



Evaluation des délais de validité des traitements insecticides des stocks de café et de cacao en vigueur au Port Autonome d'Abidjan en Côte d'Ivoire

doum1965@yahoo.fr

Published online at www.biosciences.elewa.org on November 9, 2009

RÉSUMÉ

Objectif : L'objectif de cette étude est d'évaluer la validité des délais maximums officiels à observer après la dernière fumigation au Phosphore d'Aluminium des lots de café ou de cacao avant leur embarquement sur les bateaux pour l'exportation. En effet, ces délais ont été fixés officiellement à 20 jours pour le cacao et 25 jours pour le café depuis 1960 par le Service des Contrôles Phytosanitaires du Ministère de l'Agriculture.

Methodologie et resultats : Des échantillons de lots de cacao et de café traités et prêts pour embarquement ont été prélevés et contrôlés directement dans les magasins de stockage à une fréquence de 2 jours après le 3^{ème} contrôle effectué au 10^{ème} jour après la fin de la fumigation des lots. Les résultats obtenus montrent que les délais fixés sont caducs de nos jours, car les lots traités sont infestés au bout de 7 jours par des larves et adultes d'insectes ravageurs. Cependant, les échantillons traités et placés sous toile dans le magasin ne sont infestés qu'au bout de 14 jours pour le cacao et de 24 jours pour le café, et uniquement par des larves d'insectes.

Conclusion et application : Cette étude a permis de démontrer d'une part, que les délais de validité en cours ne garantissent plus l'absence d'infestation par les insectes des lots de café et de cacao avant embarquement, et d'autre part, que les réinfestations proviennent en partie des magasins et que les traitements par fumigation au Phosphore d'Aluminium ne sont pas efficaces contre les œufs d'insectes.

Mots clés : Café, Cacao, insectes, traitements, fumigation, Phosphore d'Aluminium.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to assess the maximum waiting period to be observed after the last fumigation of coffee or cocoa with Aluminium phosphide before loading onto ships for export. The current recommendations are to wait for 20 and 25 days for cocoa and coffee, respectively, which have been applied since 1960 by the Phytosanitary Control Service of the agriculture Ministry.

Methodology and results: Samples of cocoa and coffee treated and ready for loading were taken and checked directly in the stores every 2 days and monitored to the end of the fumigation. The results showed that the current practice is outdated, since the treated batches were infested at the end of 7 days by larva and adult insects.

However, the treated samples covered by net screen in the store were infested only after 14 and 24 days for cocoa and coffee, respectively, and only by larva.

Conclusion and application of findings: This study proves that the current waiting periods do not guarantee the absence of insect infestations from coffee and cocoa produce before export. The re-infestations come at least partially from the stores and fumigation with Aluminium phosphide not efficient against insect eggs.

Key words: Coffee, Cocoa, insects, treatments, fumigation, Aluminium phosphide.

INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire, pays d'Afrique de l'Ouest comptant plus de 16.000.000 d'habitants, est le premier producteur mondial de fèves de cacao, avec une production moyenne annuelle de 1.200.000 tonnes, soit 41 % de l'offre mondiale (business.abidjan.net, 2009). Sur le plan macro économique national, l'économie cacaoyère fournit environ 40 % de recettes d'exportation, et contribue pour 10 % à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB). Au plan social, ce sont environ 600.000 chefs d'exploitation qui animent l'appareil de production, faisant ainsi vivre environ 6.000.000 de personnes des revenus du cacao.

Le café et le cacao sont les deux piliers de l'économie ivoirienne. Les prélèvements du trésor ivoirien sur ces deux cultures avoisinent 150 Milliards de francs CFA (229 Millions d'Euros) par an (Ministère de l'Économie et des finances de la République de Côte d'Ivoire, 2007). C'est pour cela, qu'un Service des Contrôles Phytosanitaires est installé au Port Autonome d'Abidjan en vue du contrôle de la qualité du café et du cacao d'exportation garantissant ainsi les parts de marché du pays. Sur le plan phytosanitaire, l'une des préoccupations majeures concernant le café et le cacao en post-récolte est la gestion des problèmes d'insectes (Lavabre, 1970 ; Appert, 1985 ; Agbaka, 1991 ; Delobel et Tran, 1993).

