

AMELIORATION DE LA TENEUR EN PROTEINE DU LAIT DE LA VACHE N'DAMA PAR L'UTILISATION DE FANES DE LEGUMINEUSES (*PHASEOLUS VULGARUS* ET *COLOPOGONIUM MUCUNOIDES*) A FARANAH

1. MAMADOU ALIOU DIALLO, Maitre de conférences enseignant chercheur ISAV/FARANAH

2. MAMADOU HABIB DIALLO, Assistant enseignant chercheur ISAV/FARANAH

3. Mamadou Alpha BALDE Maitre de conférences Enseignant Chercheur ISAV/FARANAH

RESUME

Une évaluation de l'effet de la complémentation des vaches laitières N'DAMA par des fanes de légumineuses (*Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides*) a été conduite à Modouya dans la commune urbaine de Faranah du 2 février au 6 avril 2014 inclusivement. Le dispositif utilisé fut le bloc au hasard à classification simple à deux variantes et quatre répétitions. (R1;R2;R3; R4). Huit vaches laitières N'DAMA de troisième lactation ont été réparties en deux lots. Les traitements comportaient : T0, lot témoin soumis au pâturage naturel sans complémentation et T1, lot complétement après le pâturage naturel. 400Kg de fanes de haricot et de *colopogonium mucunoides* ont été collectés. Chaque vache recevait 1,5 Kg de complément une fois par jour à 12 heures. Une quantité moyenne 1,03Kg a été ingérée par vache et par jour. L'analyse bromatologique des fanes de *Phaseolus vulgaris* et du *Colopogonium mucunoides* a donné respectivement 8,3% et 12,7% de protéine brute. La production moyenne journalière de lait par vache a été de 0,79 litre pour T0 et 1,08 pour T1. L'analyse chimique du lait a donné un taux protéique de 3,3% pour T0 et 5,3% pour T1. Soit une augmentation de 37,73% en moyenne.

Mots clés : *Colopogonium mucunoides*, *Phaseolus vulgaris*, amélioration, lait, vache N'DAMA, teneur en protéine, complémentation, fane, Faranah.

INTRODUCTION

Il est très utile de connaître non seulement la composition des laits des mammifères domestiques, mais aussi comment améliorer celle-ci à fin d'utiliser ces laits le plus efficacement possible dans l'alimentation humaine. D'après MAYER (1999), toutes les vaches d'une race donnée n'ont pas le même rendement laitier et ne secrètent pas des laits de même composition, toutes les conditions de production étant par ailleurs rigoureusement identiques. FAN (2009), indique qu'on peut classer les laits en deux catégories suivant la

répartition des matières azotées : Les laits albumineux (femme, jument, ânesse) dont la teneur en albumine et globuline est assez proche de la teneur en caséine ; Les laits caséineux (vache, chèvre, brebis, bufflesse) dont la teneur en albumine et globuline est très inférieure à la teneur en caséine. Une alimentation rationnelle des animaux règle le rendement laitier. De nombreux travaux ont été réalisés pour déterminer l'influence de divers aliments sur la composition du lait. Les résultats obtenus ont montré que plusieurs d'entre eux dont les restes de récolte (fanes et pailles) influencent favorablement le rendement et la composition des laits des vaches qui les reçoivent.

MATERIEL

Le présent travail a été exécuté dans le district de Modouya situé à 5 km du centre urbain sur la nationale Faranah –Dabola, dans le parc de madame Houleymatou Baldé, et ce, du 2 février au 6 avril 2014 inclusivement. 8 vaches laitières de la race N'DAMA de troisième lactation ont été utilisées. Pour l'alimentation, en plus du pâturage naturel, on a utilisé, 200kg de fanes de *Phaseolus vulgaris*, 200kg de fanes de *Colopogonium mucunoides*, 25 kg de sel de cuisine, une Quantité suffisante d'eau. Matériel d'élevage et technique était composé : 1 mirador de 6 m², 125 sacs vides, 4 mangeoires et 4 abreuvoir, des récipients pour transporter l'eau et les aliments, 1 balance, du matériel pour mesurer, filtrer conserver et transporter le lait, du matériel pour prélever et transporter les échantillons, des fiches de contrôle laitier.

