

**EFFET TOXIQUE DES GRAINES DE *SENNA OCCIDENTALIS* LINK.
(1829) SUR *AMITERMES EVUNCIFER* ET LES MAMMIFÈRES :
CAS DU RAT *RATTUS NORVEGICUS***

**Yao Martin SIAPO^{1*}, Ehui Joachim ANO², Aya Charlène KOFFI¹,
Yao Kan Séraphin DIBY³ et Annick TAHIRI¹**

¹ Université Félix HOUPHOUËT - BOIGNY d'Abidjan, UFR Biosciences,
Laboratoire de Biologie et Santé, 22 BP 582 Abidjan, Côte d'Ivoire

² Université Alassane Ouattara de Bouaké, Département des Sciences et
techniques, Laboratoire des Sciences Biologiques, 01 BP 18 Bouaké 01

³ Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, UFR Biosciences,
Laboratoire des milieux naturel et conservation de la biodiversité,
22 BP 582 Abidjan, Côte d'Ivoire

(reçu le 11 Avril 2024; accepté le 22 Mai 2024)

* Correspondance, e-mail : Syaomartin@yahoo.com

RÉSUMÉ

Les effets nocifs de l'utilisation des pesticides de synthèse ont conduit à la recherche de nouvelles stratégies de contrôle des ennemis des cultures. Parmi ses stratégies, figure l'usage sous forme singulière des plantes. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet termiticide d'un extrait de plante et sa toxicité sur les mammifères. Pour ce faire, des boîtes de Pétri contenant 3,5 g de terre humidifiée à l'eau distillée avec 50 ouvriers de termites *Amitermes evuncifer* ont été utilisées pour le test de toxicité par contact et de persistance d'efficacité. Les volumes de 10, 20, 50 et 100 µl d'extrait de graines de *Senna occidentalis* ont été testés. La dose unique de 2000 mg/kg de masse corporelle d'extrait a été administrée par voie orale à des rattes *Rattus norvegicus* pour déterminer la toxicité aiguë. Les résultats ont montré que 50 et 100 % des termites traités meurent respectivement en 72 et 96 heures à 100 µl. L'extrait testé a été efficace durant 7 jours. L'extrait n'a provoqué aucune mortalité, aucune anomalie hématologique, biochimique et structurelle chez les rats 14 jours après traitement. L'extrait testé a une action termiticide et est moins nocif chez les mammifères. Il peut donc être recommandé pour le contrôle des termites ravageurs en milieu de culture, sans danger pour les mammifères.

Mots-clés : *toxicité, Senna occidentalis, Amitermes evuncifer, mammifères.*

ABSTRACT

Toxic effect of the *Senna occidentalis* Link. (1829) on *Amitermes evuncifer* and mammals : the case of the rat *Rattus norvegicus*

The harmful effects of using synthetic pesticides have led to a search for new strategies for controlling crop pests. One of these strategies is the use of plants in a singular form. The aim of this study is to assess the termiticidal effect of a plant extract and its toxicity on mammals. Petri dishes containing 3.5 g of soil moistened with distilled water and 50 *Amitermes evuncifer* termite workers were used for contact toxicity and persistence of efficacy tests. Volumes of 10, 20, 50, and 100 μ l of *Senna occidentalis* seed extract were tested. A single dose of 2000 mg/kg body weight of extract was administered orally to *Rattus norvegicus* rats to determine acute toxicity. The results showed that 50 and 100 % of the termites treated died within 72 and 96 hours, respectively, at 100 μ l. The extract tested was effective for 7 days. The extract did not cause any mortality or hematological, biochemical, or structural abnormalities in rats 14 days after treatment. The extract tested has a termiticidal action and is less harmful to mammals. It can therefore be recommended for the control of termite pests in a growing environment without causing danger to mammals.

Keywords : *toxicity, Senna occidentalis, Amitermes evuncifer, mammals.*

I - INTRODUCTION

Les termites jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes en tant que décomposeurs dans les forêts tropicales [1]. Dans ces écosystèmes tropicaux, ils sont responsables de près de 50 % de la dégradation et de la minéralisation de la matière organique du sol [2]. Ils participent également à l'amélioration des propriétés physicochimiques et à l'aération du sol [3, 4]. Les termites peuvent être aussi une source de nourriture pour l'homme (consommation, élevage de volaille) [5]. Toutefois, 12,4 % des termites sont considérés comme nuisibles de cultures et d'habitations, avec 3,5 % provoquant des menaces sérieuses capables de causer des dégâts de grande envergure [6]. En milieu tropical, les termites attaquent et causent des dégâts aux cultures telles que l'hévéa [7], le riz, le maïs [8], le manguier [9], le papayer [10] et le cacaoyer [11]. Leurs dégâts peuvent s'étendre également aux arbres sur pieds dans les forêts [12]. Plusieurs méthodes sont utilisées pour contrôler les attaques et dégâts des termites. Parmi ces méthodes figure l'utilisation des intrants chimiques. Or, l'utilisation excessive d'intrants chimiques peut entraîner des effets néfastes sur les organismes vivants et leur environnement [13] avec des coûts de réparation très élevés. En Afrique

subsaharienne, le coût potentiel pour soigner les maladies liées aux pesticides entre 2005 et 2020 est d'environ US\$ 90 milliards [14]. Les effets néfastes des pesticides de synthèse sur l'homme posent actuellement un véritable problème de santé publique. Ainsi, ils sont devenus une des préoccupations majeures du monde scientifique et attirent l'attention des gouvernements, des organismes de réglementation internationaux ainsi que des médias. Dans le monde scientifique, de nouvelles stratégies de contrôle des ennemis de cultures sont recherchées et proposées. Parmi ces stratégies figure l'utilisation sous forme singulière de plantes [15 - 17]. Dans le but de contribuer à la recherche de plantes à propriété pesticide, cette étude dont l'objectif général est d'évaluer la toxicité de l'extrait des graines de *S. occidentalis* sur le termite ravageur *Amitermes evuncifer* et sur les mammifères, cas du rat de laboratoire *Rattus norvegicus*, a été entreprise.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Matériel animal

