Verrous et leviers à la régulation d'usages de pesticides au Cameroun

Actes du forum de Yaoundé

Pesticide Reduction for Tropical Agricultures (PRETAG)

Auteurs :

Temple L. [1], Bayiha GDLP. [1], Tata Ngome P. [2], Ndo E. [2], Manguèlè G. [2]

[1] CIRAD, Umr Innovation
[2] IRAD

Yaoundé, Cameroun

Février 2024

Avec les contributions de : Teneng U. , Dogmo V., (IRAD), Kwa Audrey (consultante)

IRAD
CANALIS
FARM
Pretag Initiative
DP Agroforesterie Cameroun
agropolis fondation
cirad

Résumé

Ce forum transdisciplinaire avait pour objectif de partager les connaissances et d'analyser les leviers et verrous aux innovations (institutionnelles, économiques, agronomiques, techniques) qui régulent ou réduisent l'usage des pesticides chimiques dans l'agriculture et l'alimentation au Cameroun.

Il s'est déroulé sur une journée et a réuni 84 participants issus de cinq groupes d'acteurs : le secteur public (Minader : DRCQn CAPPA), la recherche nationale et internationale (IRAD, CIRAD, IITA, Universités Yaoundé I et II, Dschang, Ngaoundéré,, les organisations internationales;; FAO ; GHSA) et régionales (Union Africaine, CEMAC-CPAC) la société civile (SAILD, CAMFAAS) les organisations de producteurs (Conapro-Cam ; Coopérative Cecilia Garden) et le secteur privé (AGRO-PME..). Lors de cet atelier, douze présentations ont été faites et mises en débat. Les questions aux intervenants ont eu lieu oralement et par écrit pendant et après le forum. Les réponses apportées ont été intégrées dans le rapport. Ce rapport rend compte à la fois du contenu des échanges pendant le forum et de ses prolongements sur les questions réponses après le forum.

Abstract

The aim of this transdisciplinary forum was to share knowledge and analyse the levers and "lock-in" to innovation (institutional, economic, agronomic, technical) that regulate or reduce the use of chemical pesticides in agriculture and food in Cameroon.

The one-day workshop brought together 84 participants from five stakeholder groups: the private and public sector (AGRO-PME; Minader (DRCQ; CAPPA), national and international research (Irad, University of Ngaoundéré, CIRAD, IITA), international organisations (CEMAC-CPAC; African Union; FAO; GHSA), civil society (SAILD, CAMFAAS) and producer organisations (Conapro-Cam; Coopérative Cecilia Garden). Twelve presentations were made and discussed at the workshop. Questions were put to the speakers orally and in writing. They were addressed to each of them. The answers were incorporated into the report. This report gives an account of both the content of the discussions in the forum and the follow-up discussions with the participants on the questions and answers after the forum.

TABLE DES MATIERES

Introduction et synthèse 4

1 | INITIATIVE DE REDUCTION DE PESTICIDES DANS L'AGRICULTURE TROPICALE : UN ENJEU DE REGULATION DES USAGES AU CAMEROUN ? 10

SESSION 1 : VERROUS ET LEVIERS INSTITUTIONNELS, ECONOMIQUES DES REGULATIONS D'USAGE DES PESTICIDES AU CAMEROUN 11

2 | CARACTERISATION DES CADRES MACRO-INSTITUTIONNELS DES VERROUS ET LEVIERS A LA REDUCTION D'USAGE DES PESTICIDES AGRICOLES AU CAMEROUN.....11

3 | MECANISMES ECONOMIQUES D'USAGES DES PESTICIDES AU CAMEROUN.....14

4 | EVALUATION D'IMPACT DES PRATIQUES DE GESTION DES PESTICIDES SUR LA SANTE ET LES REVENUS DES PRODUCTEURS D'AGRUMES AU CAMEROUN 16

5 | COCOA FARMER FIELD SCHOOL IN CAMEROON AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 19

6 | COST/BENEFITS OF TECHNOLOGIES FOR FALL ARMYWORM MANAGEMENT IN THE CAMEROON WARM AND HUMID FOREST 20

7 | LES INNOVATIONS AGROECOLOGIQUES PEUVENT-ELLES CONSTITUER DES MODELES ECONOMIQUES ? DES EXPERIENCES CAMEROUNAISES EN ZONES FORESTIERE, DES HAUTS PLATEAUX ET SOUDANO-SAHELIENNE. 22

SESSION 2 : VERROUS ET LEVIERS PEDOCLIMATIQUES, AGRONOMIQUES ET TECHNIQUES DES REGULATIONS D'USAGES DES PESTICIDES AU CAMEROUN 23

8 | LES FONCTIONS DU COMITE INTER-ETATS DES PESTICIDES DE L'AFRIQUE CENTRALE (CPAC) 23

9 | BIOLOGICAL CONTROL BASED ENTOMOPATHOGENIC FUNGI BEAUVERIA BASSIANA - IMPLICATIONS DEVELOPMENT OF BIOPESTICIDE: OPTION IN REDUCTION OF PESTICIDES USES.....28

10 | ALTERNATIVES DES BIOPESTICIDES : CAS DE LA TOMATE, DU CACAOYER ET DU POISSON FUME 29

11 | APPLICATION RAISONNEE DES PESTICIDES EN CULTURE CACAOYERE, ADAPTEE AUX EFFETS DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE EN ZONE DE FORET HUMIDE A REGIME PLUVIOMETRIQUE BIMODAL AU CAMEROUN 31

12 | CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS EN VUE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT DES PESTICIDES EN CULTURE DE LA POMME DE TERRE (*SOLANUM TUBEROSUM*) A BAFOU NORD DANS L'OUEST-CAMEROUN 32