METHODES

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental est un bloc au hasard à classification simple comportant 2 variantes répétées 4 fois comme l'indique le tableau 1. Après 7 jours d'adaptation, l'essai a duré 63 jours.

VARIANTES : L'effet de deux alimentaires a été étudié au cours de l'essai : Le premier : pâturage naturel sans complément (T0) ; Le deuxième : pâturage naturel plus complément (mélange de fanes de *Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides*)

Conduite de l'élevage : Dix (10) jours avant le début de l'essai, l'on a administré aux animaux un déparasitant interne et externe, l'ivermectine, à la dose de 1ml pour 50 kg de poids vif en

sous-cutané. L'on a administré aussi du survidium à la dose de 2,36 g (un sachet) dilué dans 12,5 ml de sérum glucosé à 5% pour 300 kg de PV en IM pour prévenir la piroplasmose.

Variables mesurées : Quantité de complément ingérée, Quantité de lait produite, taux de protéine des fanes, taux protéique du lait.

Collecte et analyse des données : Les données ont été collectées et traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel.

RESULTATS

Quantité de complément ingérée : La quantité moyenne ingérée par vache et par jour est de 1,03 kg pour un écart-type de plus ou moins 0,02 (voir tableaux 2). La comparaison des moyennes individuelles indique que toutes les vaches ont ingéré pratiquement la même quantité de complément. Cela s'expliquerait par le fait qu'elles soient de la même race, de même taille et d'état physiologique semblable.

Quantité de lait produite : Les vaches n'ayant pas reçu de complément alimentaire ont produit en moyenne 0,79 l par jour, tandis que celles qui ont reçu le complément constitué de fanes de *Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides*, ont produit en moyenne 1,08 l par jour (voir tableaux 3). L'analyse des variances fait ressortir une différence significative entre les traitements.

Taux protéique des fanes : L'analyse bromatologique des fanes utilisées comme complément, donne un taux protéique de 8,3% pour *Phaseolus vulgaris* et un taux de 12,7 % pour *Colopogonium mucunoides*.

Taux protéique du lait : L'analyse bromatologique du lait a donné une teneur en protéine de 3,3 % pour le traitement T0 et 5,3 % pour le traitement T1. Ces résultats indiquent que la complémentation par les fanes de *Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides* a permis dans cette étude d'augmenter la teneur en protéine du lait à 37,73 % chez les vaches ayant reçu le complément alimentaire.

DISCUSSIONS

Quantité de complément ingérée : Durant toutes la période d'essai, les quantités moyennes de complément ingérées ont été pratiquement les mêmes. Ces résultats étaient ceux

rapportés par RIVIERE (1991) qui indique que les 70 % des variations d'ingestibilité peuvent être attribués à des variations de composition chimique et de digestibilité. Le taux d'ingestibilité a varié entre 67 et 68 % alors que MFC (2002) indique des taux de 40 à 80 % en zone tropicale pour les fourrages soudano-sahéliens. Nos résultats s'approchent de ceux de GENE (1998), qui indique un taux d'ingestibilité allant de 30 à 75 %.

Quantité de lait produite : Les animaux du traitement T0 n'arrivant pas à couvrir leurs besoins sur des pâturages naturels de saison sèche, très pauvres, ont produit moins de lait. Cela étaye l'idée de PAGOT (1985) qui indique que les pâturages naturels tropicaux sont pauvres en calcium, connaissent d'importantes variations de productivité et de valeur nutritive et, utilisés seuls, ne permettent pas aux vaches qui y sont nourries, d'extérioriser tout leur potentiel en production laitière. La bonne digestibilité du complément a favorablement influencé la production laitière des vaches du traitement T₁. Ceci est en rapport avec l'affirmation de GENE (1998), qui indique que la digestibilité du *Colopogonium* est de 84,58 % et 57 % pour *Phaseolus vulgaris*.

