



## Évaluation des pratiques phytosanitaires paysannes dans les cacaoyères : Cas du département d'Abengourou (Est, Côte d'Ivoire)

ANO Ehui Joachim<sup>1\*</sup>, TAHIRI Annick<sup>1</sup>, Diby Yao Kan Séraphin<sup>2</sup>, SIAPO Yao Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Endocrinologie et Biologie de la Reproduction, UFR-Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale, UFR-Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

**Correspondant\*** : E-mail : [anoehuijoachim@gmail.com](mailto:anoehuijoachim@gmail.com) Cel : (+225) 08 61 41 34

**Mots clés** : Pratiques, Phytosanitaires, Cacaoyères, Ravageurs, Pesticides

**Keywords** : Practices, Phytosanitary, Cocoa, Pests, Pesticides

### 1 RÉSUMÉ

Cette étude, menée dans le département d'Abengourou, Côte d'Ivoire, a pour objectif de connaître les pratiques phytosanitaires des producteurs et les pesticides utilisés dans les plantations de cacao contre les termites. Elle a été menée auprès de 116 producteurs, 29 applicateurs et 33 revendeurs de façon aléatoire. La moyenne d'âge des producteurs de cacao est de 48 ans. Un nombre important d'analphabète aussi bien chez les producteurs de cacao (51,41 %) que chez les revendeurs (33%) a été recensé. Environ 80% des revendeurs de pesticides enquêtés ne disposent pas d'agrément. Les paysans ne respectent pas les doses et le port des équipements adéquats lors des traitements. Quarante et un pesticides dont 23 insecticides, 12 herbicides, 5 fongicides et 1 fertilisant ont été recensés. Huit (8) pesticides recensés ne figurent pas sur la liste des pesticides autorisés en Côte d'Ivoire. Seulement cinq (5) pesticides (Pyrimax 5G, Pyrical 480 EC, Pyrical 50 EC, Pyriforce 480 EC, Decis 12,5) ainsi que la Pile morte sont utilisés pour lutter contre les termites ravageurs. Un nombre très faible utilise les produits naturels (3,44 %) comme les grains d'*Ocimum gratissimum*, la cendre (potasse) et le sel de cuisine pour lutter contre les termites ravageurs. Cette étude confirme la prolifération du secteur informel dans le domaine des pesticides et recommande des mesures adéquates pour préserver l'environnement et la santé des utilisateurs.

### SUMMARY

This study, conducted in the department of Abengourou in Côte d'Ivoire, aims to know the phytosanitary practices of producers and pesticides used in cocoa plantations against termites. It was conducted with 116 producers, 29 applicators and 33 resellers. The average age of a cocoa farmers was 48 years old. A significant number of illiterate people among both cocoa producers (51.41%) and resellers (33%) were identified. About 80% of pesticide resellers surveyed do not have approval by the government. Farmers do not respect the doses and the wearing of adequate equipment during treatments. Forty-one pesticides including 23 insecticides, 12 herbicides, 5 fungicides and 1 fertilizer were identified. Eight (8) identified pesticides are not on the list of authorized pesticides in Côte d'Ivoire. Only five (5) pesticides (Pyrimax 5G, Pyrical 480 EC, Pyrical 50 EC, Pyriforce 480 EC, Decis 12.5) and the



Dead Pile are used to control termites pests. A very small number usenatural products (3.44%) such as *Ocimum gratissimum* grains, ash (potash) and cooking salt to control termites pests. This study confirms the proliferation of the informal sector in the field of pesticide sale and recommends appropriate measures to preserve the environment and the health of the users.

## 2 INTRODUCTION

Le cacaoyer (*Theobroma cacao* L.), originaire de l'Amérique du sud et plus particulièrement de la région du haut Amazone (CTB, 2011), fut introduit en Afrique de l'Ouest par le Ghana en 1892 (Assoumou, 1977). Ce n'est qu'en 1900 que le cacaoyer fut introduit sur le territoire ivoirien. Aujourd'hui, la Côte d'Ivoire est le premier pays producteur mondial. Pour la campagne 2014-2015, sa production a été de 1 741 000 tonnes, soit près de 42% de l'offre mondiale (ICCO, 2015). Le cacao joue un rôle important au plan social et économique. Au plan social, la culture du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) occupe une population agricole de plus d'un million de planteurs et procure de nombreux emplois dans les secteurs secondaire et tertiaire (Assiri, 2015). Au plan économique, le cacao procure environ 30% des recettes d'exportations et contribue à hauteur de 10% au Produit Intérieur Brut (PIB) (ICCO, 2015). Malgré cette forte contribution dans l'économie nationale, cette culture industrielle est soumise à de nombreuses maladies dont la pourriture brune, la pourriture noire, le Swollen Shoot, l'antracnose. Elle est aussi confrontée à de nombreux ravageurs. Il existe un nombre élevé d'insectes nuisibles aux cultures du cacao. Les plus dommageables sont, en Côte d'Ivoire, les mirides, les foreurs de tiges (N'guessan et al., 2014) et les termites (Tra-bi, 2013). Les pertes annuelles dues aux attaques des mirides peuvent atteindre 30 à 40% du rendement (Lavabre, 1977). Les dégâts des termites sont importants dans toutes les cultures en Côte d'Ivoire dont les cultures de maïs et du riz où les attaques s'élèvent respectivement à  $60,8 \pm 4,08\%$  et  $61,9 \pm 3,67\%$  au niveau des racines (Akpesse et

al., 2008). Au niveau de la cacaoculture, les attaques des termites dans les plantations de 8 ans, s'élèvent à 31,81% (Tra-bi et al., 2015). Pour lutter contre les attaques des ravageurs de cultures en Côte d'Ivoire, les paysans ont recours aux pesticides. Cependant, l'utilisation intensive et abusive de pesticides en agriculture pose de nombreux problèmes dont les plus importants sont la toxicité vis-à-vis de l'homme, l'atteinte à la biodiversité, le déséquilibre de la faune et la résistance. Les dégâts des termites, estimés comme mineurs autrefois sont devenus préoccupant pour les producteurs de cacao en Côte d'Ivoire (Tra-bi et al., 2014 ; Tra-bi et al., 2015). Les producteurs de cacao du département d'Abengourou, bien qu'ayant recours aux produits phytosanitaires pour la protection de leur plantation contre les ravageurs dont les termites, se plaignent des dégâts des termites dans leur plantation de cacao. Des études de laboratoire ont montré que la résistance des ravageurs était due à une mauvaise utilisation des produits en champs (Brevault, 2007) et avait un impact sur le revenu des producteurs du fait du faible rendement des plantations et de la surconsommation de nouvelles matières actives du fait du coût élevé (Mamadou et al., 2001). Pour comprendre la persistance des attaques des termites dans les cacaoyères en Côte d'Ivoire, plus particulièrement dans le département d'Abengourou, nous nous sommes fixés pour objectif dans la présente étude, d'évaluer les pratiques phytosanitaires et d'inventorier les produits utilisés dans les cacaoyères dans le département d'Abengourou.