1 ANNEXES.....39

Liste des annexes

Annexe 1: Programme de la journée du 07 Novembre 2023.....39

Annexe 2 : Liste des participants 41

Annexe 3 : Présentations Power Point 41

Annexe 4 : Quelques photos 175

Annexe 5: Organismes partenaires.....176

Annexe 6 : Info actualité sur le site du DP-Agro-foresterie Cameroun.....177

Annexe 7 : Article de la voix du paysan 178

Liste des acronymes et abréviations

CAMFAAS	Cameroun Forum for Agriculture Advisory Services
CAPPA	Cellule des Analyses Prospectives et des Politiques Agricoles
CEMAC	Communauté Economique et Monétaire des Etats de l'Afrique Centrale
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche Agronomique pour le développement
CPAC	Comité Inter-Etat des Pesticides de l'Afrique Centrale
Conapro-Cam	Confédération Nationale des producteurs de cacao du Cameroun
Cosader	Collectif des agriculteurs pour la Sécurité Alimentaire et le Développement Rural
DRCQ	Direction de la Réglementation et du Contrôle de Qualité des intrants et des Produits Agricoles
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation
IRAD	Institut des recherches Agronomiques pour le développement
LMR	Limites maximales de Résidus
MINADER	Ministère de l'agriculture et du Développement Rural
PCP-ACEFA	Programme de Consolidation et de Pérennisation du conseil agropastoral - Amélioration de la Compétitivité des Exploitations Familiales Agricoles
PROPAC	Plateforme Régionale des Organisations Paysannes d'Afrique Centrale
SAILD	Service d'Appui aux Initiatives Locales de Développement
UA	Union Africaine

Introduction et synthèse

Dans un contexte d'intensification de l'agriculture tropicale pour accroître sa production pour la sécurité alimentaire et sa compétitivité, l'usage de pesticides de synthèse est en croissance exponentielle. Cet accroissement génère des « coûts cachés » sur la santé (homme, animale, environnement) et des risques dans les conditions d'accès aux marchés internationaux où se mettent en place des normes d'interdiction d'usage de certaines molécules. Ce contexte interroge ainsi sur les potentialités des alternatives aux usages de pesticides de synthèse qui peuvent être activées par, les transitions agroécologiques, l'agriculture biologique, le développement des bio-intrants, les nouvelles technologies. Pour répondre à cette interrogation, la recherche agronomique (Cirad et Irad) dans le cadre de l'initiative Pesticides réduction for tropical agricultures (Pretag) avec le soutien de différents projets (Canalls, Santé des plantes), ont organisé au Cameroun ce forum transdisciplinaire de partage de bases de connaissances disponibles, de résultats d'enquêtes. Les buts de ce forum sont :

• mettre en partage et mutualiser un état de connaissances sur les verrous et leviers (institutionnelles, économiques, agronomiques, techniques) aux alternatives aux pesticides chimiques de synthèse dans l'agriculture ;

• identifier et caractériser la communauté de pratiques qui s'implique dans des activités de recherche, développement, régulation et réduction d'usages de pesticides ;

• mettre en validation collective et en débat inter-institutionnel les résultats de l'enquête réalisée au Cameroun dans un post-doctorat (Bayiha GDLP. et al., 2024) ;

• densifier les interactions entre les parties prenantes de la question « pesticide » pour structurer l'émergence de réseaux, documenter les projets en cours, contribuer à structurer un système d'innovation agricole focalisé par l'activation de la transition agroécologique dans le contexte géographique de l'Afrique centrale et plus particulièrement du Cameroun.

Ce forum qui s'est déroulé sur une journée, a réuni 84 participants en présentiel. 47 % d'entre eux avaient participé aux enquêtes ayant documenté les résultats présentés. Deux types de communications ont été présentées. Les premières mettaient en débat les résultats préliminaires des enquêtes conduites dans le cadre de l'initiative Pretag. Les deuxièmes répondaient un appel à communication élargie aux partenaires du Dispositif Prioritaire agroforesterie: https://www.cirad.fr/dans-le-monde/dispositifs-en-partenariat/agroforesterie-cameroun

Après une présentation introductive, 11 présentations ont été organisées en deux sessions. La première session intitulée « verrous et leviers institutionnels, économiques des régulations d'usage des pesticides au Cameroun » a regroupé six présentations. La seconde session intitulée « verrous et leviers pédoclimatiques, agronomiques et techniques des régulations d'usages des pesticides au Cameroun » a regroupé cinq présentations. Chaque présentation était suivie d'échanges de 10 minutes. A la fin de chaque la mise en débat, il était demandé aux participants de formuler les questions posées ou non aux intervenants par écrit. Ces questions leur ont été envoyées par email. Les PowerPoint de chaque présentation sont en annexe 4. La prise de note lors des débats et discussions collectives était assurée par : Gaelle Manguele, Unity Teneng (Irad) qui a aussi géré le recueil des réponses aux questions posées et Audrey Kwa (consultante). Ces questions ainsi que la formulation de suggestion aux auteurs par les participants sont mentionnées à la suite de chaque résumé."

Synthèse du forum

Cette conclusion propose une lecture synthétique des actes du forum mobilisant les échanges post-forums entre les participants (questions réponses, bibliographie complémentaire). Elle établit un état des lieux des connaissances, des informations respectivement sur l'évolution des usages des pesticides dans l'agriculture tropicale contextualisé au Cameroun en mettant en exergue : (i) les variables explicatives de ces évolution, (ii) leurs impacts sanitaires, (iii) les verrous à l'activation de trajectoires d'innovations qui régulent, réduisent les usages existants ou évitent les accroissements d'usages futurs.