Le matériel animal est constitué des ouvriers du termite *A. evuncifer* et des rattes *R. norvegicus*. Les termites *A. evuncifer* ont été choisis en raison de leurs impacts sur de nombreuses cultures [7, 9] et de leurs abondances dans la zone d'étude. Les ouvriers utilisés proviennent d'une même colonie issue du même nid du Centre National de Floristique de l'université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY. Les rats *Rattus norvegicus* ont été utilisés comme modèle animal pour les études de toxicité aiguë. Les rats proviennent de l'animalerie de l'École Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire.

II-2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est constitué de graines de *S. occidentalis*. La plante *S. occidentalis* Link (1829) a été choisie pour son effet toxique sur les termites [17] et pour son abondance dans la zone d'étude.

II-3. Préparation de l'extrait aqueux

Les graines ont été récoltées dans la commune de Yopougon (Abidjan). Elles ont été séchées à l'abri de la poussière et du soleil pendant 14 jours avant d'être réduites en poudre fine à l'aide d'un moulin au laboratoire de Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY. L'extraction aqueuse à raison de 50 g pour 1000 ml d'eau distillée dans un mixeur Blinder durant trois fois trois minutes a été réalisée. L'extrait a été ensuite filtré 2 fois avec de la popeline et du coton hydrophile, puis séché à l'étuve à 50 °C pour l'obtention d'un extrait sec.

II-4. Screening phytochimique

Les différents groupes de composés (stérols, polyterpènes, alcaloïdes, tannins, polyphénols, flavonoïdes, quinones et saponines) ont été mis en évidence dans l'extrait selon les méthodes de colorations standards décrites par [18, 19].

II-5. Tests sur les termites *Amitermes evuncifer*

II-5-1. Toxicité par contact

Pour le test sur les termites, un extrait à 10 % a été préparé à partir de l'extrait sec obtenu. Ce Test a été effectué selon la méthode de [15]. Pour cela, des boîtes de Pétri contenant 3,5 g de terre humidifiée à 1 ml d'eau distillée sont utilisées. À l'aide d'une micropipette, les volumes 10 ; 20 ; 50 et 100 µl d'extrait de graines de *S. occidentalis* sont coulés et mélangés à la terre. Après mélange, les boîtes sont exposées à l'air libre pendant une heure. Cinquante (50) ouvriers de *A. evuncifer* sont ensuite introduits dans ces dispositifs. Chaque dose est reprise quatre (4) fois avec cinquante (50) ouvriers. Chaque boîte témoin est traitée avec de l'eau distillée. Les ouvriers morts sont dénombrés toutes les 2 heures durant 24 heures. Après 24 heures, le dénombrement s'effectue chaque jour. Le pourcentage de mortalité est calculé selon la **Formule** suivante :

$$\text{Mortalité (\%)} = \frac{\text{Nombre d'insectes morts}}{\text{Nombre total d'insectes testés}} \times 100 \quad (1)$$

II-5-2. Persistance d'efficacité

La persistance d'efficacité est réalisée selon la méthode de [20]. Ainsi, dans une boîte de Pétri contenant 3,5 g de terre humidifiée à 1 ml d'eau distillée sont coulés et mélangés les volumes de 10 ; 20 ; 50 et 100 µl d'extrait préparé à l'aide d'une micropipette. Après dépôt, les boîtes sont séchées à l'air libre durant 1 heure. Cinquante (50) ouvriers sont ensuite introduits dans ce dispositif. Les ouvriers morts sont dénombrés et tous les insectes sont remplacés toutes les 24 heures par de nouveaux insectes. Les ouvriers morts sont comptés jusqu'à ce que la mortalité dans les boîtes traitées et dans les témoins ne soit pas significativement différente. Chaque volume est repris quatre fois. Le témoin est traité à l'eau distillée.

II-6. Toxicité sur les mammifères

Pour ce test, la ligne directrice OCDE 423 a été utilisée. Pour cela, six (6) rattes âgées de 6 à 8 semaines nullipares, non gravides et vierges ont été utilisées. Les rattes ont été mises à jeun à la veille tout en ayant l'accès libre à l'eau.

