bingerville ( $0,819$ ).

### **Effets des saisons et de la variété sur la teneur en protéines**

Le dosage des sucres chez les plantes *Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* récoltées sur les sites de Bingerville et de Jacquerville en fonction des saisons a permis d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 2. Ces valeurs montrent que la teneur en protéines des plantes est relativement supérieure chez *Euphorbia hirta* sur le site de Bingerville collectée de la saison 1 ( $3,63 \pm 0,14$ ) et chez *Secamone afzelii* de la saison 1 sur le site de Bingerville ( $3,4 \pm 0,36$ ). Cependant les valeurs inférieures sont indiquées chez *Euphorbia hirta* de la saison 4 sur le site de Bingerville ( $2,77 \pm 0,24$ ) et chez *Euphorbia hirta* de la saison 1 sur le site de Jacquerville ( $2,77 \pm 0,02$ ). La différence des teneurs est significative. Pour les paramètres pris simultanément (espèce et saison), la différence des teneurs en protéines est significative.

### **Effets de la variété et saisons sur la teneur en cendres**

Le dosage des cendres chez les plantes *Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* récoltées sur les sites de Bingerville et de Jacquerville en fonction des saisons a permis d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 2. Ces valeurs montrent que la teneur en cendres des plantes est relativement supérieure chez *Euphorbia hirta* de la saison 4 sur le site de Jacquerville ( $3,2 \pm 0,05$ ) et chez *Secamone afzelii* de la saison 4 sur le site de Jacquerville ( $3,11 \pm 0,08$ ). Cependant les valeurs les plus faibles sont indiquées chez *Secamone afzelii* de la saison 2 sur le site de Jacquerville ( $2,16 \pm 0,03$ ) et chez *Secamone afzelii* de la saison 1 sur le site de Jacquerville ( $1,96 \pm 0,09$ ). La différence est significative. La teneur est d'environ 2,5 à 3%. Cette teneur est élevée chez la plante *Secamone afzelii* par rapport à celle d'*Euphorbia hirta*. Ces valeurs sont conformes à ceux de HELLER (1953). Les minéraux, éléments

essentiels dans le métabolisme (catabolisme et anabolisme des nutriments). Ils sont activateurs des enzymes nécessaires au développement rapide des plantes. Cette teneur peut s'expliquer la mobilisation des minéraux dans l'action photosynthétique pour élaborer avec l'eau et le CO<sub>2</sub> la synthèse des macronutriments que sont la protéine, le sucre et la matière grasse végétale. Les éléments minéraux impliqués sont le magnésium et fer.

### **Rendements d'extraits aqueux**

Le protocole d'extraction aqueuse des plantes fraîches et sèches d'*Euphorbia hirta* et *Secamone afzelii* récoltées sur les sites de Bingerville et de Jacquville a permis d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 1. Ces valeurs montrent que les rendements d'extraits des plantes sèches sont relativement supérieurs à ceux des plantes fraîches. Ainsi, les valeurs les plus élevées sont obtenues avec la plante sèche de *Secamone afzelii* récoltée sur le site de Bingerville ( $19,23 \pm 0,44$ ). Cependant, les valeurs les plus faibles proviennent de la plante fraîche récoltée sur le site de Jacquville ( $3,50 \pm 0,16$ ).

Les teneurs des paramètres physico-chimiques (sucres totaux, protéines, cendres, lipides) en fonction des quatre saisons révèlent qu'elles restent élevées pendant la grande saison sèche allant du mois de Décembre au mois de Mars. En outre, les cendres présentent des teneurs particulièrement élevées. Ces travaux sont en conformité avec les travaux d'HELLER (1953). Cependant, celles des lipides restent faibles. Par ailleurs, les extraits aqueux indiquent un milieu légèrement acide pendant la grande saison sèche. En outre, les meilleurs rendements d'extraits aqueux proviennent des plantes sèches. Les différents sites de récolte n'ont pas d'impacts sur les paramètres indiqués. Ainsi, le choix du site de récolte peut se faire sur l'un des sites. Par ailleurs, l'action du principe actif dépendant de l'apport nutritionnel sur la lactation (HOUDEBINE, 1990), la grande saison sèche pourrait servir de période adéquate de collecte de plantes à l'effet d'évaluer leur pouvoir lactogène chez les rates.