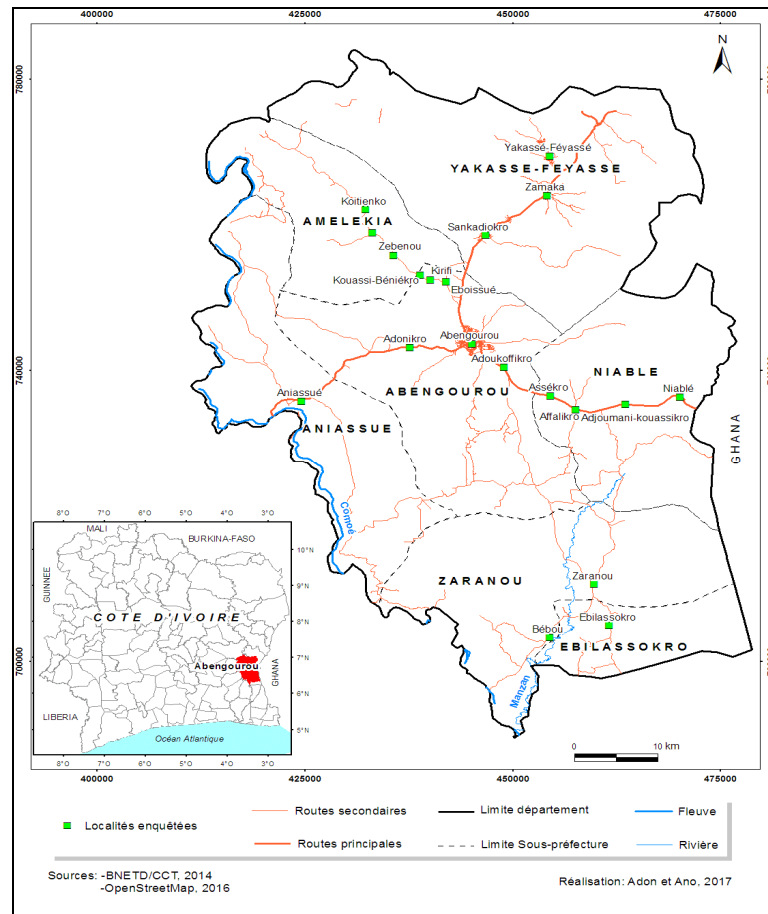


### 3 MATERIAL ET MÉTHODES

**3.1 Site d'étude :** Le département d'Abengourou est situé à l'Est de la Côte-d'Ivoire, dans la région de l'Indénié-Djuablin (**Figure 1**). Le climat de ce département est de type subéquatorial encore appelé climat attéen (Eldin, 1971). Il est marqué par deux saisons de pluies dont la plus longue présente un maximum en juin et la plus courte est centrée sur le mois d'octobre. Elles sont alternées par deux saisons sèches dont la plus grande de novembre à mars et la plus petite saison sèche autour du mois d'août. L'humidité relative varie entre 40% et 85%. Il est recouvert de sols essentiellement ferrallitiques.

**3.2. Approche méthodologique :** Une enquête relative à l'utilisation des pesticides agricoles sur les termites ravageurs a été réalisée auprès des producteurs de cacao et des revendeurs de produits chimiques dans le département d'Abengourou. Était considéré comme revendeur de pesticides, tout commerçant disposant d'un magasin de pesticides agréé (insecticides, Herbicides et fongicides), comme producteur de cacao, tout planteur disposant une plantation de cacao d'au moins un hectare et comme applicateur

professionnel tout applicateur travaillant pour une coopérative reconnue par l'État. Des questionnaires ont été préétablis. Sur ces fiches, pour le producteur, il s'agissait de déterminer le nom, l'âge et le niveau d'étude. Pour la Cacaoculture, les questions étaient axées sur l'âge, la variété et le degré d'infestation des termites. Ensuite pour les traitements, les pesticides utilisés, le matériel de traitement, la fréquence d'utilisation, les doses d'application et les moments d'application des insecticides étaient enregistrés. Au niveau des revendeurs de pesticides, les questions ont concerné le niveau d'étude, la formation, la possession d'un agrément et les pesticides vendus aux planteurs dans la localité. Enfin, au niveau des applicateurs professionnels il a été question de leur niveau d'étude, leur âge, le port d'équipement et des doses utilisées. La détermination des matières actives et des classes, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ont été établies à l'aide de la liste des produits homologués en Côte d'Ivoire pour l'année 2017. L'enquête s'est faite de manière aléatoire.



**Figure 1 : Localisation du site d'étude**

## 4 RÉSULTATS

**4.1. Répartition des revendeurs, applicateurs et des producteurs de cacao en fonction de la sous-préfecture :** Au total 30 revendeurs de pesticides, 29 applicateurs professionnels et 116 producteurs de cacao ont

été enquêtés dans le département d'Abengourou. Pour les revendeurs et les producteurs, la sous-préfecture d'Abengourou enregistre le plus grand nombre d'enquêtés (**Tableau 1**).

**Tableau 1 :** Répartition des revendeurs de produits chimiques et des producteurs de cacao en fonction des sous- préfèctures du département d'Abengourou

Département	Sous-préfèctures	Nombre de revendeurs	Applicateurs professionnels	Nombre de producteurs de cacao
Abengourou	Amélékia	4	5	18
	Abengourou	13	7	22
	Aniasué	1	8	15
	Ebilassokro	2	3	15
	Niablé	7	1	16
	Yakassé-féyassé	1	2	16
	Zaranou	2	3	14
Total	7	30	29	116

#### 4.2 Profil des revendeurs de pesticides :

Les revendeurs de pesticides sont à majorité Alphabètes (67%). Les alphabètes ont différents niveaux. Trente-sept pour cent (37%) des enquêtés ont un niveau secondaire (6<sup>ème</sup> à la terminale), 17% un niveau primaire (le CP au CM2) et 13% un niveau universitaire (Post baccalauréat) (Figure 2). Environ 80% de ces

revendeurs ne disposent pas d'agrément (Figure 3). Plus de la moitié des revendeurs sans agrément (53,33%) n'ont suivi aucune formation. Environ 76,66% des revendeurs préconisent les doses prescrites sur l'emballage contre 23,33% qui laissent le choix des doses aux planteurs.