Les variables explicatives de la croissance d'usage des pesticides

Si l'importation (tonnes) et l'utilisation (tonnes de matières actives par hectare ou agriculteurs) de pesticides en Afrique Centrale et particulièrement au Cameroun est comparativement faible à d'autres régions du monde, les résultats présentés confirment une croissance exponentielle des usages de pesticides depuis 1995 (Brunelle et *al*., p 14). Cet aspect révèle des transformations rapides du modèle de production agricole. Cette croissance s'explique par une accélération des intensifications chimiques dans des filières déjà utilisatrices : cacao, café, banane, horticulture, coton, maïs et l'émergence d'usages sur des productions autrefois peu utilisatrices (manioc, pomme de terre). Pourtant, une grande partie de l'agriculture vivrière basée sur les tubercules, bananes-plantains et des systèmes agro-forestiers cacaoyers et fruitiers recourent peu aux pesticides. La caractérisation de cette croissance implique de faire le besoin de contextualiser les usages et leurs évolutions respectivement par filière, territoire, nature des pesticides (herbicide, insecticide, fongicide, nématicide). Le but serait de mesurer l'intensité explicative des différentes variables potentielles abordées au cours des débats : augmentation du coût du travail (pour les herbicides), accroissement des résistances dans les zones de monoculture (banane, coton..), diffusion de variétés dont les rendements dépendent de l'usage des pesticides (tomate , maïs..), accroissement des pressions sanitaires existantes et bio-agresseurs émergents : chenilles légionnaires (Abang et *al*., p 20), baisse de la qualité des sols (Manguele et *al*., p 32)

De manière transversale à ces explications agronomiques, la croissance d'usage de pesticides au Cameroun est structurellement renforcée par l'évolution du « ciseau des prix » favorable à leurs usages. Ce « ciseau » qualifie une baisse tendancielle du prix déflaté des pesticides depuis les années 1990 et celui d'une augmentation du prix des produits agricoles et alimentaires. La baisse du prix des pesticides s'expliquerait par différents « items » dont la hierchisation reste à conduire : délocalisation des approvisionnements sur l'Asie ou les prix sont plus bas, usages croissants de molécules génériques, projets et programmes de distribution d'intrants, subventions potentielles, détaxations de pesticides, pression des prescripteurs de pesticides. La croissance du prix des produits agricoles et alimentaires augmente les besoins de sécurisation dans l'obtention de rendements élevés et l'aversion pour les risques économiques. L'usage des pesticides (de moins en moins coûteux) dans les situations de fortes pressions sanitaires est une assurance économique par rapport aux risques. Leur fonctionnalité pour sécuriser les conditions d'obtention d'une récolte plus que comme un vecteur d'accroissement du rendement en est renforcé. Sur une situation particulière (année, région (ouest)), la commercialisation des cultures (agrumes)), l'augmentation des revenus des agriculteurs liés aux usages de pesticides est de l'ordre de 38 % (Kaldjop et *al*., p 16).

Néanmoins les travaux économétriques de calcul des élasticités soulignent une faible élasticité prix dans le court terme (dans un état donne des structures technologiques). Cette faible élasticité oriente vers d'autres variables explicatives complémentaires pour accroitre les usages de pesticides contextualisés par différents travaux. Le faible niveau de formation et

d'information des agriculteurs (nombreux sur-usages non justifiés ; réglages des appareils, détournements d'usages..). L'existence de stocks de pesticides obsolètes bradés à bas prix, les importations de pesticides illicites voire interdits qui atteignent 32% dans la zone CEMAC (Fotio et *al*., p 23), le rôle des prescripteurs d'usage dans la promotion d'usage ; les distorsions de compétitivité sur les marchés internationaux.

Les impacts sanitaires sociaux et économiques

En termes d'impacts, le forum confirme que la croissance des usages révèle des causalités négatives sur la santé humaine (Galanie et *al*., 2021, Bernard et *al*., 2022). Ainsi de manière exploratoire, 80% des agriculteurs d'agrumes confirment les effets négatifs sur leur santé (Kaldjop et *al*., p 16). Ces effets négatifs sur la santé sont identifiés par des intoxications aiguës. La mise en visibilité des causalités possibles entre les pesticides les maladies chroniques (cancers, diabètes, maladies neurologiques.) constaté dans d'autres pays est encore peu renseigné par les bases d'informations et travaux mobilisables. Bien que dans certaines zones intensives au regard d'autres situations internationales, les probabilités de corrélation sont élevées (cas d'usage la chlordécone..). Les travaux sur les liens entre maladies chroniques et les indicateurs d'usages de pesticides en est ici interrogé. La temporalité de réalisation de ces coûts pouvant sur les maladies chroniques être intergénérationnelle.

Les autres « coûts cachés » économiques, sociaux, environnementaux liés aux usages de pesticides sur la biodiversité abordé dans la communication introductive (Temple et *al*., p 10), référencé dans les pays d'agriculture industriel (Allio et *al.*, 2022) ou dans l'agriculture mondiale (Fao, 2023) comme la pollution des eaux, les dépenses de santé, les budgets publics, les effets des résistances font encore peu l'objet de travaux repérables par les participants au forum au Cameroun.

Au regard de ces coûts cachés existants et à venir, le forum a structuré l'analyse des conditions d'implémentation et des verrous des alternatives aux « pesticides de synthèse » sur différentes trajectoires d'innovations qui peuvent parfois s'hybrider.

Les verrous aux trajectoires d'innovations dans la régulation et réduction d'usages de pesticides

Deux trajectoires d'innovations ont été mises en exergue par les travaux et les débats du forum respectivement qualifiées de substitution et d'agroécologie.

La première trajectoire qualifiée de substitution, s'appuie surtout sur des expérimentations des prototypages de nouveaux intrants. Elle est documentée par de nombreux travaux de la recherche Camerounaise sur la conception de bio-intrants : biopesticides, biofertilisant, agents de lutte bactériens ou fongiques ou des extraits de plantes aromatiques, huiles essentielles (Nwaga et *al*., p 29) à partir de plantes locales. Pour ce qui concerne les biopesticides, ils sont directement substituables aux pesticides de synthèse. Pour ce qui concerne les bio-fertilisant (champignons mycorhiziens, endophytes, purins, compost, biochar) ils ne sont pas des substituts directs. Mais en solidifiant la santé globale de la plante; ils améliorent sa résistance aux bio-agresseurs et diminuent le besoin de recourir aux insecticides, fongicides. Les causalités réelles entre ces biofertilisants et l'usage de pesticides et surtout d'herbicides restent cependant à clarifier.

