

Diagnostic phytosanitaire et moyens de
lutte biologique applicable en Région
Boeny

Décembre 2021



Les avis et opinions exprimés dans ce document sont celles des auteurs, et ne reflètent pas forcément les vues du ProSol/GIZ.

Mandaté par :

Projet « Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (ProSol)

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Villa Ryan

La Corniche

MAHAJANGA 401

République de Madagascar

C : fabrice.lheriteau@eco-consult.com

Auteurs : Charlotte RAZAFINDRAKOTO

Ambatondrazaka-Madagascar – 20/12/2022

Version 01

Table des matières

1	Rappel des termes de références.....	6
1.1	. Contexte.....	6
1.2	Objectifs de la prestation.....	6
1.3	Résultats attendus.....	7
2	Démarche méthodologique.....	7
2.1	Formalisation du déroulement de la mission.....	7
2.2	Recensement des principaux ennemis des cultures dans la Région de Boeny.....	7
2.3	Capitalisation des expériences de lutte biologique pertinentes pour le contexte de Boeny par le consultant national et le consultant international.....	8
2.4	Proposition d'une liste de solution techniques à tester.....	8
2.5	Formalisation d'un plan d'action pour le projet ProSol.....	8
3	Liste des ennemis des cultures recensés à Boeny.....	9
3.1	Ennemis des cultures de légumineuses à Boeny.....	9
	<i>Anoplocnemis madagascariensis</i>	11
3.2	Ennemis des cultures maraichères.....	12
3.3	Ennemis des cultures du riz.....	17
3.4	Ennemis des cultures de maïs.....	19
3.5	Ennemis des cultures du sorgho et du mil.....	21
3.6	Ennemis des cultures des arbres fruitiers.....	22
3.7	Ennemis des cultures du manioc.....	25
3.8	Ennemis des cultures de la patate douce.....	26
4	Moyens de lutte biologique testés à Madagascar.....	26
4.1	Pratiques de l'ady gasy déjà testées à Boeny.....	27
4.2	Pratiques de l'ady gasy déjà testées par d'autres agriculteurs dans d'autres régions à Madagascar.....	30
4.3	Techniques agroécologiques testées à Madagascar.....	44
4.4	Conclusions sur les pratiques de l'ady gasy :.....	46
4.5	Résumé des tests en matière de lutte biologique entreprises par le FOFIFA à Madagascar.....	47
4.6	Expériences et recommandations de la DPV dans la lutte contre les ennemis de culture.....	50
5	Proposition des itinéraires techniques bio selon les cultures.....	52
6	Techniques à tester en matière de lutte biologique à Madagascar dont Boeny.....	53

7	Plan d'action en matière de protection des ennemis de culture par des moyens de lutte biologiques.....	54
8	Compte-rendu de l'atelier de restitution du Plan d'action.....	61

Liste des tableaux

Tableau 1:	liste des principaux ravageurs des légumineuses	9
Tableau 2:	liste des principales maladies des légumineuses	11
Tableau 3:	liste des principaux ravageurs des cultures maraîchères	12
Tableau 4:	liste des principales maladies des cultures maraîchères	15
Tableau 5:	liste des principaux ravageurs de la culture du riz.....	18
Tableau 6:	liste des principales maladies du riz riz irrigué recensées à Boeny	19
Tableau 7:	liste des principaux ravageurs de la culture du maïs	19
Tableau 8:	liste des principales maladies de la culture du maïs	20
Tableau 9:	liste des principaux ravageurs du sorgho et du mil	21
Tableau 10:	liste des principales maladies du sorgho et du mil	21
Tableau 11:	liste des principaux ravageurs des cultures d'arbres fruitiers à Boeny	23
Tableau 12:	liste des principales des cultures d'arbres fruitiers à Boeny	25
Tableau 13:	liste des principaux ravageurs de la culture du manioc	26
Tableau 14:	tableau résumant les pratiques de l'ady gasy déjà testées à Boeny	27
Tableau 15:	tableau résumant les différentes plantes utilisées lors des préparations de différents extraits utilisés dans la pratique de l'ady gasy	42
Tableau 16:	liste des produits bio disponibles à Madagascar.....	51

Liste des figures

Figure 1:	Très bonne végétation des brèdes, salades et tomates traitées avec le compost liquide + insecticide naturel à Katsepy (août 2021)	28
Figure 2:	Exemple de technique de fabrication de Ady Gasy à l'aide l'extrait de neem + savon en poudre + poudre de piment + eau (ProSol Boeny, août 2020)	29
Figure 3:	cultures maraîchères à Belalitra	29
Figure 4:	Fabrication de compost liquide (CEFFEL VFTV Manadona – Antsirabe II (Août 2021)	30
Figure 5:	bassin de fabrication du compost liquide en béton à Manadona (septembre 2021).....	31
Figure 6 :	Kimavo ou Fandrama (Aphis sp).....	66
Figure 7 :	Chenille légionnaire d'automne du maïs	67
Figure 8 :	Fositra mavokely (Borer rose)	68
Figure 9:	Ver blanc	66
Figure 10 :	Dégâts du ver blanc sur le ri pluvial et la culture de maïs juste après la levée des plants	67
Figure 11:	Mouche des fruits	68
Figure 12:	Cochenille sur les manguiers	69

Liste des acronymes

AIM	Action Intercooperation Madagascar
BNCCC	Bureau National de Coordination des Changements Climatiques
AMADESE	Association Malagasy pour le Développement Economique, Social et Environnemental
CABI	Centre for Agriculture and Biosciences International
CEFFEL	Centre d'expérimentation et de formation en fruit et légume
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
DGA	Direction Générale de l'Agriculture
DIREDD	Direction inter-régionale de l'environnement et du développement durable
DPV	Direction de la Protection des Végétaux
DRAE	Direction Régionale de l'Elevage de l'Agriculture
ESSA	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
FIFATA	Flkambanana Fampivoarana ny Paysan
FOFIFA	Centre National de Recherche Agronomique
GSDM	Professionnels de l'agroécologie
MINAE	Ministère de l'Agriculture de l'Elevage
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Organisation Paysanne
PR	Paysan relai
TDR	Termes de référence
UE	Union Européenne

1 Rappel des termes de références

1.1 . Contexte

La coopération allemande intervient dans la Région de Boeny à Madagascar, sur un large ensemble de thématiques de développement parmi lesquels figure une composante nationale du projet international ProSol pour réduire les problèmes liés à l'insécurité alimentaire. ProSol, mis en œuvre par la GIZ, se déploie dans 7 pays dont Madagascar. Son objectif au niveau national est : « l'application d'approches durables pour la promotion à grande échelle des mesures de protection des sols et de la réhabilitation des terres dégradées dans les régions sélectionnées à Madagascar dont Boeny ». A Boeny, ProSol met en œuvre ces mesures par le consortium Eco-Consult/GOPA dans 4 districts : Mahajanga II, Ambato Boeny, Mitsinjo et Marovoay Banlieue.

Les activités programmées reposent sur la conception et la diffusion de techniques de gestion durable de terres, en collaboration avec différentes institutions et ONG de développement comme le GSDM et l'AFD, en vue d'augmenter la production. Cependant, chaque année, la perte de récolte due aux ravageurs de culture constitue un sujet de préoccupations important pour les paysans. La lutte chimique, souvent menée de manière inadaptée et inadéquate, est la pratique la plus courante et habituelle, adoptée par les agriculteurs, pour lutter contre ces ravageurs. Tout cela ne fait qu'augmenter le risque de toxicité envers la faune utile et aussi l'environnement, entraîner de résistance des ravageurs vis-à-vis des produits ainsi utilisés et nuire à la santé humaine.

A Madagascar, de nombreuses expériences de développement en matière de lutte biologique, sont conduites et des innovations majeures relatives à ces techniques de lutte existent, permettant de promouvoir le développement d'une agriculture durable mais elles restent en grande partie méconnues, ou bien leur diffusion est encore très limitée et les techniques y afférentes sont très peu adoptées par les agriculteurs pour plusieurs raisons. A Boeny, la diffusion et l'application de lutte biologique dans la défense des cultures ont été déjà initiées par le ProSol en collaboration avec la DRAE et le CEFTEL. Des formations sur l'ady gasy (méthodes de lutte traditionnelle) ont été réalisées auprès des paysans depuis la campagne 2019 et des résultats concrets ont été déjà obtenus sur terrain mais encore insuffisants.

Afin de promouvoir davantage les meilleures pratiques de la lutte intégrée contre les principaux ravageurs des cultures pratiquées dans la Région Boeny, il faut apporter plus des précisions sur les pratiques déjà existantes mais aussi d'élargir la gamme des techniques de lutte biologique à utiliser. C'est dans ce contexte, que cette prestation, sur la capitalisation des moyens de lutte biologique contre les ennemis des cultures dans la Région de Boeny, a été réalisée.

1.2 Objectifs de la prestation

La présente prestation a pour objectif d'identifier les techniques de lutte biologique, utilisables par les paysans de Boeny, de l'installation de leur culture jusqu'à la conservation de la récolte, et de proposer un plan d'action applicable au niveau du projet ProSol.

1.3 Résultats attendus

La prestation aboutit aux résultats suivants :

- Principaux ennemis des cultures de la Région Boeny, analysés et classifiés.
- Ennemis naturels de ces ravageurs identifiés.
- Moyens de lutte biologique testés à Madagascar et dans les autres pays tropicaux à conditions agrométéorologiques similaire à Madagascar, recensés et analysés selon leur pertinence sur la base des expériences de projets de développement agricoles ou de sociétés agricoles.
- Solutions techniques à tester, analysées et produites.
- Itinéraires techniques bio pour les cultures concernées identifiés.
- Informations sur la chaîne d'approvisionnement en produits de lutte biologique synthétisés à vocation commerciale et disponibles sur le marché, fournies.
- Opérateurs d'appui (ONG, OP, Projets, techniciens d'agroentreprises, etc.) œuvrant sur ces problématiques à l'échelle de la région Boeny, recensés, permettant d'établir les bases d'un réseau d'échanges local, de capitalisation et de renforcement des capacités sur les moyens de lutte biologique.
- Plan d'action pour des tests en milieu paysan en collaboration avec la recherche, établi pour les deux (2) années 2022 et 2023 dans la Région Boeny.

2 Démarche méthodologique

Pour atteindre les objectifs et les résultats fixés :

- La prestation a été réalisée par deux consultants, l'une nationale, l'autre internationale avec un partage de responsabilités, établi et fixé par les termes de référence.
- Cinq (5) activités ont été réalisées.

2.1 Formalisation du déroulement de la mission

Il s'agit de l'organisation des différentes missions prévues par les consultants, dans le cadre de cette prestation, de concert avec l'équipe du projet ProSol de Boeny.

2.2 Recensement des principaux ennemis des cultures dans la Région de Boeny

D'abord, la consultante nationale, avec l'aide du consultant international pour la mise en forme du document de synthèse, a réalisé une revue documentaire afin d'inventorier, d'identifier et de classer les principaux ennemis des cultures selon leur catégorie et selon les spéculations, dans la zone Nord-Ouest, particulièrement celle de la Région de Boeny. Les ennemis déjà repertoriés aux cours des travaux antérieurs conduits sur place ou lors des différentes missions sont également listés.

Puis, des missions de descente sur terrain ont été réalisées par la Consultante nationale avec l'appui de l'équipe du projet ProSol Boeny et celles des divers ONG's collaborant avec ce projet à Boeny, qui sont AMADESE, AIM et SDMad dans des exploitations, réparties dans 04 districts de Boeny (Mahajanga II, Marovoay Banlieue, Ambondromamy et Mitsinjo) et 08 communes rurales (Katsepy, Ambohimandroso, . Des rencontres avec des paysans et entretiens par focus group ont été réalisés durant ces missions afin de collecter les informations sur les connaissances des ennemis des cultures à Boeny mais de transférer aussi des connaissances et de l'expertise sur ces ravageurs aux agriculteurs.

Nous avons passé en moyenne 2 heures par rencontre pour le focus ou entretien avec un groupe par endroit afin d'avoir le maximum d'informations et maximiser nos observations et les discussions techniques avec les agriculteurs.

Notre mission s'est déroulée en période sèche, du 21 au 31 Août 2021, pendant laquelle les parcelles ont été déjà récoltées, sauf une parcelle de Niébé à semis tardif (au stade pré-récolte) à Manerinerina/Ambondromamy et des cultures maraichères. Nous avons visité cette parcelle de Niébé et des parcelles de cultures maraichères au niveau des exploitations familiales.

La liste des ennemis recensés, est établie à partir des informations recueillies sur les descriptions et connaissances des ravageurs, par les personnes avec qui nous avons parlé ou mené des discussions durant les rencontres, les réunions et focus groupe, ainsi que les ravageurs observés lors des visites des parcelles, auxquels sont confirmés avec des données de la littérature, donc sans identification avec des techniques au laboratoire. C'est pour cette raison que nous avons préparé des clichés des ravageurs montrés aux paysans pour leur observation visuelle en cas d'hésitation pour l'identification des ravageurs (Cf. Planche des photos montrées aux paysans, en Annexe).

2.3 Capitalisation des expériences de lutte biologique pertinentes pour le contexte de Boeny par le consultant national et le consultant international

Il s'agit d'un bilan des techniques de lutte biologique testées à Madagascar avec (i) évaluation de leur efficacité, (ii) établissement de leur liste par catégorie, (iii) description précise et liste des ennemis des cultures concernées (iv) leur coût, (v) les conditions d'application, ainsi que des collectes des résultats de recherche et des expériences réalisées en dehors de Madagascar et jugés pertinents pour le contexte prévalent dans la Région de Boeny.

2.4 Proposition d'une liste de solution techniques à tester

Cette activité consiste à :

- Inventorier les techniques applicables en lutte biologique, présentant un potentiel intéressant pour les exploitations familiales de Boeny. Ces techniques figurent parmi les résultats de la capitalisation ci-dessus, mais qui n'ont pas encore testées ou évaluées ;
- Avancer de nouveaux itinéraires techniques biologiques tenant compte de cette étude sur toutes les cultures concernées.

2.5 Formalisation d'un plan d'action pour le projet ProSol

Cette formalisation comprend trois sous-activités :

Cette activité consiste à :

- Proposition d'un plan d'action ;
- Identification des opérateurs ou acteurs locaux expérimentés sur les sujets ;
- Validation du plan d'action

2.5.1 Proposition d'un plan d'action

Un plan d'action de deux années (2022 et 2023), permettant la mise à l'échelle de solutions techniques de lutte biologique répondant aux préoccupations des paysans du Boeny, est proposé par le Consultant national.

2.5.2 Identification des opérateurs ou acteurs locaux expérimentés sur les sujets

Les opérateurs d'appui technique et ou des acteurs locaux expérimentés sur ces sujets dans la région de Boeny, sont également identifiés dans le cadre de cette activité. Ils forment la base d'un réseau d'échanges et dans le futur, ils pourraient être parmi les parties prenantes de ce plan d'action, voire les acteurs régionaux pérennes en matière de soutien à la promotion des pratiques écologiques durables.

2.5.3 Validation du plan d'action

Le plan d'action ainsi proposé par le consultant national a fait l'objet d'une validation lors d'un atelier de restitution de la prestation.

3 Liste des ennemis des cultures recensés à Boeny

Des listes des ennemis recensés sont établies selon les principaux types de cultures pratiquées par les agriculteurs à Boeny pendant les missions du 21 au 31 Août 2021. Elles ont été dressées à partir des données et informations recueillies pendant les différentes rencontres avec des paysans, des techniciens et des opérateurs œuvrant dans l'agriculture à Boeny. Ces ennemis des cultures sont également classés par leur groupe d'appartenance selon les 'Ordre et Famille'.

3.1 Ennemis des cultures de légumineuses à Boeny

Les principales légumineuses cultivées dans la région de Boeny sont le Niébé, communément appelé 'Lojy' dans la région, incluant Black eyes, (*Vigna unguiculata*), culture d'Antsoroko 'Voantsoroko ' Maitso ou ambérique vert (*Vigna sinensis*), Ambatry' (*Cajanus cajan*). Ces légumineuses sont fortement attaquées par plusieurs insectes (tableau1).

3.1.1 Ravageurs

Le diagnostic des ravageurs sur maïs a été réalisé sur quelques pieds non encore récolté. Les inventaires ne sont donc pas représentatifs de la réalité de l'entomofaune que l'on pourrait habituellement observer. Seuls quelques ravageurs (suivi d'un astérisque*) ont été observés et/ou identifiés in situ. Les autres ravageurs ont été tiré de la bibliographie (car ayant une incidence sur les rendements) et des entretiens avec les paysans et les services techniques, mais néanmoins présents dans la région nord-ouest de Madagascar.

Tableau 1: liste des principaux ravageurs des légumineuses

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Coleoptera	Dynastidae	<i>Heteronychus arator</i>	Sarika an-tany	Très nuisible même aux plantes légumineuses juste après la levée des plants +++
		<i>Heteronychus plebeius</i>		Nuisible +++

	Melolonthidae	<i>Hoplochelus marginalis</i>	Voangory fotsy vody Sokivivy	Simple ravageur +
	Tenebrionidae	<i>Gonocephalus sp</i>		Simple ravageur. Non nuisible +
	Altelabidae	<i>Apoderus humeralis</i>	Gisagisa	Cigarier du haricot +
Lepidoptera	Crambidae	<i>Maruca vitrata</i>	Sababaka	Pyrale du haricot Insectes ravageurs : En deuxième position ++
	Noctuidae	<i>Spodoptera littoralis</i>	Sababaka	Noctuelle méditerranéenne Nuisibles +++
		<i>Heliothis armigera</i> ou <i>Helicoverpa armigera</i>	Sababaka	Noctuelle de la tomate En deuxième position ++
	Lycaneidae	<i>Lampides boeticus</i>		Azuré porte-queue ++
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i>	Fandrama, kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Puceron noir des fèves Très nuisible ++++
		<i>Aphis crassivora</i>	Fandrama	Puceron de l'arachide Nuisible +++
	Coccidae	Espèce non identifiée	Varangam- bitsika, pody fotsy	Très nuisible au <i>Cajanus cajan</i> fortement attaqué par la cochenille +++
	Pseudococcidae	Espèce non identifiée	Pody fotsy Kipotsy	
		<i>Ferrisia virgata</i>	Pody fotsy Kipotsy	Cochenille rayée +
	Punaises appartenant au Sous-ordre des Hétéroptères	Espèce non identifiée (Nécessite une identification ultérieure)	Fisiky	Punaise non identifiée Insecte piqueur Transmettent la virose ++ Détectée tout récemment depuis 2 -3 ans seulement Nécessite une identification précise
	Punaise appartenant au	Espèce non identifiée		Nouveau ravageur, apparition récente il y a trois ans maintenant. Corps de couleur

	Sous-ordre des Hétéroptères			verte et ailles longues transparentes et blanchâtres. Les plants attaqués se reverdissent mais il n'y a pas formation des grains, gousses vides. Nécessite une identification
	Coreidae	<i>Anoplocnemis madagascariensis</i>	Hanohano Hanano Tsinaonaona Besoroka	Punaise +++
		<i>Clavigralla tomentosicollis</i>		Punaise +++
		<i>Clavigralla elongata</i>		Punaise +++
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>		Punaise verte +++
		Diverses autres espèces de punaises de différentes couleurs		Très probablement les individus de différents stades les mêmes espèces que celles citées précédemment

3.1.2 Maladies

Les paysans n'ont signalé aucune maladie sur niébé et pois d'Angole. Toutefois, la bibliographie sur les maladies des plantes cultivées de Madagascar fait état de quelques maladies (virales et fongiques) qui peuvent avoir des conséquences non négligeables sur les rendements du niébé [81, 130, 153]. Il s'agit du rhizoctone brun (*Thanatephorus cucumeris* syn. : *Rhizoctonia solani*), de la rouille brune du haricot (*Uromyces appendiculatus*), de la maladie des taches anguleuses (*Pseudocercospora griseola*) et de l'anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Tableau 2: liste des principales maladies des légumineuses

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
Maladie fongique	Cercosporiose	<i>Cercospora sp</i>	Méconnue par les agriculteurs	Maladie fongique foliaire +++
	Fonte de semis	<i>Botrytis, Fusarium, Phytophthora, Pythium</i>		Maladie cryptogamique +++
	Variolose des tubercules ou maladies des manchettes	<i>Thanatephorus cucumeris</i> syn. <i>Rhizoctonia solani</i>		+++
	Maladie des feuilles de haricot	<i>Uromyces appendiculatus</i>		+++
	Taches angulaires des feuilles	<i>Pseudocercospora griseola</i>		++

	Anthracoïse de haricot	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>		Attaquant les gousses +++
Maladie virale	Mosaïque			Maladie foliaire ++

3.2 Ennemis des cultures maraichères

La mission a pu effectuer au cours de ses visites de terrain, des observations sur quelques parcelles de culture maraichère. Les spéculations concernées par ses visites ont été le chou pommé, les brèdes, la carotte, la laitue, la tomate, la courgette/concombre, le haricot vert et l'oignon.

Cet inventaire sanitaire n'est en aucun cas exhaustif et n'a pas donné lieu à des prélèvements d'échantillons pour des travaux d'identification sophistiqués en laboratoire de diagnostic. Des discussions avec les paysans des problèmes phytosanitaires redondants ou non ont été plutôt privilégiées.

Des parcelles des cultures maraichères ont pu être visitées pendant les missions et descentes sur terrain. Des observations ont alors été effectuées dans différentes zones et sur différentes spéculations : le chou pommé, les brèdes, la carotte, la laitue, la tomate, la courgette/concombre, le haricot vert et l'oignon.

Des symptômes des ravageurs signalés dans le tableau 3 ci-contre, ont été observés tel ceux de *Liriomyza* engendrant une perte de qualité des brèdes ainsi attaquées, des chenilles défoliatrices, de la chenille mineuse *Tuta absoluta* (flagrant à Boeny) et celui des pucerons *Aphis* sp dont les dégâts sont très connus par les agriculteurs.