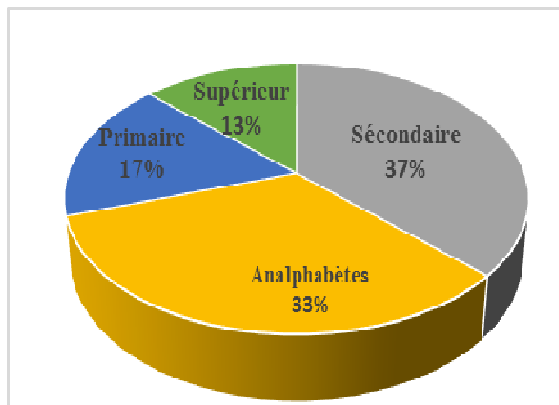


Figure 2 : Répartition des revendeurs en fonction de leur niveau scolaire

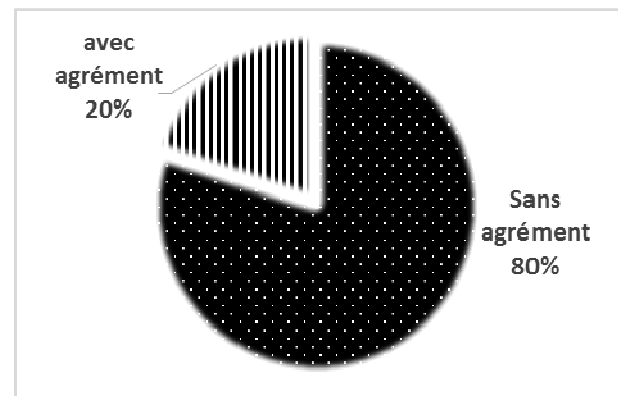


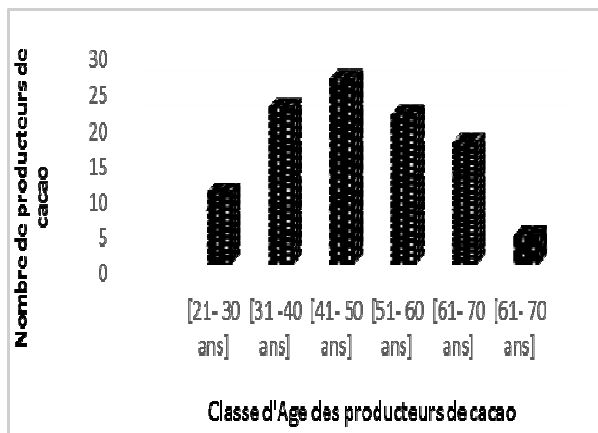
Figure 3 : Proportion des revendeurs de pesticides en fonction de leurs statuts de commerce

4.3 Profil des applicateurs : L'âge des applicateurs varie de 20 à 45 ans. Cent pour cent (100%) de ces applicateurs travaillent pour les coopératives. Ils suivent une formation avec les coopératives avant d'avoir le titre d'applicateurs c'est-à-dire un diplôme que la coopérative leur donne après la formation. Ils sont tous alphabètes (100%) et ont tous le niveau secondaire (6<sup>ème</sup> à la terminale). Cette formation leur permet d'utiliser de façon nette les doses à appliquer. Toutes les coopératives disposent d'un agrément.

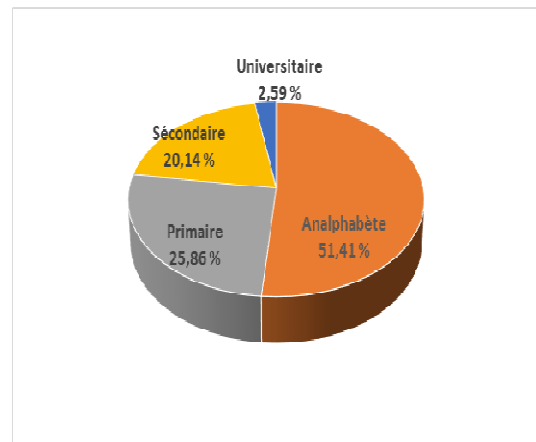
#### 4.4 Profil des producteurs de cacao :

L'âge des producteurs de cacao dans le département d'Abengourou varie de 21 à 78 ans. La moyenne d'âge des producteurs de ce département est de 48 ans et la classe d'âges la plus représentée est celle de [41-50 ans] (Figure 4). Les producteurs de cacao analphabètes sont majoritaires (51,41%). Parmi les alphabètes, 25,59% ont un niveau primaire

(CP au CM), 20,14% un niveau secondaire (6<sup>ème</sup> à la terminale) et 2,59% un niveau universitaire (Post baccalauréat) (Figure.5). Sur les 116 producteurs enquêtés, seulement 59,48% soit 69 producteurs de cacao, sont encadrés par les structures agricoles dont 72% par l'Agence Nationale d'Appui au développement rural (ANADER), 26% par les paysans relais (PR), des délégués formés par les coopératives et 2% par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). Sur les 116 producteurs de cacao enquêtés, 81,89% sont de sexe masculin contre seulement 18,11%, de sexe féminin. Quatre-vingt-quinze pourcent (95%) de ces femmes sont veuves. Seulement 5% sont propriétaires de la plantation. Les autres travaillent dans les plantations qui appartiennent aux maris défunts et donc à sa famille. Toutes les femmes productrices de cacao (100%) ont un manœuvre.



**Figure 4 :** Répartition des producteurs de cacao en fonction de la classe d'âge



**Figure 5 :** Répartition des producteurs de cacao en fonction de leur niveau de scolarisation

#### 4.5 Profil des plantations de cacao :

Dans le département d'Abengourou, 2 variétés de cacao sont plantées par les producteurs. Il s'agit de la variété sélectionnée par le CNRA appelé « Mercedes » et de la variété non sélectionnée communément appelé « Tout venant » regroupant toutes les variétés sauf la variété sélectionnée. La variété non sélectionnée « tout venant » est plus cultivée. Elle est utilisée par 60,34% des producteurs. L'âge des plantations de cette variété varie de 2 à 45 ans. Pour le cultivar « Mercedes », il n'est cultivé que par 12,24% des producteurs enquêtés sur des plantations jeunes de 1 à 4 ans.

#### 4.6 Caractérisation des pratiques phytosanitaires paysannes

##### 4.6.1 Comportement des paysans face aux termites ravageurs :

Tous les producteurs de cacao enquêtés, dans le département affirment avoir observé des dégâts de termites. Plus de 75% mentionnent des dégâts élevés contre 7% des faibles dégâts. En plus des termites, ils sont confrontés à d'autres insectes ravageurs tels que les mirides, les cochenilles, les punaises vertes et les foreurs de tige. Le traitement insecticide est le moyen le plus utilisé pour réduire les attaques de ces ravageurs. Pour désherber leur parcelle, ils utilisent des herbicides (51,72%). La plupart des producteurs de cacao enquêtés (68%) affirment faire appel à des applicateurs professionnels pour le traitement des

insecticides contre 32% qui ne font pas appel aux applicateurs car ils n'ont pas les moyens financiers.

##### 4.6.2 Matériel de traitement :

L'appareil de traitement le plus utilisé pour l'application des produits dans la cacaoculture est l'atomiseur (68%). Tous les paysans qui font appel à un applicateur utilisent donc les atomiseurs. Par contre, 32% utilisent les pulvérisateurs à pression pour les traitements. Les frais de location de l'atomiseur, le déplacement, le carburant de l'applicateur sont à la charge des paysans. Ces atomiseurs sont loués avec les coopératives.