Cette trajectoire d'alternative dite de substitution rencontre deux verrous structurants caractérisés par le forum :

(i) le changement d'échelle dans la mise en production de ces bio-intrants par les entreprises locales au-delà des situations expérimentales d'autoproduction liées à

l'activité de prototypage par la recherche. Ce « passage » à l'échelle nécessite des dispositifs de sécurisation des risques pour permettre à des entreprises d'investir dans la production des bio-intrants, afin de vérifier leur faisabilité économique. Dans certains cas comme le neem, la question de faisabilité dépend du coût et la disponibilité de la matière première. L'évaluation de faisabilité d'usages (technique et économique) de bio-intrants dans des conditions non expérimentales au niveau d'agriculteurs, d'entreprises dans les phases de mise effective d'expérimentation par la recherche reste à documenter par des travaux futurs.

(ii) les normes d'homologation, car ces bio-intrants sont assimilés à des pesticides devant respecter les normes d'homologation mises en place au niveau du CEPAC. Les procédures d'homologation sont des coûts financiers que les petites entreprises, la recherche ne peuvent assurer sur des produits dont les marchés (retours sur investissements) ne sont pas sécurisés. Bien que le CPAC a réduit de 60% le coût d'homologation pour les bio-intrants locaux. A un autre niveau le respect des normes de biosécurité et les suivis permettant d'évaluer les risques sanitaires sur des intrants à base d'organismes vivants mobilisant des micro-organismes bactéries, champignons, virus. Les normes d'homologation actuelles au Cameroun sont adossées aux normes des pays européennes. Elles ont donc été élaborées par les firmes du secteurs phytosanitaire pour les pesticides de synthèse. La mise au point de protocoles expérimentaux et de normes spécifiques aux conditions d'autoproduction de bio-intrants locaux est ici interpellée.

La deuxième trajectoire agroécologique (Temple et Compaore 2018) qualifie différentes innovations fondées sur la réalisation des potentialités écologiques des écosystèmes et des compétences qui réduisent par la prévention, l'émergence des maladies, leur épidémiologie ou les expositions des plantes dans des approches intégratives de la santé des plantes (Une santé). Trois types d'innovations ont pu être caractérisées dans cette trajectoire :

(i) les innovations dans la gestion de la prophylaxie. Elle peut s'appuyer sur des dispositifs d'épidémio-surveillance qui de manière expérimentale révèlent d'excellents résultats sur le cacao (Ndoumbe et *al*., p 31). Le changement d'échelle dans l'adoption d'épidémio-surveillance exige des actions collectives au sein des territoires entre les agriculteurs et les services publics, et entre les chercheurs et agriculteurs. Il repose sur la collecte régulière d'informations, de traitements et d'analyses de ces informations ; de restitution aux agriculteurs et de renforcement des capacités pour les utiliser. Ils questionnent l'émergence d'entreprises de services ou de services dédiés à ces activités dans des institutions existantes. Elle peut s'appuyer sur les expériences de recherche participative de lutte intégrée (Kamdem et *al*., p 19) ; Mahot et *al*., p 28). Ces dernières ont révélé aussi des bons résultats dans leurs capacités à documenter symétriquement des augmentations du rendement du cacao (Kamdem, 2018) et la baisse des usages de pesticides. L'investissement pour des entreprises de services et organisations professionnelles dans de tels dispositifs serait sans doute à approfondir.

(ii) les innovations sur une constellation de propositions techniques fragmentées issues de différents projets (Minkoua et *al*., p 22) dans différentes situations localisées. Ces innovations sont par exemple : l'association de cultures avec légumineuse, et biofertilisant à base de tithonia ; l'association de cultures avec légumineuses, traction animale, biofertilisants à base de neem ; l'association de cultures avec légumineuses et compost enrichi. Cependant, la majorité des établissements de microfinance ne disposent pas de ligne de crédit pour de telles innovations en raison du manque

d'information. L'analyse de leurs modèles économiques confirme leur rentabilité. Ainsi, sur la base de ces modèles, les établissements de microfinance pourraient mettre en place des produits financiers adaptés à ces innovations. En conséquence, les agriculteurs, les entrepreneurs qui voudraient mobiliser ces innovations à grande échelle, auront la possibilité de demander des crédits auprès de ces établissements de microfinance. Cependant, l'analyse de verrous à leur systématisation dans les mécanismes d'adoptions auprès de ces établissements fait partir des travaux à conduire.

(iii) les innovations sur la prévention, la gestion des expositions aux maladies par les pratiques agro-forestières, d'associations, de rotations culturales, de gestion des ombrages sont portées par le développement de l'agriculture biologique. Ces alternatives qui structurent un certain nombre de potentialités et de travaux (Mvondo et *al*., 2022 ; Jagoret et *al*., 2019, Bayiha et *al*., 2019) ont peu été caractérisés par les travaux du présent forum.

Le forum confirme que l'agriculture camerounaise entre dans une trajectoire d'accélération de l'intensification en pesticides de synthèse. Cette trajectoire est soutenue par les rapports des prix relatifs, des orientations de politiques agricoles (Bayiha et *al*., p 11). Elle est reliable aux enjeux de compétitivité pour les productions mises en concurrence « par » et « sur » les marchés internationaux. Elle comporte plusieurs risques pour le futur. Le premier est de générer des coûts en santé public, ou environnementaux qui seront supportés par les populations, les générations futures, les collectivités territoriales, les services publics. Ces coûts sont encore peu identifiables par les dispositifs de suivi des indicateurs de pollutions et d'évaluation des impacts liés aux pesticides. Le deuxième risque est de détourner l'investissement de la recherche agronomique, des entreprises de la profession agricole et plus généralement de l'action public des investissements nécessaires pour l'activation et la réalisation d'alternatives agroécologiques ou de bio-intrants sur les ressources locales.

