

ÉVALUATION DES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES PAYSANNES DANS LES VERGERS DE CACAO EN CÔTE D'IVOIRE : CAS DU DÉPARTEMENT DE DALOA (CENTRE - OUEST, CÔTE D'IVOIRE).

SIAPO Yao Martin^{1*}, TAHIRI Annick¹, ANO Ehui Joachim¹, DIBY Yao Kan Séraphin².

¹Laboratoire d'Endocrinologie et de Biologie de Reproduction - UFR Biosciences - Université Felix Houphouët Boigny - 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire).

²Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale - UFR Biosciences - Université Felix Houphouët Boigny - 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

Résumé :

Cette étude, préliminaire à un travail expérimental d'évaluation de l'efficacité de biopesticides sur des ravageurs du cacaoyer ciblés, a pour objectif d'identifier les pesticides et de connaître leurs utilisations en protection sanitaire du cacaoyer. Pour ce faire, une enquête a été menée auprès de 129 producteurs de cacao, interrogés de manières aléatoires, dans la zone de Daloa en Côte d'Ivoire. Il ressort de cette étude que 79,84% des producteurs interrogés utilisent des pesticides. Vingt-sept pesticides dont 24 insecticides et 3 fongicides ont été recensés dont deux ne sont pas homologués. Plus de 50% des insecticides sont des néonicotinoïdes et pyréthrinoides. Parmi les pesticides, aucun n'est termiticide bien que les dégâts par des termites sont cités comme majeur. 53,4% des producteurs stockent les pesticides dans leur habitation à accès libre. Les emballages et les contenants vides sont abandonnés dans la nature après usage par 96% des enquêtés tandis que 4% les réutilisent. La sensibilisation des producteurs à la bonne pratique agricole et à l'utilisation des pesticides chimiques s'avère nécessaire. Ces faits justifient la nécessité de proposer aux planteurs des produits biologiques, moins nocif à l'environnement et à l'homme tout en étant efficaces vis à vis des ravageurs du cacaoyers en générale et des termites en particulier.

Mots clés : Ravageurs, Producteur de Cacao, Pratiques phytosanitaires, Côte d'Ivoire

Abstract

This study, preliminary to an experimental work of evaluation of effectiveness of biopesticides on pests of cocoa tree targeted, aimed at identifying pesticides and to know their uses in the protection (or the control) health protection of the cocoa tree. To do this, a survey was conducted among 129 randomly questioned chosen cocoa producers in the Daloa zoned in Côte d'Ivoire. This study The results showed that 79.84% of the producers interviewed, use pesticides. Twenty-seven pesticides were identified; among them 24 were insecticides, 3 were fungicides, and two were not licensed. More than 50% of the insecticides used by farmers were neonicotinoids combined with pyrethroids. None of the pesticides was termiticide although termite damage are cited as major. 53.4% of producers store pesticides in the their open access house. Empty packs and containers are abandoned in nature after use by 96% of surveyed farmers while 4% reuse them. The results indicated that producers should be sensitized on good agricultural practice and use of chemical pesticides proves to be necessary. These facts justify the need to offer growers biologic products, less harmful to the environment and to human while being effective sure cocoa pests in general and termites in particular.

Commented [EW1]: cela n'ajoute rien à ce resumé et preclude pas à cette étude qui me semble suffisante en elle meme. Les résultats que vous avez obtenus ne peuvent influencer en aucun cas l'valuation des de l'efficacité des biopesticides

Commented [EW2]: associés??

Commented [EW3]: pas de chiffre arabe au debut d'une phrase

Commented [EW4]: Revoir cette phrase. On aurait pu dire: au vu de ces résultats, nous recommandons Est-ce que les bonnes pratiques agricoles n'incluent pas l'utilisation des pesticides? Si oui, éliminer cette redondance

Commented [EW5]: lesquels?

Commented [EW6]: Conclusion hors propos. Vos résultats n'aboutissent pas à cette conclusion

Keywords : Pests, Cocoa producers, Phytosanitary practices, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

La diversité climatique et écologique de la Côte d'Ivoire est certes favorable au développement des diverses productions agricoles mais, est également propice à la prolifération des bioagresseurs qui nuisent aux cultures. Parmi ces cultures figure la cacaoculture fortement attaqués par plusieurs ravageurs (Tra-Bi *et al.*, 2010, Kouakou *et al.*, 2011, N'Guessan *et al.*, 2014 ; Kouamé *et al.*, 2015).

Pour contrôler ces ravageurs, les pesticides chimiques sont de plus en plus utilisés par les producteurs, contribuant à une pratique agricole basée sur une utilisation importante d'intrants chimiques dans les cacaoyers en Côte d'Ivoire. L'utilisation de ces produits n'est pas sans effets néfastes sur l'homme et l'environnement (Hoyer *et al.*, 2002 ; Ladjide *et al.*, 1995). La non maîtrise par les paysans des pratiques agricoles pourrait accentuer les intoxications et les pollutions. Ainsi, il nous a semblé nécessaire d'identifier les pesticides et les pratiques d'utilisations sur le cacaoyer dans une zone de production de cacao, le département de Daloa, au centre-ouest de la Côte d'Ivoire.

