



## Effet anti-inflammatoire et cicatrisant des extraits aqueux et éthanolique des écorces du tronc de *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae)

Epa Charles<sup>1</sup>, Elion Itou RDG<sup>2</sup>, Etou Ossibi AW<sup>2</sup>, Attibayéba<sup>3\*</sup>, Ongoka Pascal Robin<sup>1</sup>, Abena Ange Antoine<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département des Sciences Naturelles, École Normale Supérieure, Université Marien Ngouabi Congo, B.P 69, Brazzaville - Congo.

<sup>2</sup>Laboratoire de Biochimie et Pharmacologie, Faculté des Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi Congo, B.P 69, Brazzaville - Congo.

<sup>3</sup>Laboratoire de Physiologie et Production Végétales, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, B.P 69, Brazzaville - Congo.

\*Auteur correspondant : Attibayéba : e-mail : [attisattibayeba@yahoo.com](mailto:attisattibayeba@yahoo.com) ou [attibayeba@gmail.com](mailto:attibayeba@gmail.com)

Original submitted in on 27<sup>th</sup> August 2015. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 31<sup>st</sup> October 2015  
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v94i1.9>

### RESUME

**Objectif :** La présente étude a pour objectif d'étudier les effets anti-inflammatoire et cicatrisant des écorces du tronc de *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae) appelé *Ombanda* en langue Téké afin de valoriser les plantes médicinales de la flore spontanée congolaise.

**Méthodologie et résultats :** La méthodologie consiste à étudier l'effet anti-inflammatoire en mesurant le volume de l'œdème de la patte ayant reçu la carragénine 1 % à l'aide d'un Pléthysmomètre de type Ugo Basile 7140. Par ailleurs, des plaies d'incision circulaire de 2 cm de diamètre étaient faites chez les rats Wistar pour évaluer l'activité cicatrisante de l'extrait éthanolique pâteux des écorces de *B. coriacea* à 200 mg/kg. Les résultats montrent que les extraits aqueux et éthanolique des écorces du tronc de *B. coriacea* aux doses de 200 et 400 mg/kg s'opposent à l'augmentation du volume de l'œdème de la patte du rat induit par la carragénine 1%. Le pourcentage d'inhibition du volume de l'œdème avec l'extrait éthanolique (200 mg/kg) est de 87,34 % à la 6<sup>ème</sup> heure alors qu'avec l'extrait aqueux à la même heure et avec la même faible dose il est de 72,56 %. Concernant l'activité cicatrisante, les résultats montrent que l'application de l'extrait éthanolique pâteux des écorces de *B. coriacea* à 200 mg/kg sur les plaies provoque leur cicatrisation au bout de 18 jours.

**Conclusion et application :** Les résultats de l'étude montrent que les extraits aqueux et éthanolique des écorces du tronc de *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae) ont des propriétés cicatrisantes et anti-inflammatoires qui pourraient justifier l'utilisation de cette plante en médecine traditionnelle contre les maladies inflammatoires.

**Mots clés :** *Buchholzia coriacea* Engl., écorces du tronc, inflammation, cicatrisation, rats Wistar

## Anti-inflammatory and healing effects of aqueous and ethanolic extracts of stem bark of *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae)

### ABSTRACT

**Objective:** The aims of this study is to evaluate anti-inflammatory and healing effects of stem bark of *Buchholzia coriacea* Engl.(Capparidaceae) invited Ombanda in Teke language in order to develop the medicinal plants of Congolese flora.

**Methodology and results:** Inflammatory was induced by administration sub-plantar of 0.05 ml of 1% carrageenan at the right paw. Oedema was measured using an Ugo Basile 7140 pletysmometer, Italy. In addition, wounds circular incision of 2 cm in diameter were made in the Wistar rats to evaluate the healing activity of ethanolic extract of the stem barks of *Buchholzia coriacea* at dose of 200 mg/kg. The results show that the aqueous and ethanolic extracts of stem barks of *B. coriacea* at dose of 200 and 400 mg/kg are opposed to the increase oedema induced by the carrageenan 1% in rats. The percentage of inhibition of the oedema volume with ethanolic and aqueous extract at the dose of 200 mg/kg per sixth hour is respectively 87.34 and 72.56 %. Concerning the healing activity, the results show that the application of the ethanolic extract of stem barks of *B. coriacea* at dose of 200 mg/kg on the wounds causes their cicatrization at the end of 18 days.

**Conclusion and application:** Aqueous and ethanolic extracts of stem barks of *Buchholzia coriacea* Engl (Capparidaceae) show healing properties and anti-inflammatory effect. These results could justify the use of this plant in traditional medicine against the inflammatory diseases.