3.2.1 Ravageurs

Tableau 3: liste des principaux ravageurs des cultures maraichères

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Sur les brèdes				
Lepidoptera	Noctuidae	Plusieurs espèces dont <i>Helicoverpa armigera</i>	Sababaka	Chenille défoliatrice ++++
			Sababaka	Noctuelle des tomates +++
Coleoptera	Dynastidae	<i>Heteronychus</i> sp	Sarika an-tany	Ver blanc
Diptera	Agromizyidae	<i>Liriomyza trifolii</i>	Manoritsoritra	Mouche mineuse américaine des feuilles et des fruits des Solanacées +++
Sur les tomates				
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Helicoverpa armigera</i>	Sababaka	Noctuelle de la tomate
		<i>Spodoptera littoralis</i>	Sababaka	Noctuelle méditerranéenne +++

Microlepidoptere	Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i>	Sababaka	Chenille mineuse Très nuisible aux tomates et haricot vert, Concombre et aubergine ++++ (Flagrant pour Boeny)
Diptera	Tephritidae	<i>Neoceratitis cyanescens</i>	lali-boankazo	Mouche des fruits de la tomate +++
	Agromizyidae	<i>Liriomyza trifolii</i>		Mouche mineuse américaine +++
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis sp</i>	Fandrama, Tamenaka, Tsonika kimavo, ramerina, tangongo	Pucerons Très nuisible +++
	Pseudococcidae	Espèce non identifiée	Pondy fotsy Kipotsy	Nuisible +++
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Agrotis sp</i>	Ver gris Insecte terricole	Un seul individu peut endommager plusieurs pieds +++
		<i>Gonocephalex simplex</i>		Ravageur occasionnel +
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>		Aleurode du cotonnier +++
Orthoptera	Acrididae	<i>Espèce zanatany</i>		A identifier – Ravageur secondaire ++
Acariens	Tetranychidae	<i>Tetranychus neocaledonicus</i>		Acarien vert tisserand ++
Gasteropodes à coquille ou limaçon Escargots (en français)		<i>Espèce à identifier</i>	Ankora Sahona Saobakaka	Dégâts très spectaculaires sur melon courge et aubergine ++++
		<i>Aculops lycopersici</i>		Acariose bronzée de la tomate +
Sur les choux				
		<i>Plutella xylostella</i>		Teigne des crucifères
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Crociodolomia pavonana</i>		Pyrale du chou +++
Diptera	Agromizyidae	<i>Liriomyza trifolii</i>	Sababaka kely, olitra kely	Mouche mineuse américaine +++

	Aphididae	<i>Lipaphis erysimi</i> et <i>Brevicoryne brassicae</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Pucerons +++
Thrombidiformes	Tetranychidae	<i>Tetranychus neocaledonicus</i>		Acarien vert tisserand ++
Sur la laitue				
Stylommatophora		<i>Dorocera</i> sp.		Mollusques Limace ++
Sur la courgette et le concombre				
	Agromyzidae	<i>Liriomyza trifolii</i>	Sababaka kely, olitra kely	Mouche mineuse américaine +++
Diptera	Tephritidae	<i>Dacus demmerezi</i>	Lali-boankazo olitra kely, Sababaka kely	Mouche des cucurbitacées de l'Océan indien +++
		<i>Dacus ciliatus</i>	Lali-boankazo olitra kely, Sababaka kely	Mouche éthiopienne des cucurbitacées ++
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Helicoverpa armigera</i>	Sababaka	Noctuelle de la tomate +++
		<i>Spodoptera littoralis</i>	Sababaka	Noctuelle méditerranéenne ++
	Pyalidae	<i>Maruca vitrata</i>	Sababaka	Pyrale du haricot +++
Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Pucerons +++
		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	
			<i>Leptoglossus gonagra</i>	
Trombidiformes Acariens	Tetranychidae	<i>Tetranychus neocaledonicus</i>		Acarien vert tisserand +
Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella schultzei</i>		Thrips du coton ++
Sur haricot vert				
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera littoralis</i>	Sababaka	Noctuelle méditerranéenne ++
		<i>Helicoverpa armigera</i>	Sababaka	Noctuelle de la tomate +++
Coleoptera	Dynastidae	<i>Heteronychus arator</i>	Sarika an-tany Sokivivy	Ver blanc +++

Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Pucerons +++
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>		Punaise verte ++
Diptera	Agromizydae	<i>Liriomyza trifolii</i>	Sababka kely, olitra kely	Mouche mineuse américaine +
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips tabaci</i>		Thrips du tabac +++
Sur oignon				
Diptera	Agromizydae	<i>Liriomyza trifolii</i>	Sababaka kely, olitra kely	Mouche mineuse américaine +

3.2.2 Maladies

En maraîchage, les maladies virales et bactériennes sont les plus fréquentes. Une revue bibliographique sur les maladies des cultures maraîchères a été entreprise en se basant principalement sur les BDD du CIRAD [54, 77, 141, 204], de l'INRAE [130], de l'IRD [66, 67, 70] et de GTZ à Madagascar qui ont produit de nombreuses publications sur ces cultures. Elle a été par la suite enrichie par les DATA BASE du CABI [58] et de l'EPP0 [99, 100].

Tableau 4: liste des principales maladies des cultures maraîchères

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
Sur les choux				
Maladie fongique	Cercosporiose	<i>Cercospora brassicicola</i>		Cercosporiose du chou ++
		<i>Alternaria brassicae</i> , <i>A. brassicicola</i>		Alternariose des crucifères +
Maladie bactérienne	Pourriture molle	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> <i>Pseudomonas marginalis</i>		+++
	Pourriture grise	<i>Botrytis cinerea</i>		++
Sur la laitue				
Maladie fongique	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.		Cercosporiose de la laitue +

Sur les tomates				
Maladie virale		<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>		Virus de la maladie bronzée de la tomate +++
		Tomato Yellow Leaf Curl Virus		Virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate +++
		Cucumber Mosaic Virus		Virus de la mosaïque du concombre ++
Maladie fongique		<i>Alternaria tomatophila</i>		Alternariose de la tomate ++
		<i>Ralstonia solanacearum</i>		Flétrissement bactérien de la tomate +++
	Fonte de semis	<i>Botrytis, Fusarium, Phytophthora, Pythium</i>	Méconnue par les agriculteurs	Maladie cryptogamique +++
	Variole des tubercules ou maladies des manchettes	<i>Thanatephorus cucumeris syn. Rhizoctonia solani</i>		+++
	Maladie des feuilles de haricot	<i>Uromyces appendiculatus</i>		+++
	Taches angulaires des feuilles	<i>Pseudocercospora griseola</i>		++
Maladie virale	Mosaïque			<i>Maladie foliaire</i> ++
Sur concombre/courgette				
Maladie virale		Cucumber Mosaic Virus		Mosaïque du concombre +++
		Zucchini Yellow Mosaic Virus		Virus de la mosaïque jaune de la courgette +++
Maladie fongique		<i>Golovinomyces cichoracearum</i>		Oïdium des Cucurbitacées +
		<i>Pseudoperonospora cubensis</i>		Mildiou des cucurbitacées +

Sur haricot vert				
Maladie fongique		<i>Pseudocercospora griseola</i>		Maladie des taches anguleuses +
Maladie virale		Bean Golden Mosaic Virus		Mosaïque dorée du haricot +++
		Bean Common Mosaic Virus		Mosaïque commune du haricot +
		<i>Haricot Cercospora canescens</i>		+
Sur oignon				
Maladie fongique		Ramsonia		Maladie fongique sur toutes les Solanaceae à Boeny +++
		Ralstonia		+++
		<i>Setophoma terrestris</i>		Maladie des racines roses +++
		Fonte de semis		+
		<i>Alternaria porri</i>		Maladie des taches pourpres +

3.3 Ennemis des cultures du riz

3.3.1 Ravageurs

La plupart des espèces recensées sont connues par les agriculteurs. Les insectes terricoles sont les plus nuisibles au riz.

Maliarpha separatella serait le foreur inféodé au système de riz irrigué [53, 185, 193, 229] et l'espèce *Sesamia calamistis* sur le riz pluvial. Seuls quelques ravageurs (suivi d'un astérisque*) ont été observés et/ou identifiés in situ. Le ver blanc, *Hoplochelus marginalis*, n'a été observé que dans les systèmes rizicoles de type pluvial. Les attaques sur riz par *H. marginalis* sont généralement beaucoup moins importantes que celles provoquées par *Heteronychus spp.* [194, 196, 198]. Les dégâts sont occasionnés au stade montaison. Si les dégâts du pou épineux, *Dicladispa gestroi*, peuvent être importants [19, 40, 52, 183], les attaques sont bien maîtrisées par les producteurs. Il reste cependant le principal vecteur de la maladie virale RYMV dans les zones de basse à moyenne altitude dont la Boeny (régions du Nord et du Nord-ouest) tandis que le pou inerme *Trichispa sericea* se trouve confiné dans les hauts plateaux [52].

Les autres ravageurs de la présente liste ont été tirés de la bibliographie car ayant une incidence sur les rendements [129, 190], des entretiens avec les paysans et/ou avec les services techniques.

Tableau 5: liste des principaux ravageurs de la culture du riz

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Lepidoptera	Crambicipidae	<i>Nymphula sp</i>	Sababaka	Chenille défoliatrice nuisible +++
	Pyrilidae	<i>Maliarpha separatella</i>	Borer blanc africain Sababaka	Insectes ravageurs secondaires – Foreur des tiges ++
		<i>Sesamia calamistis</i>	Sababaka	Ravageur secondaire du riz pluvial – foreur des tiges +
		<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	Meconnue	Pyrile des herbes +
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Trichispa sericea</i>	Haom-bary	Très nuisible sur riz irrigué et vecteur de la maladie virale RYMV +++
	Dynastidae	<i>Heteronychus arator</i>	Sarika an-tany	Très nuisible sur riz pluvial +++
		<i>Heteronychus plebeius</i>	Sarika an-tany	Très nuisible sur riz pluvial +++
		<i>Heteronychus bituberculatus</i>	Sarika an-tany	Très nuisible sur riz pluvial +++
	Melolonthidae	<i>Hoplochelus marginalis</i>	Voangory fotsy vody	Ravageur et nuisible au stade montaison du riz pluvial ++
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	Valala	Très nuisible +++
	Acrididae	<i>Nomadacris septemfascata</i>	Valala	+++
Rongeur	S/F Murinae	<i>Ratus ratus</i>	Voalavo	+++
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	Punaises vertes	Ravageur secondaire +
		<i>Acrosternum acutum</i>		
	Pseudococcidae	<i>Espèce non identifiée</i>		
Diptera	Cecidomyidae	<i>Orseolia oryzivora</i>		+

3.3.2 Maladies

Les maladies sont recensées principalement sur le riz irrigué

En termes des maladies, la pyriculariose s'observe autant dans les systèmes de riz pluvial qu'irrigué. C'est la principale maladie du riz, très nuisible à Madagascar mais rare à Boeny. Dans la Région de Boeny, la maladie virale causée par l'agent RYMV prédomine et fait le plus de dégâts sur riz selon les observations faites sur le terrain et aux dires des interviewés.

Tableau 6: liste des principales maladies du riz irrigué recensées à Boeny

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
Maladie virale	RYMV Rice yellow Mottle virus		Mavobe	Maladie virale - très nuisible à Boeny +++
Maladie fongique	Helminthosporiose			Causée par manque d'éléments minéraux du sol ++
	Pyriculariose			+

3.4 Ennemis des cultures de maïs

3.4.1 Ravageurs

La chenille légionnaire d'automne du maïs est la plus dangereuse et nuisible à laquelle les paysans ne trouvent pas de solution.

Tableau 7: liste des principaux ravageurs de la culture du maïs

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Sababaka	Nouveau ravageur très nuisible depuis 2017 aux cultures de maïs à Madagascar ++++
		<i>Busseola phaia</i>		Borer des tiges du maïs ++
		<i>Spodoptera littoralis</i>		Noctuelle méditerranéenne ++
		<i>Helicoverpa armigera</i>		Noctuelle de la tomate ++
	Pyralidae	<i>Sesamia calamistis</i>	Sababaka	Foreur de tiges, ravageur secondaire mais peut être nuisible si abondance élevée +
		<i>Eldana saccharina</i>	Sababaka	Borer africain de la canne à sucre +++

		<i>Chilo partellus</i>		Pyrale tachée de la tige du sorgho ++
		<i>Chilo orichalcociliellus</i>	Sababaka	Foreur des tiges +
Coleoptera	Dynastidae	<i>Heteronychus plebeius</i>	Sarika an-tany	Insectes terricoles très nuisible aux jeunes plants de maïs ++++
	Melolonthidae	<i>Hoplochelus marginalis</i>	Voangory fotsy vody	Nuisible aux stades avancés de plants de maïs ++
	Elateridae (Taupins)	Diverses espèces	Tsipipika	Plusieurs sortes de petits coléoptères ++
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadulina mbila</i>		Cicadelle du maïs +
	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Puceron vert du pêcher +

3.4.2 Maladies

Les principales maladies du maïs sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8: liste des principales maladies de la culture du maïs

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
Maladie virale	Mosaïque	CMV	Meconnue	Maladie virale des feuilles ++
	Mosaic Virus	Maize Dwarf		Virus de la mosaïque nanisante du maïs ++
		Maize Streak Virus		Virus de la striure du maïs ++
	Mosaic Virus	Sugarcane		Virus de la mosaïque de la canne à sucre +
Maladie fongique	Anthraxose des céréales dont maïs	Colletotrichum graminicola		Maladie fongique des tiges +

Bactériose	Pourriture bactérienne	Acidovorax avenae subsp. avenae		Pourriture bactérienne de la tige du maïs ++
------------	------------------------	---------------------------------	--	---

3.5 Ennemis des cultures du sorgho et du mil

3.5.1 Ravageurs

Ces cultures sont en première année d'adoption pour les paysans rencontrés. Ils n'ont rencontré des problèmes sauf la présence d'une chenille (non identifiée) juste temporairement sur leurs cultures selon leur dire.

Les ravageurs et maladies suivantes ont été signalées dans la littérature attaquant les cultures du sorgho et du mil (tableau 9 et tableau 10)

Tableau 9: liste des principaux ravageurs du sorgho et du mil

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Coleoptera	Melolonthidae	Non signalée	Biby anaty tany	Insectes terricoles ++
	Elateridea	Non signalée		
	Tenebrionidea	Gonocephalum sp.		
	Dynastyidae	<i>Heteronychus</i> sp.	Sika an-tany	+++
Lepidoptera	Pyralidae	Sesamia sp.	Sababaka	Foreur de tige Chenille +++
		<i>Chilo partellus</i>		
	Noctuidae	<i>Spodoptera</i> sp.	Sababaka	Attaque des inflorescences +++
Orthoptera	Acrididae	Nombreuses espèces des sauteriaux <i>Gryllotalpa africana</i>	Valala	++
Hemiptera	Pucerons des céréales	<i>Aphis</i> sp	Fandrama	+++
	Punaises	Nombreuses espèces de punaises		Grains piqués, flétris ou vidés au stade laiteux ++
	Aleurodidae	<i>Espèce à identifier</i>		Thrips des céréales
Oiseaux				Endommage les épis

3.5.2 Maladies

Tableau 10: liste des principales maladies du sorgho et du mil

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
-------------------	-----------------	---------------------	----------------------	--------

Maladie virale	Mosaïque	CMV	Meconnue	Maladie virale des feuilles ++
	Mosaic Virus	Maize Dwarf		
	Mosaïque nanisante du maïs	Maize Streak Virus		
	Mosaïque de la canne à sucre Mosaic Virus	Sugarcane		
Maladie fongique	Anthraxose	Colletotrichum graminicola		Maladie fongique des tiges +
	Fonte de semis	<i>Fusarium, Aspergillus, Helminthosporium, Phoma, Rhizoctonia,</i> et surtout les <i>Pythium</i> .		Maladies des plantules +++
	Moisissure des grains			+
	Fontes de semis			+++
	Mildiou			+++
	Maladie des bandes de suie	<i>Ramulispora sorghi</i>		++
Charbon	Pourriture charbonneuse			+++
	Charbon de la panicule			++
	Charbon couvert			
Bactériose	Pourriture bactérienne	Acidovorax avenae subsp. avenae		Pourriture bactérienne de la tige du maïs ++

Il faut absolument faire des suivis et inventorier les ravageurs associés à ces deux cultures pour les années à venir car les espèces signalées dans la littérature sont bien présentes sur les autres cultures à Boeny.

3.6 Ennemis des cultures des arbres fruitiers

Les observations ne se sont pas faites en verger stricto sensu, mais sur les quelques pieds bordant les champs des paysans ou qui se trouvent dans leur jardin. Le fait de ne pas concentrer d'arbres dans un même endroit, ce système de production a l'avantage de ne pas favoriser la recrudescence de bioagresseurs. Par ailleurs, les producteurs ne traitent généralement pas leurs arbres, ceci à l'avantage de laisser les auxiliaires réguler naturellement les ravageurs [25, 26, 36, 73, 82, 83, 84, 165, 189, 197, 203, 211].

Les papayers sont les plus attaqués, viennent ensuite les manguiers.

3.6.1 Ravageurs

Tableau 11: liste des principaux ravageurs des cultures d'arbres fruitiers à Boeny

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts	
Sur les papayers					
Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis malagassa</i>	Oli-boankazo Olitra	Fortes attaques sur les papayers et les citronniers ainsi que les oranges +++	
Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Paracoccus marginatus</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille du papayer +++	
	Diaspididae	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille du mûrier ++	
	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Puceron du coton +++	
	Pseudococcidae	<i>Paracoccus marginatus</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille du papayer +++	
Acariens		<i>Polyphagotarsonemus latus</i>		Tarsonème du cotonnier ++	
Sur les manguiers					
Hemiptera	Margarodidae	<i>Icerya seychellarum</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenilles des Seychelles +++	
		<i>Icerya purchasi</i>		+++	
	Diaspididae	<i>Aulacaspis tubercularis</i>		Attaque les manguiers, les agrumes ++	
		<i>Pseudaulacaspis cockerelli</i>	Pondy fotsy, kipotsy	+	
	Pseudococcidae	<i>Espèces à identifier</i>		Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille farineuse très nuisible aux papayers, manguiers +++
		<i>Aspidiotus destructor</i>			+++
		<i>Bactrocera dorsalis</i>		Lali-boankazo	Mouches des fruits +++
		<i>Ceratitis cosyra</i>			
<i>Ceratitis capitata</i>					

Sur les agrumes dont citrus				
Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Ceratitis capitata</i> ,	Lali-boankazo	Mouche méditerranéenne des fruits +++
		<i>Ceratitis malagassa</i>		
	Psyllidae	<i>Trioza erytrae</i>		Psylle des agrumes +++
	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	Kimavo, tsonika, ramerina, tangongo	Pucerons +++
	Diaspididae	<i>Aonidiella aurantii</i>	Pondy fotsy Kipotsy	Cochenilles ++
		<i>Aonidiella citrina</i>		
		<i>Aspidiotus nerii</i>		
		<i>Chrysomphalus aonidum</i>		
	Coccidae	<i>Ceroplastes destructor</i>		
		<i>Ceroplastes floridensis</i> ,		
<i>Ceroplastes dictyospermi</i>				
<i>Ceroplastes destructor</i>				
Pseudococcidae	<i>Ferrisia virgata</i>			
Aleyroididae	<i>Aleurocanthus spiniferus</i>		Aleurode épineux du citronnier +	
Sur les cocotiers				
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Oryctes</i>		Nuisible aux cocotiers ++

3.6.2 Maladies

En ce qui concerne les champignons aériens, notons la forte incidence des agents de cercosporiose, en particulier *Cercospora papayae* et d'alternariose, *Alternaria alternata* sur papayer. Parmi les autres champignons signalons la présence de *Colletotrichum gloeosporioides* sur manguiers dont les symptômes peuvent être aisément confondus avec ceux de la bactériose, *Xanthomonas citri* pv. *Mangiferae indicae*.

Parmi les virus sur arboriculture, seuls le Greening et la Tristeza semblent vraiment dommageables sur les agrumes [25, 26, 36, 220].

Tableau 12: liste des principales des cultures d'arbres fruitiers à Boeny

Type des maladies	Noms de maladie	Agents responsables	Appellations locales	Statut
Maladies des papayers				
		<i>Cercospora papayae</i>		Cercosporiose du papayer +++
		<i>Alternaria alternata</i>		Alternariose du papayer +++
		<i>Oidium caricae-papayae</i>		Oïdium du papayer ++
		<i>Phytophthora palmivora</i>		Pourriture molle du collet +
Maladies des manguiers				
Maladie fongique	Anthracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>		Anthracnose du manguiier ++
	Alternariose	<i>Alternaria alternata</i> f.sp <i>citri</i>		Alternariose des agrumes ++
Maladie bactérienne		<i>Xanthomonas citri</i> pv. <i>Mangiferae indicae</i>		Chancres bactérien du manguiier +
Maladies des agrumes				
Maladie virale		Citrus Tristeza Virus		Tristeza des agrumes +++
		<i>Candidatus Liberibacter africanus</i>		Greening des agrumes +++

3.7 Ennemis des cultures du manioc

La mission a pu se rendre sur des sites où des parcelles de manioc n'avaient pas encore été récoltées. Trois principaux ravageurs ainsi que trois maladies ont pu être observés in situ (suivi d'un astérisque*). La cochenille blanche du manioc *Aonidomytilus albus* est la plus rependue et observée aux champs. Nous avons pu la voir sur le terrain. Elle se développe vite jusqu'à sa pullulation sur les tiges stockées engendrant une perte de matériels de plantation pour la prochaine campagne.

Les paysans nous ont fait part d'attaques relativement importantes d'escargots sur les cultures de manioc. Les autres ravageurs ont été tirés de la bibliographie en raison de leur incidence sur les rendements [13, 14, 17, 19, 54, 68, 96, 100, 111, 150, 192], ou à dire d'acteurs.

3.7.1 Ravageurs

Tableau 13: liste des principaux ravageurs de la culture du manioc

Ordre	Famille	Nom scientifique	Appellations locales	Importance des dégâts
Hemiptera	Diaspididae	<i>Aonidomitylus albus</i>	Pondy fotsy Kipotsy	Cochenille blanche du manioc ++++
		<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille du mûrier ++
		<i>Pinnaspis strachani</i>	Pondyfotsy, kipotsy	Cochenille de l'hibiscus +
	Coccidae	<i>Saissetia coffeae</i>	Meconnue par les paysans	Cochenille brune du caféier* +
	Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille rose de l'ananas +
		<i>Ferrisia virgata</i>	Pondy fotsy, kipotsy	Cochenille rayée +
Coleoptera	Dynastidae	<i>Heteronychus arator</i>	Sarika an-tany	+++
Acariens	Tetranychidae	<i>Tetranychus neocaledonicus</i> , <i>Tetranychus urticae</i>		++
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>	Kilolilolo	Aleurode du cotonnier Transmet la maladie virale +++
	Escargot*	<i>Achatina</i> sp.	Ankora	Attaque les tubercules du manioc ++++
Rongeurs	Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	Voalavo	+++

3.8 Ennemis des cultures de la patate douce

La mission n'a pas effectué de diagnostic sur les cultures de patate douce. On lui a toutefois signalé lors de la réunion de restitution de ladite mission, la présence de populations de charançons sur patate douce. Trois charançons parasitent la patate douce à Madagascar [13, 14, 17, 19, 54, 69]. Il s'agit de *Cylas formicarius*, *C. puncticollis* (Coleoptera : Apionidae) et *Sternuchopsis convexus* (Coleoptera : Curculionidae). Les deux premiers, cosmopolites, sont bien connus dans la plupart des régions où ce tubercule est cultivé, car ils en sont normalement les ennemis les plus nuisibles. A Madagascar, il semble bien que *S. convexus* ait une importance économique plus grande selon les anciennes études de l'IRAM [17]. Tandis que l'adulte ronge le parenchyme des feuilles et le crible de perforations, la larve se nourrit aux dépens des tubercules qu'elle sillonne de galeries provoquant rapidement leur pourriture.

4 Moyens de lutte biologique testés à Madagascar

Les résultats capitalisés portent essentiellement sur les pratiques de l'ady gasy' et les techniques de l'agroécologie dans la protection des cultures.