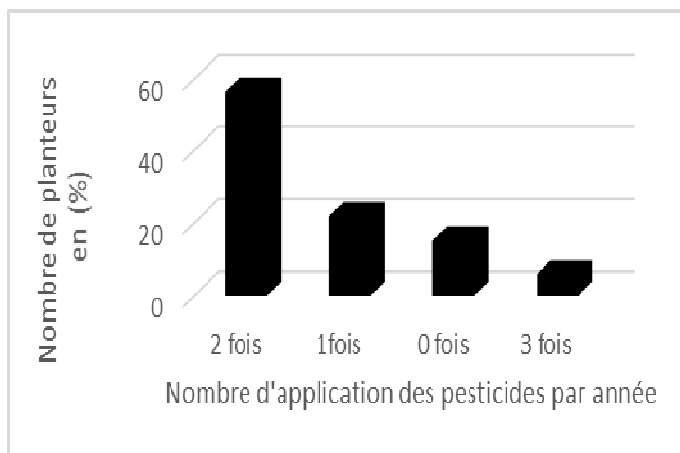
##### 4.6.3 Moment d'application des produits :

Dans le département d'Abengourou, la majorité des producteurs de cacao enquêtés font les traitements des insecticides et des fongicides entre 6 heures et 11 heures du matin (60,56%). D'autres par contre font les traitements sans heure précise dans la journée (19,92%). Ils choisissent ces heures à cause de l'impact du vent et du soleil car selon eux le vent peut entraîner une mauvaise répartition des produits. Certains choisissent l'heure en fonction de la disponibilité des applicateurs et des machines (11,28%) qu'ils louent avec des coopératives. Certains traitent dans l'après-midi entre 16 heures et 18 heures (9,24%). En ce qui concerne les herbicides, 100% des enquêtés font l'application la journée, sans heure précise.

#### 4.6.4 Fréquences et doses d'application des pesticides :

Les fréquences et les doses d'utilisation dépendent du paysan et des résultats attendus. La fréquence d'utilisation des herbicides dans les cacaoyères varie de 1 à 3 applications par année. Les paysans ne font pas appel aux applicateurs professionnels et traitent eux même leur parcelle pour des raisons financières. En ce qui concerne les doses, ils utilisent les bouchons des emballages pour mesurer les doses. Le nombre de bouchons utilisé varie d'un paysan à un autre. Ils préfèrent utiliser une dose inférieure pour traiter une grande parcelle par souci d'économie. Des associations d'herbicides sont faites par les paysans eux-mêmes sans conseil au préalable. Pour les fongicides, 100% des applicateurs interrogés utilisent un sachet pour une machine de 10 litres, soit quatre sachets pour un hectare, quel que soit le fongicide utilisé. Ils font

également des associations de fongicides-insecticides pour traiter leurs plantations contre les maladies de la cacaoculture (la pourriture brune et la pourriture noire). Ce traitement est conseillé par les coopératives. Plus de la moitié (56,55%) traitent deux fois par année leur plantation. Vingt et un virgule quatre-vingt-cinq pour cent (21,85%) des producteurs de cacao enquêtés traitent une seule fois leur plantation de cacao. Un nombre très faible (6,03 %) traite trois fois leur plantation contre les insectes ravageurs de la cacaoculture. Environ 15,52% des producteurs de cacao enquêtés ne traitent pas leur plantation parce qu'ils n'ont pas les moyens d'acheter les produits (**Figure 6**). Les producteurs encadrés par les structures agricoles (ANADER, CNRA, Coopératives) traitent deux à trois fois leur plantation contrairement à ceux qui ne sont pas encadrés qui traitent une seule fois leur plantation.



**Figure 6 :** Fréquence d'utilisation des pesticides par année par les producteurs de cacao dans le département d'Abengourou

#### 4.6.5 Mesure de protection lors de l'application des pesticides :

Les producteurs de cacao du département d'Abengourou même les analphabètes sont conscients des effets néfastes des pesticides. Les personnes les plus exposées aux pesticides sont les applicateurs dont ils font appel. Cent pourcent (100%) des applicateurs, travaillant pour les coopératives, déclarent se protéger lors de l'application des

produits phytosanitaires. Ils utilisent des équipements de Protection Individuelle (EPI). Les producteurs ne faisant pas appel aux applicateurs (32%), quant à eux, ne disposent d'aucune mesure de protection.

**4.7 Produits phytosanitaires utilisés dans la cacaoculture :** Au total 41 pesticides avec 21 matières actives, dont 23 insecticides (56,10%), 12 herbicides (29,27%), 5 fongicides

(12,19%) et 01 fertilisant (2,44%) ont été recensés (**Figure 7 ; Tableau 2**). Trente-trois (33), soit 80,49%, de ces pesticides sont homologués contre 8, soit 19,51%, pesticides non homologués en Côte d'Ivoire (**Figure 8**). Il s'agit de Atrazila super 500 SC, SHARP 480 SC, Herbacut, Adwuma-wura, Gramoquat super, Sinosate 41%, Algomil 72 WP et Sildalco liquid NPK . Parmi cette liste, les herbicides représentent 75% des pesticides non homologués, les fertilisants 12,5 % et les fongicides 12,5% (**Figure 9**). En revanche,

tous les insecticides recensés sont homologués en Côte d'Ivoire. Vingt-cinq (25) produits soit 60,97% des pesticides recensés sont classés légèrement dangereux (classe III), 13 pesticides soit 31,71% sont classés moyennement dangereux (classe II) Trois produits (7,32%) n'ont pas été déterminés car leurs matières actives ne sont pas autorisées en Côte d'Ivoire (**Figure 10**). Les matières actives Atrazine et Paraquat chloride et Paraquat ion super respectivement de l'Atrazila super 500 SC et du Gramoquat sont interdites en côte d'Ivoire.

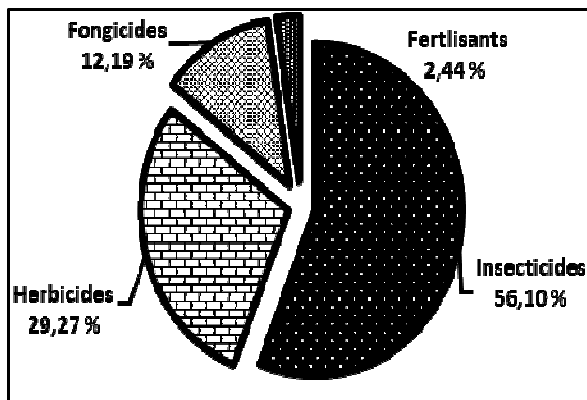


Figure 7 : Fréquences des pesticides recensés en fonction des groupes chimiques

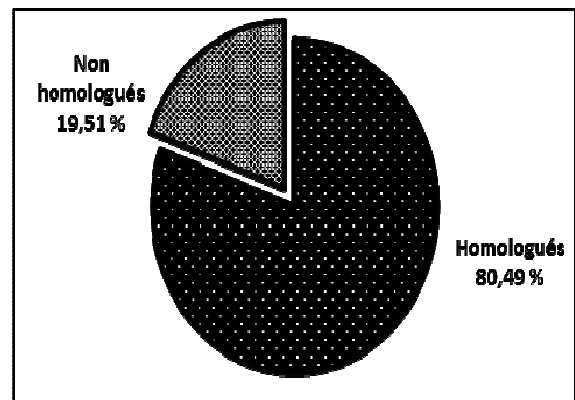


Figure 8 : Fréquences des pesticides homologués et non homologués

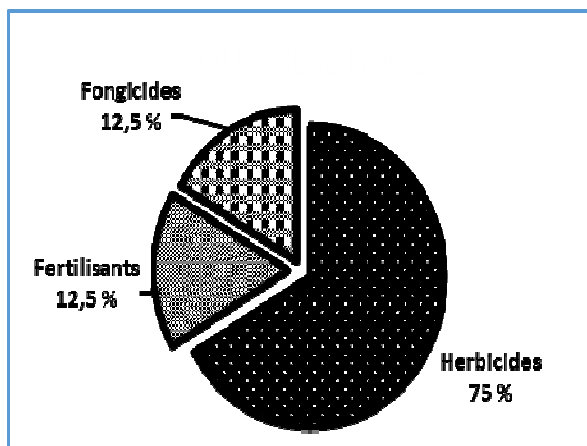


Figure 9 : Proportion des pesticides non homologués en fonction du groupe chimique