**Key words:** *Buchholzia coriacea*, cicatrization, inflammation, rats stem barks.

### INTRODUCTION

L'organisation mondiale de la santé (OMS) éprouve aujourd'hui d'énormes difficultés à couvrir la santé pour tous, en raison de la persistance et la recrudescence des maladies chroniques et à cause de l'apparition de nombreuses maladies non maîtrisées (OMS, 2013). Parmi ces maladies chroniques, on peut citer les maladies inflammatoires. Les regards de nombreuses populations d'Afrique, estimées à environ 80 %, sont de plus en plus tournés vers la médecine traditionnelle qui utilise les plantes médicinales pour soulager ou guérir beaucoup de pathologies. Au nombre de ces plantes, existe *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae). Arbre à feuillage persistant pouvant atteindre 25 m de haut, *Buchholzia coriacea*

pousse dans les forêts tropicales (Figure 1). Il est rencontré en Guinée, au Gabon, au Cameroun, au Ghana, au Libéria ; les graines de cette plante (Figure 2) sont utilisées en médecine traditionnelle africaine contre de nombreuses pathologies (Ezekiel et al, 2009 ; Ezeja et al, 2011 ; Enechiand Nwodo (2014) ; Nwachukwu et al, 2014). En République du Congo, les écorces du tronc de *B. coriacea* sont habituellement utilisées contre les maladies inflammatoires, les douleurs, les infections microbiennes et la fièvre (Bouquet et Jacquot, 1967 ; Diafouka, 1997 ; Bouquet, 1969 ; Adjanohoun et al, 1988). La présente étude vise à étudier les effets anti-inflammatoire et cicatrisant des écorces du tronc de *B. coriacea*.



**Figure 1 :** Arbre de *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae)



**Figure 2 :** graines du fruit de *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae)

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel

**Matériel végétal :** Les écorces du tronc de *B. coriacea* ont été utilisées. Ces écorces ont été récoltées à Brazzaville au mois d'août 2014. Les échantillons récoltés, ont été identifiés et comparés à l'échantillon de référence N° 2456 de la date du 17-2-1968 de l'herbarium du Centre d'Étude sur les Ressources Végétales (C.E.R.VE) de Brazzaville (CONGO). Ensuite, ils ont été séchés au laboratoire des Sciences de la Vie et de la Terre de l'École Normale Supérieure (Université Marien Ngouabi, Brazzaville - Congo) à l'abri du soleil, à la température ambiante.

**Matériel animal :** Les souris albinos Swiss (mâles et femelles) de poids variant entre 20 et 30 g et les rats Wistar randomisés (mâles et femelles) de poids compris entre 180 et 210 g ont été utilisées. Ces animaux ont été élevés à l'animalerie de la Faculté des Sciences de la Santé (Université Marien Ngouabi, Brazzaville - Congo), dans des conditions standard d'éclairage (12 heures d'éclairage blanc, 12 heures d'obscurité) et à la température ambiante ( $25 \pm 1^\circ$ ). Ils recevaient une nourriture standard et s'abreuyaient à volonté avec l'eau du robinet.

### Méthodes

#### Préparation des extraits

**Extrait aqueux :** Un aliquot de 100 g de poudre d'écorces du tronc de *B. coriacea* ont été homogénéisés pendant 24 heures dans 1000 ml d'eau distillée. Le

mélange obtenu a été porté à ébullition dans un chauffe-ballon pendant 30 minutes. Après refroidissement et filtration sur papier wattman, le décocté a été évaporé à l'étuve à la température de  $70^\circ$ . Le décocté concentré, en poudre, obtenu était conservé dans un flacon sec et stérile au réfrigérateur pour les tests pharmacologiques.

**Extrait éthanolique :** L'extrait éthanolique a été préparé par macération. Ainsi, 500 g d'écorces du tronc de *B. coriacea* pulvérisés ont été homogénéisés dans 5000 ml d'éthanol à  $96^\circ$  pendant 72 h sous agitation magnétique, puis filtrés sur le coton hydrophile et du papier Wattman. Le filtrat obtenu a été évaporé à  $40^\circ\text{C}$  à l'aide d'un rotavapor Buchi R-10 de marque Suisse. Le macéré concentré, en poudre, obtenu était conservé dans un flacon sec et stérile au réfrigérateur pour les tests pharmacologiques.

**Effet des extraits aqueux et éthanolique des écorces du tronc de *B. coriacea* sur l'inflammation aiguë induite par la carragénine 1 % chez le rat :** La méthode décrite par (Elion Itou et al, 2014) a été utilisée. Ainsi, 35 rats Wistar mis à jeûn 24 heures avant l'expérimentation ont été répartis en 7 lots de 5 rats chacun. Les lots 1 et 2 témoins avaient reçu respectivement par voie orale (p.o) l'eau distillée (témoin de l'extrait aqueux) et la solution de NaCl à 0,9% (témoin de l'extrait éthanolique) aux doses de 0,5 ml/100g et 1 ml/100 g. Le lot 3 a reçu le Diclofénac (molécule de référence) à 5 mg/kg, p.o. Les lots 4, 5 et 6, 7 avaient reçu respectivement l'extrait aqueux et l'extrait

éthanolique des écorces de tronc de *B. coriacea* aux doses de 200 et 400 mg/kg, p.o. Une heure après les différents traitements, la carragénine à 1 % leur a été injectée sous le coussinet plantaire à la dose de 0,05 ml. L'effet anti-inflammatoire a été évalué en mesurant le volume de l'œdème de la patte ayant reçu la carragénine 1 % à 30 min, 1 h, 2 h, 3 h, 4 h, 5 h et 6 h à l'aide d'un Pléthysmomètre de type Ugo Basile 7140 (Elion Itou et al, 2014). La formule courante de calcul du pourcentage d'inhibition (% I) a été appliquée (Elion Itou et al, 2014).