1. Matériel et Méthodes

1.1 Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans la localité de Daloa situé à 385 km au Nord-Ouest d'Abidjan. Daloa est caractérisé par un climat chaud et humide de type tropical avec des précipitations comprises entre 1000 et 1500 mm par an. Le sol est de type ferrallitique dérivé de schistes quartzitiques riches en argile avec un bon pouvoir de rétention en eau. La température moyenne annuelle est de 25,6°C.

Commented [EW7]: Yb a t il des plantations à daloa ville??

Commented [EW8]: ??

Commented [EW9]: ces données viennent-elles de vous?

1.2 Méthodologie

Cette enquête est basée sur une étude transversale de type descriptive, préliminaire à un travail expérimental d'évaluation de l'efficacité de biopesticides sur les termites ravageurs du cacaoyer. Son but a été d'inventorier les pesticides utilisés sur le cacaoyer par les producteurs et leurs méthodes d'emploi. Elle a été réalisée dans six (6) villages producteurs de cacao à proximités de la ville de Daloa, encadrés par l'Agence Nationale de Développement Rural (ANADER) - Zone de Daloa. L'enquête était semi-ouverte et déclarative. Au total, 129 producteurs de cacao ont été sélectionnés au hasard et interviewés individuellement. Le questionnaire divisé en 3 parties, abordait (1) des informations sur le producteur (l'âge, le sexe, le niveau d'instruction) puis (2) sur le verger (surface, âge, variété de cacaoyers), et enfin (3) sur les produits phytosanitaires (ravageurs, maladies, traitements chimiques, fréquences, doses/ha, cible, période, stockage et devenir des emballages vides).

Commented [EW10]: le temps

Commented [EW11]: n'est pas de la méthodologie

Commented [EW12]: C'est ca la réalité. Pour cela revoir la zone d'étude

Commented [EW13]: l'homogénéiser le temps

Commented [EW14]: j'ai du mal à comprendre votre hasaed!!!!

2. Résultats

2.1 Typologies des producteurs

Près de 94,57% des producteurs interrogés sont des hommes. La majorité (80,61%) des producteurs sont âgés de plus de 35 ans (figure 1). La moyenne d'âges est de $45 \pm 11,81$ ans. Seulement 34,95% des producteurs sont analphabètes (figure 2).

La taille moyenne des parcelles exploitées est de $2,62 \pm 1,80$ ha. La majorité (34,88%) des producteurs cultivent entre 1 et 2 ha, tandis que 23,26% cultivent moins de 1 ha et 15,50% plus de 4 ha (figure 3). La moyenne d'âge des exploitations est de $19,88 \pm 16,65$ ans. Les parcelles

Commented [EW15]: ce genre de phrases entraînent une répétition de producteurs. une conjonction comme et permet de l'éviter

Commented [EW16]: est-ce une majorité?

Commented [EW17]: exploitants??

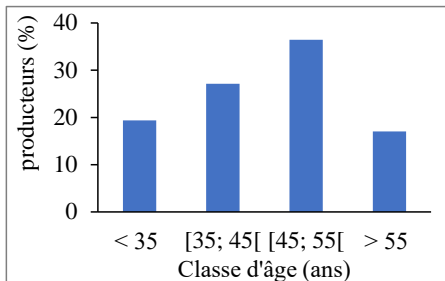


Figure 1 : Classe d'âge des producteurs

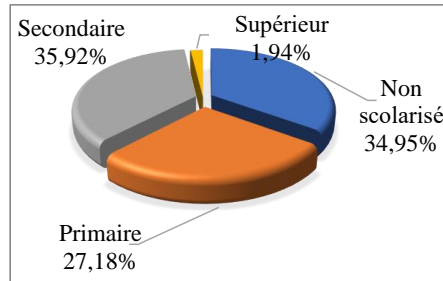


Figure 2 : Niveau d'instruction des producteurs

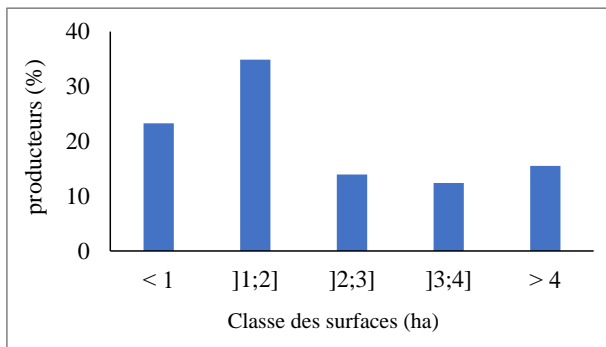


Figure 3 : Classe des surfaces des plantations

sont majoritairement (49,61%) représentées par les parcelles en phase de production active (5 à 15 ans). Les plantations matures (15 à 30 ans) et les vieilles plantations (plus de 30 ans) représentent respectivement 29,46% et 19,38%. Seulement 1,55% des parcelles sont âgées de moins 5 ans. La plupart des producteurs (92,25%) cultivent du matériel végétal non amélioré (« tout venant »). Seulement 7,75% cultivent le « cacao Mercedes », matériel végétal sélectionné par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) en Côte d'Ivoire.