Taux protéique des fanes : Le taux protéique des fanes de *Phaseolus vulgaris* est de 8,3 % tandis que celui des fanes de *Colopogonium mucunoides* est de 12,7 %. Ces résultats se rapprochent de ceux de BARRY (2013), qui a obtenu 10,10 % avec les lianes de patate utilisées comme complément chez les vaches laitières N'DAMA à Faranah ; et s'éloigné de ceux de CHENOST (1997), pour des échantillons de pailles qui ont donné 3 à 7 % de protéine et aussi de WOLTER (1992), qui indique que les légumineuses contiennent de 15 à 23 % de protéine en fonction du stade de maturité

Taux protéique du lait : En faisant l'analyse du lait, un taux de protéine égale à 5,3 % a été trouvé. Ce taux est supérieur à celui (4,83 %) trouvé par DIALLO (2009), en utilisant les fanes d'arachide comme complément des vaches laitières N'DAMA. Cependant, il se rapproche de celui (5,60 %) trouvé par BARRY (2012), en utilisant les lianes de patate en complément chez les vaches laitières N'DAMA

CONCLUSION

Les résultats obtenus ont montré que les fanes de *Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides*, utilisées comme complément, ont significativement augmenté non seulement

la quantité de lait produite par les vaches ayant reçu le complément (1,08 l en moyenne) par rapport à celle des vaches n'ayant pas reçu le complément (0,79 l en moyenne), mais aussi, la teneur en protéine du lait : 5,3 % par rapport à 3,3 %.

Au terme de cette étude, il ressort que les fanes de légumineuses (*Phaseolus vulgaris* et *Colopogonium mucunoides*) servies comme complément aux vaches laitières N'DAMA, augmentent la quantité de lait produite et améliorent nettement la teneur en protéine du lait.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BARRY. A., 2003. Valorisation des résidus de récolté dans l'élevage des vaches laitières N'DAMA en période de disette à Faranah ; 58 pages.
2. CHENOST et KAYOULI, utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes.
3. DIALLO. A., 2010. Effet de l'utilisation des fanes d'arachide sur la matière grasse du lait de la vache N'DAMA dans la commune urbaine de Faranah. 71 pages.
4. DIRECTION NATIONALE DE L'ELEVAGE-CONAKRY. 2002. Archives.
5. FAN et al. 1993. Réponse des quantités ingérées et des croûts de taurillons `` Yellow cattle'' recevant des quantités croissantes de tourteau de coton en complément de paille de blé traitée à l'urée.
6. GENE. N. et al. 1988. Essai de la mesure de la digestibilité de *colopogonium mcunoides* chez les lapins.
7. MAYER. C. et DENIS. J. P. 1999. CIRAD, Elevage de la vache laitière en zone tropicale. Paris. Ed Qual 313 pages.
8. MFCD. 2002. MEMENTO DE L'AGRONOME. Paris, France pages 1398-1407.
9. PAGOT. J. 1985. Elevage bovin laitier dans les tropiques.
10. RIVIERE. R. 1991. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.
11. WOLTER. R. 1992. Alimentation de la vache laitière. Agence francophone pour l'enseignement et la recherche. 1^{ère} édition.

Tableau I : Dispositif expérimental

VARIANTES	REPETITIONS			
	R1	R2	R3	R4
T0	1	1	1	1
T1	1	1	1	1

Tableau II : Quantité d'aliment distribuée et consommée(Kg)

Vache	Distribuée	Consommée	Restante	Ingerée/j
Momoré	94,5	64,26	30,24	1,02
Serguelé k	94,5	66,78	27,72	1,05
Wolowé	94,5	63,63	30,87	1,01
Wourdagué	94,5	64,26	30,24	1,02
Total	3,78	259,56	119,07	4,10
Moyenne		64,89	29,76	1,02

Tableau III : Quantité totale de lait produite par vache(l)

REPETITION VARIANTE	R1	R2	R3	R4	Total	Moyenne
T0	52,29	44,73	44,10	57,96	198,52	49,63
T1	69,30	65,52	65,52	70,52	270,90	67,73

Tableau IV : Quantité de lait produite par variante par jour(l)

Traitement	Répétitions	Production
T0	1	0,83
	2	0,71
	3	0,70
	4	0,92
	Moyenne	0,79
	Ecartype	0,105
T1	1	1,1
	2	1,04
	3	1,04
	4	1,12
	Moyenne	1,08
	Ecartype	0,041