4.1 Pratiques de l'ady gasy déjà testées à Boeny

Nous avons recensé deux principales pratiques dans des zones d'intervention du projet ProSo à Boeny. Elles sont résumées dans le tableau 12

Tableau 14: tableau résumant les pratiques de l'ady gasy déjà testées à Boeny

Désignation	Types de plantes utilisés comme insecticides ou fongicides	Mode de préparation et mode d'emploi	Amélioration
Compost liquide (Belaitra/Katsepy et Belobaka)	Bemaimbo et laingomaimbo ou autres plantes piquantes et amères existantes sur place. Ensemble de ces plantes = Akata '150 maladies ou Neem, <i>Acacia</i> , feuilles de <i>Cajanus cajan</i> ou autres légumineuses	Traitement : 1 à 2 fois par semaine selon la pression des ravageurs. Efficacité : Les dégâts sont très faibles voire nuls sur les parcelles des cultures maraichères ainsi traitées.	<ul style="list-style-type: none"> - Il faut redéfinir le nombre des plantes à mélanger afin d'économiser les matières premières utilisées pour une prochaine préparation. - Identifier les matières actives dans ces plantes utilisées afin de pouvoir reformuler les mélanges <p>Bien définir le coût -rentabilité pour l'utilisation du produit</p> <p>Utiliser des bassins en béton pour la préparation au lieu toujours de bidon ou des fûts.</p>
Compost liquide Belaitra, Katsepy, Ankijabe, Ambohimandroso, Ampitilova (C/R de Belobaka) – District de Mahajanga II, Ambovondramanesy, Fokontany Ilakavola – Marosakoa (C/R de Marovoay Banlieue) – District de Marovoay	Feuilles de raketa + légumineuses + plante à propriété insecticide le neem	Traitement sur les cultures maraichères 2 à 3 fois par semaine. Utiliser essentiellement comme fertilisant rendant les plants vigoureux et résistent alors aux attaques des ravageurs	<ul style="list-style-type: none"> - Il faut prévoir d'autres compostions du compost liquide si utilisé comme moyen de lutte contre les ravageurs des cultures afin d'éviter l'accoutumance et la résistance des ravageurs vis-à-vis de ce produit. - Il faut revoir également le nombre de traitement, 3 fois par semaine c'est trop, pour la faisabilité en termes de coût et temps d'utilisation - En vue d'adoption à grande échelle : Il faut penser au temps de préparation, coût de fabrication du produit, la durée du traitement, les matériels à utiliser pour la fabrication et bien déterminer l'efficacité biologique de ce produit.

			Adoption de technique de fabrication u compost liquide dans des bétons est envisageable
--	--	--	---

Nous avons constaté de visu que cette pratique est bien efficace comme les quelques figures suivantes ont montré :

Figure 1: Très bonne végétation des brèdes, salades et tomates traitées avec le compost liquide + insecticide naturel à Katsepy (août 2021)

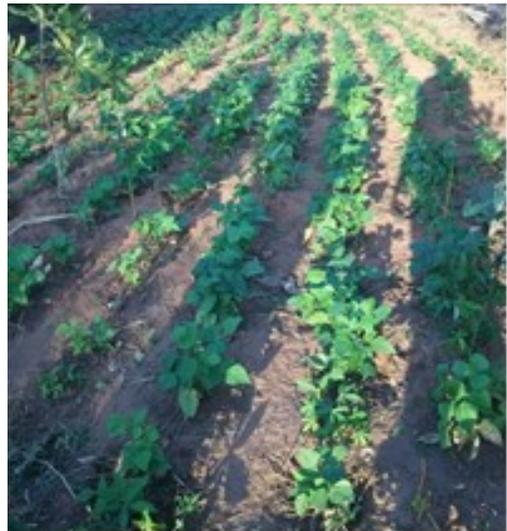


Figure 2: Exemple de technique de fabrication de Ady Gasy à l'aide l'extrait de neem + savon en poudre + poudre de piment + eau (ProSol Boeny, août 2020)



Figure 3: cultures maraîchères à Belalitra



4.2 Pratiques de l'ady gasy déjà testées par d'autres agriculteurs dans d'autres régions à Madagascar

4.2.1 Ady gasy pour limiter les dégâts importants causés par Tuta absoluta à Betafo – Vakinankaratra en collaboration avec CEFFEL

Sur cultures des tomates/ Contre Tuta absoluta

- Lieu : Betafo et Manandona/VFTV Antsirabe II dans la Région de Vakinankaratra depuis 2019 afin de limiter les dégâts importants causés par ce ravageur.

- Produit utilisé : Compost liquide à base Tephrosia, deTithonia, et de bouse de vache, dans lequel est ajouté du piment, du neem et du sisal.

- Fabrication du compost liquide dans des bidons de 200 – 250 litres.

Ils ont laissé incuber ce compost liquide pendant 15 à 21 jours, tout en remuant au moins une fois par semaine.

Traitement : Pour protéger leurs cultures, ils traitent leurs cultures avec le produit ainsi fabriqué et filtré : 1litre de l'extrait filtré + 10 litres d'eau, à pulvériser à raison de 1 à 2 fois par semaine.

Ces agriculteurs n'utilisent plus des produits chimiques depuis 2018 jusqu'à ce jour.

- Fabrication du compost liquide dans un bassin en béton (au lieu dans des bidons) comme la figure 4 montre.

Figure 4: Fabrication de compost liquide (CEFFEL VFTV Manadona – Antsirabe II (Août 2021))





Ils ont laissé incuber ce compost liquide pendant 15 à 21 jours, tout en remuant au moins une fois par semaine.

Traitement : Pour protéger leurs cultures, ils traitent leurs cultures avec le produit ainsi fabriqué et filtré : 1 litre de l'extrait filtré + 10 litres d'eau, à pulvériser à raison de 1 à 2 fois par semaine.

Ces agriculteurs n'utilisent plus des produits chimiques depuis 2018 jusqu'à ce jour.

- Fabrication du compost liquide dans un bassin en béton (au lieu dans des bidons) comme la figure 5 montre.

Figure 5: bassin de fabrication du compost liquide en béton à Manandona (septembre 2021)



4.2.2 Expérience de l'AGRISUD en matière de fabrication de compost liquide

Préparation : A part les bidons, la préparation peut se faire dans un bassin de 1m³ permettant d'obtenir 600 litres d'extrait concentré, pour traiter 60 ares pendant tout le cycle de la culture. Avec cette technique, il faut remuer tous les 5 jours.

Il est possible de compartimenter le bassin en deux et d'en faire deux types de produits différents selon les types des matières premières utilisés. De cette manière, on favorise aussi l'utilisation alternée

de deux produits pour éviter l'accoutumance des ravageurs vis-à-vis du produit utilisé. On peut également échelonner la fabrication des extraits permettant de planifier leur utilisation.

Les extraits obtenus peuvent traiter une grande superficie de grande taille supérieure à 02 ha par famille. Le produit obtenu peut être conservé pendant plus de six mois une fois bien filtré et bien conservé.

Préparation du biofertilisant (compost liquide) - Composition : 2/3 eau + 1/3 matières premières (1/3 fumier de parc + 2/3 matières végétales). La meilleure préparation est faite avec des feuilles de Tithonia mélangées avec le maximum des feuilles des légumineuses + tronc de bananier riche en potasse. Il faut macérer pendant 15-45 jours et remuer tous les 05 jours.

La préparation pue énormément. Cette odeur puante disparaît au fur la préparation soit prête pour être utilisée.

Dose d'utilisation : 50% compost liquide + 50% eau

Fréquence de traitement : 1 à 2 fois par semaine

Efficacité : Efficace si pression des ravageurs faible - à titre préventif

Cette technique de fabrication de compost dans des bassins en béton est très adoptée par les agriculteurs travaillant avec l'ONG AGRISUD. Il s'agit d'un bassin de dimension de 1m3. Ce bassin permet d'obtenir 600 litres pour traiter 60 ares pendant le cycle.

Conservation : Avant de conserver le produit concentré obtenu, il faut filtrer les extraits concentrés, les recueillir dans des bouteilles plastiques en vue de leur conservation pour une longue durée.

Coût de fabrication d'un bassin de 1m3 : Pour ce faire, il faut 300 briques + Deux (02) sacs de ciment + sables (40 daba) + 1 petit sachet de sicalite + gravillons de 10 daba.

4.2.3 Principales préparations biopesticides testées et/ou préconisées par d'autres ONG œuvrant dans le développement rural à Madagascar dont CEFFEL.

■ *Excréments & urine de vache*

Ces produits ont été testés à Betafo (Antsirabe II) avec une certaine efficacité, mais peu documentée. En effet, on ne connaît actuellement très peu de chose sur son mode d'action, mais on lui confère des propriétés fongiques sur certaines maladies des cultures. Ces produits à base de bouses et de purins de vaches présentent une même efficacité que les fongicides à base de dithane, selon les phytopathologistes du FOFIFA :

- Sous forme séchée, broyée et appliquée en cultures maraîchères (tomate et pomme de terre), elle présente des propriétés fongicides contre le mildiou. Elle atténue les formes graves de la maladie.
- Sous forme fraîche additionnée à de l'eau, la solution a des propriétés fongicides contre *Alternaria* spp. sur les cultures de tomates, pommes de terre et oignon, et contre *Phytophthora* infestans sur Solanacées. Toujours sous cette forme, les applications en traitements foliaires des parties aériennes ont également démontré des propriétés insecticides contre les chenilles défoliatrices en culture maraîchère avec une fréquence d'une pulvérisation par semaine.

- Sous forme de purin, les applications ont montré des propriétés fongicides contre le mildiou sur tomate et pomme de terre.

■ *Cendres de paille de riz*

Les cendres de végétaux (bois, pailles, résidus de cultures,) sont considérées comme un engrais ou un amendement fertilisant pour enrichir les terres cultivées en sels minéraux, notamment en potasse et oligo-éléments. Madagascar, n'échappe pas à cette tradition agricole ancestrale. Sur les Hauts-Plateaux, les producteurs épandent sur leurs parcelles, des cendres provenant des balles de riz utilisées comme combustible pour la fabrication des briques. En plus de l'apport en éléments fertilisants, les cendres ont d'autres propriétés selon certains producteurs qui les utilisent dans la lutte contre les ravageurs et les maladies des cultures.

Mode d'action :

Par contact.

Insecticide en traitement foliaire (une fois semaine).

Organismes nuisibles cibles :

Chenilles défoliatrices des cultures maraichères (choux, chou-fleur et brèdes).

■ *Extraits aqueux à base d'ail*

Mode d'action :

Par contact. Insecticide en traitement foliaire (application tous les 10 jours).

Organismes nuisibles cibles :

Chenilles défoliatrices sur haricot.

■ *Extraits aqueux à base de piment*

Préparation :

Poudre de piment (Sakay pilo kely), 1 cueillerée à soupe à diluer dans 10 litres d'eau que l'on laisse incuber pendant 24 heures.

Mode d'action :

Par ingestion.

Organismes nuisibles cibles :

Chenilles défoliatrices et pucerons sur chou, chou-fleur et brède.

Traitement :

Insecticide en traitement foliaire (application tous les 10 jours ou 1 à 2 fois par semaine selon le degré d'infestation). Ce traitement est à alterner avec celui de l'extrait de sisal.

■ *Extraits aqueux à base de graines de lilas de Perse*

Mode d'action :

Par contact et inhalation. Effet répulsif, traitement du sol.

Organismes nuisibles cibles :

Ver blanc, punaise en début d'infestation

Mode d'emploi : l'enfouissement de feuilles dans le sol ou la pulvérisation d'une préparation aqueuse d'extrait de feuille ont été testés comme des traitements efficaces contre les vers blancs. Le même extrait auquel on a rajouté un broyat de curcuma s'est avéré efficace contre les insectes terricoles à la dose de 500 grammes du mélange pour 10 litres d'eau.

Ou bien une préparation de l'extrait aqueux 500 g de poudre de graine + 10 litres d'eau en pulvérisation au niveau du collet des plants pour le riz pluvial et ou traitement aérien tout simplement.

■ *Extraits aqueux à base de neem*

Mode d'action :

Par contact et ingestion. Effet insecticide, insectifuge, fongicide, nématicide, inhibiteur de consommation et inhibiteur de croissance, répulsif.

Organismes nuisibles cibles :

Pucerons, mouches blanches, vers blancs, vers gris, borer, teigne des Crucifères, noctuelles, sauterelles, citadelles, nématodes, oïdium, pourriture de la racine et bactéries.

L'extrait aqueux a en revanche pas d'effet sur les cochenilles, punaises, mouches des fruits et acariens.

Traitement de semences :

500 g de poudre de graines + 10 litres d'eau. Pulvérisation au niveau du collet des plantes.

Traitement foliaire : 500 g à 1 kg de feuilles broyées + 10 litres d'eau.

■ *Purin de sisal*

Mode d'action :

A propriété fongique mais aussi insecticide (Expérience Agri Sud et Ceffel). Les feuilles de sisal sont hachées finement et mis en fermentation dans de l'eau ou bien elles sont râpées et d'en recueillir le jus pour en fabriquer une solution aqueuse.

Organismes nuisibles cibles :

Mildiou des Solanacées (tomate et pomme de terre).

Préparation :

03 longues feuilles de sisal + 10 litres d'eau. Les feuilles découpées en morceaux sont laissées macérée pendant 07 – 15 jours.

Si on n'arrive à piler ces feuilles, faisant sortir de suite ses jus, l'extrait ainsi préparées peuvent être utilisés le jour même de la préparation.

■ *Purin de consoude*

Mode d'action :

Répulsif. Les feuilles sont découpées grossièrement et mis en fermentation dans 10 litres d'eau pendant 2 semaines avec agitation tous les 2 jours.

Organismes nuisibles cibles :

Prévention et lutte contre mildiou des Solanacées (tomate et pomme de terre).

Dosage :

10 litres/are tous les deux semaines en traitement préventif et toutes les semaines en curatif.

Il se pose également de problème de disponibilité en hiver. Cette plante ne supporte pas le froid et meurt pendant l'hiver.

■ *Purin de tanaisie*

Mode d'action :

Insecticides de contact

Organismes nuisibles cibles :

Acarien rouge, chenilles dont *Tuta absoluta*

Préparation :

1 kg des feuilles sont découpées et mis en fermentation dans 10 litres d'eau d'au moins pendant 5 jours jusqu'à 2 semaines à l'abri de la lumière et avec agitation tous les 2 jours.

Dosage :

10 litres/are par semaine en traitement curatif. Les larves sont tuées.

Cette plante est introduite à Madagascar. Elle ne supporte pas le froid. Il en manque pendant l'hiver.

■ *Purin de tagette*

Mode d'action :

Insecticide. Les feuilles sont découpées et mis en fermentation dans 10 litres d'eau pendant 2 semaines à l'abri de la lumière et avec agitation tous les 2 jours.

Organismes nuisibles cibles :

Acarien rouge.

Dosage :

10 litres/are par semaine en traitement curatif.

■ *Purin de neem*

Mode d'action :

Insecticide. Les feuilles des différentes plantes sont découpées et mis en incubation dans 10 litres d'eau pendant 15 jours avec une agitation tous les 3 jours.

Organismes nuisibles cibles :

Chenilles défoliatrices, insectes aériens.

Dosage :

1 litre de cet extrait concentré à diluer dans 15 litres d'eau.

Le tableau 15 résume les plantes utilisées pour la fabrication des extraits

■ *Purin de Tithonia*

Mode d'action :

Plante insecticide répulsif mais aussi comme fertilisant très riche en potasse

Préparation :

1kg des feuilles découpées en morceau 10 litres d'eau

Organisme cible :

Larves de ver blanc

Traitement :

Enfouissement tout simplement des feuilles découpées selon les lignes de semis ou traitement de l'extrait aqueux de la partie végétative des plants.

■ *Absinthe*

Mode d'action :

Insecticide de contact

Organismes nuisibles cibles :

Différentes chenilles

Préparation :

1 kg des feuilles + 10 litres d'eau, macérées pendant au moins 5 jours.

Traitement :

Par pulvérisation d'une solution aqueuse de 1 litre d'extrait concentré dilué dans 10 litres d'eau.

Cette plante ne supporte pas également le froid donc problème de disponibilité en hiver.

■ *Compost liquide (Expérience CEFFEL)*

Préparation :

15 kg de Tephrosia + 5 kg de bouse de vache fraîche + 100 litres d'eau. Laissez macérer pendant 21 jours

Spécificité CEFFEL lors de la préparation des purins :

Ne pas mélanger les feuilles des différentes plantes mais de les préparer séparément afin qu'on puisse avoir différents extraits à utilisation alternée pour éviter la résistance et l'accoutumance des ravageurs vis-à-vis de ces produits.

4.2.4 Expériences de GSDM à ANDROY en matière de pratiques de l'ady gasy

■ *Tanaisie (Tanacetum vulgare - Astéracées)*

Cette plante appartient à la même famille que les pyrèthres, même vertu que l'utilisation par CEFFEL et AGRISUD ; Seuls les cibles qui les différencient et plusieurs possibilités de formulations comme :

- La macération de fleurs de tanaisie

Organismes nuisibles cibles :

Acariens, tiques et punaises.

Préparation :

Hacher finement 30 g de fleurs séchées de tanaisie, sont hachées finement.

Fleur hachée + 1 litre d'eau de pluie. Le trempage dure pendant 3 jours et contenu de la préparation est exposé au soleil afin d'accélérer l'extraction. placer le récipient (non métallique) si possible au soleil (cela accélère l'extraction) ;

Traitement :

Par pulvérisation à l'aide de la préparation brute non diluée contre le mildiou et la rouille.

- L'infusion de tanaisie

Organismes nuisibles cibles :

Les acariens. la mouche des semis (haricots, pois, ...), cécidomyie (mouche) sur les pois.

Préparation :

La plante entière est utilisée en hachant finement 30 g de tanaisie sèche ou 300 g de tanaisie fraîche ; y verser 1 litre d'eau de pluie bouillante. Le tout est laissé couvert et laissé infuser pendant 24 heures.

Traitement :

Une fois prêt, on filtre et on recueille le filtrat. Ce dernier est dilué à 10% avant sa pulvérisation. En cas de forte attaque des ravageurs, on peut utiliser directement le filtrat concentré non dilué.

- La décoction de tanaisie

Mode d'action :

Répulsif

Organismes nuisibles cibles :

Nombreux insectes

Préparation :

Hacher finement les fleurs ou la plante entière séchée ;

Mettre à tremper 30 g de fleurs séchées ou de plante entière séchée (ou 300 g de plante fraîche) dans 1 litre d'eau de l'eau de pluie pendant 24 heures ;

Porter ensuite à ébullition puis laisser frémir pendant 40 minutes sans couvrir ; Laisser reposer 24 heures puis filtrer ;

Traitement :

Utiliser la décoction non diluée dans le mois suivant la préparation en pulvérisant sur toutes les cultures

- Le purin de tanaisie

Mode d'action :

Répulsif et aussi à action préventive contre des maladies fongiques

Cibles : Nombreux insectes et permet de lutter contre les maladies fongiques comme la rouille et le mildiou

Préparation :

Mettre à fermenter (dans un récipient non métallique) 2 kg de plante entière fraîche dans 10 litres d'eau de pluie

Couvrir et brasser quotidiennement le purin ;

Le purin est prêt lorsque l'on n'observe plus de bulles quand on brasse (environ 10 à 15 jours selon la chaleur) ;

Filtrer et utiliser le purin dilué à 10 ou 20 % en arrosage au pied des plantes que l'on souhaite protéger.

■ *Artemisia absinthium* (Astéracées)

Mode d'action :

Insecticides et répulsives mais aussi fongicides contre les rouilles

Il faut faire attention avec cette plante qui a un fort effet allélopathique inhibant la croissance des autres plantes) ; il est déconseillé de la planter à moins d'un mètre des cultures

Organismes nuisibles cibles :

Acariens, pucerons, escargot, limace

Préparation du purin :

Faire un extrait fermenté du purin ou mettre des branches des plantes sèches ou fraîches sur les plantes à protéger.

1 kg des feuilles sont découpées + 10 litres d'eau que l'on laisse macérée pendant deux (02) semaines

Traitement :

Par son effet répulsif, les gastéropodes peuvent être éloignées des cultures en pulvérisant de l'extrait pur sur leur chemin. Pour ce faire, la préparation aqueuse est utilisée à la dose de 10 litres/are toutes les deux semaines à titre préventif et toutes les semaines à titre curatif.

■ *Tephrosia vogelii* (Légumineuses - Fabacées)

Mode d'action :

Insecticide répulsif, larvicide et acaricide

Mélangé avec du compost, c'est un insecticide contre larves terricoles

Organismes nuisibles cibles :

Teigne des crucifères, acariens, tiques.

Préparation :

1 kg des feuilles broyées + 5 litres d'eau. Macération pendant une nuit.

Traitement :

Une fois, préparé, on filtre l'extrait. Le filtrat ainsi recueilli est utilisé tout de suite.

■ *Urtica dioica* (Urticacées) - Ortie

Ce sont des plantes herbacées, toute la plante est recouverte de poils urticants.

Mode d'action :

Utilisé en agriculture en tant qu'engrais vert et insecticide mais aussi comme fongicide

Organismes nuisibles cibles :

Mildiou, pucerons, acariens

Préparation du purin d'ortie :

Par macération d'orties hachées dans de l'eau pendant quelques jours à l'abri de la lumière.

■ **Consoude (*Symphytum sp*)**

Mode d'action :

Biocide ; Biocide, Répulsif

Organismes nuisibles cibles :

Mildiou, gales et insectes suceurs, des chenilles aériennes.

Préparation de l'extrait aqueux de la consoude :

Prémière méthode : 1 kg de feuilles fraîches de consoude broyées + 10 l d'eau. Macérer pendant 3 à 15 jours

Deuxième méthode : Prendre 7 feuilles fraîches. Broyage des feuilles. Mélanger avec 10 l d'eau. Macérer pendant 15 jours dans un récipient hermétique Remuer tous les deux jours. Ajouter un fixateur (savon local ou tsindahory)

Troisième méthode : Prendre ½ kg de feuilles fraîches Ajouter ½ kg de curcuma. Broyage des feuilles. Mélanger avec 10 l d'eau Macérer pendant 1 nuit. Ajouter un fixateur (savon local ou tsindahory).

Traitement :

Pulvériser sur les plantes

Dose :

10l/are toutes les 2 semaines (préventif) et 1 fois par semaine (curatif).

■ **Feuilles de sisal**

A enfouir le long des sillons du labour contre les chenilles et insectes terricoles.

Préparation de l'extrait aqueux du sisal :

Prémière méthode :

Prendre 6 à 10 feuilles. Broyage des feuilles. Mélanger avec 10l d'eau

Ajouter 1 boîte (boîte de nestlé) de tabac (poudre). Ajouter 1 cuillerée à café de poudre de piment Macérer pendant 3 jours.

Tamiser

Pulvériser sur les plantes (tôt le matin ou plus tard l'après-midi) pour lutter contre les maladies (gale, champignons).

Deuxième méthode :

Prendre 1 kg de feuilles Broyage des feuilles.

Mélanger avec 16l d'eau savonneuse.

Ajouter 1 cuillerée à café de poudre de piment.

Ajouter 2 boites (boite de nestlé) de cendre de bois sans résine.

Pulvériser sur les plantes toutes les 2 semaines (préventif) et 1 fois/semaine (Curatif) pour lutter contre les pucerons.

■ *Curcuma*

Organisme nuisible cible :

Pucerons

Préparation de l'extrait aqueux du curcuma :

Prendre 1 kg de feuilles. Broyage des feuilles 500 g de Curcuma. Mélanger avec 10 l d'eau

Traitement :

Pulvériser sur les plantes tous les 10 jours

■ *Piment (Capsicum frutescens)*

Mode d'action :

Curatif ou préventif

Organisme nuisible cible :

Pucerons

Préparation de l'extrait aqueux du piment :

2 cuillerées à soupe de fruits mûrs + 10 litres d'eau. Macération pendant une nuit

Traitement :

A une dose de 10 litres/are, toutes les deux semaines.