Commented [EW18]: cvq??

Commented [EW19]: est-ce terme à employer?

2.2 Bioagresseurs des exploitations

Les producteurs ont mentionné six (6) principaux bioagresseurs responsables des dégâts majeurs dans leurs plantations (figure 4).

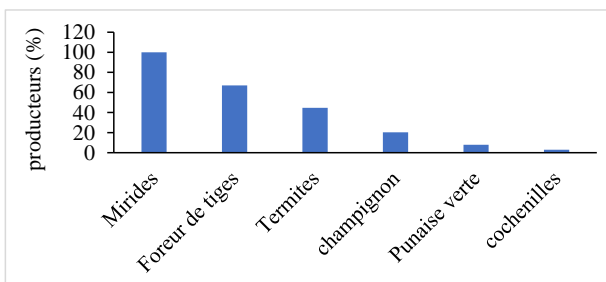


Figure 4 : Principaux bioagresseurs cités par les producteurs de cacao

Trois (3) insectes **seulement** ont été cités comme les plus préoccupants : les mirides *Sahlbergella singularis* (Haglund), dont les larves et les adultes s'attaquent aux fruits et aux rameaux du cacaoier ; les foreurs de tiges *Eulophonotus myrmeleon* (Felder), dont les larves creusent des galeries profondes dans le tronc et les branches du cacaoier ; les termites (Isoptère) *Ancistrotermes* et *Microtermes* qui s'attaquent aux racines et au tronc du cacaoier. Les champignons du genre *phytophthora* et les Cochenilles farineuses de la famille des *Pseudococcidae* sont respectivement responsables de la maladie de la pourriture brune des cabosses et le *Swollen shoot*, mais à des taux d'attaques moins préoccupants.

2.3 Produits utilisés

L'objectif premier des producteurs est de garantir la productivité de leurs cultures. Ainsi, la majorité (79,84%) a recours aux produits chimiques pour contrôler ces bioagresseurs. Nous avons relevé le nom de 27 produits phytosanitaires utilisés par les producteurs. Ces produits sont constitués de 24 insecticides et de 3 fongicides.

2.3.1 Les insecticides

La majorité des insecticides répertoriés sont homologués et commercialisés par les firmes contre les ravageurs du cacaoier. Toutefois, deux (2) (Margouza super 50 EC et Leboya 50 EC) ne sont pas homologués. Deux des insecticides (Duel 186 EC et Baythroïde P 168 EC) sont homologués et commercialisés contre les ravageurs du cotonnier. Les insecticides utilisés sont modérément (II) ou légèrement (III) dangereux. Ils appartiennent exclusivement à la famille des néonicotinoïdes, des pyréthrianoïdes et des organophosphorés. Les néonicotinoïdes et les pyréthrianoïdes ont été les plus représentées et sont utilisés essentiellement contre les mirides et **ensuite** contre les foreurs de tiges. Aucun insecticide n'est utilisé contre les termites et les cochenilles responsables du *Swollen shoot* bien que des attaques et dégâts par ces ravageurs sont mentionnés (**tableau 1**).

Tableau 1: Liste des insecticides inventoriés et leur fréquence d'utilisation contre les insectes et maladies les plus dommageables par leurs dégâts.

Noms commercial	Familles chimiques	Mirides	Foreurs de tiges	Termites	S. shoot	Classe OMS
Actara 240 SC	Néonicotinoïde	++	-	-	-	III
Decis 12,5 EC	Pyréthrianoïde	+	+	-	-	III
Caofort 30 SL	Néonicotinoïde	+	-	-	-	II
Imidor 200 SL	Néonicotinoïde	+	-	-	-	III
Thiosulfan 60 EC	Néonicotinoïde	++	-	-	-	III
Agricao 45 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III
Boradyne super 45 ZC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	+	-	-	III
Phytacao 45 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+++	-	-	-	III
Tropidine 45 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III
Biocao 50 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III
Grosudine super 50 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+++	-	-	-	III
Thodan super 35 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	II
Protector plus A 45 EC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	II
Cao-plus 25 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III
Onex super 40 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	II
Tonnere 88 EC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III
Duel 186 EC	Organophosphoré + Pyréthrianoïde	-	+	-	-	II
Azudines 50 SC	Néonicotinoïde + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	II
Baythroïde P 168 EC	Organophosphoré + Pyréthrianoïde	-	+	-	-	II
Nomax 150 SC	Benzylurées + Pyréthrianoïde	+	-	-	-	III

Commented [EW20]: n'est ce pas une évidence?

Commented [EW21]: répétition

Commented [EW22]: attention à la terminologie. En général, on parle de produits commerciaux (non commercial) ce que les paysans connaissent; on parle de nom commun qui est connu de tous car le nom commercial varie d'un pays à un autre.