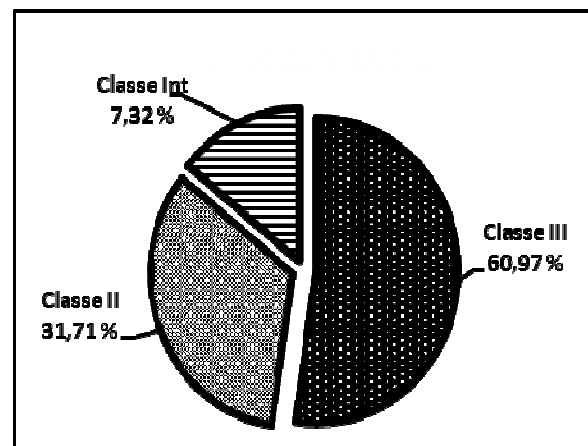


Figure 10 : Pesticides recensés en fonction de la classe selon L'OMS Classe Int : classe indéterminée



**Tableau 2** : Liste des produits recensés dans le département d'Abengourou

Nom commercial	Matières actives	Classes	Type de pesticides	Décision de l'État
Tropidine 450 SC	Thiomethoxam Lambdacythaloitrine	III	Insecticide	Homologué
Actara 240 SC	Thiamethoxam	III	Insecticide	Homologué
Thiosulfan 60 EC	Imidaclopride	III	Insecticide	Homologué
Premium 50 EC	Thiamethoxam Deltamethrine	III	Insecticide	Homologué
Callifan super	Acetamipride Bifenthrine	III	Insecticide	Homologué
Azudine 50 EC	Thiamethoam Deltamethrine	II	Insecticide	Homologué
Cacaoré 40 EC	Cypermethrine Acetamipride	II	Insecticide	Homologué
Topcaboss 25 EC	Imidaclopride Bifenthrine	II	Insecticide	Homologué
Engeo 247 SC	Thiomethoxam Lambdacythaloitrine	II	Insecticide	Homologué
Cacao Super 40 SC	Acetamipride Bifenthrine	III	Insecticide	Homologué
Pyrical 480 EC	Chlopyrifos-ethyl	II	Insecticide	Homologué
Pyrimax 5G	Chlopyrifos-ethyl	III	Insecticide	Homologué
Pyrical 5G	Chlopyrifos-ethyl	III	Insecticide	Homologué
Pyriforce 480 EC	Chlopyrifos-ethyl	II	Insecticide	Homologué
Decis 12,5 EC	Deltamethrine	III	Insecticide	Homologué
Sildalco liquid NPK	inconnue	NB	Fertilisant	Non homologué
Excell 25 EC	Thiamethoxam Deltamethrine	III	Insecticide	Homologué
Thiodan 50	Lambdacyhaloitrine	II	Insecticide	Homologué
Violame flexi 30S	Thiamethoxam Clorantranilprole	III	Insecticide	Homologué
Kalach 360 SL	Glyphosate	III	Herbicide	Homologué
Adwuma-wura	Glyphosate	III	Herbicide	Non homologué
Lamarchette 360 SL	Glyphosate	III	Herbicide	Homologué
Ladaba 757 SG	Glyphosate	III	Herbicide	Homologué
Boradine super 45 ZC	Thiamethoxam lambdacyhathrine	III	Insecticide	Homologué
Onex super 40 EC	Acetamipride Cypermethrine	II	Insecticide	Homologué
Proteus 170-TEQ	Thioclopride Deltamethrine	II	Insecticide	Homologués
Borex 500 SC	Imidaclopride Bifenthrine	III	Insecticide	Homologués
Toro 40 EC	Acetamipride	II	Insecticide	Homologué



Glyphader 360 SL	Glyphosate	III	Herbicide	Homologué
Tasman 360 SL	Glyphosate	III	Herbicide	Homologué
Ridomil Gold 65 wp plus	Mefonoxam Hydroxide de cuivre	III	Fongicide	Homologué
Fongicao plus 72 W	Mancozèbe Cymoxamil	III	Fongicide	Homologué
Ridomil platinum 66 wp	Metaxyl-M Cuivre	III	Fongicide	Homologué
Callicuivre 2	Oxychlorure de cuivre	II	Fongicide	Homologué
Herbacut	2,4-D amine salt	II	Herbicide	Non homologué
Gramquat Super	Paraquat chloride Paraquat ion	NB	Herbicide	Non homologué
Sinosate 41%	Glyphosate	III	Herbicide	Non homologué
Atrazina 500 SC	Atrazine	NB	Herbicide	Non homologué
Algomil 72 WP	Metalaxyl-M Oxyde de cuivre	III	Fongicide	Non homologué
SHARP 480 SC	Glyphosate	III	Herbicide	Non homologué
Glycel 410 SL	Glyphosate	II	Herbicide	Homologué

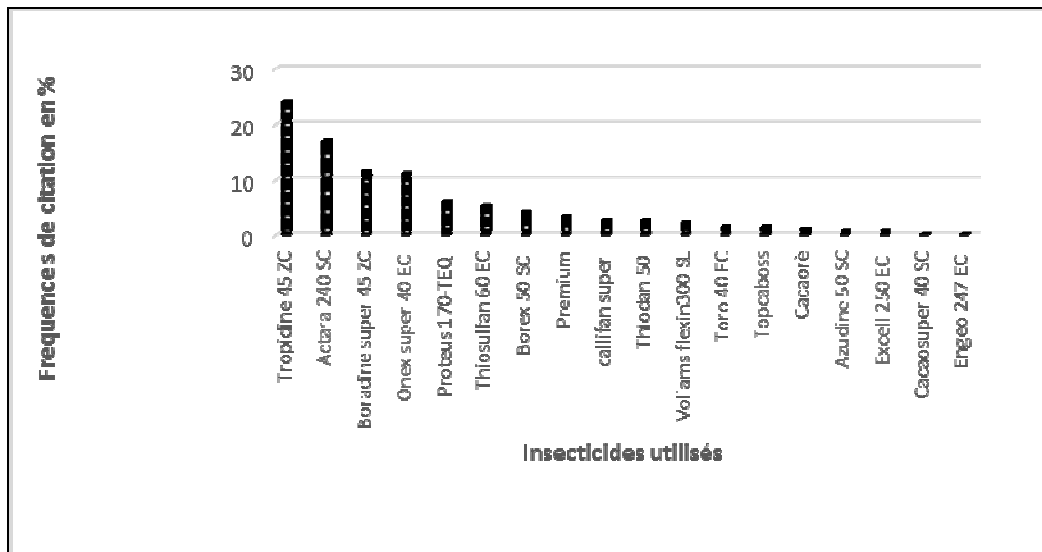
NB : Non donnée

**4.7.1. Formulation des insecticides utilisés dans la cacaoculture :** Au total 23 insecticides, utilisés dans la cacaoculture, ont été cités par les revendeurs et les producteurs de cacao. Les produits sont en formulations simple (26,08%) et binaires (65,72%). Les matières actives appartiennent à trois familles chimiques, les Pyrèthrinoides, les Organophosphorés et les Néonicotinoides.