Si l'argument économique de compétitivité, de sécurité alimentaire, de modernisme, a souvent été mobilisé pour expliquer ou justifier la croissance d'usage des pesticides de synthèse, deux résultats du forum interpellent ce dernier. L'intégration des coûts publics et coûts cachés dans le prix des pesticides conduirait à recentrer les analyses coûts -bénéfices de la trajectoire en cours. En second lieu, l'analyse des conditions (investissements, assurances, compétences, informations) de changement d'échelle dans l'adoption des alternatives aux pesticides et les bio-intrants, sont susceptibles de révéler les situations des rendements croissants d'adoption pour ces alternatives agroécologiques et de substitution possible au niveau des bio-intrants.

Le forum qui s'est **déroulé le 07 novembre** 2023 a structuré de nombreuses interactions tant au niveau disciplinaire, notamment avec les acteurs des sciences du vivant, agronomique, des sciences humaines et sociales qu'au niveau sectoriel et de la société civile, notamment avec les services publics et les organisations professionnelles. Le 14 novembre de la même année, différentes organisations professionnelles et ONGs[1] se sont associées pour créer le Réseau de Promotion de l'Agroécologie au Cameroun. **Le 29 décembre 2023**, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural a signé une convention pour la promotion de l'agroécologie au Cameroun avec la société civile à travers l'ONG SAILD (deux participants au forum). Toutes relations entre les évènements précédents étant fortuites, sont encourageantes pour l'évolution d'une gouvernance collective, nécessaire aux régulations d'usages des pesticides dans le contexte de l'agriculture tropicale d'Afrique Centrale.

[1] Membres actuels : ACDIC, ADD, AJESH, APIFED, CAEP, CERAD, CIPCRE, CONAPROCAM, CPF Mbouo, DYPAMAK, ERUDEF, FLAG, FODER, GADD, GDA, INADES Formation, RADD, RELUFA, SAILD, SYNAPARCAM../.

Bibliographie restreinte

Alliot, C., Adams-Marin, M., Borniotto, D., & Baret, P. V. (2022). The social costs of pesticide use in France. Frontiers in Sustainable Food Systems, 6, 1027583.

Ndoumbe-Nkeng, M., & Sache, I. (2003). Lutte contre la pourriture brune des cabosses du cacaoyer (Phytophthora megakarya) au Cameroun. Améliorer les connaissances épidémiologiques afin d'intervenir au bon moment. Phytoma. La Défense des Végétaux , (562).

Mahob, R. J., Ndoumbe-Nkeng, M., Ten Hoopen, G. M., Dibog, L., Nyassé, S., Rutherford, M., ... & Bilong, C. B. (2014). Pesticides use in cocoa sector in Cameroon: characterization of supply source, nature of actives ingredients, fashion and reasons for their utilization. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 8(5), 1976-1989.

Bayiha, G. D. L. P., Temple, L., Mathe, S., & Nesme, T. (2019). Typologie et perspective d'évolution de l'agriculture biologique au Cameroun.

Bernard, K. M. C., Precillia, T. N. I., Emmanuel, D., Andre, N. N., Lydie, B. T., & Herman, S. B. (2022). Assessment of health hazards and risk perceptions of market garden producers towards the effects of pesticides in Western Region Cameroon.

FAO, rapport SOFI 2023. Les coûts cachés des systèmes agroalimentaires

Kamdem, C. B. (2018). Écoles paysannes et rendement du cacao au Cameroun. Revue d'économie du développement, 32(4), 99-124.

Galani, Y. J. H., Houbraken, M., Wumbei, A., Djeugap, J. F., Fotio, D., Gong, Y. Y., & Spanoghe, P. (2021). Contamination of foods from Cameroon with residues of 20 halogenated pesticides, and health risk of adult human dietary exposure. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(9), 5043.

Mvondo, E. A., Ndo, E. G. D., Nomo, L. B., Ambang, Z., Manga, F. B., & Cilas, C. (2022). Tree diversity and shade rate in complex cocoa-based agroforests affect citrus foot rot disease. Basic and Applied Ecology, 64, 134-146.

Jagoret, P., Ruf, F., Du Castel, A., Harmand, J. M., Rafflegeau, S., Saj, S., ... & Wibaux, T. (2019). Agroforestry: diversified practices for the agroecological transition of African cacao farming.

Temple L., Compaore Sawadogo EMF., (2018). Innovation Processes in Agro-Ecological Transitions in the Developing Countries, Collection ISTE, Série Innovation in Engineering and Technology 190 p - ISBN : 9781786302724 - http://iste.co.uk/book.php?id=1333

Liste de résumés et des mise en débat des présentation au Forum

1 | INITIATIVE DE REDUCTION DE PESTICIDES DANS L'AGRICULTURE TROPICALE : UN ENJEU DE REGULATION DES USAGES AU CAMEROUN ?

Auteurs : L.Temple (CIRAD)*, GDLP. Bayiha (CIRAD), IP. Tata Ngome (IRAD), JM. Harmand (CIRAD), E.Ndo (IRAD) - ***Email** : ludovic.temple@cirad.fr

Dans un contexte d'intensification de l'agriculture tropicale en vue d'améliorer les rendements, et sa compétitivité, pour l'atteinte de la sécurité alimentaire, on observe un accroissement exponentiel de l'usage de pesticides. Cet accroissement interroge au regard des « coût cachés » que les pesticides génèrent sur l'environnement (perte de biodiversité, pollution de eaux, des sols) et sur la santé des populations. Il interroge aussi sur les conditions d'accès futures des productions tropicales exportées (banane, cacao, café, coton...) aux regards du durcissement des normes d'accès à ces marchés en termes d'interdiction d'usage d'un nombre croissant de molécules. Il interroge enfin sur les opportunités d'intensification alternatives aux pesticides chimiques qui peuvent être activées par les transitions agroécologiques, l'émergence de bio-intrants (biopesticides, bio-engrais basés sur des micro-organismes ou les pratiques de régulation de la prophylaxie). Pour répondre à ces interrogations cette communication présente quelques résultats de l'initiative Pretag dans l'état des lieux des risques liés à l'usage de pesticides et des verrous et leviers permettant d'activer des alternatives permettant de répondre aux enjeux de productivité et de modernisation de l'agriculture tropicale.