Deux (2) lots de trois (3) rats dont un (1) lot témoin et un (1) lot traité ont été constitués. Le lot témoin a reçu 1 ml pour 100 g de masse corporelle d'eau distillée tandis que le lot traité a reçu une dose unique de l'extrait. Conformément à la DL50 de *S. occidentalis* supérieure à 2000mg /kg de masse corporelle (mc) [21], chaque animal du lot traité a reçu 1 ml/100 g de masse corporelle de la dose unique de 2000 ml/kg de masse corporelle de l'extrait préparé à l'aide d'une sonde de gavage. Les animaux ont été ensuite observés individuellement 4 heures après, à la recherche de signes toxicologiques. Ils ont été également observés chaque jour durant 14 jours à la recherche de signes tels que les tremblements, la salivation, le coma, la diarrhée, le sommeil, la léthargie. À la fin des 14 jours d'observation, les rats ont été pesés et sacrifiés après anesthésie à l'éther. Des volumes de sang ont été recueillis dans des tubes EDTA pour les études hématologiques et des tubes secs pour des tests biochimiques. Les rats ont ensuite été disséqués. Les organes vitaux tels que le foie, le rein, le poumon, la rate et le cœur ont été prélevés et rincés dans du NaCl 9 ‰. Ces organes ont été pesés et leur masse corporelle relative a été déterminé selon la **Formule** suivante :

$$\text{Masse relative (\%)} = \frac{\text{masse de l'organe}}{\text{masse corporelle (vive finale)}} \times 100 \quad (2)$$

II-6-1. Analyse hématologique

Le sang prélevé dans des tubes EDTA a été légèrement agité pour éviter la formation de microcaillots. L'analyse a été réalisée grâce à un automate analyseur hématologique. La numération de la formule sanguine a consisté à déterminer le nombre de globules blancs (GB), de globules rouges (GR) et de plaquettes sanguines (PLQ), le taux d'hématocrite (HCT) et d'hémoglobine (HGB), le volume globulaire moyen (VGM), la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) et la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH).

II-6-2. Analyse biochimique

À l'aide d'une centrifugeuse de type Rotofix 32 A (Germany, Allemagne), le sang prélevé a été centrifugé à 1480 tours/min, pendant 10 minutes, pour obtenir le sérum qui a servi aux dosages. L'urée et la créatinine ont été dosées par les méthodes enzymatiques colorimétriques. La détermination des activités enzymatiques des transaminases telles que l'Alanine-aminotransférase (ALAT) et l'Aspartate aminotransférase (ASAT) a été effectuée par la méthode cinétique. Les dosages ont été réalisés à l'aide d'un automate Lisa 300 de Hycel.

II-6-3. Histopathologie des organes

L'histopathologie des organes prélevés a été réalisée selon la technique décrite par [22]. Le rein et le foie prélevés ont été fixés dans du formol à 10 % dans des boîtes étiquetées. Les organes fixés sont lavés à l'eau courante et disposés dans des cassettes. Ils sont ensuite introduits dans des bains croissants d'alcool (80°, 90°, 96° et 96°) respectivement pendant 1, 2, 2 et 2 heures pour y être déshydratés. Les organes déshydratés sont éclaircis dans trois bains successifs de Toluène, respectivement pendant 1, 2 et 2 heures. Les pièces sortantes du Toluène ont été soigneusement égouttées avant d'être imprégnées dans deux bains de paraffine liquide pendant 2 à 3 heures à l'étuve (MEMMERT, Germany) à 50 °C. À la sortie de ce bain, les cassettes contenant les organes sont introduites dans des moules. Dans ces moules sont coulés, à l'air ambiant, la paraffine liquide. Les blocs formés sont ensuite durcis au congélateur pour faciliter le démoulage. Des coupes histologiques sont réalisées à l'aide d'un microtome de type Leica RM 2125 RTS à une épaisseur de 5 µm. Les coupes obtenues sont étalées sur des lames porte-objet, puis portées à l'étuve à 50 °C pendant 30 minutes. Les organes coupés subissent un déparaffinage à travers trois bains successifs de Toluène d'une durée de 15 minutes chacun. Ils sont ensuite réhydratés pendant 5 minutes dans trois bains croissants d'alcool (80°, 90° et 96°). À la sortie de ce bain, ils sont rincés et colorés à l'hématoxyline-éosine. Une fois colorés, ils sont rincés à nouveau à l'eau distillée et réhydratés dans un bain croissant d'alcool (80°, 90° et 96°) pendant 5 minutes chacun. Les organes sont éclaircis une dernière fois dans un bain de Toluène pendant 15 minutes. Le montage des lamelles sur la lame est réalisé immédiatement après le collage des coupes d'organes avec de l'Eukitt. Les observations sont faites au microscope de type Olympus CKX41 (Germany) connecté à un ordinateur équipé du logiciel Videomet. Le grossissement GX100 a permis d'apprécier les éventuelles anomalies tissulaires des organes.

II-7. Analyse statistique

Les résultats obtenus ont été exprimés en moyenne \pm écart type. L'analyse de variances à un facteur (ANOVA) au seuil de 5 % a été réalisée à l'aide du logiciel XLSAT 2018. Les moyennes homogènes ont été regroupées à l'aide du test de Kruskal-Wallis. Un test de comparaison de deux échantillons (Mann-Whitney, $p < 0,05$) a été réalisé. La DL50 chez les termites a été calculée par analyse Probit sur la base de la mortalité des ouvriers obtenue après 24 heures aux différents volumes à l'aide du logiciel XLSAT 2018.

III - RÉSULTATS

III-1. Composition en métabolites secondaires de l'extrait

Le screening phytochimique réalisé a montré que l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* contient des stérols et polyterpènes, des alcaloïdes, des polyphénols, des flavonoïdes et des saponosides. Toutefois, ils ne contiennent pas de tanins et de quinones.

