



## Extraction et screening phytochimique des extraits des feuilles de 3 plantes a effet insecticide pour la lutte contre les punaises *Pseudotheraptus devastans* D. en culture de cocotier (*Cocos nucifera* L)

Jean Marc N'GUESSAN<sup>1</sup>, Brou Roger KONAN<sup>1\*</sup>, Yao Firmin N'GUESSAN<sup>2</sup> et Kouassi ALLOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de biochimie alimentaire et technologie des produits tropicaux, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> UFR - Ingénierie Agronomique Forestière et Environnementale, Université de Man, Côte d'Ivoire.

<sup>3</sup> CNRA-Station Marc Delorme pour la recherche sur le cocotier, Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant ; E-mail : rogerkonan022002@yahoo.fr

Received: 22-06-2022

Accepted: 07-08-2024

Published: 31-10-2024

### RESUME

La cocoteraie ivoirienne est de plus en plus menacée par les attaques des insectes nuisibles dont celle de la punaise *Pseudotheraptus devastans*. Pour la lutte contre ce ravageur tout en préservant l'environnement et la santé des consommateurs, des plantes à effet insecticide sont préconisées. L'objectif de cette étude était de connaître les différentes molécules de ces plantes à effet insecticide utilisées sur la Station de recherche Marc Delorme de Port-Bouët dans la lutte contre le ravageur *Pseudotheraptus devastans*. Ainsi, trois plantes locales (*Ocimum gratissimum*, *Ricinus communis* et *Tephrosia vogelii*), ont été l'objet de notre étude. Les feuilles vertes de chaque plante ont été séchées à l'étuve à 35°C pendant 5 jours avant d'être réduite en poudre fine. Les extraits des trois plantes ont été obtenus après macération séquentielle à température ambiante dans des solvants organiques (hexane, dichlorométhane, acétate d'éthyle et le méthanol), pendant 48 heures par solvant de 200 grammes de chaque poudre fine, suivie d'une filtration sur papier Wattman et évaporation au rotavapor. Le méthanol a permis d'obtenir les rendements les plus élevés, soit : 12,85% ; 14,63% ; 15,41%, respectivement pour *O. gratissimum*, *R. communis* et *T. vogelii*. Le screening phytochimiques réalisés sur 4 extraits (hexanique, dichlorométhanolique, acétate éthylique et méthanolique) de chaque plante a révélé que celles-ci contiennent des stérols, des polyterpènes, des polyphénols, des alcaloïdes et des sucres réducteurs. Des quatre (4) solvants utilisés pour les extractions, le méthanol est le solvant qui a produit les plus grandes quantités de masse extraite.

**Mots clés :** Cocotier, punaise, Screening phytochimique, insecticides

## Extraction and phytochemical screening of extracts from the leaves of 3 plants with insecticide effects for the control of bugs *Pseudotheraptus devastans* D. in coconut crops (*Cocos nucifera* L)

### ABSTRACT

The Ivorian coconut grove is increasingly threatened by the attacks of harmful insects, including that of the bedbug *Pseudotheraptus devastans*. To combat this pest while preserving the environment and the health of consumers, plants with an insecticide effect are recommended. The objective of this study was to know the different molecules of these plants with insecticidal effect used on the Marc Delorme Research Station. Thus, three local plants (*Ocimum gratissimum*, *Ricinus communis* and *Tephrosia vogelii*) were the subject of our study. The green leaves of each plant were dried in an oven at 35°C for 5 days before being reduced to a fine powder. The extracts of the three plants were obtained after sequential maceration at room temperature in organic solvents (hexane, dichloromethane, ethyl acetate and methanol), for 48 hours per solvent of 200 grams of each fine powder, followed by filtration, on Wattman paper and rotavapor evaporation. Methanol made it possible to obtain the highest yields, namely: 12.85%; 14.63%; 15.41%, respectively for *O. gratissimum*, *R. communis* and *T. vogelii*. Phytochemical screening carried out on 4 extracts (hexane, dichloromethanolic, ethyl and methanolic acetate) of each plant revealed that they contain sterols, polyterpenes, polyphenols, alkaloids and reducing sugars. Of the four (4) solvents used for the extractions, methanol was the solvent that produced the largest quantities of extracted mass.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Coconut, bedbug, Phytochemical screening, insecticides.