Commented [EW23]: il manque dans ce tableau, la colonne concernant les noms communs

Toro 40 EC	Néonicotinoïde + Pyréthriinoïde	+	-	-	-	II
Volcao 40 EC	Néonicotinoïde + Pyréthriinoïde	++	-	-	-	III
Margouza super 50 EC	Mélange inconnu	+	-	-	-	Obsolète
Leboya 50 EC	Mélange inconnu	+	-	-	-	Obsolète

Fréquence d'utilisation : +++ (par plus de 10 producteurs), ++ (entre 5 et 10 producteurs), + (entre 1 et 5 producteurs), - (aucuns producteurs) ; II : modérément dangereux ; III : légèrement dangereux

Près de 70,83% des insecticides recensés sont constitués de deux matières actives, les autres ne contiennent qu'une seule tandis que 20,83% sont constitués d'une matière active. Les matières actives les plus fréquemment utilisées sont le Thiamethoxam et le Lambdacyhalothrine (figure

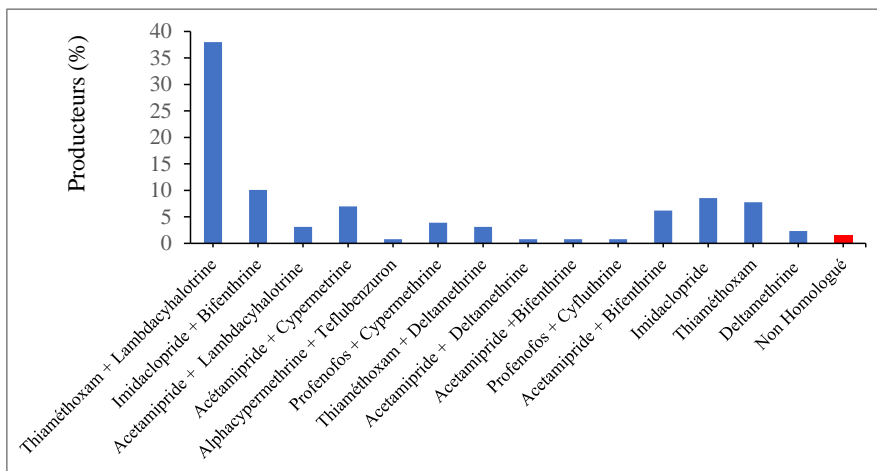


Figure 5 : Fréquence d'utilisation des matières actives insecticides

5).

2.3.2 Les fongicides

Tous les trois (3) fongicides sont homologués et commercialisés par les firmes contre la pourriture brune des cabosses. Ils sont légèrement dangereux (III). Les fongicides appartiennent majoritairement à la famille chimique des carbamates et des acétamides (tableau 2).

Commented [EW24]: n'est pas scientifique

Commented [EW25]: utilisation abusive

Tableau 2 : Liste des fongicides répertoriés auprès des producteurs et leur fréquence d'utilisation contre la pourriture brune

Noms commerciaux	Nom commun	Familles chimiques	Pourritures brunes	Classe OMS
Forum 46 WP		Acide Cinnamique	+	III
Fongicao plus 72 WP		Carbamate + Acétamides	+++	III
Callomil super 66 WP		Amides	+	III

Fréquence d'utilisation : +++ (par plus de 10 producteurs), ++ (entre 5 et 10 producteurs), + (entre 1 et 5 producteurs), - (aucuns producteurs) ; III : légèrement dangereux.

Ces fongicides sont tous **constitués** de deux matières actives. Les matières actives les plus fréquemment utilisées sont le mancozèbe et le cymoxanil (**figure 6**).

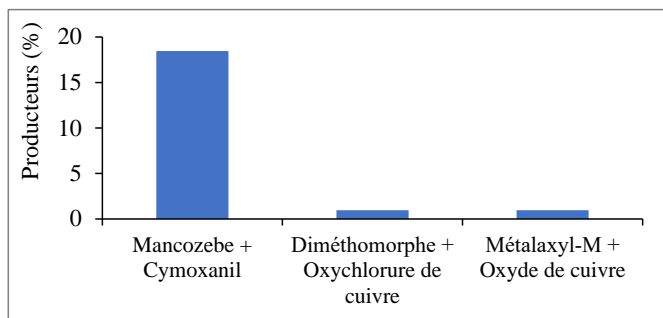


Figure 6 : Fréquence d'utilisation des matières actives fongicides

2.3.3 Origines

Nos résultats montrent que la majorité des producteurs (40,91%) interrogés achètent leur produit sur le marché. **Cependant**, 35,45% ont déclaré avoir reçu leur produit des services de l'agriculture. Le reste des enquêtés s'approvisionnent à crédit chez des revendeurs ambulants (« pisteurs ») (13,64%) ou **obtiennent** leurs produits **par** **auprès** des coopératives (10%).

2.4 Application des produits

Les producteurs traitent leurs parcelles sans **observer le** seuil de dégâts des ravageurs. Les traitements sont effectués sans prise en considération des insectes utiles ou du voisinage. La moyenne annuelle de traitement des parcelles est de $2,03 \pm 0,62$ fois. **28,16%** traitent qu'une fois tandis que 1,94% traitent jusqu'à 5 fois par an (**figure 7**). Les traitements sont majoritairement effectués aux mois de Juillet et d'Août (**figure 8**). Ils sont réalisés en majorité (95,15%) par des applicateurs professionnels formés par **les firmes locales**. Ces derniers utilisent des atomiseurs. Près de 4,85% des producteurs ont déclaré utiliser des pulvérisateurs à dos à pression manuelle pour traiter eux même leurs plantations avec **la tenue quotidienne de travail**. Les traitements **sont été** effectués, tôt le matin entre 6 et 10 heures.