III-2. Tests sur les termites *Amitermes evuncifer*

III-2-1. Toxicité par contact

La plus forte dose de 100 μl d'extrait de graines de *S. occidentalis* testée donne le taux moyen de mortalité le plus élevé en 24 heures par rapport au témoin ($P < 0,05$). La mortalité des termites augmente de façon proportionnelle avec la dose et le temps. Le taux de mortalité des termites enregistré aux quatre doses testées a été significativement différent de celui du témoin à partir de 48 heures ($P < 0,05$) (**Figure 1**). Cinquante pour cent (50 %) de la mortalité des ouvriers de *A. evuncifer* traités sont obtenus avant 72 heures de traitement à la dose de 100 μl . Toutes les doses testées ont donné 100 % de mortalités des termites entre 96 et 168 heures après traitement. La dose létale de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* calculée par analyse Probit sur la base de la mortalité des ouvriers de *A. evuncifer* testés au cours du test de contact, en 24 heures, est de 163,61 μl .

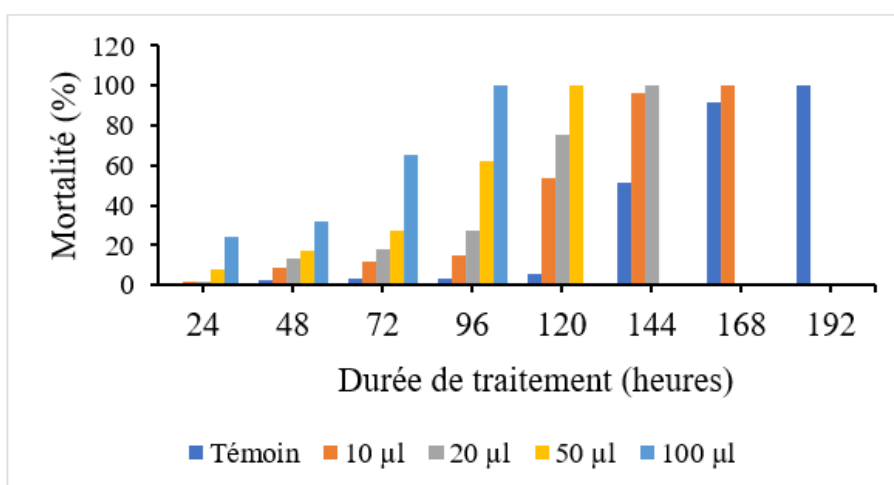


Figure 1 : Taux de mortalité des ouvriers de *A. evuncifer* selon les doses de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* en fonction du temps lors du test de toxicité de contact

III-2-2. Persistance d'efficacité

L'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* affecte significativement la survie des ouvriers des termites *A. evuncifer* durant les 7 premiers jours (168 heures) de traitement à la dose 100 µl. Au-delà de 7 jours, l'extrait provoque un taux de mortalité non significatif à celui du témoin ($P > 0,5$). L'extrait possède donc une persistance d'efficacité de 7 jours à la dose 100 µl (**Figure 2**).

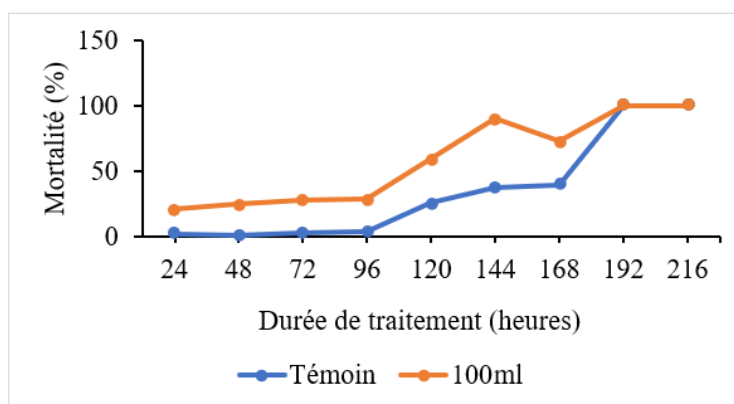


Figure 2 : Variation de la mortalité de *A. evuncifer* en fonction du temps lors du test de persistance d'efficacité

III-3. Toxicité aiguë de l'extrait aqueux

L'administration par voie orale en prise unique de 2000 mg/kg de masse corporelle de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* n'entraîne pas de morts chez les rattes traitées. Les observations n'ont révélé aucun signe de somnolence, de salivation, d'anorexie, de diarrhée, de morbidité, de coma ou d'asthénie durant la période expérimentale. La dose létale 50 (DL50) serait donc supérieure à la dose testée.

III-3-1. Masse corporelle des rattes

La masse corporelle des rattes traitées à l'extrait de *S. occidentalis* à la dose de 2000 mg/kg de masse corporelle n'a connu aucune variation significative par rapport à celle des rattes témoins avant les six premiers jours de traitement ($P > 0,05$). En revanche, à partir du sixième jour de traitement, la masse corporelle des rattes traitées a été significativement supérieure à celle des rattes témoins ($P < 0,05$) (**Figure 3**).

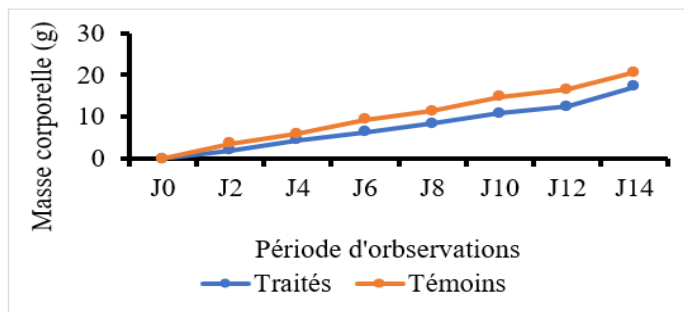


Figure 3 : Évolution du gain de masse corporelle des rattes durant les 14 jours de traitement

III-3-2 Masse relative des organes

Les masses relatives du cœur, du foie, du rein, du poumon et de la rate n'ont pas connu d'augmentation significative en comparaison avec celle notée chez les rattes témoins ($P > 0,05$) (**Figure 4**).