### INTRODUCTION

Plante pérenne de la famille des Arecaceae, le cocotier (*Cocos nucifera* L) est une plante monoïque. Il est originaire des bassins océaniques Indo-Atlantique et du Pacifique (Gunn et al., 2011). Cette plante est la plus cultivée et la plus répandue au monde. Elle est présente dans toute la zone intertropicale du globe, où chaque année, de nouvelles surfaces lui sont consacrées. La cocoteraie mondiale couvre une superficie de douze millions d'hectares, avec une production annuelle de plus de 61 milliards de noix (Amrizal, 2003). En Côte d'Ivoire, la superficie de la cocoteraie est estimée à 50 000 hectares, avec une production annuelle de 57 millions de tonnes de coprah (Konan et al., 2006). La zone de production est à 93% localisée sur le littoral (CNRA, 2015). En effet, sur cette partie du territoire constituée de sable quaternaire, c'est le cocotier qui s'adapte le mieux. Il constitue la principale culture de rente des populations de cette zone. Il est la principale source de revenu de plus de 23 000 producteurs du littoral ivoirien (Assa et al., 2006). Cependant, la cocoteraie ivoirienne est de plus en plus menacée par les attaques des insectes nuisibles dont celle de la punaise *Pseudotheraptus devastans*. Cette espèce attaque trois hôtes

majeurs que sont le manioc, le cacao et le cocotier (Doh et al., 2014). Les larves et les adultes de cette punaise, attaquent les fleurs et les jeunes fruits, et peuvent entraîner une chute de la production en coprah de l'ordre de 50 à 80% (Allou et al., 2006). Pour lutter contre ce ravageur, de nombreuses méthodes ont été envisagées dont la lutte chimique et la lutte biologique. La lutte chimique avec l'Endosulfan, donne de bons résultats. Mais, elle nécessite des traitements répétés, ce qui la rend onéreuse, dangereuse pour l'environnement et le consommateur (Allou et al., 2011). De plus, l'Endosulfan figure sur la liste des Polluants Organiques Persistants (POP) de l'ONU depuis 2011. Il est donc dangereux pour l'environnement et la consommation des sous-produits de la noix. La lutte biologique à l'aide des Oecophylles, prédateurs naturels des punaises est efficace. Mais, celle-ci présente des limites, à savoir, la pluie et les fourmis noires du genre *Camponotus* sp. qui sont des ennemis des Oecophylles (Allou et al., 2011). Dans l'optique de réduire les pertes de production tout en préservant l'environnement, plusieurs travaux sont orientés à présent vers la mise au point d'insecticides à base de plantes aromatiques locales (Nguemtchouin, 2012).

C'est dans cette perspective que la station de recherche Marc Delorme du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) a initié des travaux de recherches pour la mise au point de méthodes de lutte contre les punaises à l'aide des extraits de plantes comme biopesticides (Philogène et al., 2002). Dans la lutte contre *P. devastans*, différentes plantes à effet insecticide sont préconisées, à savoir : *Ocimum gratissimum*, *Ricinus communis*, *Zingiber officinale*, *Azadirachta indica*, *Tephrosia vogelii*, *Lippia multiflora*, *Allium sativum* et *Allium cepa*. Toutefois, l'efficacité des extraits des plantes comme biopesticide dépend des molécules qui la constituent. La méconnaissance des composantes des extraits des trois plantes (*Ocimum gratissimum*, *Ricinus communis*, *Tephrosia vogelii*) les plus utilisées sur la station Marc Delorme pour la lutte contre *P. devastans* a conduit à ces travaux. L'objectif général de cette étude était donc d'identifier les différentes molécules des plantes à effet insecticide en vue d'une meilleure utilisation.

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel végétal

Le matériel végétal est composé de feuilles de trois plantes locales (Figure 1) que sont *Ricinus communis*, *Ocimum gratissimum* et *Tephrosia vogelii*. Les feuilles de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) et de *Ocimum gratissimum* (Lamiaceae) ont été récoltées sur la station de recherche Marc Delorme du CNRA de Port Bouët. Quant aux feuilles de *Tephrosia vogelii* (Fabaceae), elles ont été récoltées dans le village de Toukouzou (Grand Lahou). Ces plantes ont été choisies pour leurs effets insecticides déjà testés par de nombreux auteurs.

### Méthodes

#### Préparation des échantillons de plantes

Les feuilles vertes, saines et matures des 3 plantes locales ont été séchées à l'étuve à 35°C pendant 5 jours. Ensuite, elles ont été broyées à l'aide d'une broyeuse électrique pour obtenir une poudre fine. Enfin, des échantillons de 200 g de poudre fine par plante ont été obtenus à l'aide d'une balance électronique pour les analyses ultérieures.