Autre méthode : 04 cuillerées à soupe des fruits mûrs à mélanger avec de l'ail, oignon finement broyé + savon local + 10 litres d'eau. Macération une nuit.

Le produit est à utiliser de suite une fois préparé à la dose de 10 litres/are toutes les 2 semaines (préventif) et 1 fois par semaine (curatif).

AGRISUD et CEFFEL ont recommandé leurs paysans de ne pas mélanger ces plantes à propriétés insecticides dans un même produit lors de leur préparation afin qu'on puisse alterner leur utilisation et d'éviter la résistance ou l'accoutumance des ravageurs vis-à-vis de ces extraits.

Tableau 15: tableau résumant les différentes plantes utilisées lors des préparations de différents extraits utilisées dans la pratique de l'ady gssy

Plante	Matière active	Action	Cibles	Avantages et ou inconvénients
Neem (150 maladies)	Azadirachtine	Biocide Répulsive	Chenilles, ver blanc, pucerons, cochenilles, punaises	Plante disponible Efficacité moyenne
Lilas de perse (Voandelaka)	Azadirachtine	Répulsive	Insecte terricole, ver blanc	Moins efficace que le neem Pousse partout
Manioc (Manipueira)	Scopolétine, actetone cyanohydrine	Insecticide Fongicide Fertilisant (Très riche en K+) Nematicide	Cochenille blanche du manioc, galles des tomates, mildiou	Efficace
Tanaïsie	Pyréthrine	Biocide	Insectes aériens sur les cultures légumières. Acariens, mouche des semis (haricots, pois, ...), cécidomyie (mouche) sur les pois et autres insectes aériens	Plante introduite et cultivée
		Répulsive	Les punaises, autres insectes aériens.	
Absinthe	Absinthine et thuyone	Insecticide	Acariens, pucerons	Plante introduite et cultivée
		Répulsive	Acariens, pucerons, escargot, limace	
		Préventive	Contre le mildiou	
Tephrosia vogelii	Roténone, Téphrosine	Répulsive	Insectes	Pousse facilement- Semences disponibles en quantité Efficace
		Insecticide	Teigne des crucifères, acariens, tiques, larves	

			terricoles	
		Acaricide		
Ortie		Insecticide	Pucerons et acariens	Efficace mais nécessite une répétition
		Fongicide	Mildiou	Idem-
Ail	Alliine	Biocide, répulsive	Pucerons, chenilles, asticot, acariens	Efficacité moyenne
		Répulsive	Insectes terricoles Ver blanc	
Consoude	Allantoïne	Insecticide	Chenilles aériennes et terricoles	Efficace
		Répulsive	Insectes suceurs (pucerons, cochenilles, punaises)	Efficacité moyenne
		Préventive	Mildiou, gales	
Sisal		Préventive	Pucerons	
		Insecticide	Pucerons	
		Préventive	Mauvaises herbes, gales, champignons	
Piment		Insecticide	Pucerons	Efficace mais cher

■ *Lutter naturellement contre les limaces*

Ces limaces sont présentes en abondance sur les laitues, choux et des légumes toujours humides

Les luttes suivantes peuvent être proposées :

1. Attirer leurs prédateurs naturels : les carabes, hérissons, taupes, crapauds, oiseaux... ..
2. Planter des végétaux répulsifs sur les bords du potager comme l'ail, le persil, le geranium, la consoude et oignon. Ces plantes contribuent à l'éloignement des limaces de votre culture maraichère.
3. Éloigner les végétaux en décomposition du potager.
4. Arroser le matin, peu souvent mais abondamment car les limaces adorent l'humidité.

Sachez que La présence en masse de limaces indique un manque de matière organique en décomposition, mais aussi de champignons, de lichens, de mousses, ou la présence de cultures en mauvais état, malades, stressées qui les attireront inexorablement.

■ *Lutte contre l'escargot (Ankora)*

Dans la journée et le soir, les escargots cherchent toujours de sol humide. Il est donc préférable d'arroser les plantes tôt le matin.

- **Ady gasy contre les escargots** : l'ail est un poison pour les escargots. Vaporiser les plantes avec un extrait d'ail qu'on peut préparer nous-même. Pour ce faire, couper un bulbe d'ail en plusieurs morceaux + 1 litre d'eau. On laisse infuser pendant 24 heures avant son utilisation.
- **Capture d'escargot** : le soir ou lorsque le temps est humide, les escargots sortent et sont alors faciles à capturer à la main. Vous pouvez également les attirer en aménageant des abris. Les escargots aiment s'abriter sous la peau d'un demi-pamplemousse, d'une orange ou d'un melon, l'odeur constituant un attrait supplémentaire. Autres abris simples sont des tiges de céleri, des feuilles de rhubarbe et ou celles de chou, tout comme les plantes humides et les journaux ou morceaux de carton mouillés. Une fois capturés, les escargots peuvent être relâchés dans un endroit éloigné où ils ne peuvent pas causer de dégâts.

4.3 Techniques agroécologiques testées à Madagascar

Les pratiques culturales contre les ennemis des cultures, sont déjà utilisées couramment à Madagascar depuis longtemps. Les techniques de lutte agroécologique contre les insectes reposent sur des pratiques agricoles telle (i) les techniques agroécologiques permettant de contrôler de bioagresseurs des cultures, (ii) l'utilisation des produits naturels extraits des végétaux à propriété insecticide (iii) la lutte biologique proprement dite et en fin (iv) le SCV favorise le maintien des auxiliaires.

4.3.1 Techniques agroécologiques testées à Androy par le GSDM

Période : 2015 :

- **Le mucuna** : Cette plante a un effet répulsif sur les insectes aériens par sa forte odeur. Aux champs, aucun insecte n'a attaqué le mucuna.
 - Mucuna associé au maïs et ou le sorgho, permet de contrôler les foreurs des tiges, ver blanc du genre *Heteronychus plebeius*, les pucerons, les punaises.
 - En rotation avec la Patate douce, le mucuna purifie le sol des larves de l'apion (Coléoptère, *Cylas formicarius*) attaquant les tubercules de la patate douce, et peut couper le cycle d'*Acraea zitja* dont les larves se nourrissent des parenchymes foliaires et peuvent engendrer des dégâts importants en cas de forte pullulation.
 - En rotation avec les légumineuses, le mucuna peut couper les cycles des chenilles de Lépidoptères (*Helicoverpa armigera*) et les punaises (*Anoplocnemis madagascariensis*, *Nezara viridula*) qui attaquent les feuilles et les gousses de ces plantes.
- **Cultures de stylosanthes** : Les formations végétales formées par le *Stylosanthes* donnent une forte biomasse épaisse. Les biomasses ainsi formées ainsi que leur résidu permettent de maîtriser les pressions de mauvaises herbes ainsi que les populations des insectes terrioles (le ver blanc).

4.3.2 Expériences de l'AGRISUD en matière de pratique de l'ady gasy et selon les techniques agroécologiques

L'AGRISUD travaille avec des agriculteurs dans le cadre des différents projets en vue de pratiquer de l'agroécologie et protection de l'agriculture préconisant si possible l'utilisation des produits naturels et de préserver les ressources naturelles.

Zones d'intervention :

- Région d'Analamanga en 2019

- Région d'Itasy avec trois projets en 2019
- Région de Vakinankaratra avec le Projet PAPAM jusqu'en 2022
- Projet CANUVA pour le développement de sécurité alimentaire et Nutrition (GSDM – AGRISUD)
- Projet GIR (Gestion Intégrée de Ressources en Eau dans la Région de Matsiatra
- Région Anosy

■ *Utilisation de graines de Melia azedarach (Lilas de Perse)*

- Contre les insectes terricoles (ver blanc) :

Son extrait foliaire non dilué est utilisé par enfouissement dans le Sol ou par pulvérisation de sa préparation aqueuse diluée à 50% sur les parties aériennes des plantes.

- **Préparation aqueuse** : 500 g de poudre de graines de Melia azedarach + 10 litres d'eau

ou

1kg de feuilles + 10 litres d'eau : à laisser incuber pendant 15 jours

Une fois prête, on pulvérise les plantes à l'aide d'une préparation aqueuse : 1litre de l'extrait aqueux concentré à diluer dans 10 litres d'eau.

■ *Utilisation des feuilles de Melia azedarach (Voandelaka)*

Contre les chenilles

Préparation : 1kg des feuilles + 10 litres d'eau

A laisser incuber pendant 15 jours tout en remuant.

Traitement contre le ver blanc :

- Si traitement de sols : On traite avec l'extrait brut ainsi préparé sans diluer
- Traitement aérien sur végétation : 50% eau + 50 du concentré ainsi préparé. Cette préparation aqueuse sera pulvérisée sur les plantes pour traiter le ver blanc

□ **Utilisation de Tephrosia**

Préparation : idem que Melia azedarach

Ravageur : idem

La Tephrosia peut être également plantée comme haie vive et diminue la pression des ravageurs sur les parcelles tout autour.

Efficacité : Répulsive

■ *Utilisation de Psidium altissima (Dingadingana) + Lantana camara (Radriaka)*

Ravageur cible : les insectes foliaires ou aériens attaquant les cultures, particulièrement « Plutella » ou la chenille défoliatrice des choux.

Préparation : 1kg des feuilles + 10 litres d'eau à laisser incuber pendant 15 jours tout en remuant tous les trois jours.

La préparation peut se faire dans un bassin de 1m³ permettant d'obtenir 600 litres d'extrait concentré, pour traiter 60 ares pendant tout le cycle.

Conservation : Filtrer le concentré ainsi obtenu, le recueillir dans des bouteilles plastiques en vue de leur conservation pour une longue durée. Avec cette méthode, il faut remuer tous les 5 jours.

Fréquence de traitement : 1 à 2 fois par semaine

Efficacité : Efficace si pression des ravageurs faible - à titre préventif

■ *Urine de la vache :*

Sans diluer, à pulvériser sur les feuilles des papayers pour lutter contre les cochenilles. Cette pratique a été également adoptée par quelques agriculteurs à Mahajanga mais n'était pas efficace selon eux.

4.4 Conclusions sur les pratiques de l'ady gasy :

Les pratiques de l'ady gasy sont déjà connues par les agriculteurs comme moyens de lutte contre les ennemis des cultures sur des petites superficies au niveau exploitation familiale. Leur adoption n'est pas encore systématique. Les produits naturels testés et utilisés sont efficaces à titre de prévention sur les cultures à faible pression parasitaire. Les produits chimiques sont toujours utilisés par ces agriculteurs quand même en dernier recours en cas d'augmentation des pressions des bioagresseurs sur leurs cultures.

Quelques méthodes antiparasitaires sont bien acceptées par les agriculteurs comme la bonne préparation des sols avant la mise en culture, les rotations culturales permettant de casser les cycles de certains ennemis des cultures, les associations culturales de céréales avec des légumineuses particulièrement 'le mucuna' aussi bien pour lutter contre les ravageurs mais aussi permettant d'améliorer les productions, l'utilisation des variétés tolérantes et résistantes vis-à-vis des bioagresseurs à part donc les produits naturels.

Les agriculteurs sont convaincus que l'utilisation des produits naturels diminue considérablement leurs dépenses. De plus, ces plantes sont sauvages et poussent partout. Elles sont nombreuses et varient selon les endroits ce qui facilite leur utilisation.

Cependant, la disponibilité de ces matières premières se pose pour des grandes superficies (cas de neem dans le Sud, la seule plante disponible dans cette zone. La population ne veut pas l'utiliser faute des arbres). Il faut recommander aux agriculteurs de planter les matières premières.

Les produits naturels testés et utilisés sont efficaces à titre de prévention sur les cultures à faible pression parasitaire. Les produits chimiques sont toujours utilisés par ces agriculteurs quand même en dernier recours en cas d'augmentation des pressions des bioagresseurs sur leurs cultures.

Les agriculteurs sont convaincus que l'utilisation des produits naturels diminue considérablement leurs dépenses. De plus, ces plantes sont sauvages et poussent partout. Elles sont nombreuses et varient selon les endroits ce qui facilite leur utilisation.

Cependant, il faut faire un inventaire des plantes que l'on peut utiliser dans la fabrication de ces produits ady gasy, voir leur disponibilité selon les zones afin de faciliter leur fabrication.

L'introduction des plantes à propriétés insecticides est possible (comme l'absinthe, la tanaïsie) ; Cependant, il faut bien voir l'adaptabilité de ces plantes introduites pour éviter une rupture et éviter que les plantes ne soient pas disponibles à une période de l'année alors que les agriculteurs font les cultures maraichères toute l'année. L'utilisation des plantes disponibles sur place est fortement recommandée.

Il faut penser aux plantations de ces plantes par les agriculteurs pour éviter les ruptures des matières premières dans la fabrication des produits ady gasy.

Revoir les formulations et aussi d'autres formulations possibles.

La détermination précise de l'efficacité biologique de ces produits est d'une priorité absolue afin de faciliter la diffusion de ces produits.

4.5 Résumé des tests en matière de lutte biologique entreprises par le FOFIFA à Madagascar

Les expériences ont été menées en collaboration avec la faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo et la DPV à Madagascar.

4.5.1 Manipueira (extrait à base de farine de manioc)

A Madagascar, la manipueira a été testé par le FOFIFA et l'Université d'Antananarivo comme insecticide sur la cochenille blanche du manioc, *Aonidomytilus albus* présents sur boutures de manioc sur la station d'Ambatondrazaka Alaotra Mangoro. Le trempage des boutures dans une solution à base de manipueira pendant 06 heures de temps, juste avant leur plantation, a été efficace et tue cette cochenille.

Cette pratique combinée au traitement par thermothérapie est très efficace

Fabrication du manipulera : le manipueira est un produit dérivé de la production de farine du manioc.

- Prendre 05 kg de tubercules frais du manioc que l'on épluche ;
- Râper les tubercules épluchés ou les piler, y ajouter 10 litres d'eau ;
- Essorer à l'aide d'un tissu ;
- Laisser décanter dans une cuvette. Il se forme un dépôt solide au fonds de la cuvette, correspondant à l'amidon. Le surnageant liquide ainsi formé constitue le 'manipueira'.

Les boutures sont trempées dans cette préparation liquide pendant 06 heures de temps, juste avant leur plantation. Ce traitement peut être suivi de traitement par thermothérapie dans de l'eau à 50°C pendant 30 mn ou pas, selon le choix des agriculteurs.

4.5.2 Traitement par thermothérapie

Elle a été déjà testée avec plusieurs maladies dont celles virales. Il atténue nettement ces attaques virales.

Le traitement consiste à tremper les semences ou les boutures dans de l'eau à 45°C pendant au maximum 30 minutes. Veuillez à bien garder la température.

4.5.3 Test avec le champignon entomopathogène de *Metarhizium anisopliae* contre le criquet

- **Ravageur cible** : Criquets migrateurs *Locusta migratoria migratoria*

- **Souche** : *Metarhizium anisopliae*, souche SP9, déjà homologuée et utilisée dans le Sud de Madagascar dans le cadre de la lutte antiacridienne pour traiter les bandes larvaires de ce criquet.

- **Préparation du produit** : Il s'agit d'une préparation huileuse, (à grammes de poudre de spores de cette souche est mélangée dans 1 litre de gas oil).

- **Traitement** : Le produit ainsi préparé est appliqué en couverture totale pour une surface de tache larvaire donnée. Les plantes se trouvant dans cette zone de traitement sont également traitées (leurs feuilles). Les spores y restent encore pendant trois jours après traitement.

Les traitements peuvent être faits dès l'apparition des taches larvaires pendant les périodes de grégarisation.

4.5.4 Test avec le champignon entomopathogène de *Metarhizium anisopliae* contre le ver blanc

- **Ravageur cible** : *Heteronychus plebeius* (Sarika an-tany)

- Les tests ont été réalisés dans la Région d'Alaoatra Mangoro de 2005 à 2011 en milieu contrôlé et en milieu paysan. Il s'agit de faire un épandage des spores à une dose de 109 spores/ha de cette souche sur des parcelles de tanety ou de baibofo pendant la période de contre saison pendant laquelle les larves de ce ravageur vivent et se développent dans les sols. Les larves, une fois contaminées tombent malades et meurent. Les larves mortes continuent à être couvertes par les spores de ce champignon entomopathogène. Elles contaminent d'autres larves et c'est ainsi que la maladie se propage sur la population des larves qui vivent dans les sols. La population et la densité larvaire de ces ravageurs diminue dans les sols jusqu'à la prochaine grande saison.

Les spores de cette souche de champignon, ont multiplié sur des grains de riz décortiqué.

Des larves mycosées par les spores de ce champignon entomopathogène, larves de la chenille légionnaire d'automne du maïs, maïs cultivés sur les parcelles ayant traitées avec ce champignon entomopathogène, sont récoltées actuellement sur ces parcelles.

Le traitement est efficace mais il faut encore trouver des opérateurs pouvant fabriquer ou faire une production en masse de ce produit.

La souche de champignon entomopathogène, *Beauveria brogniartii*, endémique de Madagascar, a été utilisée à La Réunion, pour lutter contre le hanneton, insecte terricole *Hoplochelus marginalis*, attaquant les cannes à sucre mais aussi le maïs à Madagascar. Cette souche a permis de contrôler les populations de ce ravageur à la Réunion.

4.5.5 Test sur l'effet de couverture végétale morte et la rotation culturale sur le ver blanc sur le riz pluvial

Le test a été réalisé aussi bien en milieu contrôlé qu'en milieu réel chez les paysans en du 2005 à 2008 dans la Région d'Alaoatra. Il a été démontré que sur les parcelles à monoculture de riz sur plusieurs années, les pressions du ver blanc étaient toujours élevées malgré que la parcelle soit couverte tous les ans. Alors que sur les parcelles avec des rotations culturales riz – haricot en dérobé, la densité de ver blanc était relativement élevée durant la première année, sous couverture végétale, puis les années suivantes, les pressions de ce ravageur a nettement diminué. Cette diminution varie selon les espèces des plantes de légumineuses en rotation avec le riz et ou le maïs. Sous les résidus du mucuna, la diminution de densités des populations de vers blanc a été hautement significative.

4.5.6 Tests sur les effets des dix (10) plantes sur les larves et adultes de ver blanc

Il s'agit d'un test au laboratoire pour déterminer les effets des extraits de ces 10 plantes sur les larves et adultes du ver blanc '*Heteronychus bituberculatus*' attaquant et faisant des dégâts spectaculaires sur le riz pluvial juste après la levée des plants.

Une dizaine d'espèce de plantes ont été testées : *Cajanus cajan*, *Crotalaria grahamiana*, *Desmodium intortum* et *Vicia villosa* (Fabaceae) ; *Brachiaria riziensis* et *Eulesine coracana* (Poaceae) ; *Cosmos caudatus* et *Tagetes minuta* (Asteraceae) ; *Cleome hirta* (Capparaceae) ; et *Raphanus sativus* (Brassicaceae).

Comme résultats, il a été démontré que *Crotalaria grahamiana*, *Eulesine coracana* et *Cosmos caudatus* ont des effets hautement significatifs sur la mortalité élevée des larves de ce ravageur. Les dégâts causés par les adultes ont diminué considérablement avec *R. sativus*, *C. grahamiana*, *C. caudatus*, *C. hirta*, *T. minuta* et *R. sativus* (Rafaraso et al.)

Ces résultats peuvent bien être exploités aussi bien aux champs par mises en cultures de ces plantes ou bien en préparant des extraits pour traiter les champs du riz pluvial ou les semences du riz pluvial avant leur semis.

4.5.7 Effet de rotations culturales sur la population de ver blanc sur le riz pluvial

Lieu d'expérience : FOFIFA à Antsirabe Vakinankaratra

Lutte agronomique contre le ver blanc dont :

- pratique de rotation culturale : permet de casser le cycle cultural des ravageurs, donc réduit les impacts des ravageurs sur les cultures du riz pluvial ;
- pratique de SCV : (en collaboration avec le GSDM) en recherchant des plantes de service dans la technique de l'Agriculture de conservation (AC).

Des plantes prometteuses sont déjà trouvées :

- Crotalaire en association : le semis de crotalaire est effectué avant celui du riz pluvial ;
- Mucuna en dérobé ;
- Radis fourrager efficace mais présentant des contraintes allelopathiques avec le riz pluvial cultivé. Il est efficace contre les ravageurs, minimise considérablement les attaques du ver blanc ;
- Cultures de stylosanthes couvre totalement les parcelles avec leur forte biomasse, permet de réduire nettement les dégâts des insectes terricoles et autres ravageurs comme la mauvaise herbe « Striga ».

- Pour les cultures de haricot : Lutte agronomique contre la mouche de haricot « *Ophemia phaseoli* » : un sol pauvre augmente l'attaque de cette espèce. Alors que sur sol fertilisé en fumure organique et avec la pratique de buttage, Les dégâts sont minimes.
- Des variétés de haricot (Soafianarana par exemple) est très sensible aux attaques des ravageurs, alors que celles de CAL 98, Ikinimba (haricot noir) ne sont pas appréciés par les insectes attaquant le haricot.
- On peut donc associer ces variétés tolérantes aux attaques d'insectes à d'autres variétés sensibles pour lutter contre ces ravageurs nuisibles.
- Il en est de même pour les variétés tolérantes à la maladie virale RYMV par exemple (variété Bekoratsaka, hautement tolérante à cette maladie, les variétés du riz Tox, la makalioka 34 est très sensible à la maladie dure la pyriculariose alors qu'elle ne l'est pas sur d'autres variétés. Ces variétés tolérantes existent bien au sein du FOFIFA ; Ces faits existent également pour les maladies.

4.6 Expériences et recommandations de la DPV dans la lutte contre les ennemis de culture

4.6.1 Contre la chenille légionnaire d'automne du maïs (CLA)/*Spodoptera frugiperda* à Madagascar.

Pour l'ensemble de leurs travaux, les matières premières utilisées varient d'une région à une autre. Il n'y avait pas de découverte spécifique. L'objectif dans le cadre de la lutte contre la CLA est de trouver une solution à faible coût. A part les extraits aqueux des feuilles de lilas de perse ou de neem et le piment, plus exactement de poudre du piment associé au tabac, qui sont les plus utilisés pour lutter contre la CLA, les pratiques suivantes sont déjà testées par la DPV :

- L'épandage de sables ou de la cendre à propriété abrasive, cela irrite les corps des larves entraînant leur mort suite aux irritations et blessures. Les sables épandus manuellement et atteignent les verticilles où logent les larves âgées de stade L6 de CLA.
- Dans des zones côtières sableuses, cette pratique a été recommandée aux agriculteurs : les sables ont été mis par pied (car les surfaces sont restreintes) soit manuellement soit à l'aide d'une boîte de nestlé (kapoaka) trouée (dimension des trous de très petite taille comme un tamis).
- Poudre du piment mélangée avec une petite quantité de matière inerte du sable) pour lutter contre les larves L6 du sixième stade de CLA. Cette pratique est alors limitée à des petites exploitations familiales.
- Pour lutter contre les jeunes larves de CLA, la DPV a déjà testé l'utilisation des solutions aqueuses à l'aide de :
 - Extrait du gingembre (pour lutter en même temps contre les maladies fongiques),
 - Extrait de sisal,
 - Extrait d'oignon.