**MISE EN EVIDENCE DE L'EFFICACITE INSECTICIDE DES TEPHROSIAS, DE LA CENDRE DE BOIS
ET DU KAOLIN VIS-A-VIS DE LA BRUCHE DU NIEBE (*CALLOSOBRUCHUS MACULATUS*)**

Lanciné DOUMBOUYA, Momar Talla GUEYE, Namoudou CONDE,
Moussa Fanta KOUROUMA, Moussa KABA, Mohamed Lamine SQUARE

Résumé

L'approche exclusivement chimique de la protection des cultures a des effets désastreux comme la résistance des ravageurs aux pesticides et la pollution de l'environnement. Les dernières décennies ont été marquées par un regain d'activité des chercheurs sur les méthodes traditionnelles de lutte, spécialement celles utilisant des produits locaux comme des plantes ou des poudres inertes.

Ceci est la synthèse d'une série de travaux réalisés en Guinée durant les années 2012 et 2013 sur financement du DFID (Department For International Development) de la Grande Bretagne pour améliorer la conservation du niébé en Afrique de l'Ouest et du Centre. Les effets insecticides de 12 matériaux locaux furent testés sur la bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus*). Deux espèces de plantes *Tephrosia vogelii* et *Tephrosia sp.* de même que deux matières inertes (le kaolin et la cendre de bois composite) ont montré un certain effet insecticide et inhibiteur de la multiplication de l'insecte objet de l'étude. Les poudres des feuilles des deux plantes et les deux matières inertes furent mélangées séparément en sandwich aux graines de niébé. Les graines furent infestées par des bruches afin de comparer les effets des pesticides naturels sur la mortalité des adultes et sur l'émergence d'une nouvelle génération de ce ravageur.

Les poudres des feuilles des tephrosias ont significativement occasionné la mort des insectes de l'essai et empêché l'émergence d'une nouvelle génération d'insectes dans les échantillons de niébé traités. Les échantillons traités avec *Tephrosia vogelii* ont été les plus indemnes d'insectes.

Mots clés : *Callosobruchus maculatus*, bruche, niébé, plantes insecticides, matières inertes, ponte, mortalité, nouvelle génération, cendre, kaolin.

INTRODUCTION

Les diverses méthodes de protection chimique des champs et des stocks ne sont pas applicables partout en Afrique Occidentale et Centrale en raison de l'absence souvent d'un circuit viable d'approvisionnement en pesticides. De plus, les insecticides de synthèse s'avèrent onéreux et obtenir des subventions pour leur achat devient de plus en plus problématique. Au niveau mondial, l'approche exclusivement chimique de la protection des cultures est en crise : destruction des insectes auxiliaires, pollution des cours d'eau et des

nappes phréatiques, nombreuses intoxications dans les ménages paysans, résidus de pesticides dans les récoltes qui deviennent impropres à l'exportation, etc.

Ces nombreux facteurs incitent les agronomes et les paysans à s'intéresser davantage à la lutte intégrée et à rechercher des méthodes de défense des cultures comme l'utilisation de poudres inertes et de plantes connues pour leurs propriétés insecticides. D'accès facile, beaucoup moins dangereux pour les milieux naturels et pour l'homme, elles ont l'avantage d'être bien connues par les populations locales qui y ont toujours fait recours.

Selon Philippe et Mariau (1996) on sait que les pesticides assurent des résultats spectaculaires à court terme. Leur technique de production et leur mode d'emploi sont simples et bien adaptés à l'économie mondiale. Leur spectre d'action est large et leur effet est quasi instantané. Ce qui permet un délai d'intervention relativement court. Le rapport coût/bénéfice est souvent très satisfaisant. Cependant, leurs inconvénients sont nombreux : effets néfastes pour les organismes non ciblés, en particulier l'homme, les auxiliaires de lutte et l'environnement, accroissement de l'importance des ravageurs secondaires et apparition de génotypes résistants. Par exemple, en cotonculture, *Elycoverpa armigera* a montré une certaine résistance à l'utilisation des pyréthrinoides. Ce qui a provoqué beaucoup de ravage dans les champs de cotonniers en Afrique de l'Ouest et du centre.