### Méthode d'extraction

Une extraction « Solide-Liquide » à l'aide de solvants organiques (Figure 2) a été réalisée selon le protocole utilisé par Békro et al. (2007). Les extraits bruts ont été obtenus par extractions successives, avec des solvants de polarités croissantes. Dans cet ordre, il a été utilisé l'hexane, le dichlorométhane, l'acétate d'éthyle et le méthanol.

Pour l'extraction à l'hexane, 200 g de poudre obtenue de chaque plante ont été dissouts dans 1,5 litre d'hexane. L'ensemble a été homogénéisé par agitation manuelle pour la mise en contact avec la totalité du solvant et conservée pendant 2 jours à température ambiante et à l'abri de la lumière. La solution, régulièrement agitée a été finalement soutirée et le marc résiduel a été pressé. La mixture a été ensuite filtrée et le solvant a été évaporé. L'extrait obtenu a été nommé extrait hexanique 1. Sur le marc résiduel, nous avons ajouté 1,5 litres d'hexane ont été ajoutés. Après 2 jours de macération puis filtration et concentration par évaporation du solvant, l'extrait hexanique 2 a été obtenu. La même opération a permis d'obtenir l'extrait hexanique 3. Ces 3 extraits ont été regroupés et concentrés. Cette série d'opérations a conduit à une solution concentrée que nous avons appelée extrait hexanique.

Après épuisement à l'hexane, le marc résiduel a été bien étalé dans un plateau en aluminium inoxydable puis séché à l'étuve à 35°C pendant 24 heures. La poudre obtenue a été pesée puis récupérée dans 1,5 litre de dichlorométhane. Une macération de 2 jours, puis une filtration et une concentration par évaporation du solvant ont permis d'obtenir l'extrait dichlorométhanologique 1. Sur le marc résiduel, 1,5 litres de dichlorométhane ont été ajoutés. Après 2 jours de macération, une filtration et une concentration par évaporation du solvant a permis d'obtenir l'extrait dichlorométhanologique 2. La même opération a été reprise, et elle a donné l'extrait dichlorométhanologique 3. Les 3 extraits au dichlorométhane ont été réunis et concentrés pour donner l'extrait dichlorométhanologique.

Ensuite, le marc résiduel a été étalé dans un plateau en aluminium inoxydable puis séché à l'étuve à 35°C pendant 24 heures. La poudre obtenue a été pesée puis récupérée dans 1,5

litre d'acétate d'éthyle. Une macération de 2 jours, puis une filtration a permis d'obtenir l'extrait d'acétate éthylique 1. Sur le marc résiduel, 1,5 litres d'acétate d'éthyle ont été ajoutés. Après 2 jours de macération puis filtration et concentration, l'extrait d'acétate éthylique 2 a été obtenu. La même opération a été reprise et elle a donné l'extrait d'acétate éthylique 3. Les 3 extraits d'acétate d'éthyle ont été réunis et concentrés pour donner l'extrait d'acétate éthylique.

Enfin, le marc résiduel a été bien étalé dans un plateau en aluminium inoxydable puis séché à l'étuve à 35°C pendant 24 heures. La poudre obtenue a été pesée puis récupérée dans 1,5 litre de méthanol. Une macération de 2 jours, une filtration puis une concentration par évaporation du solvant a permis d'obtenir l'extrait méthanolique 1. Sur le marc résiduel, 1,5 litres de méthanol ont été ajoutés. Après 2 jours de macération puis filtration, l'extrait méthanolique 2 a été obtenu. La même opération a été reprise et elle a donné l'extrait méthanolique 3. Les 3 extraits méthanoliques ont été réunis et concentrés pour donner l'extrait méthanolique.

#### Evaporation du solvant

Après obtention du macérât, un évaporateur rotatif a été utilisé pour la concentration de la solution et l'évaporation du solvant. Cette solution extractive devient un extrait par évaporation du solvant. Pour tous les solvants et échantillons, l'évaporateur rotatif a été réglé à 90 tours par minute. Selon la volatilité du solvant, des réglages de la température de l'évaporateur rotatif ont été

faits. Ainsi, pour l'hexane, le bain marie de l'évaporateur rotatif a été réglé à 70°C pour tous les échantillons. Pour le dichlorométhane, le bain marie de l'évaporateur rotatif a été réglé à 40°C pour tous les échantillons. Pour l'acétate d'éthyle, le bain marie de l'évaporateur rotatif a été réglé à 77°C pour tous les échantillons et enfin pour le méthanol, le bain marie de l'évaporateur rotatif a été réglé à 65°C pour tous les échantillons. Les extraits obtenus sous forme visqueuse ont été introduits dans des flacons en verre et conservés au réfrigérateur à la température de 4°C.