Selon les agents de la DPV, des fabrications locales et ou des revendeurs de ces extraits existent bien à Madagascar mais la communication est insuffisante pour faire connaître aux agriculteurs ces produits.

4.6.2 Utilisation des variétés du riz tolérantes et/ou résistantes au RYMV

La variété du riz Bekoratsaka est une variété du riz utilisée par FOFIFA Boeny dans sa recherche de résistance variétale vis-à-vis de RYMV. Cette variété contenant deux allèles ayant une résistance très élevée, ne peuvent pas être déployée car elle induit une apparition d'isolats virulents, elle est utilisée juste pour la recherche pure. Cependant, les variétés du riz Tox à résistances partielles existent mais ne sont pas disponibles pour le moment. Ces variétés Tox peuvent par contre faire l'objet d'une petite multiplication.

4.6.3 Lutte contre les ennemis des cultures de black eyes et niébé, particulièrement à Boeny

La DPV recommande aux agriculteurs de suivre les bonnes pratiques phytosanitaires, la lutte raisonnée, de ne pas s'habituer à traiter, traiter sans connaître les ravageurs. Ce fait entraîne la résistance de ces ravageurs vis-à-vis des produits insecticides. Les plantes servant de nourriture pour ces insectes ravageurs ont fait l'objet de traitement abusif avec des produits non conformes aussi bien en termes de dosage que de qualité, la résistance des insectes se développent et les traitements sont inefficaces.

La priorité doit être réservée aux surveillances des champs, aux descentes fréquentes aux champs afin d'observer les ravageurs présents et d'identifier ceux vraiment nuisibles aux cultures avant d'entreprendre la lutte chimique.

Des produits bio sont disponibles à Madagascar selon la DPV :

- Des produits bio sont disponibles et homologués à Madagascar
- Des produits bio sont déjà vendus chez des revendeurs.

Tableau 16: liste des produits bio disponibles à Madagascar

Produit commercial	Substance active	Usage		Dose homologuée	Firmes distributrices
		Bioagresseurs	Culture		
NEEM SER®	<i>Azadirachtine indica</i>	<i>Plutella xylostella</i> Trips, pucerons	Chou de Chine	250 ml/ha	AgrBiochem
TRIAM®	Pyrèthre	<i>Plutella xylostella</i> Mouche blanche, Trips, Pucerons, Chenilles, Psilla, Cochenilles	Chou de Chine	0,25 l/ha	ArBiochem
EAU DE NEEM®	<i>Azadirachtine indica</i>	<i>Plutella xylostella</i> <i>Aphis sp</i>	Brocoli Petit pois	0,5 l/10 l d'eau pour traiter 10 ares	
ARENE®	<i>Azadirachtine indica</i>	<i>Plutella xylostella</i>	Brocoli	1 l/ha	Agrivet
HELITEC®	Nucléopolyhedrosis virus	<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Cryptophlebia leucotreta</i>	Coton, maïs et cultures légumières	Coton (0,33l/ha) Légumes (0,5l/ha)	Prochimad

		<i>Spodoptera littoralis</i>			
MICROTHIOL SPECIAL®	Soufre micronisé	Oïdium	Vigne et cultures légumières	2 kg/ha	Prochimad
ESSEM®	Soufre sublimé	Oïdium Acariens	Courgette	6 kg/ha	Agricom
PARAGRI 45®	Huiles essentielles	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Mais	Dans un sachet PVC sous forme de diffuseur à raison de 24 sachets en deux apports	Aromathera/Biozen
HETERENOCIDE®	<i>Azadirachtine indica</i> <i>Cinéol+ alpha terpineol</i>	<i>Heteronychus</i> spp.	riz, maïs, haricot	3 l/ha	Biozen Sarl
APIGUARD®	Thymol	<i>Varroa destructor</i>		2 applications successives de 50 g de gel par colonie à 2 semaines d'intervalle	Titely
THYMOVAR®	Thymol	<i>Varroa destructor</i>		2 plaquettes/ruche	Biovet
GREEN MUSCLE®	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i>	<i>Locusta migratoria capito</i> <i>Nomadacris septemfasciata</i>	Toutes cultures	100 g m.a./ha	Prochimad
PARALEPIDIPTUS®		<i>Neoceratitis cyanescens</i> <i>Agrotis segetum</i> <i>Apoderus humeralis</i> , <i>Aphis fabae</i>	Tomate Haricot	1 piège sous forme de diffuseur/100m ²	Biozen Sarl
BIOPIQ®	Matrine	<i>Aphis</i> spp.	Brède	1 l/ha	Agricom

Toutefois, ces produits sont trop chers.

Exemple : Insecticide biothrine à base de perméthrine à 125,45 Euros le litre soit 626 250 ariary. C'est trop cher.

5 Proposition des itinéraires techniques bio selon les cultures

L'utilisation des différents extraits mentionnés ci-dessus seront possibles. Les itinéraires techniques varient selon les régions, selon les cultures et selon la disponibilité des matières premières facilitant la fabrication locale de ces produits.

6 Techniques à tester en matière de lutte biologique à Madagascar dont Boeny

Il a été constaté que plusieurs pratiques de l'ady gasy sont bien connues et employées à Madagascar. Très peu de test ont été conduit, particulièrement par le CEFEL mais les résultats ne sont pas encore probants. Par conséquent :

- Des tests sur les essais doses méritent d'être effectués sur les différents types d'extraits déjà utilisés en vue de déterminer les doses efficaces.
- Les reformulations de ces différents extraits seront également à voir.
- Des mises en place des parcelles école paysannes pour démontrer l'efficacité des produits bio qui existent à Madagascar seront à prévoir.

3.2. Mise en transparence de la délivrance des agréments et leur publication au niveau communal et régional.																								
3.2.1. Mobilisation des OSC actives dans le domaine de la lutte contre l'usage abusif de produits phytosanitaires																								
3.2.2. Collaboration du comité délivrant l'agrément avec ces OSC pour appliquer la transparence de la délivrance d'agrément et leur publication								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4 Conduite d'activités de recherche participative sur les moyens de lutte biologique																								
4.1. Activités de recherche participative sur les techniques Push Pull																					FOFIFA , CIRAD			O N G p a r t i c i p a t i v e P r o S o l
4.2. Activités de recherche participative sur les techniques d'association de cultures, rotations	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	O N G p a r t i c i p a t i v e P r

<p>9.2.2. Evaluation des dégâts de CLA sur d'autres cultures connues pour être des hôtes de la CLA et potentiellement menacées par la CLA (entre autres les cultures de légumineuses (Niébé, tsorôko, Tsiasisa) et sorgho que la région est en train de développer avec le Prosol par exemple)</p>																																																							
<p>9.3. Test de plante hôte de CLA</p>																																																							
<p>9.4. Exécution d'une stratégie IPM complète pour la culture de maïs</p>																																																							
<p>9.4.1. Demonstration sur champs écoles paysannes des pratiques des paysans pour lutter contre la CLA</p>																																																							
<p>9.4.2. Identification des lacunes sur les méthodes de lutte contre CLA nécessitant une solution immédiate, à moyen et long terme</p>																																																							
<p>9.4.3. Démonstration sur champs écoles paysans de la lutte mécanique (pour tuer les oeufs et les jeunes larves)</p>																																																							

<p>9.4.4. <i>Démonstration de technique push-pull</i></p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Liste des opérateurs d'appui technique et ou des acteurs locaux expérimentés pour la mise en œuvre de lutte biologique contre les ennemis des cultures dans la région de Boeny.

Catégories	Acteurs	Rôles des parties prenantes
Services techniques	DPV, FOFIFA DRS, DREDD CCI	Personnes ressources Assurer les formations des formateurs afin de développer les compétences requises pour les agents sur terrain leur permettent de promouvoir et développer la lutte biologique contre les ennemis des cultures à Boeny. Assurer les suivis dans l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires à risque sanitaire élevé dans les zones d'agriculture conventionnelle
Organismes de recherche	FOFIFA, DPV UNIVERSITES	Assurer la conduite d'activités de recherche participative sur les moyens de lutte biologique, les techniques de Ady gasy : Evaluation de leur efficacité, essai dose, fréquence de traitement, reformulation des produits fabriqués localement etc...
Organismes de formation	FOFIFA, DPV, CEFFEL, GSDM, AGRISUD	Assurer les formations des techniciens, des paysans leaders donc des formateurs sur plusieurs thèmes en termes de moyens de lutte biologique.
Secteur privé	GPS Opérateurs économiques	Assurer l'adoption et les suivis de l'application des bonnes pratiques de Ady gasy
Projets et organismes de développement	ProSol CARE internationale AGRISUD, CEFFEL	Partenaires techniques et financiers
ONG et associations	CARE internationale	Partenaires techniques
Personnes ressources	Experts	Experts et spécialistes en matière de lutte biologique contre les ennemis des cultures afin d'élaborer la stratégie, conception des outils de formation en matière de lutte biologique
Bénéficiaires directs	Paysans leaders etc...	Pour assurer la collaboration dans le cadre de diffusion des techniques de lutte biologique : Mise en place et suivi des parcelles champs école paysans

8 Compte-rendu de l'atelier de restitution du Plan d'action

- Lieu de la restitution : Gasy etc
- Date : 09 novembre 2021
- Participants : DDR, DRAE, Université, FOFIFA, CARE, PAGE, ORN, Chambre de Commerce, ProSol, CEFFEL.

Introduction :

Mots de bienvenue par M. Tahiry RARIVONANDRASANA (ProSol) et présentation du programme suivi d'un tour de table pour une présentation des participants.

DDR : prise de parole pour une demande d'excuse de se retirer pour d'autres obligations. Mais soulève : *i)* la question du problème phytosanitaire des chenilles légionnaires d'automne (CLA) ; *ii)* le

problème de la circulation des pesticides non homologués ; *iii*) l'attaque de chenilles dans la zone d'Andranofasika et *iv*) l'attente de la Région des résultats de cette étude.

1- Présentation des résultats du diagnostic et de la capitalisation des moyens de lutte alternative au niveau national et international

La mission a rencontré les partenaires de ProSol, dont la DRAE, la Région, les opérateurs, l'université, le FOFIFA ainsi que les paysans bénéficiaires du projet.

Contenu de la présentation :

- Contexte et problématique
- L'inventaire des principaux ennemis de cultures
- Les moyens de lutte testés au niveau national et aussi international.

Questions/réponses :

Quel est l'effet du labour de contre saison : du point de vue de ProSol, cette pratique n'est pas cohérente avec la « philosophie » du projet qui est de protéger par tous les moyens les sols cultivables.

Perception négative du temps de travail nécessaire à la préparation et l'utilisation des biopesticides : pour les paysans de la Boeny, la pratique reste acceptable pour des superficies restreintes, mais ils ont quand même de remarques sur le temps de préparation, la durée de rémanence des applications, les matières premières, ... Pour le moment, ce n'est pas encore très clair.

Insectes introduits à Madagascar : La chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda* est originaire des régions subtropicales et tropicales d'Amérique. Elle a été signalée pour la première fois sur le continent africain en janvier 2016 (Nigeria, Sao Tomé & Principe, Niger, Ghana, Bénin, Togo et Cameroun). La propagation du ravageur a atteint à Madagascar dont la présence a été signalée pour la première fois au début du mois de novembre 2017. Mais la cause de son introduction à Madagascar n'a pas encore été expliquée.

Les galles provoquées par un psylle (*Glycaspis brimblecombei*) sur Eucalyptus : Pas mentionné dans l'étude car elle n'a pas observé ici. Elle a surtout focalisé son étude sur les cultures vivrières, maraîchère et fruitière. Ce problème phytosanitaire pourra faire l'objet d'une attention dans le plan d'actions.

Destruction et brûlage des résidus de culture : pour le ProSol, il faut garder le sol couvert.

Maladie virale et fongique : est-ce qu'il y a des risques qu'elle soit transmise à l'homme : Non. Mais certaines maladies sur végétaux peuvent avoir des conséquences sur la santé humaine surtout si l'on mange ces produits sans une cuisson préalable (ex : tomate, banane « taiparasy », mosaïque sur feuilles de manioc ou encore les aflatoxines sur arachides et céréales).

Il faut surtout se pencher davantage sur les ennemis des cultures de l'Antsoroko et de Tsiasisa eu égard aux bénéfiques que procurent ces cultures aux paysans.

Souhait de CARE d'être appuyé dans l'installation des CEP.

Sur l'utilisation de pyrèthre : Il faut d'abord trouver des espèces disponibles sur place et qui s'adaptent aux conditions pédoclimatiques de la Boeny.

On a observé un début d'aflatoxine mais il faut s'assurer d'utiliser des semences saines et de qualité. On doit aussi travailler sur le développement des plantes résistantes.

A-t-il des chiffres démontrant l'efficacité des moyens déjà testés ? : pour le moment, ils n'existent pas, sauf au niveau de CEFTEL. En 2018, il y a eu fabrication de 70 000 litres de composts liquides dans le Vakinankaratra. Leur efficacité a été démontrée, mais n'a pas de chiffre clairement.

Face au problème du charançon sur patate douce (*Cylas* spp.), quelle est la solution car beaucoup des paysans se plaignent. Pas observé par la consultante. Pareil pour le problème de limace mais il y a de variété de patate douce résistante.

Traitement des boutures de manioc par thérapie (eau à 40°C pendant 30 mn avant plantation : eau bouillante de 1 litre + eau froide de 1 litre).

Positionnement des paysans de Boeny par rapport à l'utilisation de lutte bio : Actuellement, les paysans utilisent surtout le tabac et le piment. Mais ça ne résout pas vraiment le problème d'infestation des ravageurs (nécessité de faire plusieurs passages, cherté des matières premières, notamment le piment, ...). Certains sont très peu réceptifs à ce type de lutte car ils pensent que ce n'est pas très efficace.

Insecticides conventionnelles : méconnaissance des bonnes pratiques phytosanitaires (usage, dosage et mélange de produits commerciaux inappropriés), utilisation de produits phytosanitaires frauduleux (contrefaçons) et/ou non homologués. Les volumes épandus sur les cultures de rente (black eyes) ont été multipliés par 10.

2- Plan d'actions :

Neuf (9) activités à réaliser à court et à moyen termes.

Intégrer aussi l'amélioration des connaissances sur l'utilisation raisonnée des pesticides conventionnels.

Sur l'activités 2.2 Risque sanitaire : implication des services de santé.

Tester le produits commercial PARAGRI 45® dans la lutte contre la CLA sur maïs.

Volet diffusion des méthodes de lutte alternative ; intégrer la Région Boeny et les autres projets tels que PADAP.

Définition des sous-activités pour l'élaboration d'une stratégie régionale.

Quid de l'action à engager vis-à-vis des produits non homologués en circulation au niveau des marchés :

- Il y a déjà des activités menées dans ce sens avec la Région (recensement des vendeurs). Il y aura un inventaire des produits phytosanitaires mis en vente et des campagnes de sensibilisation. Ces actions seront complétées par des saisies par les autorités compétentes des produits illicites.
- Nécessité de la prise en compte du volet social dans la promotion des innovations technologiques.
- Concernant les tests d'efficacité des produits à base des extraits végétaux : Le CEFTEL est tout désigné pour le faire mais pas dans un avenir proche.
- Le glyphosate fait l'objet d'une restriction d'usage en Europe¹. Les produits phytosanitaires contenant du glyphosate ne font pas l'objet d'une restriction d'usage à Madagascar dès lors qu'ils ont reçu leur AMM par les services de la DPV.

¹ L'utilisation du glyphosate dans l'UE est donc actuellement autorisée jusqu'à 15 décembre 2022. Cela signifie qu'il peut être utilisé comme substance active dans les produits phytopharmaceutiques jusqu'à cette date, sous réserve que chaque produit soit approuvé par les autorités nationales à la suite d'une évaluation de sécurité.

- les activités de recherche sur l'efficacité des biopesticides doivent être entreprises sans tardis.

Des ajustements du plan d'action devront être prises en compte par rapport aux interventions de l'assistance. Certaines activités pourront être mis en œuvre par les partenaires. Une concertation restreinte doit être tenue pour sa mise en œuvre opérationnelle.

Le plan d'actions devra être détaillé, budgétisé et validé au niveau régional.

ANNEXE 1 : Programme de la mission de recensement des ennemis de cultures

Date	Activités
21 Août 2021	Départ d'Antananarivo Arrivée à Mahajanga dans la fin de la soirée
22 Août 2021	Rencontre de Mr. Gédéon, Chef de Service Régional de l'Agriculture/DRAEP : Présentation des objectifs de la mission Rencontre et opérateur à Mahajanga
23 Août 2021	Réunion de démarrage avec équipe Prosol et Consultant international Rencontre et réunion avec DRAE Boeny Rencontre et réunion avec équipe de l'Université de Mahajanga Rencontre et réunion avec FOFIFA A BOENY
24 Août 2021	Rencontre et focus groupe avec paysans à Belem-poka et Androhibe (ONG AMADESE) Rencontre avec paysans à Amparihilava (ONG AMADESE)
25 Août 2021	Rencontre et focus groupe avec paysans à Betakiloetra et Amboaboaka Rencontre et réunion avec Président Plateforme Black eyes et Représentante Région Boeny
26 Août 2021	Rencontre et focus groupe avec paysans à Ambovondramanesy et à Tsaramandroso (ONG MAZAVA) Visite des parcelles de cultures maraichères
27 Août 2021	Rencontre et focus group avec paysans à Manerinerina et Ambondromamy (SDMAD) Descente sur terrain : Visite parcelle de niébé (semis tardif) Rencontre et réunion avec CIRAE Ambondromamy et Président Plateforme Black eyes Région Boeny
28 Août 2021	Rencontre et focus groupe avec paysans à Ankijabe et à Belalitra (+ visite des parcelles de cultures maraichères) Rencontre avec technicien Amadèse et paysans Betsako + Visite des parcelles de cultures de tomates à grande échelle (sur une dizaine d'hectare)
29 Août 2021	Rencontre et focus groupe des paysans à Ampitilova /Belobaka
30 Août 2021	Rencontre et focus groupe avec paysans à Marovoay Banlieue Visite des parcelles de cultures maraichères
31 Août 2021	Restitution rapide du bilan de la mission au Directeur Régional de l'Agriculture et de l'Elevage DRAE Boeny et Représentante de FOFIFA CRR Nord Boeny. Départ pour Antananarivo
01 septembre 2021	Arrivée à Ambatondrazaka

Annexe 2 : Clichés de quelques ravageurs montrés aux paysans

■ *Ravageurs rencontrés sur les cultures de niébé (lojy)*

Figure 6 : Kimavo ou Fandrama (*Aphis sp*)

TRAKITERA

Dysderacus fasciatus



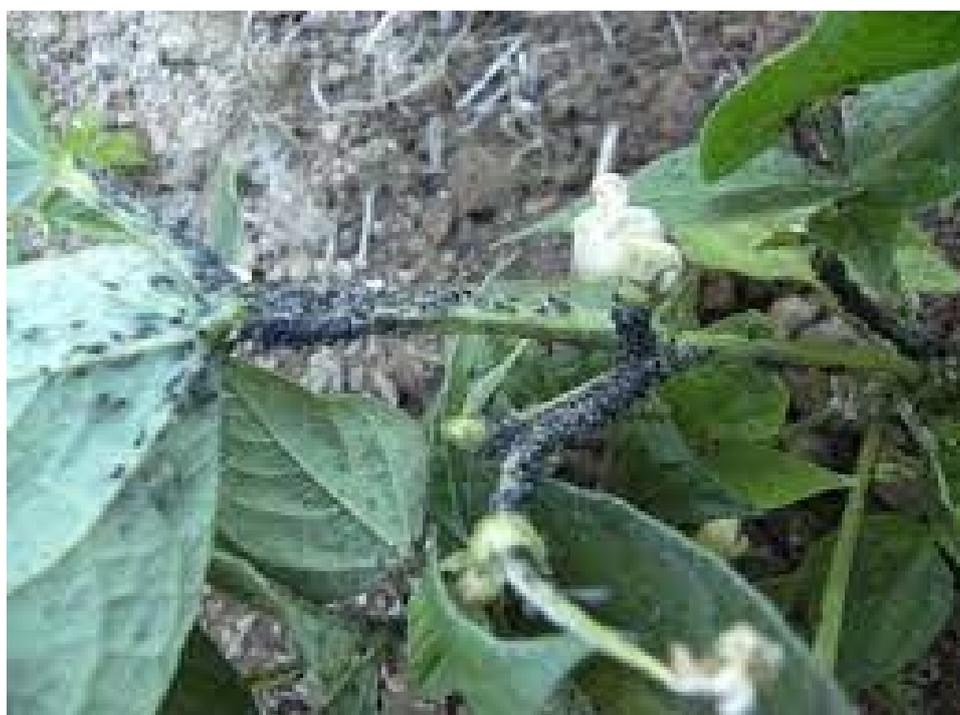
Larves

Zanany



Adultes (accouplement)

Lahy sy vavy



■ Ravageurs de cultures de maïs

Figure 7 : Chenille légionnaire d'automne du maïs

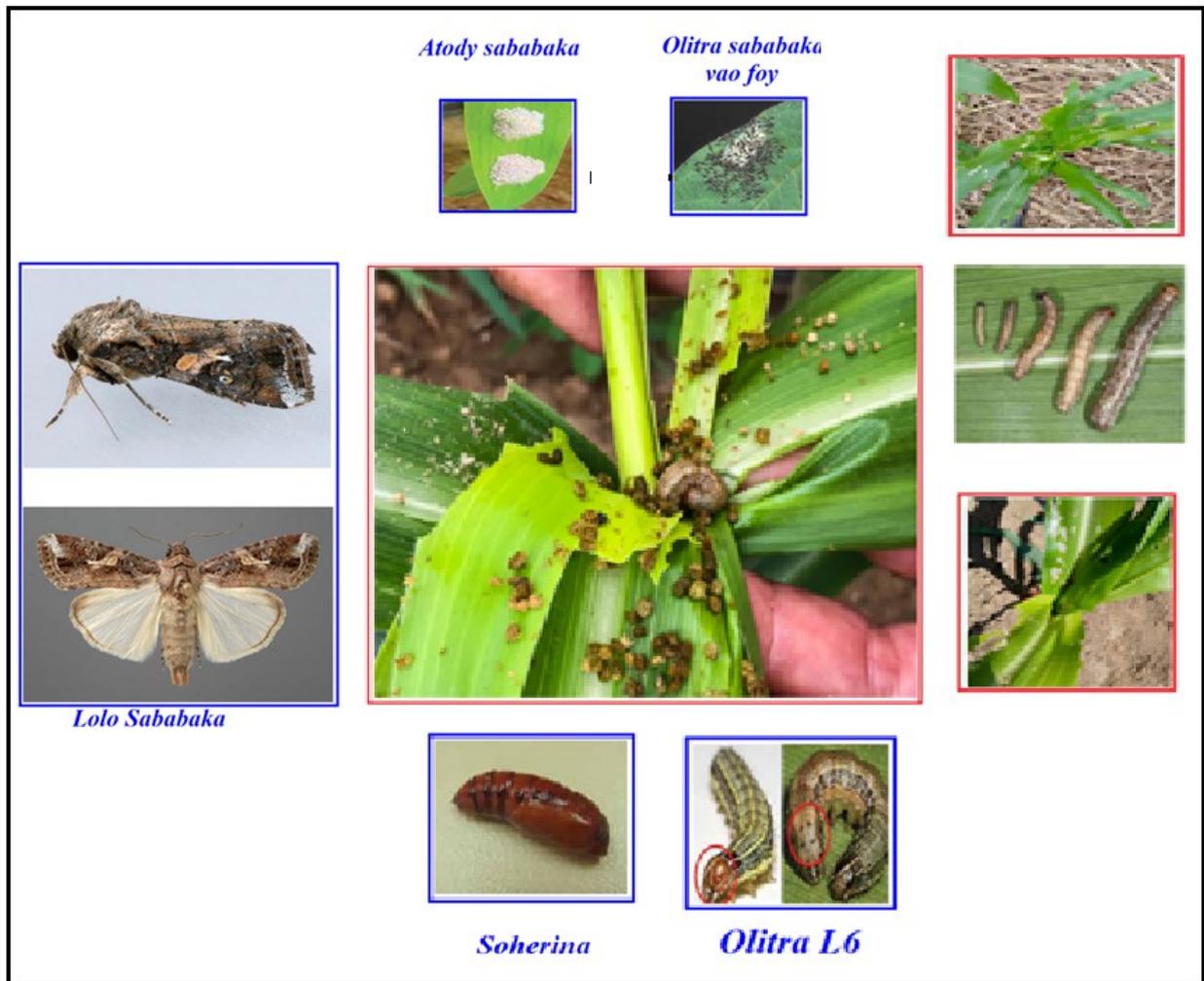


Figure 8 : Fositra mavokely (Borer rose)