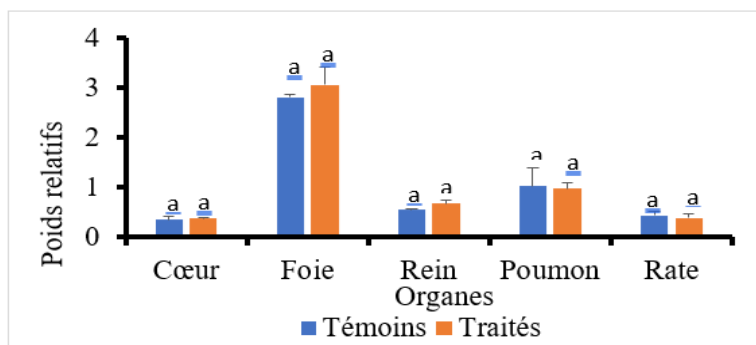


Figure 4 : Proportion des masses relatives des différents organes prélevés

Les diagrammes portant les mêmes lettres de (a) ne sont pas significativement différents (test t au seuil de 5 %)

III-3-3. Analyse hématologique

Le taux moyen de globule blanc (GB), de globules rouges (GR), du volume globulaire moyen (VGM), de la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH), de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH), du taux de plaquettes sanguines (PLQ) et du taux moyen de neutrophile (NEUT) n'ont connu aucune variation significative par rapport à ceux obtenus chez les rats témoins ($P > 0,05$). En revanche, la quantité moyenne d'hémoglobines (HGB) et le taux d'hématocrite (HCT) des rattes traitées ont significativement augmenté par rapport à celui du témoin ($P < 0,05$) (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Effet de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* sur les paramètres hématologiques des rattes

Paramètres	Témoin	<i>S. occidentalis</i> (2000mg/kg de Pc)
GB (103/ml)	7,560 ± 4,451	5,663 ± 1,949
GR (106/ml)	6,746 ± 0,416	7,396 ± 0,112
HGB (g/dl)	12,133 ± 0,321	13,50 ± 0,264*
HCT (%)	38,066 ± 1,604	41,466 ± 0,568*
VGM (fl)	56,633 ± 5,340	56,066 ± 1,457
TCM (pg)	18,000 ± 0,866	18,266 ± 0,472
CCMH (g/dl)	31,900 ± 1,385	32,533 ± 0,351
PLT (103/ml)	543,00 ± 213,093	680,666 ± 113,773
NEUT (%)	19,700 ± 1,400	19,666 ± 5,257

GB - Globules Blancs ; GR - Globules Rouges ; HGB - Hémoglobine ; HCT- Hématocrite ; VGM - Volume Globulaire moyen ; TCMH - Teneur Corpusculaire en Hémoglobine ; CCMH - Concentration Corpusculaire en Hémoglobine ; PLQ - plaquettes ; NEUT-Neutrophile. Dans le tableau, sur chaque ligne *: différence significative à $P < 0,05$; L'absence d'astérisque sur les valeurs signifie qu'il n'y a pas de différence significative à $P > 0,05$; ANOVA, Test de Tukey.

III-3-4. Analyse biochimique

L'analyse biochimique montre que le taux moyen d'urée, de la créatinine, de l'ASAT (Aspartate- Amino-transférase) et de l'ALAT (Alanine-Amino-transferase) n'ont connu aucune variation significative par rapport à celui obtenu chez les rattes témoins ($P > 0,05$) (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Effet de l'extrait aqueux des graines de *Senna occidentalis* sur les paramètres biochimiques des rattes

Paramètre	Témoin	<i>S. occidentalis</i> (2000mg/kg de Pc)
Urée	0,196 ± 0,032 a	0,150 ± 0,036 a
Créatinine	3,666 ± 0,577 a	3,666 ± 0,577 a
ASAT	150,3 ± 32,005 a	224 ± 55,461 a
ALAT	40,66 ± 07,37 a	37 ± 15,524 a

ALAT- Alanine-Amino transférase ; ASAT- Aspartate Amino transférase
Dans le tableau, sur chaque ligne, les valeurs suivies de la lettre (a) ne sont pas significativement différentes (test t, $P < 0,05$).

III-3-5. Histopathologie des organes

L'histopathologie réalisée sur le cœur, le rein et le foie n'a révélé aucune anomalie structurelle (inflammation, nécrose cellulaire hépatique, apoptose) chez les rattes traitées à la dose unique de 2000 mg/kg de masse corporelle de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis*, comparée aux coupes des organes prélevés chez le témoin (**Figure 5**).