## 2-Évaluation du pouvoir lactogène

Le dosage de la prolactine sérique chez les animaux traités et chez l'animal témoin a permis d'obtenir les valeurs consignées dans le tableau 3. Ces valeurs montrent que la teneur en prolactine chez les animaux traités est relativement supérieure à celle de l'animal témoin. Les teneurs de prolactine les plus élevées sont obtenues avec le galactogil ( $15,26 \pm 0,84$ ), l'extrait aqueux d'*Euphorbia hirta* ( $15,22 \pm 0,67$ ), l'extrait aqueux de *Secamone afzelii* ( $14,58 \pm 0,23$ ). Les valeurs les plus faibles sont obtenues chez les rates traitées à l'eau distillée ( $10,41 \pm 0,11$ ). L'analyse statistique indique une différence significative chez les rates traitées et chez les témoins négatifs. Cela suggère l'existence d'un principe actif à l'origine de la production de prolactine dans les extraits des plantes indiquées. En effet, NGUYEN, en 1990, a montré que la plante *Euphorbia hirta* est reconnue comme plante galactogène. Ainsi, cette plante permet l'induction de la prolactine. En outre, il a montré que le principe actif chez la plante indiquée est de nature polysaccharidique. Par ailleurs, les résultats expérimentaux de la teneur en prolactine chez *Euphorbia hirta* sont semblables chez *Secamone afzelii* et en présence du stimulant de la sécrétion lactée qu'est le galactogil. Ainsi, il est tentant de dire que le principe actif trouvé est le même chez *Secamone afzelii*. Par ailleurs, cette production pourrait résulter de l'action conjointe de l'apport nutritionnel que sont les nutriments et du principe actif au même titre que l'hypothèse émise par HOUDEBINE en 1990 : l'auteur a montré que le pouvoir galactogène que possèdent les drèches de brasserie est du à l'action conjointe du principe actif et de l'apport nutritionnel. Ainsi l'action conjointe induirait la sécrétion efficace de la prolactine. En effet, la prolactine est une hormone de 198 acides aminés, sécrétée par les cellules lactotropes au niveau de l'hypophyse antérieure (DJIANE, 1984).

## CONCLUSION

Cette étude a été réalisée afin de suivre l'évolution des paramètres physicochimiques de plantes en fonction des quatre saisons de l'année. Elle a pour but de répertorier la saison adéquate pour une bonne récolte. Les paramètres restent élevés pendant la grande saison sèche allant du mois de Décembre au mois de Mars. En outre, les plantes sèches offrent des

potentialités de conservation, des rendements de paramètres physicochimiques et d'extraits aqueux élevées. Par ailleurs, l'évaluation du pouvoir lactogène a permis d'indiquer que les plantes en possèdent un. Pour une approche intéressante, il serait opportun d'associer les perspectives notamment l'étude de prolactine chez les rates en fonction de l'état des plantes (sèches et fraîches) et également en fonction des saisons.

## **RÉFÉRÉNCES**

- A.C.C.T. (1986). Médecine traditionnelle et pharmacopée. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Togo : 15721.
- AKE A.L. (2001). Flore de la Côte d'Ivoire. Catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Conservation et Jard. Bot., Genève, Suisse, Boissiera 58 , 401 p.
- A.O.A.C. (1975). Official Methods of Analysis, Association of agricultural Chemistry, 12<sup>ème</sup> Ed., Washington DC, USA. p. 75-80.
- BIPEA. (1976). Bureau interprofessionnel d'études analytiques, Recueil de méthodes d'analyses des communautés Européennes.
- DJIANE J. et KELLY P.A (1984). Prolactine, "Médecine de la reproduction masculine" édité par SCHAISON G., BOUCHARD P., MACHOUDEAUX J. et LABRIE F., *Flammarion Médecine-Sciences - Presses de l'Université de Montréal*, 141-146.
- DUBOIS M., GILLES .K., HAMILTON J., RERBERS P.A. and SCHIFT. (1956). Colorimetric, method for determination of sugars and related substance, *Ann. hem*, 28; 350-356 .
- HELLER R. R. (1953). Recherche sur la nutrition minérale des tissus végétaux cultivés "in vitro". *Ann. Sci. Nat. Bot. Biol. Vég.*, 14, 1-223.
- HOUDEBINE L. M.; SAWADOGO L.M. et SEPEHRI H. (1990). Étude de l'action lactogène de la Bière. *Expansion scientifique française*, 147 p; p 1-4
- N'GUESSAN KOFFI. (1995). Contribution à l'étude ethnobotanique en pays krobou (R.C.I).
- NGUYEN TAN HUNG. (1990). Plant polyssaccharide fractions inducing prolactin in mammals. Établissements Guyomarc'h s. a., United States patent and trademark office granted patent, patent number US4948785
- OMS (ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE) 1998. Rapport de mission d'étude au Mali : visite du centre de médecine traditionnelle et des structures parallèles. Direction des

établissements et professions sanitaires, sous direction de la médecine traditionnelle. Genève : OMS, 20p.

SAWADOGO L. (1987). Contribution à l'étude des plantes médicinales et de la pharmacopée traditionnelle africaine. Cas des plantes lactogènes. Thèse de Doctorat d'État es Sciences – TOURS.

SAWADOGO L. et HOUDEBINE L. M. (1988). Induction de la synthèse  $\beta$ -caséine dans la glande mammaire des rates traitées par des extraits de plantes. Cr. Acad. Sci. Paris ( a ), 306, 3:167 - 172 .

SAWADOGO L., HOUDEBINE L. M.; THIBAUT J. F. et ROUAUX. (1988). Mise en évidence d'extrait de plantes possédant une activité galactogène. Bull. Med.Trad., 2: 19-27.