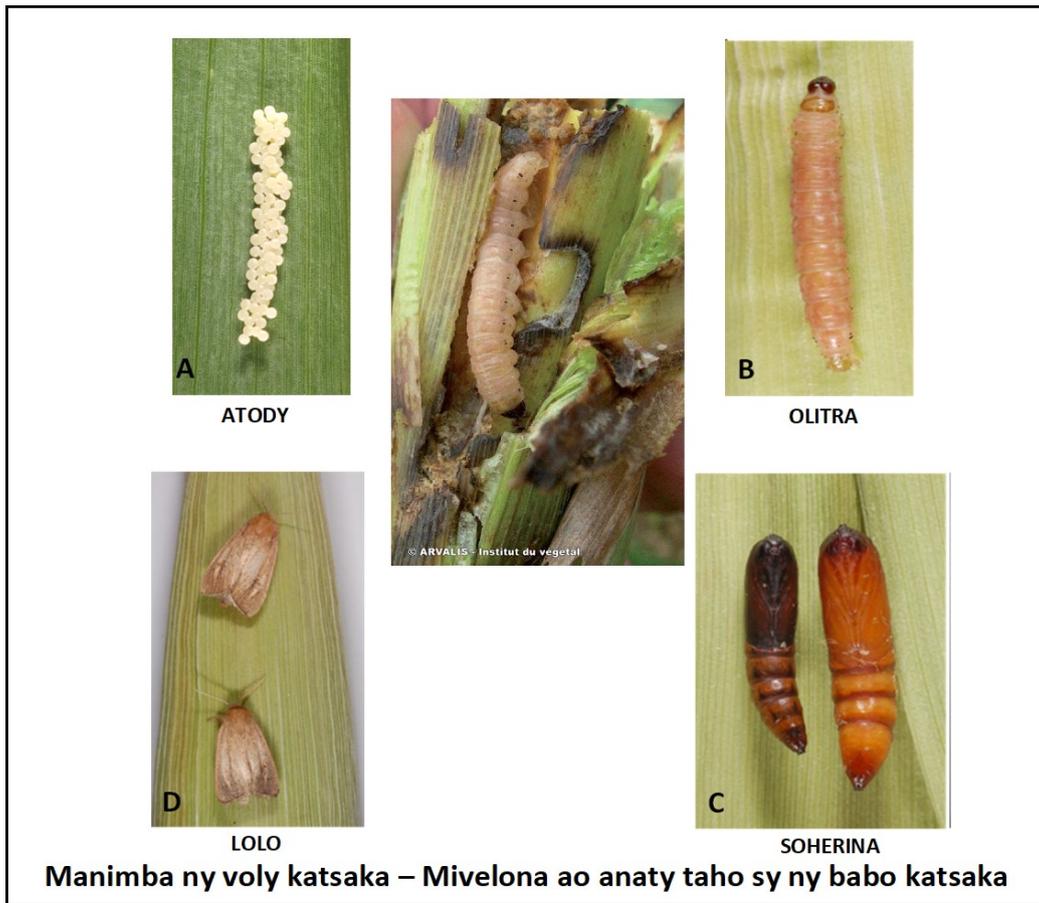


Figure 9: Ver blanc

VOANGORY FOTSY VODY

Fanimbana ataon'ny sakivin'ny voangory fotsy vody amin'ny fakan'ny vary an-tanety na katsaka na farv



Ny sakivy no manimba ny fakan'ny voly fa tsy ny reniny na rainy akory



Voangory fotsy vody (adulte)



Soherina



sakivy (adulte)

Figure 10 : Dégâts du ver blanc sur le ri pluvial et la culture de maïs juste après la levée des plants



■ *Ravageurs des arbres fruitiers*

Figure 11: Mouche des fruits



LALI-BOANKAZO
Ceratitis capitata



Ceratitis capitata (CERTICA) - <https://gdi.eppo.int>



Ceratitis capitata (CERTICA) - <https://gdi.eppo.int>

Figure 12: Cochenille sur les manguiers



ANNEXE 3 : Liste des personnes rencontrées pendant le recensement des ennemis des cultures à Boeny

Date	Lieu	Nom et prénoms	Institution/Fonction	E-mail
23 Aout 2021 (de 14h30 à 16h30)	Bureau Prosol Boeny	RARIVONANDRASANA Tahiry	Prosol	Tahiry.RARIVONANDRASANA@eco.consult.com
		RANDRIANASOLO Joassin	Université de Mahajanga	randrianasolojossin@gmail.com
		RAKOTOMALALA Zoriharisoa G. Olive	Université de Mahajanga	oliveghy@gmail.com
		ROUKIA	Université de Mahajanga	roukiadjadi@gmail.com
		RAMAHEFARISON Heriniaina	Université de Majunga	sombiniainah@gmail.com
23 Août 2021 (De 16h30 à 18h)	Bureau DRAE Boeny	RAVONJISOA Fanomezantsoa Fara Suzanne	CIRAE Mahajanga II	ravonjisonfara@gmail.com
		LAZASOA Chrysanthe (absente)	Région Boeny	
24 Août 2021 (Après-midi)	Androhibe CR Katsepy	ANDRE	Président OP FITAMINO	
		BEFARA Juilias	Chef secteur Androhibe	
		RAKOTONANDRASANA Faralahy	C-T AMADESE	
		RANDDRIAMANANTENA Fernand	Paysan relai (P.R)	
25 Août 2021 (Matinée)	Betakilotra CR Katsepy	CLAIRE Aline	Paysan relai (P.R)	
		MBEMOZATRA	Paysan relai (P.R)	
		TOLY	Paysan	
		ZEME	Paysan	
		SOATINAHY	Paysan	
25 Août 2021 (Matinée)	Amboaboaka CR Katsepy	MIROMONA	Paysan	
		ABIBA	Paysan	
		VOAHANGY Lala Norosoa	Paysan	

26 Août 2021 (Matinée)	Ambovondramanesy CR Ambalakida	RAZAFIMANDIMBY Tafita	Chef de mission AIM	andriamanantena@gmail.com
		RAKOTONIRINA Herilala	Paysan relai (P.R)	
		RAZAFIMANDIMBY	Paysan	
		BORIELY	Paysan	
		ANDRIATIANA Mamy José	Paysan	
		ARSON Mamitiana	Paysan	
		CLARISSE	Paysan	
		RASOARIMANANA	Paysan	
26 Août 2021 (Matinée)	Bureau ONG Mazava Tsaramandroso	R. NOMENJANAHARY Louise	Paysan	
		FARANTSA	Paysan	
		RAMANANTENAINA Gabriel	Paysan relai (P.R)	
		Ramandimbisoa Viannez	Paysan	
		SOAVINJARA Josephine	Presidente FKB V.V	
27 Août 2021 (Matinée)	Manerinerina	ANDRIAMASINANDRO Tandra Dinitra	Technicien SDMAD	andriamasinandrotandradinitra@gmail.com
		SOLOLFOHARISON Dieudonné R.	Technicien SDMAD	
		Doneffer	Paysan relai (P.R)	
		THEODOR	Paysan	
		R. Jean Baptiste	Paysan	
		HADJICOSTA Marc Alfred	Paysan	
		Mongamarivana RAZAFINITSARANANA	Paysan relai (P.R)	
27 Août 2021 (Après-midi)	Ambondromamy	TAFITASOANIAINA Ando	Chef de mission SDMAD	
		ANDRIANARISOA Marcellin	Technicien SDMAD	
		MITSAKIS Leon Charles	Paysan	
		RAJAONARIVELO	Paysan relai (P.R)	
		Tinarivo DANIEZ	Paysan	
		ANJANDRIANTSIFERANA Ndretsa Harilafatra	Technicien SDMAD	
		MANAKATSOA	Paysan	

28 Août 2021 (Après-midi)	Betsako	RAHOILISOA R. Rivo	CT AMADESE	
		TSIANGIZINA Jean marie	Technicien AMADESE	
		TSAHARA	Paysan	
29 Août 2021 (Après-midi)	Ampitolova CR Belobaka	RAHAINGONASOLONDRABE Paul	CT AMADESE	
		RAKOTONIRINA Jean Paul	Technicien d'Appui AMADESE	
		RASOAFANIRY Mariette	Paysan	
		ARSENE	Paysan	
		SYLVIE	Paysan	
		OLGA	Paysan	
		YVONNE	Paysan	
		DAMY	Paysan	
30 Août 2021 (Matinée)	Ilakivola CR Marovoay Banlieue	RAZAFINDRASENDRA	Paysan	
		RASOANANDRASANA Vaviroa	Paysan	
		RAKOTONDRAMANGA Germain	Paysan	
		TAFATSAKA	Paysan	
		MAHALEFITRA Gervais	Paysan	
		ALBAN	Paysan	
		RAVELOSALAMA	Paysan	
		HASINARISOA Tsirimalala	Paysan relai (P.R)	
		RAKOTONANDRASANA Eloné	Paysan	
		R. SAMUEL Johnny	Technicien MAZAVA	
		Jean Charles	Paysan	
		RAZAFINDRASENDRA	Paysan	

30 Août 2021 (Après-midi)	Marosakoa CR Marovoay Banlieue	RALAIVAO Richard	Paysan	
		FILY	Paysan	
		JEAN PAUL	Paysan	
		KOTOSAMUERY	Paysan	
		RAZANDRATSIMBA Daniel	Paysan relai (P.R)	
		Patrice RAKOTOSON	Paysan relai (P.R)	
		TSIANOLANA	Paysan	
		TONGALAZA	Paysan	
		RAZAFINDRAMANGA Juliette	Paysan	

Date	Lieu	Nom et prénoms	Institution/Fonction	E-mail
06 Septembre 2021 (après-midi)	Bureau GSDM : Route d'Ambohipo Ambatoroka Antananarivo	RAKOTONDRAMANANA	GSDM Directeur Exécutif	gsdm.be@moov.mg
		RAHARISON Tahina	Agronome Agro Economiste	tahinarison@yahoo.fr
		RANDRIAMITANTSOA Martin	Agronome Formateur	m.randriamitantsoa@yahoo.fr
07 Septembre 2021 (matinée)	Bureau AGRISUD Tanà Ambatoroka	ANDRIANIMPANANA Daniel	Coordinateur Technique National	dandrianim@agrisud.org
07 Septembre 2021 (Après-midi)	Bureau SDMAD Tanà	CHABAUD CLAUDE	SDMAD	sdmad@moov.mg
08 Septembre 2021 (Matinée)	DPV/Nanisana- Antananarivo	ANDRIANARIVONY Franck Harisetra	SPCPE Phytopharmacy	
		RATOVONOMENJANAHARY Zelin Tefiarisoa	Chef de Division Entomologie	rabeketsa@gmail.com
		RANDRIAMAMPIANINA Onidera Hajarivelo	SPLR (Service Phytophytaire et lutte contre les ravageurs)	randriamampian@gmail.com
		RAMILISON Verohanitra	Documentaliste DPV	
08 Septembre 2021 (après-midi)	Université d'Antananarivo	RAVAOMANARIVO Lala Harivelo	Directrice de la Recherche Doctorale. Université d'Antananarivo	lravaomanarivo@gmail.com

09 Septembre 2021 (Matinée)	Bureau CEFFEL Andranobe Antsirabe	RANDRIANASOLO Ida	Directrice Ceffel	ceffel.ida@gmail.com
		RANOROVOAHANGY Clarisse	Presidente CEFFEL	
		RASAMIMANANA Andry	Responsable Centre	ceffel.andry@gmail.com
09 Septembre 2021 (Après-midi)	Betafo	RANDRIANIRINA Harimandranto	Technicien CEFFEL	ndranto.ceffel@gmail.com
		RAMANAMILANTO Arsene	Paysan relai (P.R) Agroécologie VFTV	
		TAFITASOA Harifetra	Paysan relai (P.R) Agroécologie VFTV	-
		ANDRIANARISOA Maminiaina	Paysan relai (P.R) Agroécologie	
10 Septembre 2021 (Matinée)	Manandona Antsirabe II	RASOLONDRAINIBE Hajarivo	Paysan relai (P.R)	
		RAMINOARISOA Hasinjaka	Tantsaha	
		RANDRIANIRINA Harimandranto	Technicien Ceffel	ndranto.ceffel@gmail.com
10 Septembre 2021 (Après-midi)	Bureau FOFIFA Antsirabe	RANDRIAMANANTSOA Richard	Chercheur	

Annexe 4 : Illustrations de quelques ravageurs observés sur terrain durant le recensement des ennemis de cultures



Graine attaquée recroquevillée



Gousse attaquée



Graine saine et normale

Ravageurs et dégâts observés sur terrain sur une parcelle de niébé à semis tardif à Manerinerina (Ambondromamy/27 Août 2021)



Attaque des chenilles sur les gousses de *Cajanus cajan* (Ambatry) à Betakilotra



Attaque de chenille mineuse sur les feuilles, maladie fongique foliaire et pourriture précoce des fruits de la courgette observée sur la culture de courgette à Marovoay



Pucerons sur feuille de chou à Ankijabe
tabaci



Felamirongo (*Moringa*) à Belalitra (attaque
d'Aleurode *Bemisia*)



Cercosporiose sur feuille haricot
bactérien à Katsepy



Tomates attaquées par le mildiou et flétrissement



Maladie fongique (Mildiou) des tomates à Katsepy (Août 2021)



Plants de papayers fortement attaqués par des cochenilles pseudococcines (Betakilotra à Katsepy et à Belalitra (Aôut 2021)

Annexe 5 : Quelques plantes utilisées pour la fabrication des produits ady gasy



Fleurs, fruits et feuilles de *Tithonia*



Plante dite 'Bemainbo'



Absinthe



Tephrosia vogeli



Psiadia altissima



Lantana camara



Ortie (*Takilotra*)



Consoude

Annexe 6 : Bibliographie

- (1) Abate T. (1991) : The bean fly, *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) (Diptera : Agromyzidae) and its parasitoids in Ethiopia. *Journal of Applied Entomology*, 111 : 278-285.
- (2) ACTA (2021) : Index phytosanitaire, 57^{ème} édition. ACTA édition, Paris, France, 1068 pages.
- (3) Adhikari K. ; Bhandari S. ; Niraula D. & Shrestha J. (2020) : Use of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) as a biopesticide in agriculture : *Journal of Agriculture and Applied Biology*, 1 (2) : 100 – 117.
- (4) Ajene I. J. ; Khamis F. ; Ballo S. ; Pietersen G. ; van Asch B. ; Seid N. ; Azerefegne F. ; Ekesi S. & Mohamed S. (2020) : Detection of asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae) in Ethiopia : A New Haplotype and its Implication to the Proliferation of Huanglongbing. *Journal of Economic Entomology*, 113 (4) : 1640-1647.
- (5) Amoabeng B. W. ; Gurr G. M. ; Gitau C. W. & Stevenson P. C. (2014) : Cost : benefit analysis of botanical insecticide use in cabbage : Implications for smallholder farmers in developing countries. *Crop Protection*, 57 : 71-76.
- (6) Ampofo, J. K. O. & Massomo, S. M. (1998) : Some Cultural Strategies for Management of Bean Stem Maggots (Diptera : Agromyzidae) on Beans in Tanzania. *African Crop Science Journal*, 6 : 351-356.
- (7) Amrouche N. & Djaadi H. (2020) : Test biocide de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* vis-à-vis du puceron vert des agrumes *Aphis spiraecola* (patch). Master en Sciences Biologiques, Faculté de Science de la Nature et de la Vie, Université de Saad Dahleb Blida, Algérie, 50 pages.
- (8) Andriamanntena Z. (2016) : Efficacité du vinaigre de cidre pour contrôler les mouches de fruits, Tephritidae. Mémoire de Master II. ESSA, Université d'Antananarivo, 39 pages + annexes.
- (9) Anonyme (2020) : Plan intégré de gestion des pestes et des pesticides. Projet MIONJO. Ministère de l'Intérieur et de la décentralisation. 121 pages.
- (10) Anonyme (2021) : Plan intégré de gestion des pestes et des pesticides. Projet Pôles intégrés de croissance et corridors 3. Ministère de l'Agriculture. 122 pages.
- (11) Ansari, A. R. & Ghimire N. H. (2008) : Management of chickpea pod borer, *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera : Noctuidae) in chickpea. In 27th Nepal Winter Crops Workshop NARI Hall, Khumaltar, Lalitpur from 10-12 September 2008.
- (12) Appert J. (1964) : Les chenilles mineuses des céréales en Afrique tropicale. *L'Agronomie Tropicale*, 19 : 60-74.
- (13) Appert J. (1967) : Les insectes nuisibles aux cultures de Madagascar. Bulletin Agronomique n°22. IRAT
- (14) Appert J. (1967) : Notes techniques sur les insectes nuisibles aux cultures Malagasy : I Lépidoptères. *L'Agronomie Tropicale*, 22 : 153-230.
- (15) Appert J. (1970) : Insects harmful to maize in Africa and Madagascar. Madagascar Institute of Agronomie Reserarch, Doc. N°223, 71 pages.
- (16) Appert J. (1971) : Les lépidoptères foreurs des graminées à Madagascar, aux Comores et aux Mascareignes. *L'Agronomie Tropicale*, 26 : 500-508.

- (17) Appert J. (1972) : Catalogue des insectes nuisibles aux cultures malgaches. IRAM, Tananarive, Doc. n°348. 125 pages.
- (18) Appert J. (1973) : Entomofaune parasite des foreurs des graminées à Madagascar. *Entomophaga*, 18 : 77-94.
- (19) Appert J. & Deuze J. (1988) : Insectes nuisibles aux cultures vivrières et maraîchères. Collection *Le Technicien d'Agriculture Tropical*. Eds. Maisonneuve & Larose, Paris. 261 pages.
- (20) Arodokoun D. Y. (1996) : Importance des plantes-hôtes alternatives et des ennemis naturels indigènes dans le contrôle biologique de *Maruca testutalis* Geyer (Lepidoptera, Pyralidae), ravageur de *Vigna unguiculata* Walp. PhD thesis. Québec, Canada: Université Laval, 182 ages.
- (21) Arodokoun D. Y.; Tamò M. ; Cloutier C. & Brodeur J. (2006)) : Larval parasitoids occurring on *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) in Benin, West Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 113 (1/4) : 320-325.
- (22) Asante S. K. ; Jackai L. E. & Tamo, M. (2000)) : Efficiency of *Gryon fulviventris* (Hymenoptera) : Scelionidae) as an egg parasitoid of *Clavigralla tomentosicollis* (Hemiptera) : Coreidae) in northern Nigeria. *Environmental of Entomology*, 29 (4)) : 815-821.
- (23) Aswal J.S. ; Kumar J & Shah B. (2010) : Evaluation of biopesticides and plant products against rice stem borer and leaf folder. *Journal of Eco-friendly Agriculture*, 5 (1) : 59-61.
- (24) Attia S. ; Grissa K. L. ; Ghrabi-Gammar Z. ; Mailleux A. C. ; Lognay G. ; Le Goff G. & Hance T. (2011) : Contrôle de *Tetranychus urticae* par les extraits de plantes en vergers d'agrumes. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*, 63 (4) : 229-235.
- (25) Aubert B. (1987) : *Trioza erytrae* (Del Guercio) and *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera), the two citrus Psyllidae vectors of the greening disease. Possible strategies of control, *Fruits* 42 (3) : 149-162.
- (26) Aubert B. & Quilici S. (1988) : Monitoring adult psyllas on yellow traps in Reunion Island. *In* : Timmer L.W., Garnsey S.M., Navarro L. (Eds), Proc. 10th Conf. Int. Org. Citrus Virol., IOCV, Riverside, USA, 249-254.
- (27) AVSF (2020) : Guide formation : L'agroécologie pour sortir des pesticides – Réduire l'utilisation et le risque des pesticides et produits vétérinaires par des pratiques alternatives viables. AVSF-AFD, 186 pages.
- (28) Azonkpin S. ; Djihinto C. A. ; Chougourou D. C. ; Aouco A. ; Akpo A. A. & Soumanou M. M. (2020) : Efficacité du Top Bio et de l'huile de *Thevetia* contre les chenilles carpophages du cotonnier au Centre du Bénin. *European Journal of Scientific Research*, 158 (2) : 77-93.
- (29) Ba M. N. Dabiré C. B. Drabo I. Sanon A. & Tamo M. (2008) : Combinaison de la résistance variétale et d'insecticides à base de Neem pour contrôler les principaux insectes ravageurs du niébé dans la région centrale du Burkina Faso. *Science et technique, Sciences naturelles et agronomie*, 30 (1) : 115-121.
- (30) Ba N. M. ; Margam V. M. ; Binso-Dabire C. L. ; Sanon A. ; McNeil J. N. ; Murdock L. L. & Pittendrigh B. R. (2009) : Seasonal and regional distribution of the cowpea pod borer *Maruca vitrata* (Lepidoptera: Crambidae) in Burkina Faso. *International Journal of Tropical Insect Science*, 29 (3) :109-113.