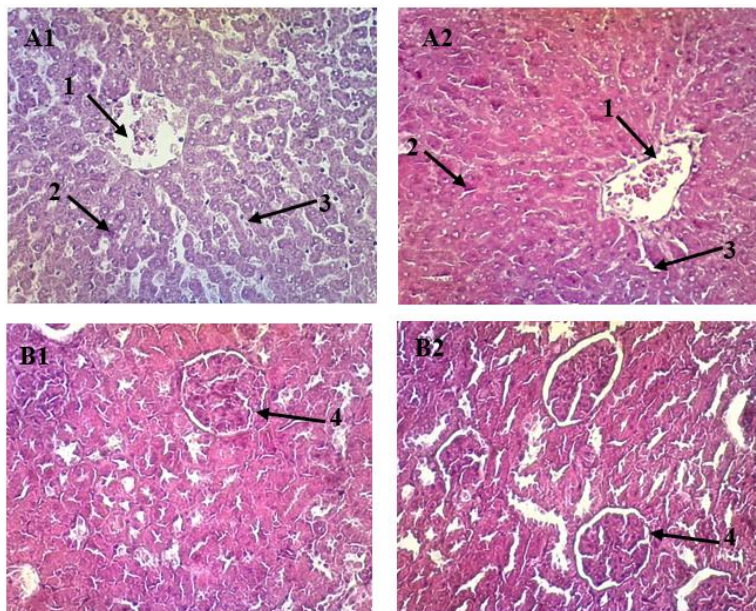


Figure 5 : Coupe histologique du rein et du foie

A1 : témoin foie ; A2 : Foie traité à *S. occidentalis* ; B1 : Témoin rein ; B2 : Rein traité à *S. occidentalis* ; 1 : Veine centrolobulaire ; 2 : Cellule de Kupffer ; 3 : Capillaire sinusoïde radié ; 4 : Corpuscule de Malpighi.

Gx100

Coloration : Hématoxyline-éosine

IV - DISCUSSION

Le screening phytochimique a révélé la présence de stérols et polyterpènes, de polyphénols, de flavonoïdes, d'alcaloïdes et de saponosides et une absence de quinones et de tanins dans les graines de *S. occidentalis*. Les travaux de [23] ont, quant à eux, mis en évidence, dans les graines de *S. occidentalis*, la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des composés phénoliques, les triterpénoïdes, les stéroïdes, les tanins, les quinones, les coumarines, et les saponosides. Cette dissemblance pourrait s'expliquer par le type de solvant d'extraction utilisé. En effet, dans la présente étude, le solvant aqueux a été utilisé alors que l'auteur a utilisé un solvant méthanolique. En laboratoire, l'extrait aqueux de *S. occidentalis* a affecté significativement la survie des ouvriers de *A. evuncifer*. L'efficacité de cet extrait serait due à sa composition chimique. En effet, les saponines induisent des effets pesticides et inhibiteurs de la croissance et de l'ovogenèse vis-à-vis des insectes [24]. Les terpénoïdes ont des propriétés insecticides, fongicides, répulsives et antiappétantes [25].

Les alcaloïdes induisent des effets toxiques sur les insectes [24]. Les flavonoïdes possèdent un effet insecticide et anti-appétant sur beaucoup d'insectes nuisibles [26]. Bien qu'étant un produit biologique, l'extrait aqueux de *S. occidentalis* a persisté durant sept jours. Cet extrait possède donc une meilleure persistance d'efficacité. Des observations similaires ont été notées avec l'extrait total méthanolique des feuilles de *S. occidentalis* et de *T. diversifolia* contre *Ancistrotermes* [17], *Carica papaya* et *Azadirachta indica* contre les termites *Macrotermes bellicosus* [15, 20]. L'administration en dose unique de 2000 mg/Kg de poids corporel de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis*, par voie orale, à des rattes, n'a provoqué aucune mortalité. Aucun signe clinique de toxicité n'a été noté. Ainsi, la DL50 serait supérieure à 2000 mg/Kg de poids corporel par voie orale. La dose de 2000 mg/Kg de poids corporels serait donc en dessous de la dose maximale tolérée (DMT) et donc non toxique. La masse corporelle des animaux traités a connu une différence significative par rapport au témoin à la fin des 14 jours du traitement. Ce résultat suggérerait que la dose de 2000 mg/ Kg de poids corporel de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* aurait un apport bénéfique pour l'organisme. Les travaux de [27] ont aussi montré que l'administration en dose unique de 2000 mg/ Kg de poids corporel de l'extrait aqueux de *Moringa oleifera* aurait un effet bénéfique sur l'organisme.

La masse relative des organes, par contre, n'a connu aucune variation significative par rapport au témoin à la fin des 14 jours de traitement. Ce résultat montre que la dose unique de 2000 mg/Kg de poids corporel de l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* n'influencerait pas la morphologie des organes. L'analyse des paramètres hématologiques n'a révélé aucune variation significative des globules blancs (GB), des globules rouges (GR), des plaquettes sanguines (PLQ), du volume globulaire moyen (VGM), de la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) et de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine. Par contre, une augmentation significative des taux d'hématocrite et d'hémoglobine a été notée. L'augmentation du taux d'hématocrite serait due à une polyglobulie. La polyglobulie est une anomalie de la production de globules rouges qui se traduit par l'augmentation anormale du taux d'hémoglobine et du nombre d'érythrocytes. Ces résultats confirment l'augmentation du taux d'hémoglobine dans la présente étude. La fonction essentielle des érythrocytes est d'assurer l'apport d'oxygène aux tissus grâce à l'hémoglobine. À cause de ce rôle primordial attribué à l'hémoglobine le diagnostic de l'anémie est exact seulement lorsqu'il y a diminution de la concentration en hémoglobine [28]. L'analyse des paramètres biochimiques n'a montré aucune modification significative du taux d'Urée, de la créatinine, de l'ASAT et de l'ALAT par rapport au témoin à la fin des 14 jours de traitement. L'urée et la créatinine