#### Détermination du rendement de l'extraction

Le rendement est le rapport de la masse d'extrait obtenue après séparation sur la masse de la matière végétale macérée, exprimée en pourcentage. Le rendement d'extraction a été déterminé suivant l'équation :

$$R = \frac{M_E}{M_{MV}} \times 100$$

Où,  $M_E$  est la masse d'extrait obtenue après séparation et  $M_{MV}$  la masse de la matière végétale macérée.

#### Criblage phytochimique

Les tests de détection des groupes de composés chimiques (stérols, polyterpènes, alcaloïdes, polyphénols) ont porté sur 12 extraits. Les techniques analytiques décrites dans les travaux de Békro et al. (2007) et Bidie et al. (2011) ont permis la détection des groupes de composés chimiques.



Feuille de *Tephrosia vogelii*



Feuille de *Ricinus communis*



Feuille de *Ocimum gratissimum*.

**Figure 1 :** Les Feuilles des 3 plantes locales utilisées.

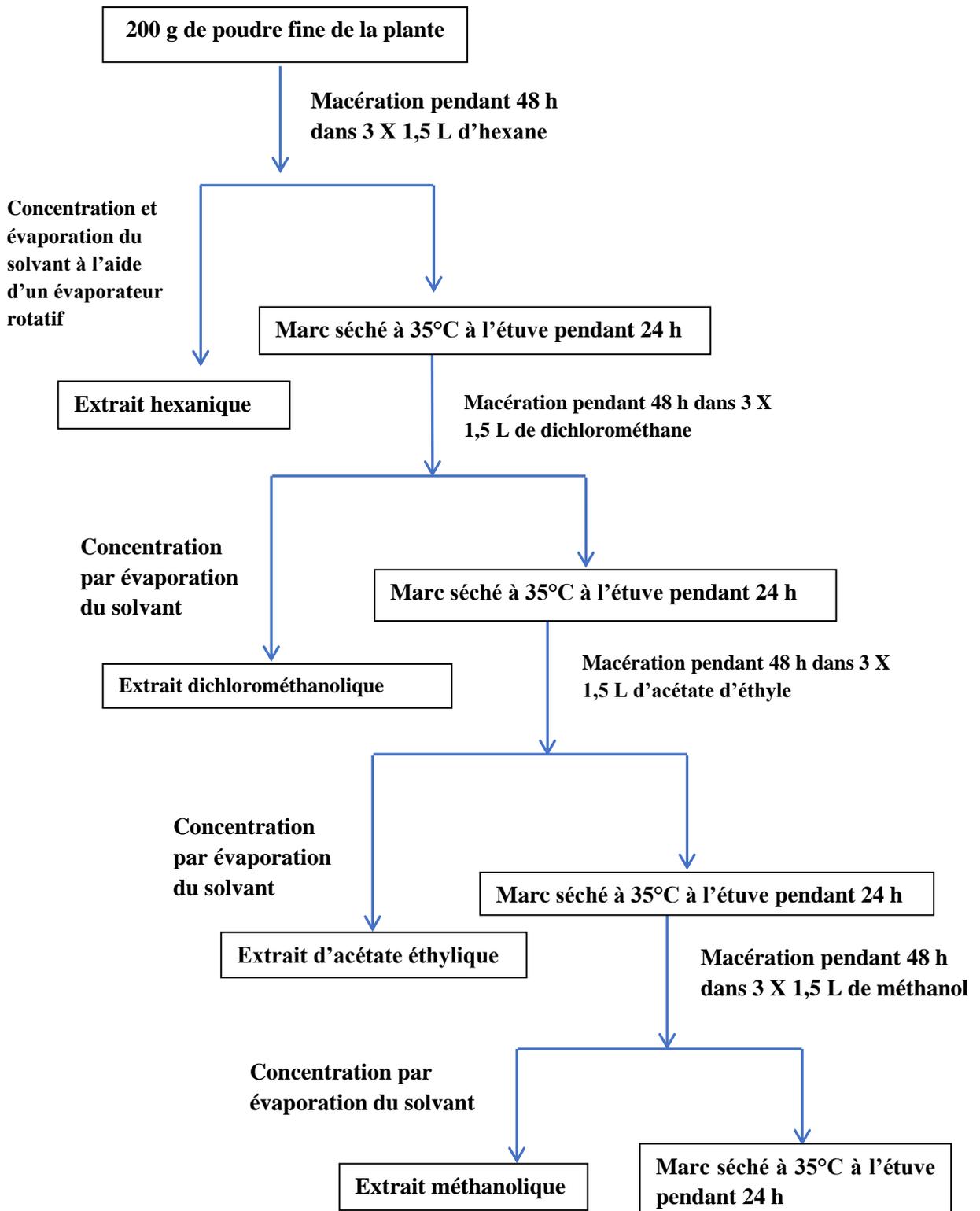


Figure 2 : Procédé d'extraction à partir d'un échantillon.