- (31) Bahar H. ; Islam A. ; Mannan A. & Uddin J. (2007) : Effectiveness of some botanical extracts on bean aphids attacking yard-long beans. *Journal of Entomology*, 4 (2) : 136-142.
- (32) Barrion A. T. ; Bandong J. P. ; de la Cruz C. G. ; Apostol R. F. & Litsinger J.A. (1987): Natural enemies of the bean pod borer *Maruca testulalis* in the Philippines. *Tropical Grain Legume Bulletin*, No. 34 : 21-22.
- (33) Bateman M.A. (1972) : The ecology of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, 17 : 493-518.
- (34) Ben Issa R. & Gomez L. ; Gautier H. (2017) : Companion Plants for Aphid Pest Management. *Insects*, 8 (4) : 112-131.
- (35) Benchouikh A. ; Allam T. ; Kribii A. & Ounine K. (2016) : L'étude de l'effet insecticide de l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum* L. contre les larves de *Tuta absoluta*. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 20 (1) : 188-194.
- (36) Bertin Y. ; Didier C. ; Ducelier D. ; Grisoni M. ; Pruvost O. & Quilici S. (1993) : La culture des agrumes à l'île de la Réunion. CIRAD-FLHOR, 102 pages.
- (37) Betbeder-Matibet M. (1971) : La lutte biologique contre *Chilo sacchariphagus* le « borer ponctué » de la canne à sucre à Madagascar. *L'Agronomie Tropicale* 26 (3) : 332-336.
- (38) Betbeder-Matibet M. (1977) : Activités du laboratoire central d'entomologie de l'IRAT en matière de foreurs des graminées. Bilan et objectifs. Réunion sur les foreurs des graminées, Bouaké, Côte d'Ivoire, 8 - 11 Novembre 1977, 1-12.
- (39) Betbeder-Matibet M. (1989) : Biological control of sorghum stem borers. In : International Workshop on Sorghum Stem Borers, India, 17-20 November 1987. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, India, 89-94.
- (40) Betbeder-Matibet M. (1989) : Insectes nuisibles aux cultures vivrières d'Afrique, de Madagascar et des Mascareignes. Document CIRAD-CA. 122 pages.
- (41) Bézanger-Beauquesne L. (1955) : Contribution des plantes à la défense de leurs semblables. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 102 (9) : 548-575.
- (42) Bissdorf J.K. (2008) : How to Grow Crops without Endosulfan – Field Guide to Non-chemical Pest Management, (Eds : Carina Webber), *Pesticide Action Network*, Hamburg, Germany :71 pages.
- (43) Bitouche A. (2015) : Étude de l'effet biocide de trois extraits végétaux : la coriandre (*Coriandrum sativum*), le persil (*Petroselinum crispum*) et le céleri (*Apium graveolens*) vis-à-vis du puceron noir de la fève *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Homoptera : Aphididae). Mémoire de Master en Sciences agronomiques, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie, 61 pages.
- (44) Boomathi N. ; Sivasubramanian,P. & Raguraman S. (2006) : Biological activities of cow excreta with neem seed kernel extract against *Helicoverpa armigera* (Hubner). *Annals of Plant Protection Sciences*,14 : 11-16.
- (45) Bordat D. (1980) : *Sesamia calamistis* Hpms. Une technique pratique d'élevage de masse sur milieu artificiel. *L'Agronomie Tropicale*, 35 (1) : 35-45.

- (46) Borah B.K. & Sarma K.K. (2004) : Record of parasitoids of legume pod borer *Maruca testulalis* (Geyer). *Assam. Insect Environment*, 10 (2) : 77-78.
- (47) Bournier J.P. & Peyrelongue J. (1974) : Résistance à l'endrine d'*Earias insulana* (Boisd.) et *E. biplaga* (Wlk.), Lépidoptères Noctuidés, à Madagascar. *Cot. Fib. Trop.*, vol. XXIX, fasc. 3 : 353-357.
- (48) Brailovsky Alperowitz H. (2011) : Insecta, Hemiptera, Heteroptera, Coreidae. Collection Faune de Madagascar n°94, Eds. IRD-Quae. 275 pages.
- (49) Bratu E. ; Petcuci A. M. & Sovarel G. (2015) : Efficacy of the product spinosad an insecticide used in the control of tomato leafminer (*Tuta absoluta* – Meyrick, 1917). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 72 (1) : 209-210.
- (50) Brenière I. (1959) : Les insectes nuisibles au tabac à Madagascar. IRAM – Service de recherches appliquées à la protection des végétaux. Bulletin n°3. 47 pages.
- (51) Brenière I. (1965) : Liste des parasites et prédateurs des principaux insectes nuisibles aux cultures de Madagascar. *L'Agronomie Tropicale*, (20) : 344-349.
- (52) Brenière I. (1966) : Dix années de recherches sur les ennemis du riz en Afrique francophone et à Madagascar. *L'Agronomie Tropicale*, (4) : 514-519.
- (53) Brenière I. ; Rodriguez H. & Ranaisova H. (1962) : Un ennemi du riz à Madagascar, *Maliarpha separatella* Rag. ou borer blanc. *L'Agronomie Tropicale*, (17) : 223-302.
- (54) Brenière I. & Dubois J. (1965) : Catalogue des insectes nuisibles aux cultures malgaches. IRAM – Division d'entomologie agricole, Document n°43. 156 pages.
- (55) Brenière I. ; Pfeffer P. ; Betbeder-Matibet M. & Etienne J. (1966) : Tentative d'introduction à Madagascar et à l'île de la Réunion de *Diatraeophaga striatalis* parasite de *Proceras sacchariphagus* – borer ponctué de la canne à sucre. *Entomophaga*, 11 : 231-238.
- (56) Brenière I. ; Bordat D. ; Vercambre B. ; Hamza H. & Renard M. (1985) : Biological control operation against maize borer *Chilo partellus* (Swinhoe), Lepidoptera, in the island Ngazidga. *L'Agronomie Tropicale*, (40) : 157-166.
- (57) Brotodjojo R. R. & Arbiwati D. (2016) : Effect of application of granular organic fertilizer enriched with boiler ash and neem leaves powder on plant resistance against insect pests. *Int. J. Biosci. Biochem. Bioinformatics*, 6 (4) : 152-157.
- (58) CAB International : www.cabi.org/cpc.
- (59) Cachan P. (1952) : Pyrrhocoridae de Madagascar. Mémoire de l'Institut scientifique de Madagascar. Série E, Tome 1, Fasc. 1 : 71-92.
- (60) Calatayud P-A. ; Le Ru B. P. ; Schulthess F. & Silvain J-F. (2006) : Les recherches sur les Lépidoptères foreurs des graminées et leurs antagonistes : bilan et perspectives. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 42 (3-4) : 259-262.
- (61) Calatayud P-A. ; Le Ru B. P. ; van den Berg J. & Schulthess F. (2014) : Ecology of the African Maize Stalk Borer, *Busseola fusca* (Lepidoptera : Noctuidae) with Special Reference to Insect-Plant Interactions. *Insects*, 5 : 539-563.

- (62) Chantaraprappa N. & Litsinger J.A. (1986) : Predators of rice caseworm. *International Rice Research Newsletter*, 11 (5) : 30-31.
- (63) Chazeau J. (1971) : Le genre *Stethorus* Weise (Coléoptères : Coccinellidae) à Madagascar et aux Mascareignes. *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, 7 (4) : 779-796.
- (64) Cochereau P. (1982) : Populations et niveaux de dégâts d'*Eldana saccharina* sur deux complexes sucriers de Côte d'Ivoire. Eds ORSTOM, 37 pages.
- (65) Cook S. M. ; Khan Z. R. & Pickett J. A. (2007) : The Use of Push-Pull Strategies in Integrated Pest Management. *Annual Review of Entomology*, 52 (1) : 375-400.
- (66) COLEACP (2009) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour le concombre, la courgette et les autres Cucurbitacées. Programme PIP, 81 pages.
- (67) COLEACP (2009) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la culture des aubergines. Programme PIP, 54 pages.
- (68) COLEACP (2011) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la production de manioc. Programme PIP, 40 pages.
- (69) COLEACP (2011) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la patate douce. Programme PIP, 56 pages.
- (70) COLEACP (2011) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la culture des piments et poivrons. Programme PIP, 86 pages.
- (71) COLEACP (2013) : Guide de bonnes pratiques phytosanitaires - *Tuta absoluta*, un ravageur invasif des cultures maraîchères pour l'Afrique sub-saharienne. Programme PIP, 14 pages.
- (72) Cours G. (1951) : Le manioc à Madagascar. *Mémoire de l'Institut Scientifique de Madagascar, Série Biologie Végétale*, 3 : 203-216.
- (73) CSAN Niger (2017) : La mouche blanche du tabac (*Bemisia tabaci*) : un petit insecte résistant aux pesticides et vecteur d'une centaine de virus dévastateurs qui menace la production de la tomate au Niger. *Vegnote*, Vol. 2 : 1-6.
- (74) Da Ponte J. (1993) : *Manipueira* : devrait-on l'ignorer ? Bulletin d'information MANIOC, Vol. 17, n°1 : 8-10.
- (75) Dabiré C. L. ; Kini F. ; Ba N. M. Dabiré R. & Fouabi K. (2005) : Effet du stade de développement des gousses de niébé sur la biologie de la punaise suceuse *Clavigralla tomentosicollis* (Hemiptera: Coreidae). *Int. J. Trop. Insect. Sci.*, 25 : 25-31.
- (76) Dabiré C. L. (2001) : Étude de quelques paramètres biologiques et écologiques de *Clavigralla tomentosicollis* STAL., (Hemiptera : Coreidae) punaises suceuses des gousses du niébé (*Vigna unguiculata* (L.)) dans une perspective de lutte durable contre l'insecte au Burkina Faso. Thèse de doctorat d'État, Université de Cocody, Cocody, 179 pages.
- (77) Dadant R. ; Rasolofo & Baudin P. (1960) : Liste des maladies des plantes cultivées à Madagascar. ORSTOM/IRAM - Division pathologie végétale, 94 pages.

- (78) Dancewicz K. & Gabryś B. (2008) : Effect of extracts of garlic (*Allium sativum* L.), wormwood (*Artemisia absinthium* L.) and tansy (*Tanaceum vulgare* L.) on the behaviour of the peach potato aphid *Myzus persicae* (Sulz.) during the settling on plants. *Pestycydy/Pesticides* : 93-99.
- (79) Dauthuille D. & Silvain J. F. (1984) : Étude Préliminaire à l'utilisation de deux Baculovirus dans la Lutte contre *Spodoptera frugiperda* en prairie guyanaise à *Digitaria swazilandensis*. In : Proceedings of the 20th Annual Meeting, St Croix – US Virgin Islands – 21-26 oct. 1984. Caribbean Food Crops Society, Vol. XX : 88-92.
- (80) DeBach P. (1964) : Biological control of insect pest & weeds. Eds. Chapman & Hall, London, 844 pages.
- (81) Deboin M-C. (1986) : Enquête sur les maladies des végétaux à Madagascar. IRAT, Montpellier, 40 pages.
- (82) Deguine J.-P. ; Duffourc V. & Rousse P. (2011) : GAMOUR. Guide technique. CIRAD, FDGDON, La Chambre d'Agriculture de La Réunion. 26 pages.
- (83) Deguine J.-P. ; Augusseau X. ; Insa G. ; Jolet M. ; Le Roux K. ; Marquier M. ; Rousse P. ; Roux E. ; Soupapoullé Y. & Suzanne W. (2013) : Gestion agroécologique des Mouches des légumes à La Réunion. *Innovations Agronomiques*, 28 : 59-74.
- (84) Deguine J.-P. ; Gloanec C. ; Laurent P. ; Ratnadass A. & Aubertot J.-N. (2020) : Protection agroécologique des cultures. Eds. QUAE, Coll. *Savoir-faire*. 1^{ère} édition. 288 pages.
- (85) Dehliz A. & Guénaoui Y. (2015.) : Natural Enemies of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Oued Righ Region, An Arid Area of Algeria. *Academic Journal of Entomology*, 8 (2) : 72-79.
- (86) Dela M.A. ; Koffivi K.G. ; Komina A. ; Arund A. ; Philippi G. & Adole G.I. (2014) : Evaluation of neem leaves-based preparation as insecticidal agents against the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sternorrhyncha : Aphididae). *African Journal of Agriculture Research*, 9 (17) : 1344-1352.
- (87) Delobel A. (1975) : *Chilo orichalcociliellus* Strand (*Lepidoptera Pyralidae*), foreur des tiges du sorgho et du maïs à Madagascar. Cahier ORSTOM, sér. Biol., vol. X, n°1 : 3-9.
- (88) Delobel A. (1975) : *Chilo orichalcociliellus* Strand (*Lepidoptera Pyralidae*), foreur des tiges du sorgho et du maïs à Madagascar. Cahier ORSTOM, sér. Biol., vol. X, n°1 : 11-16.
- (89) Doss S.A. & Faris F. S. (1989) : Relative susceptibility of twenty five cowpea cultivars to *Lampides boeticus* L. (Lepidoptera : Lycaenidae) infestation, with special reference to the effect to host plants on some biological aspects. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 20 : 71-81.
- (90) Dougoud J. ; Clottey V. ; Bateman M. & Wood A. (2018) : Étude sur la protection des cultures dans les pays où le programme « Centres d'Innovations Vertes pour le Secteur Agro-Alimentaire » est actif. Rapport national pour le « Centre d'Innovations Vertes » (CIV) au Mali. GIZ – CABI, 101 pages.
- (91) Dreyer H. (1994) : Seed damaging field pests of Cowpea (*Vigna unguiculata*) in southern Benin, with special reference to *Clavigralla tomentosicollis* STAL (Het., Coreidae). Thesis of Doctor of Technical Sciences. Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, 186 pages.
- (92) Drew R. A. I. & Hancock D. L. (1994) : The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera : Tephritidae : Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research*, Supplement Series, 2 : 1-68.

- (93) Drew R. A. I. Tsuruta K. & White I. M. (2005) : A new species of pest fruit fly (Diptera : Tephritidae: Dacinae) from Sri Lanka and Africa. *African Entomology*, 13 (1) : 149-154.
- (94) Dubois J. (1965) : La mouche des fruits malgache (*Ceratitis malagassa* Munro) et autres insectes des agrumes, pêchers et pruniers à Madagascar. *Fruits*, 20 (9) : 435-460.
- (95) Dufay C. (1982) : Les Plusiinae de l'archipel des Comores [Lep. Noctuidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 87 (5-6) : 220-228.
- (96) EPP0/OEPP (2004) : *Bemisia tabaci*. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin, 34 : 281-288.
- (97) EPP0/OEPP (2005) : *Tuta absoluta*. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin 35 : 434-435.
- (98) EPP0/OEPP (2011) : *Ceratitis cosyra*. Diagnostic, PM 7/105 (1). Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin 41 : 347-351.
- (99) EPP0/OEPP (2021) : PQR database. Paris, France : European and Mediterranean Plant Protection Organization. <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>
- (100) EPP0/OEPP (2021) : EPP0 Global database. In: EPP0 Global database, Paris, France EPP0. <https://gd.eppo.int/>
- (101) ESSOR/AGRIDEV (2018) : Guide pratique du maraîcher agroécologique de Brazzaville – Recette de biopesticides, biofertilisants liquides et autres préparations. PAMTAC-B (2016-2018), République du Congo. 38 pages.
- (102) Fabrick J. A. ; Yool A. J. & Spurgeon D. W. (2020) : Insecticidal activity of marigold *Tagetes patula* plants and foliar extracts against the hemipteran pests, *Lygus hesperus* and *Bemisia tabaci*. PLoS ONE 15(5) : e0233511. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233511>
- (103) FAO (2018) : Gestion intégrée de la chenille légionnaire d'automne sur le maïs – Un guide pour les champs écoles des producteurs en Afrique. Rome. 135 pages.
- (104) FAO (2020) : Appui à la gestion de la chenille légionnaire d'automne *Spodoptera frugiperda* (Smith) au Cameroun. Rapport final du projet TCP/CMR/3605. MINADER, Cameroun, 6 pages.
- (105) FAO (2021) : Fall armyworm management – Farmer field school experiences in Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 26 pages.
- (106) FAO/IAEA (2017) : Guideline for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes. J. L. Zavala-López and W. R. Enkerlin (eds.). *Second edition*. Rome, Italy. 140 pages.
- (107) FAO/IAEA (2018) : “The dashboard” for managers of sterile insect technique production facilities. A mass-rearing metrics and monitoring tool. P. Rendón. A. Aldana and C. Cáceres (eds.). FAO/IAEA, Vienna, Austria. 18 pages.
- (108) FAO/CABI (2019) : Community-based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early warning and Management, Training of Trainers Manual, *First Edition*. 112 pages.

- (109) Ferracini C. ; Ingegno B. L. ; Navone P. ; Ferrari E. ; Mosti M. & Tavelta L. A. A. (2012) : Adaptation of indigenous larval parasitoids to *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Italy. *J. Econ. Entomol.*, 105 : 1311-1319.
- (110) Finch S. & Collier R. H. (2012) : The influence of host and non-host companion plants on the behaviour of pest insects in field crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 142 (2) : 87-96.
- (111) Frappa C. (1938) : Les insectes nuisibles au manioc sur pied et aux tubercules de manioc en magasin à Madagascar. *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, Bull. 197 :17-29.
- (112) Gahukar R. T. (2013) : Cow urine : a potential biopesticide. *Indian Journal of Entomology*, 75 (3) : 212-216.
- (113) Geetanjalay & Tiwari R. (2014) : Bioefficacy of cow urine based eco-friendly formulations against *Spilarctia obliqua* (Walker). *Journal of Applied and Natural Science*, 6 (2) : 680 - 686.
- (114) Germain J.-F. ; Pastou D. ; Lucas E. ; Minatchy J. & Hostachy B. (2010) : *Paracoccus marginatus*, une nouvelle cochenille sur papayer à la Réunion. *Phytoma - La Défense des Végétaux*, 633 : 9-10.
- (115) Ghanim N. M. & Abdel Ghani S. B. (2014) : Control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae) and *Aphis gossypii* (Hemiptera : Aphididae) by some aqueous plant extracts. *Life Science Journal*, 11 (3) : 299-307.
- (116) Goebel R. (1995) : Les recherches en entomologie sur le fleuve Sénégal : bilan et perspectives dans le contexte des cultures irriguées au Sahel. Atelier ORSTOM-ISRA, Saint-Louis, Sénégal : 243-264.
- (117) Greathead D. J. (1971) : A review of biological control in the Ethiopian Region. CIBC Technical Communication No. 5. Farnham Royal, UK : CAB International.
- (118) Greathead D. J. (1971) : Biological Control of the bean fly *Ophiomyia phaseoli* (Diptera : Agromyzidae) by *Opius* spp. (Hymenoptera : Braconidae) in the Hawaiian Islands. *Entomophaga*, 20 (3) : 313- 316.
- (119) Griffon F. (2012) : Promotion de la contractualisation pour un partenariat entre opérateurs de marché et producteurs : quels leviers et contraintes dans la filière black eyes à Madagascar ? Mémoire d'ingénieur agronome - SAADS, Montpellier SupAgro - FIDA/PROSPERER, France, 140 pages.
- (120) Gupta M. P. (2005) : Efficacy of Neem in combination with cow urine against mustard aphid and its effect on coccinellid predators. *Natural Product Radiance*, 4 (2) : 102-106.
- (121) Gurung, T. R. & Azad, A. K. (2013) : Extent and potential use of bio-pesticides for crop protection in SAARC Countries. SAARC Agriculture Centre, 164 pages
- (122) Gutierrez J. (1967) : Contribution à l'étude morphologique et biologique de *Tetranychus neocaledonicus* André 1933 (Acariens : Tetranychidae) "araignée rouge" du cotonnier à Madagascar. *Coton et Fibres Trop.*, XXII (2) : 183-195.
- (123) Gutierrez J. (1976) : Étude biologique et écologique de *Tetranychus neocaledonicus* André (Acariens, Tetranychidae). ORSTOM, Document n°57, 178 pages.
- (124) Hancock D. L. (1984) : Ceratitinae (Diptera : Tephritidae) from the Malagasy subregion. *J. Ent. Soc. Sth. Afr.*, 47 (2) : 277-301.

- (125) Hancock D. L. (1991) : Tephrellini (Diptera : Tephritidae : Tephritinae) from Madagascar. *J. Ent. Soc. Sth. Afr.*, 54 (2) : 173-184.
- (126) Huang Chi Chung ; Peng WuKang & Talekar N. S. (2003) : Parasitoids and other natural enemies of *Maruca vitrata* feeding on *Sesbania cannabina* in Taiwan. *Bio. Control.* 48 (4) : 407-416.
- (127) Hullé M. ; Turpeau E. ; Leclant F. & Rahn M.-J. (1998) : Les pucerons des arbres fruitiers : Cycles biologiques et activités de vol. Eds. ACTA/INRA, Paris, 80 pages.
- (128) Ingram W. R. (1983) : Biological control of graminaceous stem borers and pod-borers. *Insect Science and its Application*, 4 : 205-209.
- (129) IRRI (1985) : Problèmes en riziculture. Guide d'identification. 2^e édition. *International Rice Research Institute*, Manila, Philippines, 172 pages.
- (130) INRAE (2021) : Ephytia (<http://ephytia.inra.fr>).
- (131) Isman M.B. (2006) : Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 3 : 95-119.
- (132) Jackai L.E.N. (1993) : The use of neem in controlling cowpea pests. IITA Research. 7 : 5-11.
- (133) Jackai L.E.N. & Oyediran I.O. (1991) : The potential of neem *Azadirachta indica* A. Juss. for controlling post-flowering pests of cowpea, *Vigna unguiculata* Walp-I. The pod borer, *Maruca testulalis*. *Insect Science and its Application*, 12 (1-3) : 103-109.
- (134) Jansen P. C. M. (1981) : Spices, condiments and medicinal plants in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance. Agricultural Research Reports 906. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands. 327 pages.
- (135) Kadri A. ; Zakari Moussa O. ; Sidoyacouba A. ; Hame Abdou K.K. & Karimoune L. (2013) : Gestion intégrée de *Maruca vitrata* (FABRICIUS, 1787) et *Megalurothrips sjostedti* (TRYBOM, 1908), deux insectes ravageurs majeurs du niébé au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (6) : 2549-2557.
- (136) Kambire F. C. ; Barro N. B. ; Legay C. (2020) : Recueil des pratiques agro-écologiques éprouvées et mises en œuvre au Burkina Faso. Projet PEAEP, CNRST/IRSAT – Autre Terre Burkina Faso. 62 pages.
- (137) Karel A.K. (1993) : Effects of intercropping with maize on the incidence and damage caused by pod borers of common beans. *Environmental Entomology*, 22 (5) : 1076-1083.
- (138) Katende A. B. ; Birnie A. & Tengnäs B. (1995) : Useful trees and shrubs for Uganda: identification, propagation and management for agricultural and pastoral communities. Technical Handbook 10. Regional Soil Conservation Unit, Nairobi, Kenya. 710 pages.
- (139) Khan I. A. & Wan F.-H. (2015) : Life history of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera : Aleyrodidae) biotype B on tomato and cotton host plants. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3 (3) : 117-121.
- (140) Kumar P. ; Huang L. Z. & Srinivasan R. (2014) : Effect of two commercial bio pesticides of neem (*Azadirachta indica*) and *Bacillus thuringiensis* on legume pod borer (*Maruca vitrata*) (Lepidoptera : Crambidae) in Thailand. *International Journal of Tropical Insect Science*, 34 (2) : 80-87.
- (141) Lacoste P. (1970) : La défense des cultures à Madagascar. BDPA, Tananarive, 340 pages.