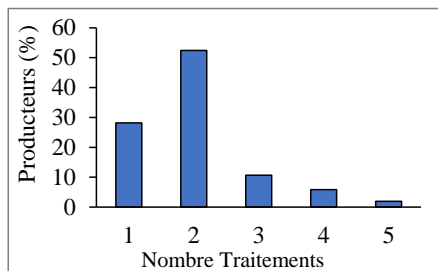


Figure 7 : Nombre annuel de traitements des parcelles

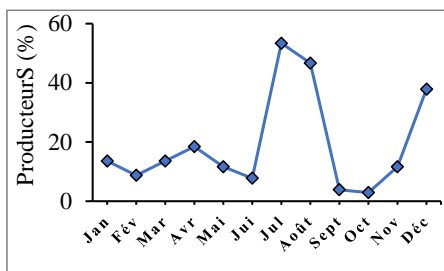


Figure 8 Périodes de traitements des parcelles

2.5 Stockage et devenir des emballages vides

Les produits sont stockés dans les habitations à accès libre (53,4%) ou au champ (28,16%). Seuls 18,44% des producteurs les entreposent dans des magasins spéciaux aménagés dans la maison.

Commented [EW26]: est ce vraiment necessaire?

Commented [EW27]: CVQ

Commented [EW28]: CVQ?

Commented [EW29]: Plus explicite. Les producteurs ne disposent pas de magasins de stockage de produits phyto; les produits sont stockés dans leurs habitations et sont facilement accessibles par tous. Quand vous dite au champ, ca veut dire quoi? sur les parcelles, dans des cabanes???

Près de 96% des producteurs abandonnent les emballages vides dans la nature, tandis que 4% les réutilisent pour conserver le sel de cuisines, les poudres de légumes sèches ou comme une gourde d'eau. Parmi les emballages abandonnés dans la nature, 58,57% sont laissés dans sur les parcelles champs, 4% loin des champs et 33,43% sont enterrés sur les parcelles

3. Discussion

Les producteurs de cacao de la zone de Daloa sont en majorité (80,61%) âgé de plus de 35 ans et généralement (66,67%) alphabètes. Cette proportion d'alphabète proviendrait des jeunes déscolarisés ayant fait un retour au village. La plupart (54,14%) des producteurs ont des plantations de moins de 2 ha. Ces petites surfaces seraient liées au partage de la plantation familiale entre les membres de la famille après le décès du chef de famille. La diversification des cultures par les agriculteurs (Ruf and Schroth, 2013) et le ralentissement ou l'arrêt de la dynamique d'extension cacaoyère face à l'épuisement des réserves forestières du pays (Ruf, 2000 ; Ruf and Allangba, 2001) contribueraient aussi au développement de petites parcelles en cacaoculture. Les plantations ont en majorité entre 5 à 15 ans. Elles seraient en partie le reflet de la régénération ou de la réhabilitation des vieilles cacaoyers. La régénération ou la réhabilitation des vieilles cacaoyers serait la meilleure stratégie pour assurer une production durable du cacao ivoirien face au vieillissement des vergers (Assiri et al., 2016). Les plantations ont été créées exclusivement avec du matériel végétal « tout venant ». L'abondance de la variété non améliorée dans les exploitations met en évidence une faible adoption par les producteurs du matériel végétal sélectionné. Ce faible niveau d'adoption des innovations pourrait être lié en partie au faible niveau de revenu des producteurs, ainsi qu'au manque d'informations (Assiri and al., 2009). En effet, le coût des semences dans la zone d'étude a été est de 10 000 FCFA/ha pour le « cacao Mercedes » contre 0 FCFA/ha pour le « tout venant » qui est replanté par semis directe.

Les mirides, les foreurs de tiges, les termites, le champignon du genre *Phytophthora* et les cochenilles farineuses ont été cités comme préoccupants. Ce constat de l'importance économique des dégâts de ces bioagresseurs confirme les diagnostics antérieurs. En effet, les mirides piquent et sucent les différents organes du cacaoyer entraînant des pertes de près de 30% en Côte d'Ivoire (Lavarbe, 1977). Les foreurs de tiges *Eulophonotus myrmeleon* perforent les tiges du cacaoyer provoquant près de 25,8% de perte en Côte d'Ivoire (N'Guessan et al., 2014). Le champignon du genre *Phytophthora* attaque les cabosses du cacaoyer provoquant des taux d'attaques de plus de 40% en absence de traitements en plantation villageoise (Pohe et al., 2013). Les termites s'attaquent aux pieds des cacaoyers et peuvent provoquer la mort des plants ou la mort totale des vergers en Côte d'Ivoire (Tra Bi et al., 2010).