Animatrice de la mise en débat et discussion collective : Precillia Ijang Tata Ngome

Questions et réponses sur la présentation de Ludovic

Q1 : L'étude a été portée sur une dizaine de pays tropicaux où on pratique l'agriculture. Pouvez-vous préciser de quels pays, il s'agit ?

Les résultats présentés s'appuient sur 3 pays centraux qui sont au centre des enquêtes qui ont documentées les résultats respectivement la Côte d'ivoire, le Cameroun et le Cambodge. Ils sont aussi documentés par des activités de recherche complémentaires de Pretag en Amérique latine et dans les Caraïbes (principalement des DROM).

Q2 : L'étude pourrait-elle être étendue dans les autres pays de la zone CEMAC ?

L'initiative Pretag se termine en 2024 et les moyens mobilisables ne le permettent pas dans ce cadre. En revanche, cette initiative a pour objet de générer un réseaux d'acteurs et un renouvellement d'initiatives dans le cadre d'un projet en construction. Dans ce nouveau projet, oui, il est envisageable et même souhaiter d'élargir à d'autres pays et filières.

Q3 : Si non, le Cameroun suffit-il pour couvrir les éventuels projets communautaires ?

Le Cameroun est certes dans la CEMAC ; le pays central, mais si on parle de l'Afrique centrale les pays comme la RDC etc. sont aussi à étudier.

Q4 : Quels sont les critères de choix des modèles économiques (scénarios souhaités) sur lesquels sont portés les calculs des comptes d'exploitation ?

Nous supposons que la question reçue par écrit renvoie à la partie de l'exposé portant sur les coûts cachés. Les modèles économiques d'évaluation des coûts cachés n'existent pas en soi. Il

existe des démarches en économie écologie qui attribuent une valeur marchande a des items écologiques et sociaux mais le coût méthodologique est très élevé. Il existe des démarches récentes dans les pays industriels qui paramètrent les couts pour les budgets publics (une partie des couts cachés) mais qui exigent des bases d'informations statistiques peu disponibles dans tous les pays. L'adaptation de ces démarches est à l'étude. La stratégie actuelle est de bien caractériser ces coût cachés au regard de l'établissement de causalités démontrables entre les pesticides et leur existences – même si les méthodes actuelles ne permettent pas de transformer ces causalités dans des évaluations marchandes (monétaires).

Q5 : La causalité entre l'usage des pesticides et des engrais a-t-elle été étudiée ? Notamment pour les effets de la mauvaise gestion des emballages sur la santé des sols.

La causalité quantitative et économique entre l'usage des pesticides et celle des engrais chimiques est une question de recherche et une boite noire actuellement. Elle fait l'objet d'une communication spécifique qui va être présentée dans un atelier le 16 Février 2024 (envoie des actes sur demande). En ce qui concerne les engrais organique, elle est potentiellement doublement négative : (i) Les pesticides tuent les micro-organismes du sols qui ont une fonction importante dans la fertilité biologique des sols (ii) l'usage de biofertilisants basé sur micro-organismes est affiché dans la littérature comme un levier de la santé globale de la plante qui lui permet de mieux résister aux bio-agresseurs donc qui réduit le besoin d'usage de pesticides. En ce qui concerne la mauvaise gestion des emballages, nous ne savons pas.

Q6 : Qu'est ce qui peut justifier cette baisse de coût ? est-ce le supposé frelatement après reconditionnement ? Est-ce plutôt due à une baisse de l'importation ? Ou bien serait-ce à cause de l'entrée en jeu de la Chine ?

La baisse du prix des pesticides peut s'expliquer par plusieurs variables. En premier lieu de nombreuses molécules étant devenus génériques avec le temps elle ne sont plus protégées par des brevets. Cela a permis la délocalisation de la production de ces molécules dans les pays asiatiques ou les coûts de production (travail) sont plus faibles. Dans ces pays, les normes environnementales et sociales, d'homologations à respecter pour produire les pesticides sont encore très faibles. De fait cette délocalisation a un effet sur la baisse du prix des pesticides. Le non-respect de ces normes veut dire que ce sont les populations d'ouvriers en Asie qui paient pour partie probablement avec leur santé la baisse de ce prix. Un autre élément explicatif est peut-être l'existence de subventions ou mesures fiscales favorables aux pesticides dans les pays importateurs : faible taxation sur les bénéfices des firmes, exonérations de taxes…La pondération entre ces différents éléments est incertaine. Nos travaux attirent l'attention sur la réalité de la baisse tendancielle du prix de ces pesticides dans un contexte où les coûts publics, sanitaires, écologiques liés à leur utilisation sont eux en croissance. Il y a une contradiction fondamentale entre l'évolution de ces deux tendances qui interpelle les politiques publiques de régulation ou de subventions à l'agriculture.

SESSION 1 : VERROUS ET LEVIERS INSTITUTIONNELS, ECONOMIQUES DES REGULATIONS D'USAGE DES PESTICIDES AU CAMEROUN

2 | CARACTERISATION DES CADRES MACRO-INSTITUTIONNELS DES VERROUS ET LEVIERS A LA REDUCTION D'USAGE DES PESTICIDES AGRICOLES AU CAMEROUN

Auteurs : Gérard De La Paix BAYIHA (Cirad)*, Nathalie JAS (Inrae), Precillia Ijang TATA NGOME (Irad), Thierry BRUNELLE, (Cirad/Cired), Ludovic TEMPLE (Cirad). ***Email** : gerarddelapaixbayiha@yahoo.fr