Selon les pratiques du Service d'inspection phytosanitaire du Port Autonome d'Abidjan, la présence d'un seul insecte ravageur typique (forme larvaire ou adulte) du café et du cacao dans les échantillons d'analyse lors des contrôles après débâchage du lot traité, conduit à ajourner l'embarquement du lot sur le bateau et à exiger un traitement par fumigation.

Par ailleurs, tout lot traité doit être embarqué pour exportation par bateau dans un délai de 20 jours pour le cacao et de 25 jours pour le café. Au-delà de ces délais, les lots doivent être systématiquement retraités par fumigation avant tout embarquement. Par contre, en-deçà de ces délais, le lot peut être embarqué sans contrôle préalable additionnel, ni retraitement. Ces délais ont été fixés il y a 49 ans par le Service des Contrôles Phytosanitaires en se basant sur le cycle des insectes jadis inféodés à ces deux produits dans la zone portuaire d'Abidjan (Tanon, communications personnelles). Cependant, de plus en plus des remarques sont faites de nos jours par certaines autorités portuaires des pays importateurs du café et du cacao ivoiriens concernant la présence d'insectes ravageurs.

Les principales espèces d'insectes ravageurs rencontrées dans les stocks de café et de cacao sont généralement *Ahasverus advena* (Waltl) (Coléoptère, Silvanidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coléoptère, Cucujidae), *Carpophilus hemipterus* L. (Coléoptère, Nitulididae), *Ephestia elutella* Hübner (Lépidoptère, Pyralidae), *Tribolium castaneum* Herbst (Coléoptère, Tenebrionidae), *Stegobium paniceum* L. (Coléoptère, Anobiidae), *Lasioderma serricornis* Fabricius (Coléoptère, Anobiidae) (Lavabre, 1970 ; Appert, 1985 ; Agbaka, 1991 ; Delobel & Tran, 1993).

Si l'on tient compte de la très grande faculté d'adaptation des insectes des stocks (Appert, 1985 ; Delobel et Tran, 1993) face aux changements du milieu, il est probable que les délais définis ne sauraient être statiques.

Aussi, l'étude actuelle a pour but d'évaluer les délais de validité fixés pour le café et le cacao



dans la zone portuaire d'Abidjan en vue

d'apprécier leur fiabilité de nos jours.

MATERIEL ET METHODES

Inventaire des insectes des stocks de café et cacao au Port d'Abidjan

L'inventaire des insectes des stocks de café et de cacao au Port d'Abidjan a été réalisé sur 10 lots de grains de café et 8 lots de fèves de cacao en provenance des champs et qui n'ont pas encore été traités par fumigation. Le lot de café est composé de 420 sacs de 60 kg (25,200 T) et le lot de cacao est composé de 385 sacs de 65 kg (25,025 T).

Sur chaque lot de café ou de cacao, des échantillons de 5 kg sont prélevés aléatoirement sur des sacs de toutes les faces d'une pile et à différentes hauteurs à l'aide d'une sonde manuelle et d'un sac en jute. Les échantillons ainsi prélevés sont tamisés (mailles de 2 mm pour le café et de 4 mm pour le cacao) au laboratoire sous une lampe de 75 watts, et les formes actives des insectes qui sont lucifuges par nature sont collectées à l'aide d'une pince souple. Après la collecte, les insectes sont identifiés sous un stéréomicroscope de grossissement 400 à l'aide de clés d'identification.

Evaluation des délais de validité des traitements insecticides au Port

Les lots de café (volume 45 m³) et de cacao (volume de 47 m³) sont traités sous bâche pour une durée de 72 heures au Phosphore d'Aluminium par des sociétés privées agréées par le Service des Contrôles Phytosanitaires. Après le débâchage par la société prestataire, des prélèvements d'échantillons sont immédiatement effectués selon le même protocole que lors de l'inventaire des insectes. Les échantillons ainsi prélevés sont envoyés au laboratoire pour le contrôle des infestations par les insectes et leur évolution au cours du temps. Le protocole de contrôle des infestations est le même que celui effectué au cours de l'inventaire des insectes.