**4.7.2. Insecticides utilisés pour lutter contre les termites :** Sur les 23 insecticides utilisés dans les cacaoyères, cinq (05) sont usuels dans la lutte contre les termites ravageurs de la cacaoculture. Il s'agit de Pyrimax 5G, Pyrical 480 EC, Pyrical 5G, Pyriforce 480 EC, Décis 12,5 EC. La fréquence de citation par les producteurs est respectivement 26,52%, 23,76%, 17,13%, 13,81% et 9,94%. Ces 5 insecticides appartiennent aux familles chimiques suivantes : les organophosphorés et les pyrethrinoides. D'autres produits non

insecticides, utilisés pour lutter contre les termites ravageurs du cacaoyer, ont été recensés. Il s'agit de la pile morte, des grains d'*Occimum gratissimum*, le Sel de cuisine et la Cendre de bois ou la potasse, avec respectivement comme fréquence de citation par les producteurs de cacao 6,63%, 1,11%, 0,55% et 0,55%.

**4.7.3. Insecticides utilisés pour lutter contre les autres ravageurs :** Sur les 23 insecticides recensés, dix-huit (18) sont utilisés pour lutter contre les autres ravageurs de la cacaoculture tels que les mirides, les foreurs de tige, les cochenilles, les punaises vertes, les chenilles enrouleuses de feuilles. Les quatre (4) insecticides les plus utilisés contre ces ravageurs sont Tropicline 450 SC, Actara 240 SC, Boradine super 45 ZC, Onex super 40 EC avec respectivement comme fréquence de citation par les producteurs de cacao 24,27% ; 17,03% ; 11,59% et 11,23% (**Figure 11**).



**Figure 11** : Fréquence de citation des insecticides recensés dans le département d’Abengourou par les producteurs de cacao

**4.7.4. Fertilisants utilisés dans la cacaoculture :** Un fertilisant liquide non cité et non homologué a été retrouvé dans les cacaoyères lors de nos visites de prospection. Il s’agit de Sildalco liquid N.P.K fertiliser.

**4.7.5 Herbicides utilisés dans la cacaoculture :** Dans le département d’Abengourou, sur 116 producteurs de cacao interrogés, 51,72% affirment utiliser les herbicides pour désherber leur plantation contre 48,28% qui n’en utilisent pas. Les herbicides les plus utilisés sont, par ordre décroissant de fréquence de citations par les producteurs de cacao, Adwuma-wura (31,43%), Kalach 360 SL (23,81%), Lamachette 360 SL (12,39%), Glyphader 360 SL (11,43%), Tasman 360 SL (10,48%), Ladaba 757 SG (7,62%), Glycel 410 SL (2,86%) (**Figure 12**). Tous ces herbicides ont pour matière active le glyphosate et sont de formulation simple. L’Adwuma-wura qui semble le plus utilisé dans le département

ne figure pas sur la liste des produits herbicides vendus en Côte d’Ivoire. Selon l’étiquette de ce produit, il provient du Ghana. D’autres herbicides sont utilisés dans le département mais ils n’ont pas été cités ni par les producteurs de cacao, ni par les revendeurs de produits chimiques enquêtés. Les emballages de ces produits ont été retrouvés dans les cacaoyères lors de nos prospections avec les producteurs de cacao. Il s’agit de l’Atrazina 500 SC dont la matière active est l’atrazine (interdite en Côte d’Ivoire), de l’Herbacut 720 g / l ayant pour matière active 2,4 – D amine salt, Gramoquat super de matières actives l’association paraquat chlorure + paraquat ion (Interdite en Côte d’Ivoire), Sharp 480 SL et le Sinosate 41% S dont la matière active est le glyphosate. Ces 6 herbicides ne figurent pas sur la liste des herbicides en vente en Côte d’Ivoire. La vérification des emballages confirme que ces produits proviennent du Ghana.

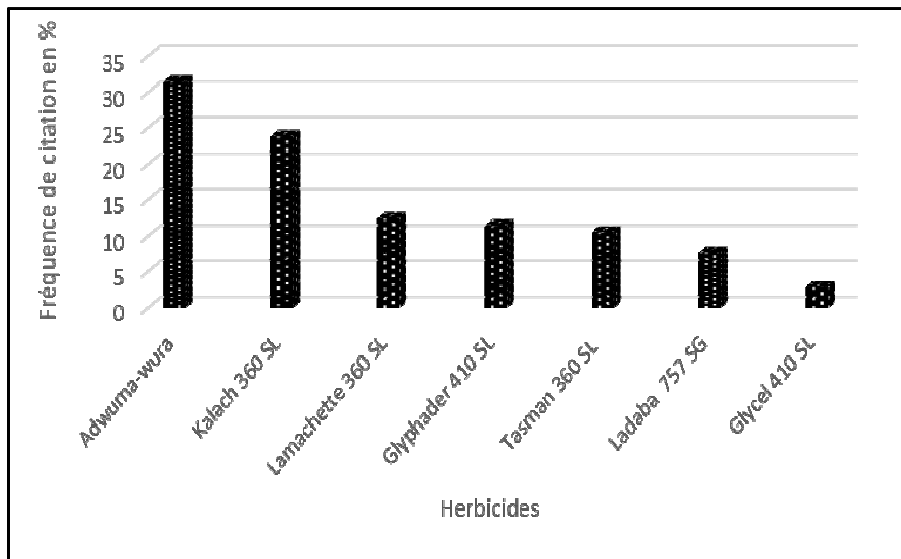


Figure 12 : Fréquence de citation des produits utilisés pour lutter contre les termites

**4.7.6 Les fongicides utilisés dans la cacaoculture :** Dans le département d'Abengourou, cinq (5) fongicides ont été recensés. Il s'agit de Ridomil Gold plus 65 WP, de Fongicao plus 72 WP, Ridomil Platinum 66 WP, callicuivre 2 et Algomil 72 WP ayant respectivement pour matières actives Mefenoxam + Hydroxyde de cuivre, Mancozèbe + Cymoxamil, Metaxyl-M + Cuivre, Oxychlorure de Cuivre et Métalaxyl-M + Oxyde de cuivre. Quatre-vingt pour cent (80%) des fongicides recensés sont de formulation

binaire et 20% de formulation simple. L'Algomil 72 WP retiré de la liste des fongicides en vente en Côte d'Ivoire est encore utilisé dans ce département. Ce produit, bien qu'il ne soit pas cité pas les revendeurs de pesticides, ont été retrouvés chez les producteurs (12,93%). Selon eux, ce produit fait partie des stocks d'Algomil 72 WP qui leur a été distribué pendant la campagne cacao de 2013-2014 qu'ils n'ont pas trouvé la nécessité d'utiliser.