## RESULTATS

### Rendements de l'extraction

Les rendements d'extractions ont varié d'une plante à une autre et d'un solvant à un autre (Tableau 1). Ainsi, au niveau de l'hexane, le meilleur taux d'extraction a été 11,48% avec *O. gratissimum* et le taux le plus faible, 2,05% a été obtenu chez la plante *T. vogelii*.

Avec le dichlorométhane, le taux le plus élevé (2,75%) et le plus faible (1,66%) ont été enregistrés respectivement chez *O. gratissimum* et *T. vogelii*.

Au niveau de l'acétate d'éthyle, les taux les plus élevés et les plus faibles ont été enregistrés respectivement chez *O. gratissimum* (3,11%) et *T. vogelii* (2,27%).

Enfin, avec le méthanol, *T. vogelii* a fourni le meilleur taux (15,41%) et *O. gratissimum* le plus faible taux (12,85%).

Le rendement d'extraction par plante est donné par la somme des rendements obtenus par solvant. Ainsi les rendements pour l'épuisement total d'une plante à partir des quatre solvants sont : 21,39%, 22,24% et 30,19% respectivement pour *Tephrosia vogelii*, *Ricinus communis* et *Ocimum gratissimum*. Des quatre (4) solvants utilisés pour les extractions, le méthanol est le solvant qui a produit les plus grandes quantités de masse extraite (12,85%), (14,63%) et (15,41%), respectivement pour *O. gratissimum*, *R. communis* et *T. vogelii*. Le dichlorométhane a été le solvant qui a fourni le plus petit rendement d'extraction (1,66%).

### Composition chimique du matériel végétal étudié

Les résultats du criblage phytochimique effectué sur les poudres de feuilles sèches de *Ricinus communis*, *Ocimum gratissimum* et *Tephrosia vogelii* sont présentés dans le Tableau 2. Ces résultats indiquent que toutes les plantes étudiées contiennent des sucres réducteurs, des polyphénols, des alcaloïdes, des stérols et des polyterpènes.

Les sucres réducteurs sont présents dans tous les extraits bruts, sauf dans les extraits bruts hexaniques et dichlorométhanoliques. S'agissant des autres métabolites secondaires (polyphénols, alcanoides, stérols et polyterpènes), les résultats varient d'un extrait à l'autre et d'un échantillon à l'autre.

Les stérols et polyterpènes sont très abondants dans les extraits hexaniques. Par contre, les polyphénols sont très élevés dans les extraits méthanoliques et hexaniques. Quant aux alcaloïdes, ils ne sont présents que dans l'extrait méthanolique. Par ailleurs, l'extrait méthanolique a révélé une forte présence de sucres réducteurs tandis que ceux-ci sont absents dans l'extrait hexanique et dichlorométhanolique.

Les feuilles de *Ricinus communis* ont une teneur élevée en stérols, polyterpènes, polyphénols et en sucres réducteurs.

Les feuilles d'*Ocimum gratissimum* ont une teneur élevée en stérols et polyterpènes.

Enfin, les feuilles de *Tephrosia vogelii* ont une teneur élevée en polyphénols et en sucres réducteurs.

**Tableau 1** : Rendement de l'extraction des composés chimiques à partir des trois plantes

Extraits bruts	Poids de la matière végétale macérée (g)	Poids des Extraits bruts (g)	Rendement de l'extraction (%)
E <sub>HT</sub>	200	4,10	2,05
E <sub>HR</sub>	200	4,40	2,20
E <sub>HO</sub>	200	22,97	11,48
E <sub>DT</sub>	195,90	3,27	1,66
E <sub>DR</sub>	195,60	4,63	2,36

E <sub>DO</sub>	177,03	4,87	2,75
E <sub>AT</sub>	192,63	4,38	2,27
E <sub>AR</sub>	190,97	5,83	3,05
E <sub>AO</sub>	172,16	5,36	3,11
E <sub>MT</sub>	188,25	29,02	15,41
E <sub>MR</sub>	185,14	27,10	14,63
E <sub>MO</sub>	166,80	21,44	12,85