Pour une meilleure appréciation des sources de réinfestations des denrées traitées et placées au magasin, les lots traitées ont été subdivisés en deux

sous lots. Un sous lot de grains de café ou de fèves de cacao de 5 kg est mis directement dans un sac de jute et conditionné dans le magasin comme les lots destinés à l'exportation c'est-à-dire sur de simples palettes et sans une autre forme de protection. Le deuxième sous lot de 5 kg également est conditionné dans les mêmes conditions que le premier, seulement ici les sacs en jute sont recouverts de toiles fines de mailles 30 µm avant d'être placés sur les palettes. Cette protection sous toile a pour but de vérifier si possible les réinfestations extérieures de même que l'efficacité des fumigations.

Pour le suivi des infestations des deux sous lots traitées, le contrôle des échantillons se fait selon les fréquences suivantes :

- une première analyse le jour du prélèvement juste après le débâchage ;
- une deuxième analyse après 7 jours de conservation ;
- une troisième analyse après 10 jours de conservation ;
- Après le dixième jour de conservation, les contrôles se font tous les 2 jours jusqu'à la fin des délais de validité des traitements observés par les agents de contrôle phytosanitaire pour les deux denrées (20 jours pour le cacao et 25 jours pour le café).

Lors du suivi de l'évolution des infestations, le contrôle porte sur les adultes et les larves vivants qui sont actifs sous la lumière de la lampe de 75 watts. A chaque délai de contrôle, les formes vivantes d'insectes observés et notés sont retirées des lots analysés de sorte qu'à chaque période, il ne soit mentionné que les valeurs effectives des infestations.

Pour les lots traitées et non protégés par toile, il y a eu 8 répétitions pour le cacao et 5 répétitions pour le café. S'agissant des lots protégés sous toile, il y a eu 10 répétitions pour le cacao et 5 répétitions pour le café.

RESULTATS

Insectes des stocks de café et cacao

Le contrôle des 8 lots de cacao et des 5 lots de café non traités a permis de se rendre compte que tous les lots en provenance des champs sont infestés par les insectes. L'identification des spécimens collectés a

permis d'identifier 8 espèces, 7 familles et 3 ordres d'insectes (Tableau 1). L'inventaire montre qu'à l'exception de *S. paniceum* et *L. serricorne*, tous les insectes ravageurs du café sont aussi ravageurs du cacao.



Evaluation des délais de validité des traitements insecticides au Port : Les contrôles des lots traités et non protégés sous toile montrent que tous ces lots sont

réinfestés au bout de 7 jours de conservation que ce soit le cacao (Tableau 2) ou le café (Tableau 3).

Tableau 1 : inventaire des insectes rencontrés au cours du suivi.

Insectes identifiés	Ordre	Famille	Produits attaqués
<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)	Coléoptère	Silvanidae	Café et Cacao
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Stephens	Coléoptère	Cucujidae	Café et Cacao
<i>Carpophilus hemipterus</i> L.	Coléoptère	Nitidulidae	Café et Cacao
<i>Ephestia elutella</i> Hübner	Lépidoptère	Pyralidae	Café et Cacao
<i>Tribolium castaneum</i> Herbst	Coléoptère	Tenebrionidae	Café et Cacao
<i>Stegobium paniceum</i> L.	Coléoptère	Anobiidae	Café
<i>Lasioderma serricornis</i> Fabricius	Coléoptère	Anobiidae	Café
<i>Xylocoris flavipes</i> Reuter	Hétéroptère	Anthocoridae	Café et Cacao

Tableau 2 : Suivi de l'évolution au cours du temps des infestations d'insectes des lots traités par fumigation des fèves de cacao non protégées sous toile.