La protection phytosanitaire à travers l'usage des pesticides chimiques occupe une place importante pour les décideurs camerounais en vue de sécuriser les rendements, les revenus et de réduire les pertes post-récolte des agriculteurs. Malgré l'importance de ces pesticides, ils sont sources de nombreuses externalités négatives sur l'homme, l'environnement. Face aux externalités positives et négatives des pesticides, un compromis doit être trouvé entre, d'une part, « l'efficacité productive », c'est-à-dire la compétitivité d'une agriculture consommatrice de pesticides, et d'autre part, le bien-être d'une population de mieux en mieux informée et de plus en plus soucieuse de : (i) la qualité de son environnement qui nécessite de réduire l'utilisation de pesticides, (ii) la souveraineté technologique de l'agriculture camerounaise. A partir d'une revue de la littérature grise et empirique, d'enquêtes qualitatives, d'organisation d'un focus groupe, nous caractérisons le pluralisme des situations de verrouillage et des leviers en lien avec la réduction de l'usage des pesticides dans le système sociotechnique agricole au Cameroun en mobilisant le cadre d'analyse des verrouillages sociotechniques. Cette caractérisation est classée en trois échelles : (i) microéconomique, (ii) mésoéconomique, (ii) macroéconomique. Nous constatons que la dépendance aux pesticides dans le système agroalimentaire au Cameroun n'est pas seulement un problème technologique, mais aussi économique (rendements et revenus des agriculteurs ; taxes et subventions des pesticides ; organisation des filières phytosanitaires et agricoles), historique (routine des agriculteurs), agronomique (célérité de la maladie des plantes / des problèmes phytosanitaires), politique (réglementation). Pour cela, des alternatives, certes moins variées, sont proposées sur le plan technique (biopesticides), recherche (vulgarisation, formation), économique (mécanismes de financement innovant de la transition agroécologique ; création des marchés), politique (mise en place des textes en lien avec l'agriculture biologique, l'agroécologie ; instruments de mise en œuvre de la lutte intégrée).

Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome

<u>Questions et réponses sur la présentation de Gérard</u>

Q1 : Vous êtes-vous penché sur les verrous liés à l'homologation des pesticides bio au niveau du MINADER/DRCQ, OAPI, CPAC etc. ?

Avant de porter une attention sur l'homologation des pesticides biologiques, il nous fallait d'abord comprendre le processus d'homologation des pesticides chimiques au Cameroun. Nous avons visité le processus d'homologation au niveau du CPAC, mais nous nous sommes concentrés sur celui réalisé au niveau national, soit par le MINADER (DRCQ). Deux constats ont émergé. Le premier est que les acteurs n'ont pas pu nous donner le coût moyen du processus d'homologation. Dans le rapport de l'étude, vous verrez les verbatims des acteurs. Cela constitue un premier verrou à l'homologation des pesticides biologiques. Car, un entrepreneur qui veut s'engager dans ce processus doit connaître le coût. Le second est exogène à ce processus. Il concerne la volonté politique. Malgré les nombreuses initiatives de biopesticides, parfois appelés « biopestifuges » développées par la recherche (Université de Yaoundé I, Université de Dschang, Institut de Recherche Agronomique pour le Développement, Centre Professionnel de Formation) comme le bioneem, biopesticides à base de feuilles de tabac, l'insectifuge à base de tithonia, les biofertilisants Myco (pour toutes les cultures et les arbres), Rhizo (pour les légumineuses à graines et fourragères, arbres), aucun n'est homologué.

Q2 : Dans l'identification des alternatives notamment l'agroécologie : est-ce que les pratiques paysannes ont été analysées et peuvent être valorisées comme alternatives ?

Dans le cadre de notre travail, nous avons identifié différentes pratiques paysannes qui peuvent être considérées comme des alternatives techniques à l'usage des pesticides. Par exemple :

- **Maïs** : Pour lutter contre les criquets qui s'attaquent à cette culture, en mobilisant les pesticides (insecticides), on va utiliser le cyber-cal. Comme alternative, nous pouvons avoir le tabac ou le chéré podium (une plante insectifuge), le jus de ndolè masséré.
- **Banane-plantain** : les nématodes et le charançon noir (*Cosmopolites sordidus*) sont les deux principaux ravageurs de cette culture. Pour y faire face, deux techniques sont proposées. La première est le parage des rejets. Elle consiste à l'aide d'un couteau ou d'une machette, à enlever toutes les racines et tâches noires présente sur le bulbe. Cette technique ne doit pas se faire à l'intérieur de la nouvelle parcelle. La deuxième technique est l'usage de la cendre de cuisine pour le pralinage des rejets. Ajouter à cela, le SAILD et l'IRAD ont cartographié en 2022 un ensemble de pratiques agroécologiques sur lesquelles les utilisateurs peuvent s'appuyer.

Q3 : Que signifie le terme « régulation » dans ce contexte ? Préciser ce que l'on met dans régulation ? Comment s'y positionne-t-on ?

Le terme « régulation » prend son origine de l'économie institutionnelle. Dans le cas de la politique de l'utilisation des pesticides, il renvoie à la définition à moindre coût d'un ensemble de règles, de mesures qui vont concourir à terme à réduire les externalités négatives de l'usage de cette technologie. De manière simple, cette politique doit concourir à trouver un compromis entre l'utilisation des pesticides et leur non-utilisation sans que :

- le revenu des agriculteurs ne soit pas atteint ainsi que les bénéfices des firmes phytos ;
- l'offre agricole ne soit pas réduit ;
- le gouvernement ne mette pas un budget supplémentaire dans l'élaboration de cette politique au détriment d'autres problématiques de la société.

En économie, lorsque nous parlons d'une politique de régulation de pesticides, plusieurs éléments peuvent être mis en évidence :

- les objectifs de la régulation ;
- les moyens mobilisés par les décideurs pour atteindre ces objectifs (homologation, plans de gestion des pesticides et des nuisibles, subventions) ;
- la dimension temporelle (court terme, long terme) : l'objectif de réduction de pesticides à court terme est différent de celui de long terme ;
- mesures contraignantes à l'usage des pesticides chimiques (accroissement des taxes).