- (142) Lacroix M. (1989) : Insectes Coléoptères : Melolonthidae (1^{ère} partie). *Faune de Madagascar*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 73 (1) : 1-302.
- (143) Lacroix M. (1993) : Insectes Coléoptères : Melolonthidae (2^{ème} partie). *Faune de Madagascar*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 73 (2) : 303-875.
- (144) Lavabre E. M. (1992) : Ravageurs des cultures tropicales. Collection *Le Technicien d'Agriculture Tropical*. Eds Maisonneuve & Larouse, Paris. 178 pages.
- (145) Le Rü B. P. ; Ong'amo G. O. ; Moyal P. ; Muchugu E. ; Ngala L. ; Musyoka B. ; Abdullah Z. ; Kauma Matama T. ; Lada V.Y. ; Pallangyo B. ; Omwega C. O. ; Schulthess F. ; Calatayud P.-A. & Silvain J.-F. (2006) : Geographic distribution and host plant ranges of East African noctuid stem borers. *Annales de la Société Entomologique de France*, (n.s.) 42 (3-4) : 353-361.
- (146) Le Rü B. P. ; Ong'amo G. O. ; Moyal P. ; Ngala L. ; Musyoka B. ; Abdullah Z. ; Cugala D. ; Defabachew B. ; Kauma Matama T. ; Lada V.Y. ; Negassi B. ; Pallangyo B. ; Ravololonandrianina J. ; Sidumo A. ; Omwega C. O. ; Schulthess F. ; Calatayud P.-A. & Silvain J.-F. (2006) : Diversity of Lepidopteran stem borers on monocotyledonous plants in eastern Africa and the islands of Madagascar and Zanzibar revisited. *Bulletin of Entomological Research*, 96 : 1-9.
- (147) Leclant F. (1999) : Les pucerons des plantes cultivées. I - Grandes cultures. ACTA/INRA éd., 64 pages.
- (148) Leclant F. (1999) : Les pucerons des plantes cultivées. II - Cultures maraîchères. ACTA/INRA éd., 97 pages.
- (149) Leclant F. (1999) : Les pucerons des plantes cultivées. II - Cultures fruitières. ACTA/INRA éd., 128 pages.
- (150) Legg J. P. ; Shirima R. ; Tajebe L.S. ; Guastella D. ; Boniface S. ; Jeremiah S. ; Nsami E. ; Chikoti P. & Rapisarda C. (2014) : Biology and management of *Bemisia* whitefly vectors of cassava virus pandemics in Africa. *Pest Manag. Sci.*, 70 : 1446-1453.
- (151) Lewis W. H. & Elvin-Lewis M. P. F. (1983) : Neem (*Azadirachta indica*) cultivated in Haiti. *Econ. Bot.* 37 : 69-70.
- (152) Louissaint A. M. (2012) : Évaluation de la répartition spatiale de l'infestation d'une parcelle de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) par la noctuelle *Helicoverpa zea* (Lepidoptera : Noctuidae) en présence d'une bordure de maïs (*Zea mays*). Mémoire de Master Agronomie et Agroalimentaire (ASCI - STIDAD), Montpellier SupAgro, 39 pages.
- (153) Lu J. (1990) : Maladies des légumineuses à Madagascar. Rapport technique de mission. Projet TCP FAO/MAG/8851. Antananarivo, 60 pages.
- (154) Madl M. & van Achterberg C. (2014) : A catalogue of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) of the Malagasy subregion, *Linzer biologische Beiträge*, 46 (1) : 5-220.
- (155) Mailafiya D. M. ; Le Ru B.P. ; Kairu E. W. ; Dupas S. & Calatayud P. A. (2011) : Parasitism of lepidopterous stem borers in cultivated and natural habitats. *Journal of Insect Science*, 11 (15) : 1-19.

- (156) Mallowa S.O. ; Isutsa D.K. ; Kamau A.W. & Legg J.P. (2011) : Effectiveness of phytosanitation in cassava mosaic disease management in a post-epidemic area of western Kenya. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6 (7) :78-15.
- (157) Mansour R. ; Brévault T. ; Chailleux A. ; Cherif A. ; Grissa-Lebdi K. ; Haddi K. ; Mohamed S. A. ; Nofemela R. S. ; Oke A. ; Sylla S. ; Tonnang H. E.Z. ; Zappalà L. ; Kenis M. ; Desneux N. & Biondi A. (2018) : Occurrence, biology, natural enemies and management of *Tuta absoluta* in Africa. *Entomologia Generalis*, 38 (2) : 83-112.
- (158) Martin T. ; Saidi M. ; Komlan F.-A. ; Simon S. ; Kasina M. ; Vidogbena F. ; Parrot L. ; Adegbi A. ; Wasilwa L.-A. ; Subramanian S. ; Baird V. & Ngouajio M. (2014) : Des filets anti-insecte pour protéger les cultures maraîchères en Afrique subsaharienne : une technologie rentable et adaptée aux conditions climatiques. In : 10^e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier, France – 22 et 23 octobre 2014. 9 pages.
- (159) Mathurin F. (2012) : Étude du potentiel assainissant de plantes de services contre le flétrissement bactérien de la tomate (*R. solanacearum*) en conditions de plein champ. Mémoire d'ingénieur agronome, Montpellier SupAgro, 63 pages.
- (160) Matile-Ferrero D. ; Etienne J. & Tiego G. (2000) : Introduction de deux ravageurs d'importance pour la Guyane française : *Maconellicoccus hirsutus* et *Paracoccus marginatus* (Hem., Coccoidea, Pseudococcidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*. 105 (5) : 485-486.
- (161) Matinaragson N. & Wattanuuk D. (2018) : Effect of Marigold Extract in Controlling Cowpea Aphid, *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science*, 11 (1) : 113-123.
- (162) Mavi G.S. (1992) : Critical review on the distribution and host-range of pea blue butterfly, *Lampides boeticus* (Linn.). *Journal of Insect Science*, 5 : 115-119.
- (163) Mayeux A. (1981) : Étude préliminaire de l'action des pucerons de l'arachide. Doc. IRHO – CIRAD, Niger.
- (164) Meyerdirk D.E. ; Muniappan R. ; Warkentin R. ; Bamba J. ; Reddy G.V. (2004) : Biological control of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Guam. *Plant Protection Quarterly*, 19 (3) : 110-114.
- (165) Michel B. & Bournier J. P. (1997) : Les auxiliaires dans les cultures tropicales. CIRAD, France. 88 pages.
- (166) Mone R. (2008) : Distribution et abondance des populations de *Maruca vitrata* Fab. (Lépidoptère : Pyralidae), foreuse des gousses du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en relation avec les plantes-hôtes en zone sud soudanienne du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur du développement rural, IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 62 pages.
- (167) Moolman H. J. ; Van den Berg J. ; Conlong D. ; Cugala D. ; Siebert S. J. & Le Ru B. P. (2013) : Diversity of stem borer parasitoids and their associated wild host plants in South Africa and Mozambique. *Phytoparasitica*, 41 (1) : 89-104.
- (168) Morallo-Rejesus B. & Decena A. (1982) : The activity, isolation, purification and identification of the insecticidal principles from Tagetes. *The Philippine journal of crop science*, 7 : 31-36.

- (169) Morallo-Rejesus B. (1986) : Botanical insecticides against diamondback moth. In Proc. First International Workshop on "Diamondback Moth Management", Tainan, Taiwan, 11-15 March 1985, 241-255.
- (170) Moran N. (1992) : The evolution of aphid life cycles. *Annual Review of Entomology*, 37 : 321-348.
- (171) Moyal P. (1989) : Essais de lutte chimique contre les foreurs du maïs en zone des savanes de Côte d'Ivoire. *L'Agronomie Tropicale*, 44 (4) : 333-341.
- (172) Moyal P. (1998) : Les foreurs du maïs en Côte d'Ivoire : vers une protection intégrée. *Agriculture et Développement*, n°19 : 16-27.
- (173) Moyal P. (1998) : Dynamics of the populations of the maize stem borer, *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera : Pyralidae) in Côte d'Ivoire. Paris, France, ORSTOM, 52 pages.
- (174) Mayeux A. (1984) : Le puceron de l'arachide : biologie et contrôle. *Oléagineux*, 39 (8-9) : 425-434.
- (175) Mwanauta R.W. ; Mtei K. M. & Ndakidemi P. A. (2015) : Potential of Controlling Common Bean Insect Pests (Bean Stem Maggot (*Ophiomyia phaseoli*), Ootheca (*Ootheca bennigseni*) and Aphids (*Aphis fabae*)) Using Agronomic, Biological and Botanical Practices in Field. *Agricultural Sciences*, 6 : 489-497.
- (176) Mze H. I. (2017) : Études écologiques des mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) nuisibles aux cultures fruitières aux Comores. Thèse de Docteurs en Sciences des Université de la Réunion & Université d'Antananarivo. 120 pages.
- (177) Neupane S. & Subedi S. (2019) : Life cycle study of maize stem borer *Chilo partellus* (Swinhoe) under laboratory condition at National Maize Research Program, Rampur, Chitwan, Nepal. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 2 (1) : 338-346.
- (178) Obopile M. & Ositile B. (2010) : Life table and population parameters of cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) on five cowpea *Vigna unguiculata* (L. Walp.) varieties. *J. Pest. Sci.*, 83 : 9-14.
- (179) Ofomata V. C. ; Overholt W. A. ; Huis A. van ; Egwuatu R. I. & Ngi-Song A. J. (1999) : Niche overlap and interspecific association between *Chilo partellus* and *Chilo orichalcociliellus* on the Kenya coast. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 93 (2) : 141-148.
- (180) Ogah E.O. & Ogah F.E. (2012) : Evaluating the effect of host plant resistance and planting dates on the incidence of legume pod borer (*Maruca vitrata* Geyer) on African yam bean in Nigeria. *African Crop Science Journal*, 20 (3) :163-170.
- (181) Oparaeke A. M. ; Dike M. C. & Amatobi C. I. (2003) : Fermented cow dung : a home produced insecticide against post flowering insect pests of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. *Samaru J. Agric.*, 19 : 121-125.
- (182) Oparaeke A. M. ; Dike M. C. & Amatobi C. I. (2006) : Insecticidal efficacy of SABRUKA formulations as protectants of cowpea against field pests. *Journal of Entomology*, 3 (2) : 130-135.
- (183) Paulian R. (1960) : Insectes utiles et nuisibles de la région de Tananarive. Eds Institut de recherche scientifique de Tananarive-Tsimbazaza. 120 pages.

- (184) Peries L. (1989) : Cattle urine as a substitute for agrochemicals. National Rural Conference. *Natural Crop Protection in the Tropics*. AGRECOL, Publication, Okozentrum, Switzerland. 188 pages.
- (185) Polaszek A. ; Delvare G. & Blary D. (2000) : Les foreurs des tiges de céréales en Afrique : importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte. CTA – CIRAD, Montpellier, France, 534 pages.
- (186) Prasanna B.M. ; Huesing J. E. ; Eddy R. & Peschke V. M. (2018) : La chenille légionnaire d'automne en Afrique : Un guide pour la lutte intégrée contre le ravageur, *Première édition*. USAID – CIMMYT – CGIAR, Mexico, 111 pages.
- (187) Quilici S. ; Geslin P. & Manikom R. (1987) : Utilisation du piégeage dans la lutte contre les mouches des fruits à l'île de La Réunion. I – Comparaison de différents types de pièges. *Fruits*, 42 (1) : 47-51.
- (188) Quilici S. ; Geslin P. & Manikom R. (1987) : Utilisation du piégeage dans la lutte contre les mouches des fruits à l'île de La Réunion. II – Comparaison de différents types d'attractifs. *Fruits*, 42 (3) : 163-169.
- (189) Quilici S. ; Vincenot D. & Franck A. (2003) : Les auxiliaires des cultures fruitières. Eds. CIRAD, Paris. 168 pages.
- (190) Radwanski S. & Wickens G. E. (1981) : Vegetative fallows and potential value of the neem tree (*Azadirachta indica*) in the tropics. *Econ. Bot.* 35 : 398-414.
- (191) Rafaraso L. S. ; Ranarilalana, T. ; Andrianantoandro, A. & Ravaomanarivo Raveloson, L. H. (2015) : Biodiversité de l'entomofaune des rizières de la région de Lac Alaotra (Madagascar). *Malagasy Nature*, 9 : 15-38.
- (192) Raeliarisoa Razafindrakoto C. & Matile-Ferrero D. (2013) : Sexual dimorphism in the second-instar nymphs of *Aonidomytilus albus* (Cockerell, 1813) (Hemiptera, Diaspididae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 118 (3) : 371-377.
- (193) Rakotomalala Andrianavalona I. N. (2015) : Impact du borer blanc africain, *Maliarpha separatella* Ragnot (1888) (Lépidoptères, Pyralidae) sur le rendement en riziculture irriguée à Andranovaky Mahitsy. Mémoire de DEA en Sciences de la vie, FOFIFA, Université d'Antananarivo, Madagascar, 44 pages.
- (194) Randrianabo Raobelina A. M. (2015) : Efficacité et rémanence du champignon entomopathogène *Metarhizium anisopliae* dans la lutte biologique contre *Heteronychus plebeius* (Coleoptera, Scarabaeidae) à Ambohitsilaozana, dans la région d'Alaotra Mangoro, Madagascar. Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, 55 pages.
- (195) Randrianandrianina L. (1987) : Bilan et perspectives de la lutte biologique contre les ennemis du riz à Madagascar. *In* : Colloque international sur l'amélioration de la riziculture par les moyens biologique, 7 – 15 septembre 1987. 16 pages.
- (196) Randriamanantsoa R. (2010) : Systématique des vers blancs (Coleoptera, Scarabeoidea) en riziculture pluviale des régions de haute et moyenne altitudes du Centre et du Centre-Ouest de Madagascar – Bioécologie du ravageur *Heteronychus arator rugifrons* (Fairmaire, 1871- Coleoptera, Scarabeoidea, Dynastidae). Thèse de 3^e cycle en Sciences de la vie – Spécialité entomologie. Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo, Madagascar, 165 pages.

- (197) Rasamizafy L. A. (2006) : Identification et évaluation de quelques ennemis naturels des Lépidoptères foreurs de tiges de maïs à Madagascar. Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, Madagascar, 52 pages.
- (198) Ratnadass A. ; Randriamanantsoa R. ; Rajaonera T.E. ; Rabearisoa M.Y. ; Rafamatanantsoa E. ; Moussa N. & Michellon R. (2013) : Interaction entre le système de culture et le statut (ravageur ou auxiliaire) des vers blancs (Coleoptera : Scarabeoidea) sur le riz pluvial. *Cahiers Agriculture*, 22 (5) : 432-441.
- (199) Raveloson L. H. (1996) : Contribution à l'étude de la biologie de *Ceratitis (Ceratitis) malgassa* Munro et à l'étude systématique des espèces du genre *Ceratitis* (Diptères, Tephritidae) à Madagascar. Thèse de 3^e cycle en Sciences Biologiques Appliquées - Spécialité entomologie. Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo, Madagascar, 93 pages.
- (200) Razafindrakoto N. H. (1986) : Contribution à l'étude de la mouche de fruits malgache, *Ceratitis malagassa* Munro. Mémoire de DEA, EESS, Université d'Antananarivo, 77 pages.
- (201) Ratnam, S. (2001) : *Tephrosia vogelii*. Bulletin du Centre d'information et d'échanges sur les plantes de couverture en Afrique (CIEPCA), Cotonou : Benin, 7 : 3-4.
- (202) Real P. (1953) : Le cycle annuel du puceron de l'arachide (*Aphis leguminosae* Theobald), en Afrique Noire française et son déterminisme. - Thèse de Doctorat ès Science, Université de Paris, France, 122 pages.
- (203) RECA (2013) : Danger - *Tuta absoluta*, un nouveau ravageur de la tomate identifié au Niger. Note d'information n° 4, Traitements phytosanitaires et ravageurs, 4 pages.
- (204) Reckhaus P. (1997) : Maladies et ravageurs des cultures maraîchères : à l'exemple de Madagascar. Edition Margraf Verlag - GTZ, Eschborn, 402 pages.
- (205) Rituraj S. ; Mayuri B. & Ajay K. M. (2021) : Effect of Weather and Date of Transplanting on Caseworm (*Nymphula depunctalis*) Incidence. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 10 (02) : 2357-2361.
- (206) Remaudière G. & Etienne J. (1988) : Les Aphididae (Hom.) des îles et archipels de l'océan Indien. *L'agronomie Tropicale*, 43 (4) : 327-346.
- (207) Reyes T. M. (1982) : Pesticidal activity of formulated rotenone from *Tephrosia vogelii* Hooker. M.S. Thesis, University of the Philippines at Los Banos, College, Laguna, Philippines, 71 pages.
- (208) Robert Y. (1981) : Fluctuations et dynamique des populations de pucerons. In : *Les pucerons des cultures*, ACTA : 21-35.
- (209) Sadwarte A. K. & Sarode S. V. (1997) : Effect of neem seed extract, cow dung, cow urine alone and in combination against pod borer complex of pigeon pea. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, 4 : 36-37.
- (210) Sawadogo F. (2004) : Étude de la résistance de lignées de niébé (*Vigna unguiculata* Walp.) et effet des extraits végétaux vis-à-vis de la punaise suceuse de gousse (*Clavigralla tomentosicollis* Stål.). Mémoire d'ingénieur du développement rural, IDR-INERA, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 42 pages.

- (211) Shah M. M. ; Zhang S. & Liu T. (2015) : Whitefly, host plant and parasitoid : A review on their interactions. *Asian Journal of Applied Science and Engineering*, 4 : 48-61.
- (212) Shantibala T. ; Singh T. K. (2004) : Yield loss, infestation and economic injury level for the pea pod border, *Lampides boeticus* (Linn.), in Manipur. *Annals of Plant Protection Sciences*, 12 (1) : 25-28.
- (213) Shashidhar Viraktamath & Kumar K.H.D. (2004) : Efficacy of two types of light traps in attracting insect pests of economic importance. *Insect Environment*, 10 (4) : 162-164.
- (214) Shreth C. N. ; Singh K. I. & William S. J. (2009) : Laboratory evaluation of certain cow urine extract of indigenous plants against mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) infesting cabbage. *Hexapoda*, 16 (1) : 11-13.
- (215) Sreekanth M & Seshamahalakshmi M. (2012) : Studies on relative toxicity of biopesticides to *Helicoverpa armigera* (Hubner) and *Maruca vitrata* (Geyer) on pigeonpea (*Cajanus cajan* L.). *Journal of Biopesticides*, 5 (2) : 191-195.
- (216) Steiner K. G. (1990) : Manuel d'expérimentation en milieu paysan pour les projets de développement – Recommandations pour le développement de messages de vulgarisation pour les petits exploitants dans les domaines de la socio-économie et de l'environnement. GTZ – CTA – Bureau d'Études Phytosanitaire/Ministère de l'Agriculture/CIRAD, Sonderpublikation der GTZ, n°248, 335 pages.
- (217) Stoll G. (1988) : Protection naturelle des végétaux : basée sur les ressources paysannes locales en zones tropicales et subtropicales. Eds. CTA – AGRECOL, 180 pages.
- (218) Stoll G. (2000) : Natural Crop Protection in the Tropics : letting information come to life. Eds Margraf Verlag, 387 pages.
- (219) Subrahmanyam B. (1990) : Azadirachtin – A naturally occurring insect growth regulator. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 99 (3) : 277-288.
- (220) Thurston D. (1998) : Tropical plant diseases. *The American Phytopathological Society*, St. Paul, Minnesota, USA, 208 pages.
- (221) Traore F. (2014) : Étude de la bioécologie de *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera : Crambidae) foreuse des gousses de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) dans une perspective de gestion durable du ravageur au Burkina Faso. Thèse de Doctorat ès Science, Université de Ouagadougou, Ouagadougou. 131 pages.
- (222) Trottin-Caudal Y. ; Baffert V. ; Leyre J.-M. ; Chambrière C. C. ; Terrentory A. A. & Hulas C. (2011) : *Tuta absoluta* en culture de tomate sous serres et abris. *Infos CTIFL*, n° 269 : 40-46.
- (223) Turpeau-Ait Ighil E. ; Monnet Y. ; Hullé M. & Robert Y. (1999) : Les pucerons des plantes maraîchères : cycles biologiques et activités de vol. Edition ACTA-INRA, 136 pages.
- (224) Van Emden H. F. & Harrington R. (2007) : Aphids as crop pests. 2nd Edition, CABI, Wallingford, UK. 714 pages.
- (225) Vayssière P. (1989) : L'Entomologie agricole à Madagascar. *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale*. 26^e année, Bulletin n°286 bis, septembre. pp. 460-470.
- (226) Vayssières J.-F. & Carel Y. (1999) : Les Dacini (Diptera : Tephritidae) inféodés aux Cucurbitaceae à La Réunion : gamme de plantes-hôtes et stades phénologiques préférentiels des fruits au moment

de la piqûre pour des espèces cultivées. *Annales de la Société Entomologique de France*, 35 : 197-202.

(227) Vayssières J-F. ; Sinzogan A. & Adandonon A. (2009) : Principales méthodes de lutte intégrée contre les mouches des fruits en Afrique de l'Ouest. *West African Fruit Fly Initiative*. Fiche n°6. Banque mondiale, IITA-CIRAD, 4 pages.

(228) Vayssières J-F. ; Sinzogan A. ; Korie S. ; Ouagoussounon I. & Odjo A.T. (2009) : Effectiveness of Spinosad Bait Sprays (GF-120) in Controlling Mango-Infesting Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in Benin. *Journal of Economic Entomology*, 102 (2) : 515-521.

(229) Viette P. (1971) : Les Pyralidae Crambinae des îles de l'Océan Indien occidental [Lep.]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 76 (3-4) : 72-81

(230) Vidogbéna F. ; Adegbidi A. ; Assogba-Komlan F. ; Martin T. ; Ngouajio M. ; Simon S. ; Tossou R. & Parrot L. (2015) : Cost : Benefit analysis of insect net use in cabbage in real farming conditions among smallholder farmers in Benin. *Crop Protection*, 78 : 164-171.

(231) Vinas J. (1937) : Préparation et emploi des insecticides – Roténones. *Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Coloniale*, Bul. n°190, 419-433.

(232) Walker H. G. & Anderson L. D. (1934) : Notes on the use of Derris and Pyrethrum dusts for the control of certain insects attacking cruciferous crops. *Journal of Economic Entomology*, 27 (2) : 388-393.

(233) Waterhouse D. F. (1998) : Biological Control of Insect Pests South East Asia Prospects. *Australian Centre for International Agricultural Research*, 51 : 235-255.

(234) Westphal E. (1975) : Agricultural systems in Ethiopia. Agricultural Research Reports 826. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands. 278 pages.

(235) White I.M. (1998) : Tephritid Flies, Diptera : Tephritidae. Handbooks for the identification of British Insects. Vol. 10, Part 5A. Royal entomological Society of London, UK. 134 pages.

(236) White I.M. & Elson-Harris M.M. (1992) : Fruits Flies of Economic Importance. CAB International, UK. 601 pages.

(237) Yule S. & Srinivasan R. (2013) : Evaluation of bio-pesticides against legume pod borer, *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae), in laboratory and field conditions in Thailand. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 16 (4) : 357-360.

(238) Zhang P. ; Qin D. ; Chen J. & Zhang Z. (2020) : Plants in the Genus *Tephrosia* : Valuable Resources for Botanical Insecticides. *Insects*, 11 : 721. <https://doi.org/10.3390/insects11100721>

(239) Zinga I. (2012) : Épidémiologie de la maladie de la mosaïque du manioc en République Centrafricaine, résistance variétale et assainissement par thérapie. Thèse de Doctorat ès Science, Université de La Réunion/Université de Bangui, France, 142 pages.