Répétitions	Délais des contrôles des infestations (jour)							
	0	7	10	12	14	16	18	20
LOT 1	0	2 A	2 A	2 A 1 L	2 A 1 L	2 A 3 L	3 L	3 L
LOT 2	0	9 A	7 A	4 A 2 L	3 A 3 L	4 A 4 L	1 A 4 L	1 A 2 L
LOT 3	0	4 A	6 A	4 A 1 L	2 A 1 L	2 A 2 L	1 A 2 L	2 L
LOT 4	0	2 A	2 A	2 A	2 A 3 L	3 L	5 L	3 L
LOT 5	0	3 A	3 A	2 A 2 L	1 A 2 L	2 L	1 L	1 L
LOT 6	0	2 A	2 A	1 A 2 L	1 A 2 L	3 L	7 L	7 L
LOT 7	0	3 A	2 A	5 A	1 A 1 L	0	0	2 L
LOT 8	0	4 A	3 A	1 A 1 L	1 A 4 L	3 L	6 L	13 L
Pourcentage du nombre de lots réinfestés par délais	0	100	100	100	100	87,5	87,5	100

Légende : A : Insecte adulte actif ; L : Larve active d'insecte

A l'analyse des tableaux 2 et 3, il ressort que les lots de cacao et de café qui ne présentent pas d'infestations juste après le débâchage (jour 0), sont réinfestés par les adultes et/ou larves d'insectes à 100% au bout de 7 jours de conservation dans le magasin. En outre, les réinfestations se poursuivent jusqu'à l'arrêt des observations au 20^{ème} jour pour le cacao et au 26^{ème} jour pour le café.

Le suivi des lots traités et placés sous toile montre l'absence totale de forme adulte d'insecte dans la réinfestation des stocks de cacao (Tableau 4) et de café (Tableau 5). Il ressort de cette étude que les premières formes larvaires actives n'apparaissent qu'au bout de 14 jours de conservations du cacao (2 lots sur 10), et de 24 jours de conservations du café (1 lot sur 5).



Tableau 3 : Suivi de l'évolution au cours du temps des infestations d'insectes des lots traités par fumigation des grains de café non protégées sous toile.

Répétitions	Délais des contrôles des infestations (jour)										
	0	7	10	12	14	16	18	20	22	24	26
LOT 1	0	3 A	1 A	7 A	3 A	5 A	4 A	7 A	3 A	4 A 2 L	3 A 2 L
LOT 2	0	2 A	0	8 A	7 A	5 A	4 A	2 A	2 A	2 A 1 L	1 A
LOT 3	0	5 A	0	7 A	4 A	5 A	3 A	3 A	4 A	4 A	3 A 1 L
LOT 4	0	3 A	2 A	6 A	3 A	4 A	3 A	4 A	7 A	6 A 3 L	4 A 1 L
LOT 5	0	2 A	1 A	3 A	2 A	3 A	5 A	5 A	5 A	3 A	2 A 1 L
% du nombre de lots réinfestés par délais	0	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100

Légende : A : Insecte adulte actif ; L : Larve active d'insecte.

Tableau 4 : Suivi de l'évolution au cours du temps des infestations d'insectes des lots traités par fumigation des fèves de cacao protégées sous toile.

Répétitions	Délais des contrôles des infestations (jour)							
	0	7	10	12	14	16	18	20
LOT 1	0	0	0	0	0	0	0	2 L
LOT 2	0	0	0	0	0	0	0	0
LOT 3	0	0	0	0	0	0	1 L	1 L
LOT 4	0	0	0	0	0	0	0	1 L
LOT 5	0	0	0	0	1 L	1 L	1 L	1 L
LOT 6	0	0	0	0	0	0	0	2 L
LOT 7	0	0	0	0	0	1 L	1 L	1 L
LOT 8	0	0	0	0	0	0	0	0
LOT 9	0	0	0	0	0	1 L	1 L	1 L
LOT 10	0	0	0	0	1 L	1 L	1 L	1 L
% du nombre de lots réinfestés par délais	0	0	0	0	20	40	50	80

Légende : L : Larve active d'insecte.