**Étude des effets curatifs de l'extrait éthanolique pâteux sur les plaies induites chez les rats wistar :** Cette étude a été réalisée avec l'extrait éthanolique pâteux (selon sa consistance) de 200 mg/kg, préparé dans les conditions précédemment mentionnées. Le protocole décrit par Sagliyan et al, (2010) a été utilisé. Une plaie d'incision circulaire de 2 cm de diamètre était

faite dans la région dorso-omoplate de chaque de rat anesthésié à l'éther. Trois lots de 5 rats chacun placés dans des cages individuelles ont été respectivement traités, par application topique directe, avec la solution de NaCl 0,9 % à 10 ml/kg, de 2ml de la solution de bétadine de commerce et l'extrait éthanolique pâteux des écorces de *B. coriacea* à 200 mg/kg. Le traitement et les mesures du diamètre des plaies ont été faits tous les deux jours pendant 28 jours à l'aide d'une règle graduée. Tous les animaux ont été suivis régulièrement jusqu'à la cicatrisation complète des plaies et ont eu accès à la nourriture et à l'eau à volonté. Les plaies des animaux étaient désinfectées tous les jours durant la période de l'expérimentation avec de l'alcool à 95°. Le pourcentage de rétrécissement ou de contraction des plaies a été calculé selon la formule suivante :

$$\text{Pourcentage de la contraction} = \frac{\text{Surface de la plaie cicatrisée}}{\text{surface de la plaie initiale}} \times 100$$

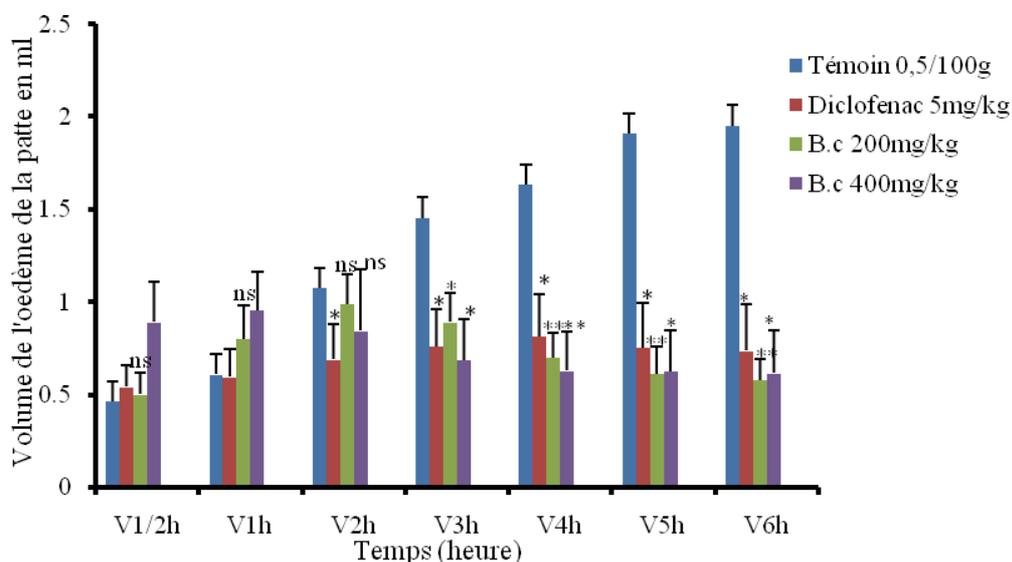
**Analyse statistique des résultats :** Les résultats sont exprimés en moyennes plus ou moins erreurs standards sur la moyenne (M±ESM). La comparaison des moyennes entre les lots traités et témoins, a été faite par

application du test t de student, suivi de l'analyse de la variance (ANOVA) et de Tukey's multiple comparaison test. Le seuil de significativité a été fixé à p < 0,05.