## 5 DISCUSSION

Les résultats de l'enquête menée auprès des revendeurs et des producteurs de cacao dans le département d'Abengourou ont montré un nombre important d'Analphabètes aussi bien dans le rang des revendeurs (33%) que chez les producteurs de cacao (51,41 %). Les résultats obtenus dans la présente étude sur le niveau d'instruction des producteurs de cacao sont similaires aux résultats obtenus par Assari et *al.*, (2009). En effet, ces auteurs ont montré qu'en Côte d'Ivoire plus de 56,4% des producteurs de cacao sont analphabètes. Ces auteurs ont expliqué ce taux élevé d'analphabétisme par le faible taux de scolarisation de la population ivoirienne et de celui des paysans en particulier

dans les années 1960 qui était de 10% contre 91% en 2017. Ils ont aussi expliqué par le fait qu'initialement, ce sont les analphabètes qui pratiquaient la cacaoculture. L'âge moyen de 48 ans et la classe d'âge la plus représentée de [41-50 ans] observés confirme que la majorité des producteurs de cacao sont nés dans les années 60. Cette observation a également été faite par Assa et *al.* (2006) et Tahiri et mangue (2007). Ces auteurs ont montré, respectivement, dans les cocoteraies du littoral ivoirien et dans des parcelles paysannes dans le département d'Agboville, un fort taux d'analphabètes et un faible niveau d'instruction. Notre étude a révélé un taux important d'analphabètes dans le rang



des revendeurs de pesticides. Ce taux élevé est corrélé à ceux n'ayant pas d'agrément (80%) et pourrait s'expliquer par un contrôle insuffisant de la part des autorités. Cette insuffisance permet à toute personne de se lancer dans la vente des pesticides sans formation et agrément au préalable d'où la prolifération du secteur informel dans le domaine. Des enquêtes menées auprès des revendeurs et des producteurs de cacao révèlent des mauvais dosages de pesticides et surtout des herbicides. Les producteurs de cacao, par manque d'atomiseur, et ne voulant pas travailler avec les applicateurs formés, faute de moyens, utilisent les pulvérisateurs à pression de 15 litres pour l'application des insecticides dans les cacaoyères. Ce type de machine n'étant pas adapté pour l'application des produits dans la cacaoculture entraîne bien évidemment un mauvais dosage et une mauvaise répartition des produits. Ces mauvaises pratiques peuvent entraîner des traitements non conforme en champ et pouvant entraîner une sélection d'individus résistants (Mahob et *al.*, 2014). Nos observations sont semblables à celles du CNRA (1999) qui a montré dans le département d'Abengourou, lors d'une enquête, qu'un tiers des traitements insecticides réalisés ne correspondent pas aux doses recommandées. Ces faits sont également similaires à ceux observés par Kanda et *al.* (2006) ; Obopile et *al.* (2008) ; Akesse et *al.* (2014) dans les cultures maraîchères, de Sougnabe et *al.* (2010) dans les cultures cotonnières, Mahob et *al.* (2014) dans la cacaoculture au Cameroun, Tahiri et Mangué (2007) dans l'hévéaculture. Ces auteurs ont montré une mauvaise pratique non appropriée et un surdosage des pesticides liés à des pulvérisateurs non adaptés. Il ressort aussi de cette étude que 23,33% des revendeurs enquêtés laissent le choix des doses aux planteurs dont la majorité est analphabète. Ils justifient cela par le fait que ce sont les paysans qui connaissent le degré d'infestation de leur plantation. Nos travaux ont montré également que les producteurs de cacao de ce département traitent une à 3 fois leur parcelle contrairement

aux quatre fois qui sont recommandées et trente-deux (32%) ne font pas appel aux applicateurs professionnels. Cette faible fréquence de traitement des parcelles et le fort taux des paysans qui ne font pas appel aux applicateurs ont été expliqués par un manque de soutien et de moyens. Il ressort également que 15,52% des producteurs enquêtés ne pratiquent aucun traitement insecticide contre les ravageurs de la cacaoculture. Les résultats sont contraires à ceux du CNRA (1999). En effet, il a montré que dans le département d'Abengourou, plus de la moitié des producteurs de cacao (51,21%) ne pratiquent aucun traitement insecticide contre les ravageurs. Cette amélioration peut s'expliquer par le fait que depuis sa création, en 2011, le Conseil du Café-Cacao (CCC) distribue gratuitement des produits insecticides aux paysans dans le département d'Abengourou. Cela a aidé les paysans qui n'avaient pas les moyens de traiter leur plantation avec les produits. L'encadrement des producteurs de cacao par l'ANADER, le CNRA et les coopératives est de moins en moins observé dans le département d'Abengourou en culture cacaoyère. Cela est dû au simple fait que certains paysans refusent de travailler avec les coopératives, d'appartenir aux champs écoles à travers lesquels les agents de l'ANADER et du CNRA forment les paysans pour l'utilisation des pesticides, l'entretien des parcelles. La même observation a été faite dans les savanes d'Afrique centrale en culture cotonnière par Sougnabe et *al.* (2010). Ces auteurs ont montré un faible taux d'encadrement des producteurs de coton dans les savanes d'Afrique centrale notamment au Cameroun, au Tchad, en République Centra-Africaine (RCA). Ce manque d'encadrement ne permet pas aux producteurs de cacao dont la majorité est analphabète d'utiliser de façon raisonnée les produits phytosanitaires. Quarante (41) pesticides ont été recensés dans la cacaoculture. Les insecticides sont largement représentés (23 formulations, soit 56,10 %), suivis par les herbicides (12 formulations, soit 29,27 %), les



fongicides (5 formulations, soit 12,19 %) et un fertilisant (2,44 %). Nos résultats sont différents de ceux de Mahob et *al.* (2014). En effet, ces auteurs ont recensés dans les cacaoyères, au Cameroun, 35 pesticides dont 20 insecticides, 11 fongicides et 4 herbicides. Deux insecticides sont largement utilisés dans le département. Il s'agit de la Tropicine (24,27%) et de l'Actara (17,03%). Ce taux d'utilisation élevé de ces deux produits s'explique par le fait que la Tropicine est un produit distribué gratuitement par le conseil du Café Cacao et l'Actara est vendu à crédit aux paysans par les coopératives. L'étude a montré que 51,72% des producteurs de cacao enquêtés utilisent des herbicides pour désherber leur plantation. Six (6) herbicides, ne figurant pas sur la liste des pesticides homologués en Côte d'Ivoire, sont largement utilisés dans les cacaoyères dans le département d'Abengourou pour désherber les cacaoyères. Ces produits proviennent du Ghana. Cela s'explique par le

fait que, avec ces produits, les revendeurs font une grosse marge de bénéfices. Les deux herbicides les plus utilisés sont l'Adwuma-wura (31,43%) et Kalach (23,81%). Ils justifient ce choix par un manque de mains d'œuvres et l'efficacité avérée de ces produits. Certaines matières actives des herbicides comme l'atrazine, de la famille des Triazines, interdites d'utilisation en Côte d'Ivoire et dans les pays émergents comme en France (Boyer, 2006), sont utilisées dans le département d'Abengourou pour désherber les cacaoyères. L'atrazine est un herbicide avec un important temps de rémanence. Boyer (2006) a montré que les traitements triaziniques induisent des enzymes de détoxication chez des espèces de moustiques *Aedes*. Certains auteurs comme Sougnabe et *al.* (2010) ont constaté également l'utilisation de l'atrazine en culture cotonnière au Cameroun bien que qu'il soit interdit d'utilisation.