Tableau 5 : Suivi de l'évolution au cours du temps des infestations d'insectes des lots traités par fumigation des grains de café protégées sous toile. (Légende : L : Larve active d'insecte).

Répétitions	Délais des contrôles des infestations (jour)										
	0	7	10	12	14	16	18	20	22	24	26
LOT 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 L	1 L
LOT 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 L
LOT 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOT 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOT 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% du nombre de lots réinfestés par délais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40



DISCUSSION

Le prélèvement d'échantillons de 5 kg par lot de café (25200 kg) et de cacao (25025 kg) soit environ 0,02% peut sembler non représentatif au regard des normes AFNOR (1978) et des recommandations de Appert (1985). Cela est une contrainte imposée par les opérateurs économiques du secteur café et cacao du Port d'Abidjan pour lesquels les prélèvements constituent des pertes sèches, car les échantillons ne sont plus restitués après contrôle. Cependant, le fait que cette taille des échantillons a permis lors de l'inventaire des insectes des stocks de café et de cacao de déceler les infestations de tous les lots non traités en provenance des champs et entrepôts des coopératives, elle peut être considérée comme fiable pour les objectifs de cette étude. En outre, le fait que la présence d'une seule forme vivante et active d'insecte dans l'échantillon de 5 kg suffit à considérer le lot mère comme inapte à l'exportation, compense le paramètre taille.

Les insectes identifiés lors de l'inventaire au cours des contrôles des lots non traités, sont communément reconnus comme des déprédateurs du café et du cacao sauf *X. flavipes* qui est prédateur des insectes des stocks (Lavabre, 1970 ; Weidner et Rack, 1984 ; Appert, 1985 ; Agbaka, 1990 ; Delobel et Tran, 1993). Tous les lots de café et de cacao non traités et issus des champs et des entrepôts des coopératives se sont avérés être infestés par les insectes lors des contrôles. Cela justifie largement la décision du Service des Contrôles Phytosanitaires du Port Autonome d'Abidjan de traiter systématiquement tout lot de café et de cacao en provenance de l'extérieur du Port.

Le seul traitement insecticide du café et du cacao en vigueur au Port Autonome d'Abidjan est la fumigation au Phosphore d'Aluminium. Le choix de la fumigation dans le traitement du café et du cacao repose sur le caractère curatif immédiat (Absence de formes vivantes d'insectes après débâchage), la rapidité et l'absence de problèmes de résidus de ce type de traitements insecticide (Monro, 1970). Les lots traités n'étant pas souvent immédiatement embarqués dans les bateaux pour exportation, il a été défini depuis 1960, des délais de validité des traitements de 20 jours pour le cacao et de 25 jours pour le café.

L'évaluation au cours de cette étude des délais de validité fixés montre que les lots de café et de cacao traités et placés dans les magasins selon les habitudes des opérateurs économiques sont à 100% réinfestés par les larves et adultes d'insectes

seulement au bout de 7 jours de conservation. Le fait d'apercevoir des réinfestations des lots au 7^{ème} (délai pour le premier contrôle), signifie sans doute que les lots pourraient déjà être réinfestés avant ce délai minimum. Il apparaît donc dans les conditions de stockage actuel au Port d'Abidjan des grains de café et de cacao traités et mis dans les magasins avant embarquement, que les délais de validité des traitements insecticides par fumigation de 20 jours pour le cacao et de 25 jours pour le café ne sont plus d'actualité.

Il est reconnu que la fumigation est un traitement curatif non rémanent. A ce titre, il est possible que les ré infestations aient pour origine soit le magasin de stockage, soit une inefficacité de la fumigation. Pour cela, des lots ont donc été protégés sous toile à mailles très fines de 30 μm afin d'empêcher les ré infestations extérieures.

Dans ce cas, lorsque les lots traités sont protégés sous toile fine de maille 30 μm avant de les placer dans les magasins, les premières réinfestations n'apparaissent qu'au bout de 14 jours dans le cacao et de 24 jours dans le café. En outre, les lots infestés ne le sont que par les stades larvaires d'insectes ravageurs.