E<sub>HT</sub> = Extrait hexanique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>HR</sub> = Extrait hexanique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>HO</sub> = Extrait hexanique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>DT</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>DR</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>DO</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>AT</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>AR</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>AO</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>MT</sub> = Extrait méthanolique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>MR</sub> = Extrait méthanolique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>MO</sub> = Extrait méthanolique de *Ocimum gratissimum*

**Tableau 2 :** Screening phytochimique des feuilles de *Ricinus communis*, *Ocimum gratissimum* et *Tephrosia vogelii*

Plantes	Extraits	Groupes chimiques			
		Stérols et polyterpènes	Polyphénols	Alcaloïdes	Sucres réducteurs
<i>Ricinus communis</i>	E <sub>HR</sub>	+++	-	-	-
	E <sub>DR</sub>	+	-	-	+
	E <sub>AR</sub>	+	-	-	+
	E <sub>MR</sub>	+	+++	+	+++
<i>Ocimum gratissimum</i>	E <sub>HO</sub>	+++	-	-	-
	E <sub>DO</sub>	++	+	+	-
	E <sub>AO</sub>	++	+	+	+
	E <sub>MO</sub>	+	++	++	+++
<i>Tephrosia vogelii</i>	E <sub>HT</sub>	+	+++	+	-
	E <sub>DT</sub>	-	+	-	+
	E <sub>AT</sub>	-	++	-	+
	E <sub>MT</sub>	-	++	+	+++

- : Absence  
 + : Faible présence  
 ++ : Relativement abondant  
 +++ : Fortement présent

E<sub>HT</sub> = Extrait hexanique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>HR</sub> = Extrait hexanique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>HO</sub> = Extrait hexanique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>DT</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>DR</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>DO</sub> = Extrait Dichlorométhanolique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>AT</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>AR</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>AO</sub> = Extrait d'acétate éthylique de *Ocimum gratissimum*  
 E<sub>MT</sub> = Extrait méthanolique de *Tephrosia vogelii*  
 E<sub>MR</sub> = Extrait méthanolique de *Ricinus communis*,  
 E<sub>MO</sub> = Extrait méthanolique de *Ocimum gratissimum*

## DISCUSSION

Des quatre (4) solvants utilisés pour les extractions, le méthanol est le solvant qui a produit les plus grandes quantités de masse extraite ; (12,85%), (14,63%), (15,41%), respectivement pour *O. gratissimum*, *R. communis* et *T. vogelii*. Le dichlorométhane de *T. vogelii*. a le plus petit rendement d'extraction (1,66%). Ces résultats suggèrent l'utilisation du méthanol comme solvant indiqué pour l'extraction de composés chimiques naturels. Ces résultats sont similaires à ceux de (Békro et al., 2007) sur le *Caesalpinia benthamiana* La plante d'*O. gratissimum* produit plus d'huile essentielle que celles *R. communis* et *T. vogelii*. En effet, elle présente un rendement d'extraction total de 30,19%. Celui-ci est bien supérieur à ceux de *R. communis* et *T. vogelii* qui présentent des rendements d'extraction respectifs de 22,24% et 21,39%. Ces rendements élevés sont liés à la méthode d'extraction utilisée. En effet nous avons réalisé une macération à froid en utilisant 4 solvants et selon leur polarité croissante (Békro et al., 2007).

Chez *Ocimum gratissimum* l'hexane et le méthanol ont donné des taux d'extraction respectivement de (11,38%) et (12,85%). Ces taux sont largement supérieurs à ceux obtenus avec le dichlorométhane (2,75%) et l'acétate d'éthyle (3,11%). Ces résultats suggèrent l'utilisation du méthanol comme solvant indiqué pour l'extraction de composés chimiques naturels chez *O. gratissimum*. Les travaux de Békro et al. (2007) sur les racines de *Caesalpinia benthamiana* ont montré que le méthanol était le solvant approprié pour l'extraction d'huiles essentielles avec 6,75% d'extraction et 0,75% pour l'hexane. Ces rendements s'avèrent moins élevés que ceux obtenus dans cette étude. Cette différence serait liée au fait que notre étude n'a pas porté sur le même matériel végétal et les mêmes organes. De plus, 1,5 l de solvant ont été utilisés pour la solubilisation de 200 g de poudre du végétal, alors qu'ils ont utilisé 1 l de solvant. Par contre, le rendement en huile essentielle d'*O. gratissimum* qui est de  $0,9 \pm 0,1\%$  trouvé par Nguemtchouin (2012) serait lié à la méthode utilisée pour l'extraction. En effet, la décoction

fut privilégiée. Cette variabilité de rendement pourrait également être liée à la période de récolte, aux facteurs édaphiques et climatiques ou alors à l'état physiopathologique de la plante (Tchoumboungang et al., 2006).