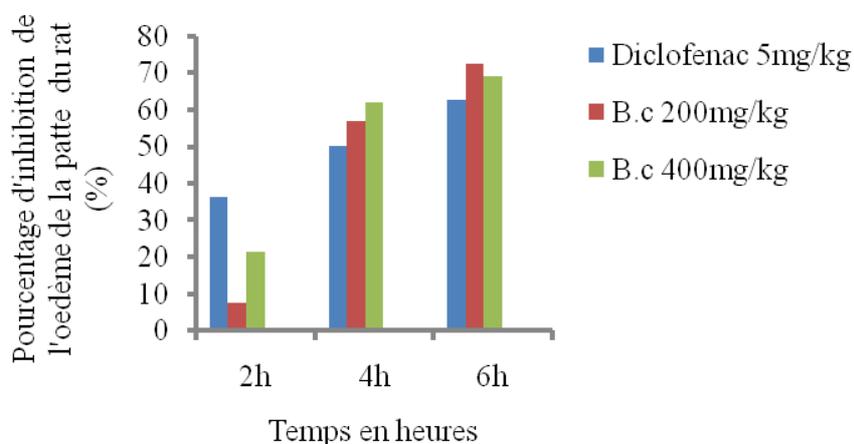
## RESULTATS

**Effet de l'extrait aqueux des écorces du tronc de *B. coriacea* sur l'inflammation aiguë induite par la carragénine 1 % chez le rat :** La figure 3 montre que l'injection de la carragénine provoque une augmentation progressive du volume de l'œdème chez les rats traités à l'eau distillée (0,5 ml/100 g) durant les six heures de l'expérimentation. L'extrait aqueux des écorces du tronc de *B. coriacea* ne provoque pas une diminution du volume de l'œdème des rats pendant les deux premières heures.

Cependant, de la 3<sup>ème</sup> à la 6<sup>ème</sup> heure, cet extrait (200 et 400 mg/kg) provoque une diminution du volume de l'œdème, plus importante que celle du diclofénac (5 mg/kg). Les pourcentages d'inhibition de l'œdème à 4 h et 6 h étant respectivement de 57,05 et 72,56 % pour la dose 200 mg/kg, 61,96 et 69,23 % pour la dose de 400 mg/kg et 50,30 et 62,56% pour le diclofénac à 5 mg/kg (Figure 4).



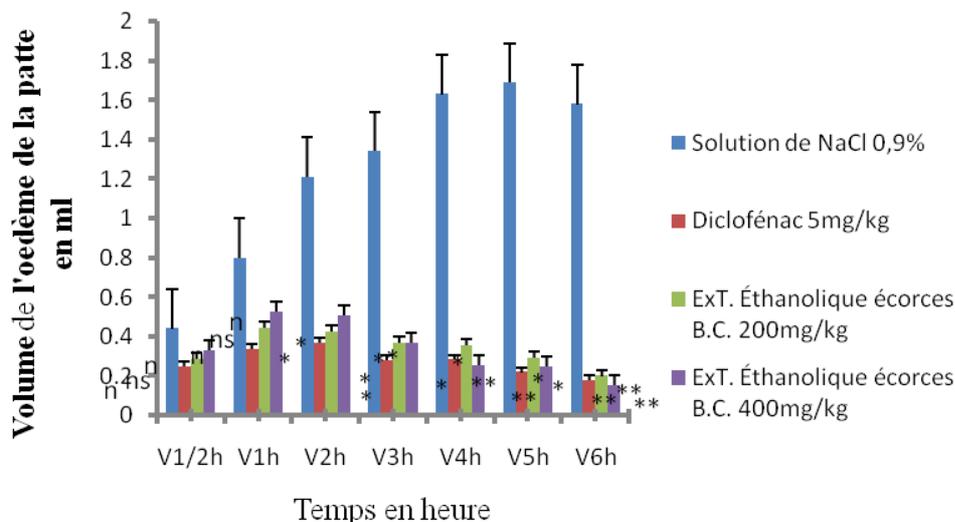
**Figure 3 :** Effets de l'extrait aqueux des écorces du tronc de *Buchholzia coriacea* sur l'œdème de la patte induit par la carragénine 1% chez le rat. ns= non significative, \*P<0,05, \*\*P<0,01 différences significatives par rapport au lot témoin (eau distillée). Chaque valeur représente la moyenne  $\pm$  ESM