Seulement 79,84% des producteurs ont déclaré effectuer des traitements phytosanitaires. Les pesticides utilisés sont majoritairement les insecticides. L'usage des pesticides seraient fortement corrélé aux types de ravageurs et aux taux d'attaque. La lutte chimique contre les termites a été presque inexistante dans notre zone d'étude. La lutte mécanique a été la plus pratiquée par les producteurs pour détruire les nids et les placages de termites sur les pieds des cacaoyers. Mais, pour que ce procédé mécanique ait un niveau d'efficacité, il faudrait absolument s'assurer que la reine a été atteinte et détruite. Les néonicotinoïdes, les pyréthrinoïdes et les organophosphorés ont été les plus représentés et utilisés contre les mirides et les foreurs de tiges. Le choix de ces familles chimiques pourrait s'expliquer par leur efficacité (Sparks, 2013). Ces familles chimiques dominent largement le marché mondial des insecticides (Jeschke et al., 2011).

Nos résultats ont révélé l'utilisation de deux insecticides commercialisés par les firmes normalement homologués pour le control le ravageur du cotonnier *Bemisia tabaci* (Hémiptères). Bellec et al. (2017) ont observé des cas similaires chez les producteurs de légumes mauriciens qui utiliseraient utilisés l'hexaconazole, fongicide autrefois utilisé pour

Commented [EW30]: n'est pas scientifique. . Dire: alors que le paroducteur ne paye rien pour le tout venant

Commented [EW31]: est ce que les producteurs ont fait le choix des des familles chimique? Non

lutter contre les maladies du blé et de l'orge. Par ailleurs, deux insecticides, le Margouza super 50 EC et Leboya 50 EC sont utilisés ~~sont utilisés~~ contre les mirides bien que non homologués en Côte d'Ivoire.

Les pesticides utilisés sont modérément ou légèrement dangereux. Toutefois, ils pourraient exposer l'utilisateur à des risques potentiels d'intoxication. En effet, le contact de l'homme avec de nombreux composés chimiques au cours de sa vie pourrait entraîner le développement de certains cancers, l'apparition d'allergies, de troubles neurologiques ou encore la perturbation de la reproduction (Mnif et al., 2011). Les néonicotinoïdes pourraient être très toxiques même à très faible doses. Les pyréthrinoïdes auraient une toxicité aiguë et chronique létales élevées (Claver, 2005). En effet, la deltaméthrine et la lambda-cyhalothrine, fréquemment utilisées pourraient provoquer des perturbations endocrines en affectant le système hormonal de l'organisme, ce qui pourrait causer une augmentation des malformations congénitales, des anomalies sexuelles et des défaillances reproductives ; la cyperméthrine, pourraient être cancérigènes pour l'homme (Alavanja et al., 2003, Lee et al., 2004). L'exposition aux organophosphorés pourrait affecter la qualité du spermatozoïde (Perry et al., 2011). Les carbamates seraient plus toxiques à l'égard des invertébrés et des poissons (Eddaya et al., 2015).

Les recommandations sur les traitements phytosanitaires sont peu respectées. Les résultats obtenus montrent que les interventions phytosanitaires sont insuffisantes. En effet, il est apparu que la majorité des producteurs (52,43%) traitent deux fois leur plantation sur les quatre qui sont recommandées par an (Anonymous, 2005). Les périodes de traitements par contre sont mieux respectées. En effet, les résultats obtenus montrent 53,4% des producteurs respectent les périodes et les délais préconisées (Anonymous, 2005).

S'agissant de l'origine des produits, nos résultats ont montré que la majorité des producteurs s'approvisionnaient sur les marchés locaux ou préfèrent prendre à crédit chez des revendeurs ambulants (« pisteurs »). Les deux insecticides non homologués (Margouza super 50 EC et Leboya 50 EC) sont vendus par les revendeurs ambulants. Les prix de vente sont ainsi inférieurs à ceux pratiqués au niveau des canaux officiels tels que les magasins de distribution agréés.

Quelques producteurs (6,8%) effectuent leur traitement avec leur tenue quotidienne de travail, constituée de vieux habits. Ils utilisent des pulvérisateurs à dos à pression manuelle. L'utilisation de pulvérisateurs à dos à pression manuelle n'est pas exempte de risques en raison des fuites fréquentes de liquide observées, d'une mauvaise protection des producteurs et du vieillissement des équipements mal entretenus (Ntow et al., 2006 ; Matthews et al., 2009). Ces faits pourraient s'expliquer par un faible niveau de revenu des producteurs qui ne peuvent ni payer les applicateurs professionnels ni acheter les combinaisons de protection.

Nos résultats ont révélé également que la majorité des producteurs (53,4%) stockent les produits dans les habitations à accès libre. Cela pourrait être à l'origine d'intoxications surtout chez les enfants. En effet, dans la localité de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) où un décès et 10 intoxications d'enfants ont été signalés suite à la consommation de pesticides confondu à de la farine contaminés par un pesticide (Anonymous, 2009).