Les propriétés insecticides du *Pyrethrum roseum* sont utilisées depuis 2 000 ans par les chinois (Lhoste, 1979). Aujourd'hui, plusieurs plantes sont utilisées pour la protection des récoltes. Les principes actifs ; pyrethrines, cinelines et jasmolines sont extraits des fleurs des pyrèthres. Ces plantes cultivées au Kenya, au Japon et en Equateur ont connu une exploitation à grande échelle. Auparavant, l'activité insecticide de la nicotine extraite des feuilles de *Nicotiana tabacum* fut découverte par Quintinie dès 1690 (Lhoste, 1979). La découverte de la roténone dans les racines de certaines Fabacées (*Derris eliptica*, *D. malacensis*, *Lonchocarpus nicou* et *L. urucu*) a suivi celle des pyrethrines (De Luca, 1979).

Ces plantes ont été à la base des insecticides d'origine végétale qui furent pendant longtemps la seule alternative aux insecticides minéraux très toxiques. Cependant, en raison des contraintes économiques liées à leur coût de production élevé, l'utilisation des produits chimiques organiques d'origine végétale comme la nicotine, la pyréthrine et la roténone était limitée. L'avènement des pesticides organiques de synthèse a mis fin à la période glorieuse des insecticides d'origine végétale vers les années 1950 (De Luca, 1979).

Les recherches sur les actions insecticides du kaolin et des terres de diatomées (TD) dans les denrées stockées commencèrent dans les années 1920 (Eberling, 1971 ; Fields et Muir, 1995). Depuis, ils ont été étudiés et commentés par de nombreux auteurs. Ces 20 dernières années ont vu l'apparition sur le marché de nombreuses formulations insecticides à base de TD pour le traitement des denrées stockées, des jardins potagers et des habitations (Quarles, 1992 ; Korunic *et al.*, 1998). L'application aux cultures (arbres fruitiers, vignes et cultures horticoles) est occasionnellement signalée. Les TD ont graduellement remplacé certains insecticides de synthèse, et, dans un futur proche, elles en remplaceront davantage, spécialement dans le domaine de la protection des denrées stockées ; comme alternative pour réduire l'utilisation du bromure de méthyle par exemple (Quarles, 1992 ; Korunic et Ormesher, 1999).

Ceci est la synthèse d'une série de travaux réalisés en Guinée durant les années 2012 et 2013 sur financement du DFID (Department For International Development) de la Grande Bretagne pour améliorer la conservation du niébé en Afrique de l'Ouest et du Centre. Les travaux se déroulent sous les hospices du CORAF/WECARD. A toutes ces deux institutions nous adressons nos remerciements les plus sincères.

MATERIELS ET METHODES

1. Objectif

L'objectif général des expériences est la mise en évidence de l'effet insecticide des matériaux locaux sur la bruche maculée (*Callosobruchus maculatus*).

2. Dispositif expérimental

Le facteur produit a été étudié dans un dispositif complètement aléatoire à 1 facteur et 13 variantes dont deux témoins ; un non traitée et le deuxième constitué par un insecticide de synthèse. Les autres produits de traitement sont : les poudres des feuilles de trois plantes (*Tephrosia vogelii*, *T. sp.* et *Sida sp.*), celle de l'écorce de *Cussonia arborea*, la pâte des graines écrasées de *Sasamum indicum*, la cendre de bois composite provenant d'une boulangerie, le charbon de bois composite issu de la cuisine, le kaolin et l'addition de sel de cuisine à chacune des trois dernières à 10%, le tout en 4 répétitions.

Tous les matériaux prélevés ont été réduits en poudres et tamisés à l'aide de tamis de ménage à mailles fines pour leur utilisation en sandwich comme insecticides de contacts. L'application d'un produit consistait à mélanger 5 grammes de ce produit à 100 grammes de graines dans un flacon de 250 ml.

Un flacon en plexiglas d'une capacité de 250 ml constituait l'unité expérimentale. Chaque flacon était muni d'un couvercle à visser comportant une ouverture d'aération fermée à l'aide d'un tissu de moustiquaire.