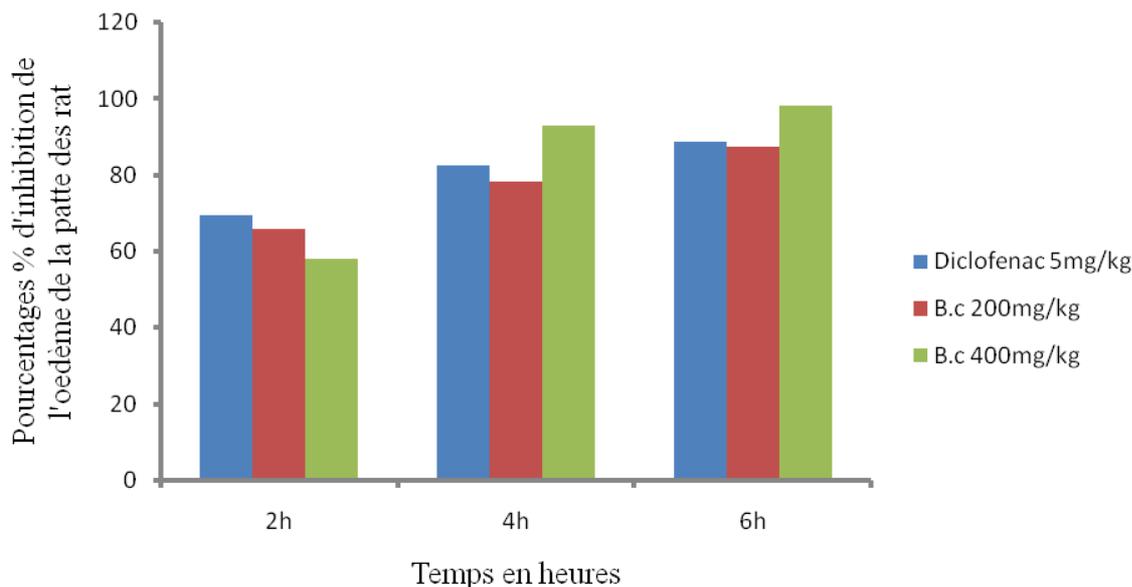
**Figure 4 :** Inhibition de l'inflammation aiguë par le Diclofenac et de l'extrait aqueux des écorces de *B. coriacea* (B. c)

**Effet de l'extrait éthanolique des écorces du tronc de *B. coriacea* sur l'inflammation aiguë induite par la carragénine 1 % chez le rat :** L'injection de la carragénine sous le coussinet plantaire provoque une augmentation progressive du volume de l'œdème chez les rats traités à la solution de NaCl 0,9 % (1 ml/100 g) durant les six heures de l'expérimentation. Chez les rats traités aussi bien avec l'extrait éthanolique des écorces

du tronc de *B. coriacea* (200 et 400 mg/kg) qu'avec le Diclofenac (5 mg/kg), il est observé une importante diminution du volume de l'œdème dès la deuxième heure (figure 5). Les pourcentages respectifs d'inhibition aux temps 2 h, 4 h et 6 h étant de 65,80 ; 78,57 et 87,34% pour la dose de 200 mg/kg, 58,18 ; 92,91 et 98,19% pour la dose de 400mg/kg de cet extrait et 69,58 ; 82,57 ; et 88,60 % pour la dose de 5 mg/kg du Diclofenac (figure 6).



**Figure 5.** Effets de l'extrait éthanoloïque des écorces de *B. coriacea* sur l'œdème de la patte induit par la carragénine 1% chez le rat ns= non significative, \*P<0,05, \*\* P<0,01, \*\*\*p <0,001 différences significatives par rapport au lot témoin (NaCl0, 9%). Chaque valeur représente la moyenne ± ESM.



**Figure 6 :** Inhibition de l'inflammation aiguë par le diclofenac et de l'extrait éthanolique des écorces de *B. coriacea* (B. c)

**Effets de l'extrait éthanoloïque pâteux des écorces du tronc de *B. coriacea* sur les plaies induites chez les rats wistar :** Le tableau 1 montre que le délai de cicatrisation chez les rats témoins (NaCl 0,9 %) est d'environ 22 jours, alors que ce délai est de 18 jours chez les rats traités avec la pâte de l'extrait éthanoloïque des écorces du tronc de *B. coriacea* (200 mg/kg) et avec la

Bétadine soit une différence du délai de cicatrisation de 4 jours. Les pourcentages de cicatrisation des plaies baissent à 0 % au 22<sup>ème</sup> jour chez les rats témoins (NaCl 0,9 %) et 18<sup>ème</sup> jour chez les rats traités avec la Bétadine ainsi qu'avec cet extrait. Les figures 7, 8, 9, 10, 11 et 12 montrent l'évolution des plaies au 8<sup>ème</sup> et 14<sup>ème</sup> jour du traitement.



Figure 7 : Rat témoin non traité au 8<sup>ème</sup> jour d'observation



Figure 8 : Rat traité avec la Bétadine, au 8<sup>ème</sup> jour



Figure 9 : Rat traité avec l'extrait éthanolique, plaie au 8<sup>ème</sup> jour



Figure 10 : Rat témoin plaie au 14<sup>ème</sup> jour d'observation



Figure 11 : Rat traité avec la Bétadine, plaie au 14<sup>ème</sup> jour



**Figure 12** : Rat traité avec l'extrait éthanolique pâteux, plaie au 14<sup>ème</sup> jour

**Tableau 1** : Effets de l'extrait éthanolique pâteux des écorces de *B. coriacea* sur le délai de cicatrisation des plaies