Cette deuxième expérience démontre également que les délais de validité ne sont plus fiables. Cependant, cette deuxième expérience démontre que les adultes d'insectes observés dans les lots traités non protégés proviennent généralement en grande partie des magasins de stockage. Ces insectes adultes auraient pu être les imagos issus de la métamorphose des larves apparues dans les lots traités non protégés. Par contre, l'absence de larves après le débâchage des lots traités non protégés et l'absence d'adultes dans les lots traités et protégés sous toile d'une part, et d'autre part, la durée minimum du cycle de développement (œuf-larve-nymphe-adulte) des insectes inventoriés dans les magasins étant supérieure à 22 jours en conditions de température de 27°C et d'humidité relative de 75% (ambiance des magasins), (Lavabre, 1970 ; Ebeling, 1978 ; Weidner et Rack, 1984 ; Delobel et Tran, 1993 ; White, 1995) il est admissible que les adultes réapparus dans les lots soient d'origine extérieure, en provenance du magasin. L'état sanitaire des magasins est donc très compromettant pour assurer le respect des délais en vigueur et que par conséquent, ceux-ci s'avèrent inadaptés aux réalités pratiques actuelles de la zone



portuaire d'Abidjan. En effet, les magasins de la zone portuaire non seulement reçoivent différentes denrées, mais ne sont que très rarement objets d'opérations de désinsectisation. Le fait, que malgré la protection par les toiles, des réinfestations spécifiquement par des larves d'insectes aient été observées, cela démontre que les fumigations effectuées n'ont pas eu d'impact sur les œufs d'insectes. Ces résultats confirment les travaux de Monro (1970) et de Buquet *et al.* (1978) pour lesquels, les fumigants (Bromure de Méthyle et Phosphure d'Aluminium) semblent souvent inefficaces à l'égard des stades pré-imaginaux des insectes (œufs, larves et nymphes) contrairement au stade adulte. L'apparition des formes larvaires dans la masse des fèves de cacao ou des grains de café en situation de protection par toile signifierait donc que seuls les œufs qui se trouvaient collés aux denrées lors des traitements sont restés insensibles à la fumigation au Phosphure d'Aluminium.

Une telle situation peut s'expliquer par le fait que les œufs d'insectes sont très petits et offrent une surface respiratoire et un métabolisme très réduits par rapport aux adultes plus actifs. En effet, l'action des fumigants est proportionnelle au rythme du métabolisme des stades de développement et de l'espèce d'insecte considérée, de sorte que plus le taux

respiratoire est élevé, plus l'insecte ou le stade sera vulnérable aux fumigants (Monro, 1970).

A l'issue de cette étude, il ressort le fait que la non fiabilité des délais de validité fixés est en partie liée à l'état sanitaire des magasins de stockage et à l'inefficacité des traitements fumigants à l'égard des œufs d'insectes ravageurs des stocks de café et de cacao. Pour cela, il faudrait assurer la propreté des entrepôts des coopératives et des magasins de la zone portuaire dans un premier temps comme mesure préventive de lutte.

Dans un deuxième temps, au lieu de fixer des délais de validité pour un traitement non rémanent comme la fumigation, il serait judicieux de procéder aux contrôles entomologiques hebdomadaires des lots traités et de prendre des décisions en fonction des résultats obtenus. Ces contrôles doivent aussi concerner les magasins de stockage en vue de procéder à leur désinsectisation à temps opportun. Par ailleurs, il faudrait mener des études ultérieures sur d'autres modalités alternatives de traitements insecticides du café et du cacao qui obéissent à des préoccupations de rapidité, d'efficacité et d'absence de résidus au regard de la nouvelle réglementation de l'Union européenne en matière d'utilisation des pesticides.