sont des marqueurs de la fonction rénale et une augmentation de ces valeurs serait synonyme d'un dysfonctionnement du rein [29]. L'ALAT est plus spécifique d'une atteinte hépatique alors que l'ASAT est présente dans le foie, le muscle, le cœur et le rein [30]. Une augmentation du taux sérique de ces enzymes indique une myopathie, un infarctus du myocarde, une hépatite ou une cirrhose hépatique. La non variation des taux d'Urée, de la créatinine, de l'ASAT et de l'ALAT dans la présente étude indique donc que l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* à la dose étudiée n'entraînerait ni d'effet toxique sur le foie, ni de lésion rénale. L'histopathologie du foie et du rein réalisée a montré une architecture structurale normale comparée à celle des témoins. L'absence d'anomalie structurelle, d'inflammation, de nécrose cellulaire hépatique et d'apoptose du foie et du rein chez les rattes traitées à l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* confirme les résultats du poids relatif des organes et des paramètres biochimiques.

V - CONCLUSION

Le screening photochimique réalisé sur l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* a mis en évidence la présence des stéroïdes et polyterpènes, des alcaloïdes, des polyphénols, des flavonoïdes et des polyphénols. L'évaluation de l'activité termiticide a montré que l'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis* est toxique sur les termites *A. evuncifer* avec une DL50 de 163,61 µl. À forte dose (100 µl), il provoque un taux de mortalité plus élevé en 24 heures. L'extrait persiste jusqu'à 7 jours. Administré à des rattes, l'extrait n'a entraîné aucune mortalité. Les analyses biochimiques, hématologiques et histopathologiques n'ont révélé aucune toxicité. À la dose unique de 2000 mg/kg de poids corporel, la substance testée ne serait donc pas toxique. L'extrait aqueux des graines de *S. occidentalis*, bien que toxique pour les termites *A. evuncifer*, est moins toxique sur les rattes *Rattus norvegicus*. Ces résultats montrent que cet extrait végétal peut être recommandé pour le contrôle des termites ravageurs, en milieu de culture, sans danger pour les populations.

RÉFÉRENCES

- [1] - P. JOUQUET, S. TRAORÉ, C. CHOOSAI, C. HARTMANN and D. BIGNELL, Influence of termites on ecosystem functioning. Ecosystem services provided by termites. *European Journal of Soil Biology*, 47 (2011) 215 - 222
- [2] - P. EGGLETON, Global patterns of termite diversity. In : Termites : Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology, In : *sociality, symbiosis*, Abe T., D.E. and Bignell M. Higashi (Eds), Kluwer Academic Press, Dordrecht, (2000) 25 - 51
- [3] - Y. TANO, A. YAPI and K. P. KOUASSI, Diversité biologique et importance des termites (Isoptères) dans les écosystèmes de savane et de forêt de Côte d'Ivoire. *Bioterre*, 5 (1) (2005) 44 - 64
- [4] - K. DOSSO and F. KONE, Influence de l'activité des termites sur les propriétés du sol dans la région de Lamto (Côte d'Ivoire): mesure de la vitesse d'infiltration de l'eau et de la quantité de matière organique en conditions expérimentales. *Journal of Applied Biosciences*, 105 (2016) 10203 - 10214
- [5] - K. P. V. NIABA, G. A. GBOGOURI, A. G. BEUGRÉ, A. L. ATCHIBIRI OCHO-ANIN and D. GNAKRI, Potentialité nutritionnelle du reproducteur ailé du termite *Macrotermes subhyalinus* capturé à Abobo-Doumé, Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 40 (2011) 2706 - 2714
- [6] - K. KRISHNA, D. A. GRIMALDI, V. KRISHNA and M. S. ENGEL, Treatise on the isoptera of the world. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 377 (2013) 2704 p.
- [7] - A. TAHIRI and J. J. MANGUÉ, Stratégies d'attaques de jeunes plants d'Hévéa par les termites et effet comparé de deux insecticides utilisés pour leur protection en basse Côte-d'Ivoire. *Sciences & Nature*, 4 (1) (2007) 45 - 55
- [8] - A. A. M. AKPESSÉ, K. P. KOUASSI, Y. TANO & M. LEPAGE, Impact des termites dans les champs paysans de riz et de maïs en savane sub-soudanienne (Booro-Borotou, Côte d'Ivoire). *Sciences et Nature*, 5 (2) (2008) 121 - 131
- [9] - T. COULIBALY, A. A. AKPESSÉ, A. YAPI, G. L. ZIHIRI and K. P. KOUASSI, Dégâts des termites dans les pépinières de manguiers du nord de la Côte d'Ivoire (Korhogo) et essai de lutte par utilisation d'extraits aqueux de plantes. *Journal of Animal & Plant Science*, 22 (3) (2014) 3455 - 3468