Pour ceux qui est des emballages vides, 96% des producteurs les abandonnent dans la nature, tandis que 4% les réutilisent pour les activités culinaires ou comme gourde d'eau pour les activités champêtres. La gestion rationnelle, par des circuits de recyclage des emballages vides, est quasi inexistant dans la zone d'étude. La réutilisation d'emballages vides de pesticides présenterait des risques. En effet, même lorsque les emballages semblent propres, il reste toujours des résidus de produits à l'intérieur, absorbés dans les parois de l'emballage, ce qui fait de ces derniers des déchets spéciaux (Schiffers and Mar, 2011). C'est ainsi que six personnes intoxiquées dans la localité de Korhogo après avoir consommé de la nourriture préparée en utilisant un emballage vide de pesticides sont décédés (Anonymous, 2018). Les emballages abandonnés dans la nature peuvent être nocifs aussi bien à l'Homme qu'à

Commented [EW32]: Goute l'argumentation mérite d'être mieux structurée. Bien que ces produits soient modérément ou légèrement toxique, leur utilisation prolongée peut entraîner une toxicité chronique ou des impacts négatifs sur l'environnement. Puis vous montré ces impacts (énumérer tout ce que vous avez développé)

Commented [EW33]: plus haut vous dites que ces produits sont modérément ou légèrement toxique

Commented [EW34]: ON NE RECYCLE PAS LES EMBALLAGES DE PESTICIDES

l'environnement (Samuel and Saint Laurent, 2001). ~~Ainsi, leur accumulation au sein des exploitations ou leur incinération seraient déconseillés (Samuel and Saint Laurent, 2001).~~

Conclusion

La majorité des producteurs utilisent des pesticides homologués et commercialisés par les firmes contre les mirides, les foreurs de tiges ou les champignons du genre *Phytophthora* responsables de la pourriture brune des cabosses. La lutte chimique contre les termites a été quasi inexistante dans notre zone d'étude bien que les dégâts par des termites sont cités comme majeur. Toutefois, la méthode mécanique de lutte contre ces derniers sont utilisées. Des détournements d'usage de pesticides (application d'un pesticide sur une culture sur laquelle il n'est pas homologué) et l'usage de pesticides non homologués ont été observés. Les pesticides utilisés ne sont pas stockés dans les conditions adaptées. De plus, la gestion rationnelle, par des circuits de recyclage des emballages vides, est quasi inexistante. Ces usages seraient symptomatiques d'un manque de connaissance des utilisateurs des effets néfastes de ces pesticides. ~~La recommandation de produits biologiques, efficaces vis à vis des ravageurs du cacaoyer, en particulier des termites et non nocif à l'environnement semble donc nécessaire pour limiter les risques.~~

Références

1. Alavanja, M.C.R., Samanic, C., Dosemecil, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C.F., Knott, C., Thomas, K., Hoppin, J.A., Barker, J., Coble, J., Sandler, D.P., Blair, A. (2003). Use of Agricultural pesticides and prostate cancer Risk in agricultural health study cohort. *Am. J. Epidemiol.*, 157 :800 - 814.
2. Anonyme, (2005). Bien cultiver le cacaoyer en Côte d'Ivoire. Fiche Technique. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) : 4
3. Anonyme, (2018). Les populations de Nandalla appelées à se débarrasser des emballages de pesticides après la dramatique intoxication alimentaire. DOI : <https://news.abidjan.net/h/635835.html>. Consulté le 25 mai 2018.
4. Anonyme, (2009). Yamoussoukro, intoxication alimentaire à Gourominakro : un enfant mort et 9 miraculés. DOI : www.koffi.net/koffi/actualite/58754-yamoussoukro-intox. Consulté le 25 mai 2018.
5. Assiri, A.A., Deheuvels, O., Keli, Z.J., Kebe, B.I., Konan, A., Koffi, N. (2016). Identification des caractéristiques agronomiques pour le diagnostic et la prise de décision de régénération des vergers de cacaoyers en côte d'ivoire. *Afr. Crop. Sci. J.*, 24 (3) : 223 - 234.
6. Assiri, A.A., Yoro, G.R., Deheuvels, O., Kébé, B.I., Kéli, Z.J., Adiko, A., Assa, A. (2009). Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. *J. Anim. Plant Sci.*, 2 (1) : 55 - 66.
7. Clavet, R., Barriuso, E., Benoit, P., Charnay, M.P., Coquet, Y. Les pesticides dans le sol: conséquences agronomiques et environnementales, *France agricole. Ed*, 2005.
8. Eddaya, T., Boughdat, A., Becker, L., Chaimbault, P., Zaïd, A. (2015). Utilisation et risques des pesticides en protection sanitaire de la menthe verte dans le Centre - Sud du Maroc. *J. mater Environ. Sci.*, 6 (3) : 656 – 665.
9. Hoyer, A.P., Gerdes, A.M., Jorgensen, T., Rank, F., Hartvig, H.B. (2002). Organochlorines, p53 mutations in relation to breast cancer risk and survival. A Danish cohort-nested case-controls study. *Breast Cancer Res. Treat.*, 71 (1) : 59 - 65.
10. Jescke, P., Nauen, R., Schindler, M., Elbert, A. (2011). Overview of the Status and Global Strategy for Neonicotinoids, *J. Agric. Food Chem.*, 59 : 2897 – 2908.