Les feuilles d'*O. gratissimum* contiennent des stérols, des polyterpènes, des polyphénols, et des alcaloïdes. La composition phytochimique établie dans les travaux de N'guessan et al. (2009) se présente comme suit : stérols, polyterpènes, polyphénols, flavonoïdes, tanins catéchiques et des alcaloïdes. Cependant, les tests des flavonoïdes et des tanins catéchiques n'ont pas été menés dans cette étude.

La toxicité d'*O. gratissimum* contre les insectes se manifeste aussi bien avec les feuilles utilisées sous forme de poudre qu'avec l'huile essentielle qui possède également une activité antifongique notamment contre *Aspergillus flavus* (Nguemtchouin, 2012).

Les feuilles de la plante sont riches en stérols, polyterpènes et polyphénols qui, selon Nguemtchouin (2012) ont la capacité de détruire les membranes des bactéries par leur forte hydrophobicité et leur capacité à céder un proton. En effet, ils constituent un système de défense de la plante particulièrement contre les insectes herbivores (Kessler et Baldwin, 2001). Tous ces travaux concordent sur la forte présence de composés terpéniques dans les extraits d'*O. gratissimum*.

Chez *Tephrosia vogelii*, l'extraction avec le méthanol a permis d'obtenir le rendement le plus élevé (15,41%). Ce taux est largement supérieur à ceux obtenus avec le dichlorométhane (1,66%), l'acétate d'éthyle (2,27%) et l'hexane (2,05%). Le méthanol est probablement le solvant d'extraction des composés chimiques naturels des feuilles de *Tephrosia vogelii*. Ces résultats laissent croire aussi que *T. vogelii* serait très riche en composés polaires. Les travaux de Teugwa et al., (2013) sur les mêmes organes de la plante ont donné 10,38% pour l'extrait aqueux et 12,4% pour l'extrait méthanolique. Cette différence de résultat est probablement liée à la quantité de masse végétale et de solvant utilisés pour l'extraction et au temps de macération. En effet, ces auteurs ont dissous 500 g de poudre

dans 1,8 L de solvant et laissé macérer pendant 72 heures.

Les plantes produisent des molécules telles que les stérols, les polyterpènes, les polyphénols et les alcaloïdes qui leurs permettent d'assurer la sécurité. Notre étude a montré la présence de ces composés dans tous les extraits. Cependant, la nature de ces composés est très variable en fonction des types de solvants. Les feuilles de la plante sont riches en composés phénoliques et en sucres réducteurs. L'effet insecticide des extraits de *T. vogelii* serait probablement lié à sa forte teneur en composés phénoliques. En effet, les polyphénols ont été mis en évidence dans tous les extraits.

Chez *Ricinus communis*, l'extrait méthanolique a révélé une forte présence des polyphénols et des sucres réducteurs avec une faible teneur en alcaloïdes, stérols et polyterpènes. Alors que les alcaloïdes et les polyphénols sont absents dans les autres extraits. Ces résultats corroborent ceux de Sharma et al. (2014) qui ont révélé une forte présence de flavonoïdes, une présence modérée de tanins, saponines et de stéroïdes, et une faible présence des phénols, terpenoïdes, alcaloïdes et des glycosides dans l'extrait hydro-éthanolique des feuilles de *R. communis*. Cependant, seuls les tests des sucres réducteurs, des alcaloïdes, des polyphénols, des stérols et des polyterpènes ont été effectués dans cette étude. Par ailleurs, le méthanol a donné un taux d'extraction de (14,63%), ce qui est largement supérieur à ceux obtenus avec le dichlorométhane (2,36%), l'acétate d'éthyle (3,05%) et l'hexane (2,20%).

## Conclusion

Les trois plantes locales (*Ocimum gratissimum*, *Ricinus communis* et *Tephrosia vogelii*), étudiées contiennent des stérols, des polyterpènes, des polyphénols, des alcaloïdes et des sucres réducteurs. Certains composés (terpenoïdes, alcaloïdes et polyphénols) de ces extraits sont bien connus pour leurs propriétés insecticides. Des quatre solvants utilisés pour l'extraction, le méthanol est celui qui a permis d'obtenir les plus grandes quantités d'extraits.