CONCLUSION

La fixation des délais de validité des traitements insecticides par fumigation du café et du cacao n'est pas scientifiquement valable face à l'état sanitaire des magasins de stockage au Port Autonome d'Abidjan et à l'inefficacité des fumigants à l'égard des œufs d'insectes. Pour maintenir la qualité de ces deux produits, il faut d'une part assurer un état sanitaire acceptable des magasins, et d'autre part, faire des contrôles entomologiques hebdomadaires en vue de la prise de décisions en matière de l'opportunité d'un traitement. En outre, le contrôle des paramètres (température et humidité) nécessaires à une bonne fumigation doit être le préalable à la réalisation effectif des traitements. La recherche des méthodes de lutte alternatives qui seraient plus efficaces contre les œufs des insectes des stocks de café et de cacao doit aussi être une des priorités actuelles pour assurer une

meilleure gestion de la qualité de ces deux produits. En outre, des études doivent être entreprises dans le sens d'une meilleure connaissance de la bioécologie des insectes ravageurs des stocks de café et de cacao, de sorte à adapter les types de traitements et les modalités d'application des traitements pour un bon contrôle des infestations d'insectes et une meilleure gestion d'éventuels problèmes de résistance liés à l'usage d'un seul type de traitement.

REMERCIEMENTS : Nous remercions le Ministère de l'Agriculture de la Côte d'Ivoire pour son soutien financier à cette étude, la Direction de la Protection des Végétaux, le Service des Contrôles Phytosanitaires et les opérateurs économiques du secteur café-cacao du Port Autonome d'Abidjan pour toutes les facilités faites à nous pour la réalisation de ce travail.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR, 1978. Les insectes et les acariens des céréales stockées. Coédit. AFNOR et ITCF, 1^{ère} édition, Paris, France.
- Agbaka A, 1991. Inventaire et biologie des insectes des stocks des denrées alimentaires à Abidjan. DEA en Ecologie Tropicale, FAST, Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- Appert J, 1985. Le stockage des produits vivriers et semenciers, 2^{ème} tome : lutte contre les ravageurs, hygiène du stockage. Edit. Maisonneuve et Larose Paris, France.
- Buquet R, Cangardel H, Coulon J, Ducom P, Fleurat Lessard F, Rignault Ph, 1978. Moyens de lutte: In "Les insectes et les acariens des céréales stockées". Coédit. AFNOR et ITCF, 1^{ère} édition, Paris, France.
- business.abidjan.net, 2009. Enjeux de l'économie cacaoyère ivoirienne (consulté le 12 Octobre 2009)" http://business.abidjan.net/cafecacao/cacao_enjeu_x.asp
- Delobel A. et Tran M, 1993. Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Institut français de recherche pour le développement en coopération, Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale, Paris.
- Delvare G. et Aberlenc H-P., 1989. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clé pour la reconnaissance des familles. Laboratoire de faunistique, PRIFAS, CIRAD-GERDAT, Montpellier, France.
- Ebeling W, 1978. Urban entomology. Division of Agricultural Sciences University of California, Library of congress Catalog, Berkeley, USA.
- Lavabre EM, 1970. Insectes nuisibles des cultures tropicales (cacaoyer, caféier, colatier, poivrier, théier). Maisonneuve et Larose, Paris.
- Mills KA, 1983. Resistance to the fumigant hydrogen phosphide in some stored product species associated with repeated inadequate treatments. Mitt. Dtsch. Geo. Allg. Angew. Entomol. 4: 98-101.
- Ministère de l'Économie et des finances de la République de Côte d'Ivoire, Direction générale de l'Économie, 2007. *La Côte d'Ivoire en chiffres*, Dialogue production, Abidjan.
- Monro HAU, 1970. La fumigation en tant que traitement insecticide. 2^{ème} Edit. FAO, Rome, Italy.
- Weidner H. et Rack G, 1984. Table de détermination des principaux ravageurs des denrées entreposées dans les pays chauds. Edit. GTZ, Eschborn, Allemagne.
- White NDG, 1995. Insects, Mites and Insecticides in Stored-Grain Ecosystems: In "Stored-Grain Ecosystem". Edit. Jayas DS., White NDG. and Muir WE. Printed by Marcel Dekker, Inc. New York, USA.