Jours	Pourcentage de cicatrisation (%)		
	NaCl 0,9 % (10 ml/kg)	Bétadine (2 ml)	<i>B. coriacea</i> (200 mg/kg)
J <sub>1</sub>	100	100	100
J <sub>2</sub>	96 ± 1,04	84 ± 2,92	80 ± 1,58
J <sub>4</sub>	90 ± 1,58	69 ± 8,27	69 ± 1,87
J <sub>6</sub>	80 ± 2,74	54 ± 9,27	60 ± 2,74
J <sub>8</sub>	66 ± 2,92	39 ± 2,92	43 ± 2,55
J <sub>10</sub>	54 ± 5,10	23 ± 3,74 *	23 ± 2,55*
J <sub>12</sub>	42 ± 3,71	19 ± 8,28 **	13 ± 2,00**
J <sub>14</sub>	31 ± 4,85	6 ± 1,00 ***	7 ± 1,00***
J <sub>16</sub>	19 ± 3,32	1 ± 1,00***	1 ± 1,00***
J <sub>18</sub>	12 ± 2,1	0 ± 0,00	0 ± 0,00
J <sub>20</sub>	2 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00
J <sub>22</sub>	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00

Les résultats sont exprimés en moyenne ± ESM avec n = 5 ; ns = non significative \*p < 0,05 ; \*\*p < 0,01 ; \*\*\*P < 0,001 différence significative par rapport aux rats témoins.

## DISCUSSION

Les résultats de la présente étude montrent que les extraits aqueux et éthanolique des écorces du tronc de *B. coriacea* s'opposent à l'augmentation du volume de l'œdème de la patte du rat induit par la carragénine 1%. La carragénine, est un mucopolysaccharide qui induit un maximum d'œdème à partir de la 3<sup>ème</sup> heure qui suit son injection (Elion Itou *et al.*, 2014). Ces extraits possèdent donc un effet anti-inflammatoire. L'effet anti-inflammatoire de l'extrait aqueux des écorces du tronc de *B. coriacea* (200 et 400 mg/kg) est observé à partir de la 3<sup>ème</sup> heure alors que celui de l'extrait éthanolique (200 et 400 mg/kg) est observé dès la 2<sup>ème</sup> heure. Les études antérieures ont montré aussi les effets anti-inflammatoires des extraits aqueux et méthanolique des graines et feuilles de *B.*

*coriacea* (Ayoola *et al.*, 2011 ; Ibrahim et Fagbonun, 2013a et 2013b ; Adu-Amoah *et al.*, 2014 ; Enechi et Nwodo, 2014) et des extraits d'autres plantes (Agbonon, 2000 ; Pham, 2006 ; Adu-Amoah *et al.*, 2014). La pharmacopée concède à la plupart des composés phénoliques une activité anti-inflammatoire (Chika *et al.*, 2012 ; Duru *et al.*, 2013 ; Ibrahim et Fagbonun, 2013a ; Enrechi et Nwodo, 2014). Pour cela, on pourrait penser que l'activité anti-inflammatoire des écorces du tronc de *B. coriacea* serait due aux flavonoïdes et aux tanins qu'elles contiennent. Il a été rapporté que les flavonoïdes, antioxydants naturels, joueraient un rôle très important dans le traitement des inflammations, des tumeurs et des affections bactériennes (Nassis *et al.*, 1992 ; Ezeja *et al.*,

2011 ; Ibrahim et Fagbonun, 2013a et 2013b ; Duru et al, 2013). Dans les conditions de notre étude, l'effet anti-inflammatoire de l'extrait éthanolique semble être plus efficace que celui de l'extrait aqueux. En effet, le pourcentage d'inhibition du volume de l'œdème avec l'extrait éthanolique (200 mg/kg) est de 87,34 % à la 6<sup>ème</sup> heure alors qu'avec l'extrait aqueux à la même heure et avec la même faible dose il est de 72,56 %. C'est ainsi que les effets cicatrisants n'ont été recherchés sur les plaies induites chez le rat Wistar qu'avec l'extrait éthanolique pâteux des écorces du tronc de *B. coriacea* à la dose de 200 mg/kg. Les résultats obtenus montrent que les plaies opératoires des rats normaux traitées tous