Les feuilles sèches d'*Ocimum gratissimum* contiennent plus de composés chimiques que celles de *Ricinus communis* et de *Tephrosia vogelii*. Malgré les résultats obtenus certes encourageants, l'efficacité de ces extraits reste encore à démontrer en situations réelles. Des expériences complémentaires sont nécessaires pour préciser la nature du (ou des) composé(s) responsable(s) de l'activité insecticide, pour optimiser les doses efficaces.

## REFERENCES

- Allou K, Doumbia M, Atta D. 2006. Influence de trois facteurs sur le peuplement d'oecophylles dans la lutte biologique contre la punaise du cocotier en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, **18** (3) : 1-18. Doi:10.4314/aga.v18i1.1677
- Allou K, Konan KJ, Issali AE, Lekadou TT, Zakra AN, N'guessan A. 2011. Bien utiliser les fourmis rouges pour protéger les cocoteraies contre les punaises. CNRA, Fiche Technique cocotier numéro 4.
- Amrizal. 2003. Coconut statistical yearbook. Asian and pacific coconut community (APCC), Jakarta (Indonesie), P.276.
- Assa R, Konan J, Nemlin J, Prades A, Agbo N, Sie R. 2006. Diagnostic de la cocoteraie paysanne du littoral ivoirien. *Sciences et Nature*, **3**(1): 113-120. Doi : 10.4324/scinat.v4i2.42152
- Békro YA, Mamyrbekova BJA, Boua BB, Tra BFH, Ehilé EE. 2007. Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpiniaceae). *Sciences et Nature*, **4** (2): 217-225. Doi : 10.4314/scinat.v4i2.42146
- Bidie A, N'guessan BB, Yapo AF, N'guessan JD, Djaman AJ. 2011. Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne. *Sciences et Nature*, **8**(1): 1-11. Doi : 10.4114/scinat.v4i2.42345
- CNRA (Centre National de Recherche Agronomique).2015. Bien cultiver le cocotier en Côte d'Ivoire. Fiche technique, cocotier. 4p.

- Doh F, Yao MDS, Issali AE, Allou K. 2014. Incidence des attaques de la punaise *Pseudotheraptus Devastans* (Distant) (Heteroptera : coreidae) sur trois variétés hybrides de cocotier, PB 113+, PB 121+ et NVS x GVT en Côte D'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**: 2650-2658. Doi: 10.4314/ijbcs.v8i6.25
- Gunn BF, Baudouin L, Olsen KM. 2011. Independent origins of cultivated coconut (*cocos nucifera* L.) in the old world tropics. *PLoS ONE*, **6**: 21143 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021143>
- Kessler A, Baldwin IT. 2001. Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature. *Science*, **291** (3): 2141-2144. <https://doi.org/10.1126/science.291.5511.2141>
- Konan JL, Allou K, N'goran A, Diarrassouba N, Ballo K. 2006. Bien cultiver le cocotier en Côte d'Ivoire. Fiche technique sur le cocotier. Direction des Programmes de Recherches et de L'Appui au Développement, Centre National de Recherche Agronomique, p.4.
- N'guessan K, Kadja B, Zirihi GN, Traoré D, Aké-AL. 2009. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences et Nature*, **1** (3): 1-15. Doi: 10.4314/scinat.v6i1.48575
- Nguemtchouin MMG. 2012. Formulation d'insecticides en poudre par adsorption des huiles essentielles de *Xylopi aethiopica* et de *Ocimum gratissimum* sur des argiles camerounaises modifiées. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, p.269.
- Sharma S, Verma N, Garg V. 2014. Screening of Phytochemical constituents of Hydro-ethanolic extracts of Aerial parts of *Pithecellobium dulce* and *Ricinus communis*. *Research Journal of Chemical Sciences*, **4**(2): 54-57. [www.isca.in](http://www.isca.in), [www.isca.me](http://www.isca.me)
- Tchoumboungang F, Avam zollo P, Dagne E, Mekonnen Y. 2006. In vivo anti-malarial activity of essential oils from *Cymbopogon citratus* and *Ocimum gratissimum* on mice infected with *Plasmodium berghei*. *Planta medica.*, **71** (3): 20-23. Doi: 10.1055/s-2005-837745
- Teugwa MC, Sonfack DCR, Fokom R, Penlap BV, Amvam ZPH. 2013. Antifungal and antioxidant activity of crude extracts of three medicinal plants from Cameroon pharmacopeia. *Journal of Medicinal Plants Research*, **7** (3): 1537-1542. Doi : <https://doi.org/10.5897/JMPR.9000148>