3. Elevage des insectes destinés aux expériences

Des adultes de *Callosobruchus maculatus* ont été mis en élevage dans des bouteilles d'une capacité d'1 litre. Ces bouteilles contenant des graines de variétés locales de niébé servant de substrat des insectes ont été placées dans un magasin de stockage à la température ambiante. Au bout de 90 jours, une nouvelle génération d'insectes a commencé à émerger. Les graines ont alors été tamisées pour séparer les bruches qui s'y trouvaient. Le lendemain, un nouveau tamisage permettait d'obtenir des insectes âgés d'un jour. Ceux-ci sont destinés à infester les graines des essais.

4. Infestation des graines et observations

Chaque jour, les flacons d'une répétition étaient infestés avec 25 insectes puis étaient rangés sur des étagères. Le grain était tamisé 3 et 7 jours après son infestation pour compter le nombre d'insectes morts. Les flacons étaient à nouveau rangés sur les étagères jusqu'à l'émergence d'une nouvelle génération d'insectes dénommée F1 qui étaient alors versée dans un bac pour compter le nombre d'individus émergés. Le décompte se faisait à l'aide d'un aspirateur à bouche.

5. Collecte et analyses des données

Le nombre puis le pourcentage de bruches mortes 3 et 7 jours après l'application des insecticides ont été déterminés. Les données étaient soumises à des transformations puis à l'analyse de variance au moyen du logiciel Genstat.

6. Transformations des données

a) **Transformation de la mortalité** : la mortalité a été soumise à la transformation angulaire stabilisante de la variance suivant la formule suivante de Bliss cité par Snedecor et Cochran (1957) : $X' = 2\arcsinus [\text{racine}(X+0,5)]$

Où : X et X' représentent les données initiales et transformées respectivement.

b) **Transformation des données relatives à l'émergence de la nouvelle génération (F1)** : le taux d'inhibition de l'émergence de F1 a été calculé pour les mêmes raisons à l'aide de la formule ci-après recommandée par Lerch (1977) : $X' = \text{racine}(X+0,5)$

Où : X et X' représentent les données initiales et transformées respectivement.

RESULTATS

Les observations sur la mortalité de la bruche du niébé ont abouti aux résultats suivants du tableau 1 où on peut noter 90 à 100% de mortalité 3 jours après l'application des produits dans les variantes traitées avec les *Tephrosia*, avec la cendre et avec le kaolin au même titre que dans le témoin traité avec l'insecticide de synthèse ; la caothrine. Cette tendance a été observée pendant les observations faites au 7^{ème} jour du traitement. Dans ces variantes, aucune bruche n'a émergé. Cela met en évidence l'effet insecticide de la poudre de ces matériaux. L'analyse de variance n'a montré aucune différence significative entre la caothrine, *Tephrosia vogelii*, et *Tephrosia sp.* même si ces dernières ont laissé émergé quelques bruches de la nouvelle génération de *Callosobruchus maculatus* sans différence significative.

Ces résultats sont analogues à ceux signalés par De Luca Y., (1979), Korunic Z., et P. Ormesher (1999) et Quarles W., (1992) qui ont travaillé sur différents matériaux issus des terres de diatomées pour contrôler différents insectes des grains stockés.

Tableau 1 : Mortalités de la bruche du niébé au 3^{ème} et 7^{ème} jours du traitement et Génération F1. Dans une même colonne, les moyennes accompagnées de lettres différentes, diffèrent significativement ($P < 0.05$)

Traitements	Désignations	Morts 3 ^{ème} j (%)	Morts 7 ^{ème} j (%)	F1 (nombres d'insectes)
<i>Téphrosia vogelii</i>	TEV	100,00 a	100,00 a	1 b
<i>Téphrosia sp.</i>	TES	86,67 a	100,00 a	3 b
<i>Sida sp.</i>	SID	60,00 b	91,11 a	104 ab
<i>Cussonia arborea</i>	CUS	36,67 b	82,22 b	150 a
<i>Sesamum indicum</i>	SES	36,67 b	73,33 b	138 a
Caothrine	CAO	100,00 a	100,00 a	1 b
Cendre de bois	CEN	83,33 a	100,00 a	152 a
Charbon de bois	CHA	83,33 a	100,00 a	160 a
Kaolin	KAO	100,00 a	100,00 a	148 a
Cendre + sel	CEN+	100,00 a	100,00 a	124 ab
Charbon + sel	CHA+	90,00 a	91,11 a	5 a
Kaolin + sel	KAO+	93,33 a	100,00 a	142 a

CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

Les résultats de ce travail montrent qu'il existe des alternatives aux pesticides chimiques dans la catégorie des produits naturels même si des efforts restent à faire dans le domaine

de la recherche. Les plantes expérimentées n'ont pas tous les atouts des pesticides de synthèse auxquels les utilisateurs sont déjà habitués. Il s'agit des atouts comme la rapidité d'action. Toutefois, elles ont des avantages évidents que ces derniers n'ont pas ; leur emploi présente moins de risque pour l'homme, pour le bétail et pour l'environnement quand elles sont utilisées pour traiter les semences.

Les stratégies paysannes sont plus préventives que curatives et les matières locales insecticides se prêtent souvent bien à de tels usages. Pour passer de l'utilisation préventive à la curative, un pas reste à franchir. C'est à ce prix que les richesses floristiques tropicales pourront avoir un rôle important à jouer dans une agriculture de haut niveau technologique.

Les plantes comme *Tephrosia vogelii*, et *T. sp.* dont l'utilisation ichtiotoxique pour la pêche des poissons et insectifuge par les populations rurales remonte à des millénaires méritent d'être étudiées davantage. Ce travail constitue donc un pas important dans la recherche de produits de substitution des insecticides chimiques contenant des polluants organiques toxiques. La production facile de *Tephrosia vogelii* et l'abondance de kaolin dans la nature font d'eux des insecticides du futur pour l'humanité en général et pour les agriculteurs du sud en particulier où leur processus de formulation est susceptible d'être considérablement simplifié et adapté aux technologies les moins avancées. L'association des deux produits mérite d'être étudiée.

REFERENCES

- Abbott W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-266.
- De Luca Y., 1979. Ingrédients naturels de préservation des grains stockés dans les pays en voie de développement. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 26 (1), p. 29-52.
- Eberling W. 1971 Sorptive dusts for pest control. [en ligne]. *Annual Review of Entomology*, Volume 16, pages 123-158. Accessible sur internet: <http://www.sciencedirect.com/title-abstr-key> (Sorptive dusts) All Sources,

- Fields P.G., Muir W.E. 1995. Physical control. pp 195-222. In Subramanyam B., Hagstrum D.H. Edit. *Integrated management of insects in stored products*, Marcel Dekker inc. New York. 426 p.
- Korunic Z., S. Cenkowski, P. Fields, 1998. Grain bulk density as diatomaceous earths and application method. [en ligne]. *Postharvest biology and technology*, Volume 13, issue 1, pages 81-89. Accessible sur internet: <http://www.sciencedirect.com/title-abstr-key> (diatomaceous earths) All Sources,
- Korunic Z., P. Ormesher 1999. Evaluation and standardized testing of diatomaceous earth. In Zuxun J. et al. Edit. *Stored product protection of the 7th international working conference on stored product protection*, 14-19 october 1998, Beyging, China, vol. 1, Sichuan Publishing House of Science & technology, Chengdu, P.R. China, ISBN 7-5364-4098-7/TD.15, pp.738-745.
- Lerch G., 1977, *La experimentation en las ciencias biologicas y agricolas*, editorial cientifico tecnica, la Habana, Cuba, p. 452 – 454.
- Lhoste J., 1979. *Des insectes et des hommes*. Ed. Fayard, Paris, 150 p.
- Philippe R., D. Mariau, 1996. Organismes entomopathogènes. In Mariau D. édit. *Lute intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales*. Collection Repères, Editions du Cirad, ISBN 2-87614-253-8, 196 p.
- Quarles W., 1992. Diatomaceous earth for pest control. [en ligne]. *The IPM Praticitioner monitoring the field of pest management*. Vol. XIV, N° 5/6. Accessible sur internet : <http://www.bioconet.com/crawlers/infosheets/DiaEarthPes>.
- Snedecor G.W., Cochran W.G., 1957. *Méthodes statistiques*, 6^{ème} édition traduite en français par Boelle H. et E. Camhaji, Association de coordination Technique Agricole, Paris, p. 362-369.
-