les deux jours ont été cicatrisées à partir du 18<sup>ème</sup> jour, lorsque l'extrait pâteux était appliqué une seule fois le jour du traitement. Les substances naturelles contenues dans cet extrait ne perturberaient pas la séquence normale des événements du processus aboutissant à une bonne cicatrisation. La cicatrisation, comme le rappellent Manjunatha et al (2005) , Falanga et al (2006), Michalik et Wahli (2006), Shuka et al (2007), Korkmaz et al (2008), Li J-X et al (2014), Zhang et al (2014), est un phénomène automatique suivant une inflammation de quelque nature que ce soit. Un retard de cicatrisation peut être causé par une infection bactérienne et/ou une immunodépression subséquente.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abena A. A., Diatwa M., Gakosso G., Gbeassor M., Hondi-Assah Th., Ouamba J.M., 2003. Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory effects of essential oil of *Lippia multiflora*. *Fitoterapia* 74 : 231-236.
- Adjanohoun E., Ahyi M. R. A., Assi L. A., Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Doulou V., Enzanza A., Eymé J., Goudoté E., Keita A., Mbemba C., Mollet J., Moutsamboté J. M., Mpati J., Sita P., 1988. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Congo. Agence de Coopération Culturelle et Technique (A.C.C.T.), Paris, 605 P.
- Adu-Amoah L., Agyare C., Kisseih E., Ayande P. G., Mensah B. K., 2014. Toxicity assessment of *Erythrophleum ivorense* and *Parquetina nigrescens*. *Toxicology Reports* 1: 411-420.
- Agbonon A., 2000. Study of the properties anti-inflammatory drugs of the root of *Pluchea ovalis* sea-green D. C. (Asteraceae) in the rat. Mémoire de DEA de Pharmacologie physiologie, Université de Lomé-Togo, p 25.
- Ayoola M. D., Gbolade A. A., Ibitoye S. F., Moody J. O., 2011. *In vivo* inflammatory methanol extract of *Trecculla Africana* and *Buchholzia coriacea* Engl. *Journal Pharm. Sci.* 10:27-31.
- Barbara A. Schmidt and Valerie Horsley (2013). Intra dermal adipocytes mediate fibroblast recruitment during skin wound healing. *Development* 140 :1517-1527.
- Bassyouni FA, ASA All, Haggag WM, Mahmoud M, Sarhan MMA, Abdel-Rehim M. (2012). Antimicrobial, anti-inflammatory, and antinociceptive activities of triazole, pyrazole, oxadiazine, oxadiazole, and sugar hydrazone-5-nitroindoline-2-one derivatives and a study of their computational chemistry (part II). *Egyptian Pharmaceutical Journal*, 11: 136-143.
- Bouquet A., 1969. Féticheurs et médecine traditionnelle du Congo (Brazzaville). Mémoires O.R.S.T.O.M., Paris, 36 : 115 p.
- Bouquet A., Jacquot A., 1967. Essai de géographie linguistique sur quelques plantes médicinales du Congo-Brazzaville, 12p.
- Bouquet A., 1969. Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en république populaire du Congo. Rapport présenté à l'ACCT, Paris, 1988, 605p.
- Charlotte D. F., 2012. Cicachar html Histopathologie et mécanisme de la cicatrisation 6 :12- 25.
- Chen S. M., Ward S. I., Olutoye O. O., Diegelmann R. F., kelman Cohen I., 1997. Ability of chronic wound fluids to degrade peptide growth factors is associated with increased level of elastase activity and diminished levels of proteinase inhibitors. *Wound Repair Regen* 5(1):23-32.
- Chika E., Moses I., Chigozie U., Olisa A., Ifeanyichukwu I., Michael A., Charles E., (2012). Evaluation of anti-bacterial activity of the leave extracts of *Buchholziacoriacea*. *S. Phar. Biol. Res.* 2(4):204-208.
- Diafouka A. J. P., 1997. Analyze uses of the medicinal plants in 4 areas of Congo- Brazzaville. Thesis of doctorate, Université Libre de Bruxelles, Faculté des Sciences, Laboratoire de Botanique et systématique, Phytosociology, 431 p.
- Duru M., Ugbogu A., Amadi B., Odika P. O., Chima-Ezika O., Anudike J., Osuocho K., 2013. Chemical constituents of *Buchholzia coriacea* seed. *Acadmia.edu* 70: 39-41.