## 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude nous a permis de retenir que dans le département d'Abengourou, 51,41% des producteurs de cacao enquêtés et 33% des revendeurs de pesticides sont analphabètes. Quatre-vingts pour cent (80%) des revendeurs ne disposent pas d'agrément. Quarante et un (41) pesticides dont 23 insecticides, 12 herbicides et 5 fongicides et un fertilisant ont été recensés. Parmi ces pesticides, 8 ne sont pas sur la liste des produits chimiques homologués et commercialisés en Côte d'Ivoire. Six (6) herbicides, dont L'Atrazila 500 SC de matière active l'Atrazine, non homologué en Côte d'Ivoire, sont utilisés dans le département

d'Abengourou. Les paysans ne respectent pas les doses recommandées par les fabricants, ne font pas appel aux applicateurs professionnels et ont tendance à des mauvaises pratiques. Le mauvais usage expose les populations rurales à des risques d'intoxication, à la qualité de l'environnement et peut engendrer des résistances des insectes. Il importe donc de renforcer la réglementation et le contrôle existant quant à la distribution, le stockage et l'utilisation des pesticides pour un bon usage des pesticides dans le département. Sensibiliser les paysans sur l'utilisation raisonnée des pesticides.

## 7 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akese E. N., Ouali-N'goran S-W., M. and Tano Y : 2014. Insectes ravageurs du piment *Capsicum chinense* Jacq. (Solanaceae) à Port-Bouët (Abidjan-Côte d'Ivoire) : Pratiques de lutte par les pesticides chimiques, *Journal of Applied Biosciences*, 93: 8667 – 8674
- Assa R.R, Konan J.L, Nimlin J., Prades A., Agbo N. and Sié R.S : 2006. Diagnostic de la cocoteraie paysanne du littoral ivoirien. *Science & Nature*, 3 (2) : 113-120.
- Assiri A.A., Yoro G.R., Deheuvels O., Kebe B.I., Keli Z. J., Adiko A. and Assa A : 2009. Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma*



- cacao L.) en Côte d'Ivoire, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2 (1) : 55- 66.
- Assiri A.A., Konan A., N'guessan K.F., Kébé B.I., Kassin K.E., Couloud J.Y., Yapo A.R., Yoro G.R. and Yao-kouamé A : 2015. Comparaison de deux techniques de replantation cacaoyère sur Antécédents culturels non-forestiers en Côte d'Ivoire. *African Crop Science Journal*, 23, No. 4, pp. 365 - 378
- Assoumou J : 1977. Culture *in vitro* of cambial tissue of cacao. *Nature*, 173 : 351-352
- Boyer S : 2006. Résistance Métabolique des Larves de Moustiques aux Insecticides : Conséquences Environnementales. *Life Sciences*. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, France, 78 pages
- Brevault T., Achaleke J., Sougnabe S.P. and Vaissayre M : 2008. Tracking pyrethroid resistance in the polyphagous bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera : Noctuidae), in the shifting landscape of a cotton-growing area. *Bulletin of Entomological Research*, 98: 565-573
- CNRA : 1999. Appui au développement de l'agriculture. 46 p
- CTB : 2011. Le cacao. Un levier de développement. 48 p.
- Eldin M : 1971. Le climat. Dans : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, n°50. pp 73-108.
- Fuchs A., Schreyer A., Feuerbach S. and Korb J : 2004. A new technique for termite monitoring using computer tomography and endoscopy. *International Journal of Pest Management*, 50: 63-66.
- ICCO : 2015. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XLI, No. 2, Cocoa year 2014/15. International Cocoa Organization (ICCO), Westgate House, London, United Kingdom. <http://www.icco.org/statistics/otherstatistical-data.html>. Accessed 9 September
- Kanda M., Wala k. Djanaye-Boundjou G., Ahanchebe A. & Akpagana K : 2006. Utilisation des pesticides dans les périmètres maraîchers du cordon littoral togolais. *Journal Recherche Scientifique de l'université de Lomé (Togo)*, 8 (1) : 1-7.
- Lavabre E.M., 1977. Importance économique des mirides dans la cacaoculture mondiale : 139-153. In : les mirides du cacaoyer. GP. *Maisonneuve et Larose*. Paris. 366 p
- Mahob R.J., N'doumbè M.N., Hooper G.M.T., Diborg L., Nyassé S., Rutherford M., Mbenoun M., Robin R., Amang A.M.J., Yede. and Bilong-Bilong C.F : 2014. Pesticide use in cocoa sector in Cameroon : Characterization of supply source, nature of actives, fashion and reasons for their utilisation. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (5) 1976-1989.
- Mamadou C., Fadimata H. and Abdramane T., 2001 : Etude Socio-économiques de l'utilisation des pesticides au Mali. INSAH : Les monographies sahéliennes, Série 12, 104p.
- N'Guessan A.H., N'Guessan K.F., Kouassi K.P., Kouamé N.N. and N'Guessan P.W : 2014. Dynamique des populations du foreur des tiges du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon* Felder (Lépidoptère : Cossidae) dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 83:7606-7614.
- Obopile M., Munthali D.C. and Matilo B : 2008. Farmers' knowledge, perceptions and management of vegetable pests and diseases in *Botswana Crop Protection*, 27: 1220-1224.
- Sougnabe S.P., Yandia A., Acheleke J., Brevault T. and Vaissayre M : 2010. Pratiques phytosanitaires paysannes dans les savanes d'Afrique centrale. *Savanes africaines en développement : innover pour durer*, 13 p.
- Tahiri A. and Mangue J : 2007. Stratégie d'attaque des jeunes plants d'hévéa (*Hevea Brasiliensis* Muell.) par les termites et effet comparés de deux



- insecticides utilisés pour leur protection en basse Côte d'Ivoire. *Science & Nature*, 4 (1) : 45-55.
- Tra- Bi C.S., Soro.S., Yéboué N. L., Tano Y. and Konaté S : 2015. Termites impact on different age of Cocoa (*Theobroma cocoa* L.) plantations with different fertilizer treatments in semi- deciduous forest zone (Oume, Ivory Coast), *Herald Journal of Agriculture and Food Science Research*, 4 (4), p. 21 – 27
- Tra-Bi C. S., Boga J.P., Akpesse A. A. M., Konaté S., Kouassi P. and Tano Y : 2014. Diversity and abundance of Hypogenous termites (Insecta : Isoptera) in cocoa plantation (*Theobroma cacao* L.) in semi deciduous forest zone (Oume, Cote d'Ivoire), *Pensee Journal*, 76 (1) : 138- 146.