- [10] - A. A. M. AKPESSE, T. A. P. KISSI, Y. K. S. DIBY, T. COULIBALY and K. H. KOUA, Diversity and damages of termites on papaya trees (*Carica papaya*) in M'brimbo (south of Côte d'Ivoire). *International Journal of Entomology Research*, 3 (6) (2018) 60 - 64
- [11] - A. A. M. AKPESSE, N. G. R. YAO, T. COULIBALY, Y. K. S. DIBY, K. P. KOUASSI and K. H. KOUA, Attacks and damage of termites (Insecta : Isoptera) in cocoa plantations (*Theobroma cacao* L.) of M'Brimbo S.A.B station (South Côte D'Ivoire). *International Journal of Advanced Research*, 7 (1) (2019) 438 - 445
- [12] - K. B. J. N. GBENYEDJI, D. B. KASSENEY, W. S. NYAMADOR, B. B. SAMBENA, D. A. KOKUTSÈ, K. KOKOU and A. I. GLITHO, évaluation des attaques de termites (*Isoptera* Brulle, 1832) sur quatre essences forestières d'importance économique au Togo (Afrique de l'ouest), *European Scientific Journal*, 12 (9) (2016) 333 - 352
- [13] - R. RAHIMI and M. ABDOLLAHI, A review on the mechanisms involved in hyperglycemia induced by organophosphorus pesticides. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 88 (2007) 21 - 115
- [14] - P. ANJORWALLA, S. BELMAIN, P. SOLA, R. JAMNADASS and P. C. STEVENSON, Guide des plantes pesticides. *World Agroforestry Centre (ICRAF)*, Nairobi, Kenya, (2016) 74 p.
- [15] - A. TAHIRI, A. A. AMISSA, A. F. ADJÉ and N. AMUSANT, Effet pesticide et screening des extraits d'*Azadirachta indica* (A.) Juss. Sur le termite *Macrotermes bellicosus* Rambur. *Bois et Forêts Tropicales*, 310 (4) (2011) 79 - 88
- [16] - Y. K. S. DIBY, Y. A. TAHIRI, A. A. M. AKPESSE, C. S. TRA BI and K. P. KOUASSI, Évaluation de l'effet insecticide de l'extrait aqueux de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray (Asteraceae) sur les termites en culture du riz (NERICA 1) au centre de la Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (3) (2015) 3966 - 3976
- [17] - Y. M. SIAPO, A. TAHIRI, Y. K. S. DIBY and E. J. ANO, Evaluation of insecticidal potential of methanolic extracts of *Senna occidentalis* Link (1829) and *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A Gray (1883) on the termite *Ancistrotermes*, *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 6 (4) (2018) 50 - 54
- [18] - H. WAGNER and S. BLADT Plant analysis. 2nd ed. Springer, New York, (2001)
- [19] - Y. A. BÉKRO, A. M. J. BÉKRO, B. B. BOUA, B. F. H. TRA and E. E. EHILÉ, Etude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Review Science National*, 4 (2) (2007) 217 - 225

- [20] - A. TAHIRI, A. A. AMISSA and M. ASSI, Toxicité et mode d'action des extraits de *Carica papaya* L. (Caricaceae) sur *Macrotermes bellicosus* Rambur (Isoptera ; Macrotermitinae). *Cahiers Agricultures*, 19 (4) (2010) 267 - 272
- [21] - ORGANISATION OUEST AFRICAINE DE LA SANTE (OOAS), La pharmacopée des plantes médicinales de l'Afrique de l'Ouest, Ed. KS PRINTCRAFT GH. LTD, Kumasi, Ghana, (2013) 154 p.
- [22] - H. A. ALTURKISTANI, F. M. TASHKANDI and Z. M. MOHAMMEDSALEH Histological Stains: A Literature Review and Case Study. *Global Journal of Health Science*, 8 (3) (2016) 72 - 79
- [23] - E. R. ANDRIANARISON, R. RAKOTOSAONA, O. J. J. ANDRIANAIVORAVELONA and R. J. ANDRIANARISON, Screening phytochimique et isolement par voie bioguidée de substances à activité antibactérienne d'extraits de *Cassia occidentalis*. Sond récoltée à Maevatanàna. MADA-HARY, Vol. 4, (2015) 13 - 22
- [24] - A. BOUCHELTA, A. BOUGHADAD and A. BLENZAR, Effets biocides des alcaloïdes, des saponines et des flavonoïdes extraits de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae) sur *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 9 (2005) 21 - 30
- [25] - D. FORTIN, L. MODOU and G. MAYNART, Plantes médicinales du Sahel. Éditions Enda, Dakar, Sénégal, (2000) 277 p.
- [26] - J. ONGILAGHA, J. LAZORKO, M. GRUBER, J. SOROKA and M. ERLANDSON, Effect of flavonoids on feeding pretene and development of the Cracifer pest *Mamestra configurata* Walker. *Journal of Chemical Ecology*, 30 (1) (2004) 109 - 124
- [27] - K. R. KOUAKOU and A. TAHIRI, Phytochemical screening, acute and subacute toxicity of aqueous extract of *Moringa oleifera* (Moringaceae) Lam 1885 on rats wistar. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 6 (3) (2018) 96 - 102
- [28] - N. KEHILI, S. SAKA and O. AOUACHERI, L'effet phytoprotecteur de la nigelle (*Nigella sativa*) contre la toxicité induite par le cadmium chez les rats. *Phytothérapie*, 16 (4) (2017) 194 - 203
- [29] - S. GOWDA, P. B. DESAI, S. S. KULKAMI, V. V. HULL, A. A. K. MATH and S. N. VERNEKAR, Markers of renal function tests, *North American Journal of Medicine & Science*, (2010) 2170 - 2173
- [30] - https://www.jle.com/download/hpg-313696-41357-foie_et_maladies_musculaires-g.pdf. 29 Mai 2024.