- Enechi O. C., Nwodo O. F. C., 2014. Anti-ulcer and gastric, anti-secretory activities of seed extract of *Buchholzia coriacea* in wistar albinos rats. African Journal of Biotechnology 13: 2755-2761.
- Elion Itou R.D.G., Sanogo R., Etou Ossibi A.W., Nsondé Ntandou F.G., Ondelé R., Pénemé B.M., Okiémy Andissa N., Diallo D., Ouamba J.M., Abena A.A., (2014). Anti-inflammatory and analgesic effects of aqueous extract of stem bark of *Ceiba pentandra* Gaertn. Pharmacology & Pharmacy, 5 : 1113-1118
- Ezeja M. I., Ezeigbo I. I, Madubuike K. G. 2011. Analgesic activity of the methanolic seed extract of *Buchholzia coriacea*. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2: 187-193.
- Ezekiel O. O. Onyeoziri N. F., 2009. Preliminary studies on the antimicrobial properties of *Buchholzia coriacea* (wonderful cola). Department of Food Technology, University of Ibadan, Ibadan, Oyo State, Nigeria African Newspaper of Biotechnology 8 (3): 472-474.
- Falanga V., Saap L. J., Ozonoff A., 2006. Wound bed score and its correlation with healing of chronic wounds. Dermol ther 19(6):383-390.
- Félix-Silva J., Giordani R. B., Da Silva Jr A. A. , Zucolotto S. M., Fernandes-Pedrosa M. F., 2014. *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae): A Review of Traditional uses, phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology of this medical Plant. Evid Based Complement Alternat Med., 32 p.
- Fred-jaiyesimi A, Ogbale O., Anthony O., Egbebumni O., 2011. Larvicidal effect of the farnesol, ether, chloroform fractions and methanol extract of *Buchholziacoriacea* Engle seed. International newspaper of Pharmaceutical sciences research 2(7) : 1736-1739.
- Fujino T., Takeuchi A., Maruko-Ohtake A., Ohtake Y., Satoh J., Kobayashi T., Tanaka T., Ito H., Sakamaki R., Kashimura R., Ando K., Nishimaki-Mogami T., Ohkubo Y., Kitamura N., Sato R., Kikugawa K., Hayakawa M., 2012. Critical role of farnesoid X receptor for hepatocellular carcinoma cell proliferation. J Biochem. 152: 577-586.
- Ibrahim T. A., Fagbonun E. D., 2013a. Phytochemical and mineral quality of dried seeds of *Buchholzia coriacea*. Journal of Applied Phytotechnology in Environment Sanitation, 2: 121-126.
- Ibrahim T. A. and Fagbonun E. D. 2013b. Antibacterial and Antifungal Activity of Ethanolic and Methanolic Extract of Dried Seeds of *Buchholzia coriacea*. Greener Journal of Agricultural Sciences 3:458-463.
- Korkmaz B., Moreau T., Gauthier F., 2008. Neutrophil elastase, proteinase 3 and cathepsin G : physicochemical properties, activity and physiopathological functions. Biochimie 90:227-42.
- Lawal I. O., Uzokwe, Igboango A. B. I., Awosan A. F., Nwogwugwu O. J., Faleye B., Olatunji B. F., Adesoga A. A., 2010. Ethno medicinal information one collation and identification of some medicinal seedlings in research institute of south.West Nigeria. African newspaper Pharmacy and Pharmacology 4(1) : 001-007.
- Li J-X, Thorn D. A., Qiu Y., Peng B. W., Zhang Y., 2014. Antihyperalgesic effects of imidazoline I<sub>2</sub> receptor ligands in rat models of inflammatory and neuropathic pain. Br J Pharmacol 171(6):1580-1590.
- Manjunatha B. K., Vidya S. M., Rashmi K. V., Mankani K. L., Shilpa H. J., Singh S., Jagadeesh D., 2005. Evaluation of wound-healing potency of *Vernoniaarborea* Hk. Indian journal of pharmacology, 37:223-226.
- Michalik L., and Wahli W. (2006). Involvement of par nuclear receptors in tissue injury and wound repair. J Clin Invest. 116(3): 598-606.
- Narayanan N., Thirugnana S. P., Viswanathan S., Kamappa Reddy M., Vijayasekaran V., Sukumar E., 2000. Antipyretic, antinociceptive and anti-inflammatory activity of *Premna herbacea* roots. Fitoterapia 71 : 147-153.
- Nassis C. Z., Haebisch E. M., Giesbrecht A. M., 1992. Antihistamine activity of *Bryophyllum calycinum*. Brazilian journal of medicine and Biological Research 25 : 929-936.
- Nwachukwu . I, Duru M. K. C., Amadi B. A., Nwachukwu I. O., 2014. Comparative Evaluation of Phytoconstituents, Antibacterial Activities and Proximate Contents of Fresh, Oven Dried Uncooked and Cooked Samples of *Buchholzia coriacea* Seed and Their Effects on Hepatocellular Integrity. International Journal of Pharmaceutical Science Invention 3 : 41-49.

- OMS, 2013. Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2014-2023. Genève (Suisse), 75 p.
- Pham C. T., 2006. Neutrophil serine proteases : specific regulators of inflammation. *Nat Rev Immuno* 6: 541-50.
- Sagliyan A., Ceribasi A. O., Gunay C., Han M. C., Benzer F., Kandemir, 2010. Effects of dietary supplementation with whey proteins on surgical wound healing in rats. *Revue Méd.* 161(10) :455-462.
- Shuka V. K., Shuka D., Tiwary S. K., Agrawal S., Rastogi A., 2007. Evaluation of pH measurement as a method of wound assesement. *J wound care* 16 (7) : 291-94.
- Viel E., Ben Ammar M. S., Eledjam J. J., 2006. AINS, inhibiteurs de la COX-2. *In : Evaluation et traitement de la douleur.* Amsterdam, Elsevier, 603 – 616
- WHO, 2000. Promoting the Role of Traditional Medicine in Health Systems: a Strategy for the African Region 2001–2010, document AFR/RC50 /Doc.9/R). Harare, 15 p.
- Zhang W., Yu J., Dong Q., Zhoo H., Li F., Li H. 2014. A mutually beneficial relationship between hepatocytes and Cardiomyocytes mitigates. Doxorubicin-induced toxicity. *Toxicology Letters* 227: 157-163.