11. Kouakou, K., Kébé, B.I., Kouassi, N., Ann, A.P., Aké, S., Muller, E. (2011). Impact de la maladie virale *Swollen shoot* du cacaoyer sur la production de cacao en milieu paysan à Bazré (Côte d'Ivoire). *J. Appl. Biosci.*, 43 : 2947 – 2957.
12. Kouamé, N.N., N'Guessan, K.F., N'Guessan, H.A., N'Guessan, P.W., Tano, Y. (2015). Variations saisonnières des populations de mirides du cacaoyer dans la région du Haut Sassandra en Côte d'Ivoire. *J Anim Plant Sci.*, 25(1) : 3787-3798.
13. Lajide, L., Escoubas, P., Mitzutani, J. (1995). Termite antifeedant activity in *Xylopiia aethiopica*. *Phytochemistry.*, 40 (4) : 1105-1112.
14. Lavabre, E. (1977). Importance économique des mirides dans la cacao-culture mondiale. In: Les mirides du cacaoyer. Institut Français du café et du cacao., 155 – 170.
15. Le Bellec, F., Maud Scorbicac, M., Sauzier, J. (2017). Les pratiques phytosanitaires des producteurs de légumes de l'île Maurice : impacts et perspectives de changement. *Cah. Agric.*, 26 : 55001.
16. Lee, W.J., Blair, A., Hoppin, J.A., Lubin, J.H., Rusiecki, J.A., Sandler, D.P., Dosemeci, M., Alavanja, M.C.R. (2004). Cancer incidence among pesticides applicators exposed to chlorpyrifos in the agricultural health study. *J. Natl. Cancer Inst.* 96 (23): 1781 – 1789.
17. Matthews, G., Wiles, T., Baleguel, P. (2003). A survey of pesticides application in Cameroon, *Crop. Prot.*, 22 : 707 – 714.
18. Mnif, W., Hassine, A.I.H., Bouaziz, A., Bartegi, A., Thomas, O., Roig, B. (2011). Effet of endocrine disruptor pesticides. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 8: 2265 -2303.
19. N'Guessan, H.A., N'Guessan, K.F., Kouassi, K.P., Kouamé, N.N., N'Guessan, P.W. (2014). Dynamique des populations du foreur de tiges du cacaoyer, *Eulophonotus mymeleon* Felder (Lepidoptère : Cossidae) dans la région du Haut- Sassandra en Côte d'Ivoire. *J. appl. Biosci.*, 83 :7606 -7614.
20. Ntow, W.J., Gijzen, H.J., Kelderman, P., Drechsel, P. (2006). Farmer perceptions and pesticide use practices in vegetable production in Ghana. *Pest manag. Sci.*, 62 : 356 – 365.
21. Perry, M.J., Venners, S.A., Chen, X., Liu, X., Tang, G., Xing, H., Barr, D.B., Xu, X. (2011). Organophosphorous pesticide exposures and sperm quality *Reproductive Toxicologie.*, 31(1) :75 - 79.
22. Pohe, J., Pohe, S., Steve, W., Okou, S.F.F. (2013). L'huile des graines de neem, un fongicide alternatif à l'oxyde de cuivre dans la lutte contre la pourriture brune des cabosses de cacaoyer en Côte d'Ivoire. *J. appl. Biosci.*, 16 (3) : 2362 - 2368.
23. Ruf, F., Allangba, K. (2001). Décisions de plantation et replantation cacaoyères. Le cas des migrants Baoulés à Oumé (Côte d'Ivoire). In : R.Y Assamoi, K. Burger, D Nicolas, F. Ruf et P. de Vernou, eds. *L'avenir des cultures pérennes*. 5-9 novembre 2001. Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) : BNETD & CIRAD.
24. Ruf, F., Schroth, G. (2013). Économie et écologie de la diversification des cultures pérennes tropicales. In : Cultures pérennes tropicales : enjeux économiques et écologiques de la diversification. Versailles : Éditions Quae: 5–30. DIO : <http://excerpts.numilog.com/books/9782759218547.pdf>.
25. Ruf, F. (2000). Déterminants sociaux et économiques de la replantation. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides.*, 7 (2) : 189 –196.
26. Samuel, O., Saint-Laurent L. Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère. Institut de Recherche en Santé, Quebec. 2001, 92.
27. Schiffers, B. Mar A. (2011). Sécurité des opérateurs et bonnes pratiques phytosanitaires. Manuel 4. Pip c/o Coleacp. Bruxelles, Belgique, mars 2011. DIO : www.coleacp.org/pip.
28. Sparks, T.C. (2013). Insecticide discovery: An evaluation and analysis. *Pest. Biochem. Physiol.*, 107 : 8 - 17.

29. Tra-Bi, C.S., Konaté S., Tano Y. (2010). Diversité et abondance des termites (Insecta : Isoptera) dans un gradient d'âges de paillis de cabosses (Oumé – Côte d'Ivoire). *J. anim. plant sci.*, 6(3) : 685 - 699.