Pour s'y positionner, il est important pour les politiques de trouver l'optimum entre les pertes et les bénéfices que la société encoure en matière de régulation des pesticides.

Q4 : Est-ce que la baisse du coût des pesticides a un impact sur la qualité des pesticides ?

La qualité des pesticides (produits formulés) est remise en question depuis quelques années. Nous avons rencontré des agriculteurs qui surutilisent les pesticides dans l'optique d'avoir la même efficacité que dans le temps sans toutefois que le prix sur le marché ne soit revu à la baisse. Ainsi, la baisse des coûts des pesticides ne semble pas expliquer elle seule la qualité des pesticides.

Q5 : En quoi consiste les alternatives politiques ?

Les alternatives politiques dans notre travail renvoient à la législation (loi, décret, arrêté), les programmes et projets mis en œuvre par le gouvernement en faveur de la réduction de l'usage des pesticides et de la valorisation de l'agriculture biologique et l'agroécologie.

Q6 : Quels sont les verrous de ces alternatives sur les pesticides ?

Sur la base de la triangulation des informations obtenues du discours des acteurs et de la littérature, nous pouvons les classer à trois niveaux :

- macro-économique : nous pouvons avoir par exemple, l'arrêt des taxes à l'importation des pesticides depuis les années 2000 ; les travaux de recherche sur les alternatives qui ne sont pas vulgarisés ; l'absence d'un cadre réglementaire sur les alternatives aux pesticides ;
- méso-économique : nous pouvons avoir par exemple, le coût élevé des biopesticides ; la pluralité des pesticides chimiques homologués ; la circulation des pesticides illégaux et illicites ; absence d'un marché des produits biologiques ;
- micro-économique : nous pouvons avoir par exemple, l'aversion aux risques (revenu et rendement) ; la célérité de la maladie des plantes / des problèmes phytosanitaires ; économie de la main d'œuvre combiné à la charge de travail.

Q7 : Quelles sont les stratégies de sensibilisation des pouvoirs publics et politique pour un intérêt accru à la régulation et/ou réduction à l'usage des pesticides ?

Au regard de l'historique des projets et mesures de politiques publiques en lien avec la réduction de l'usage des pesticides agricoles, de l'agroécologie et de l'agriculture biologique de 1960 à 2023, nous constatons qu'il ne semble pas de stratégies claires. Néanmoins, nous notons par exemple des initiatives de régulation à travers le développement des plans de gestion des pesticides et nuisibles depuis 2012. Ces types de plan se retrouvent dans plusieurs pays financés par l'aide international. Il se pose ainsi la question de les mettre en œuvre dans leur intégralité. A ce jour, nous n'avons pas eu de ce que nous sachions des exemples concrets de leurs impacts. Ainsi, ces derniers mériteraient d'être étudiés ; une volonté politique émergente à travers la reconnaissance de l'agriculture biologique depuis 2018 par le Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du territoire comme un modèle agricole capable de transformer le système agroalimentaire camerounais. Cette reconnaissance a conduit en 2022 à plusieurs activités menées conjointement par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et la GIZ : la relecture du projet de loi de l'agriculture biologique ; la rédaction des cahiers de charge de ce modèle agricole.

Q8 : Est-il possible d'arriver à une fédération des structures et initiatives privées engagées dans la régulation et/ou réduction à l'usage des pesticides pour un lobbying à l'échelle nationale ?

Les alternatives au sens large (technique, politique, sociale) à la réduction de l'usage des pesticides sont encore à un stade de niche au Cameroun. Ainsi, pour qu'une telle fédération se réalise, nous pensons qu'il faille avoir : (i) une volonté des acteurs situés dans cette niche à se mettre en réseau afin qu'il soit stable ; (ii) une stabilisation de la législation en lien avec les alternatives aux pesticides. La stabilité de ces deux éléments va permettre la transformation du système agroalimentaire à l'échelle nationale.

3 | MECANISMES ECONOMIQUES D'USAGES DES PESTICIDES AU CAMEROUN

Auteurs : Thierry brunelle (Cirad/Cired) *, Gérard De La Paix BAYIHA (Cirad) -***Email** : thierry.brunelle@cirad.fr

Cet article vise à évaluer les mécanismes économiques d'usages des pesticides au Cameroun. Trois mécanismes sont pris en compte : l'effet du prix des pesticides, celui du prix des produits agricoles et du coût et de la disponibilité de l'offre de travail. L'élasticité de l'usage des pesticides par rapport à ces trois facteurs est estimée selon deux méthodes indépendantes : analyse économétrique et au travers d'une enquête menée auprès d'agriculture. L'endogénéité potentielle entre le prix et les usages des pesticides est traitée par méthode de variables

instrumentales. Nos résultats montrent que l'usage des pesticides est relativement inélastique à son propre prix. Les herbicides sont la catégorie de pesticides la plus élastique à long terme. Nous ne trouvons pas de relation significative entre l'usage des pesticides et le prix des produits agricole, en revanche la disponibilité de la main d'œuvre a un effet positif et significatif sur l'usage des pesticides avec une magnitude comparable entre les différents types de pesticides

Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome.

Questions et réponses sur la présentation de Thierry

Q1 : D'après votre étude, serait-il possible de questionner les mécanismes socio-culturels et fonciers qui poussent à l'utilisation accrues ou pas des pesticides ?

Cette étude et une autre (caractérisation des cadres macro-institutionnels des verrous et leviers à la réduction de l'usage des pesticides au Cameroun), nous ont permis de s'interroger sur la relation entre les routines (socio-culturelles) et le foncier en matière d'usage des pesticides.

Pour le premier cas, il en ressort que les agriculteurs au sein d'un territoire, demandent davantage les pesticides qu'ils ont utilisés dans le temps même s'ils ne sont plus homologués. La raison évoquée est leur « supposée » efficacité. Ainsi donc, s'ils ne trouvent pas ces pesticides devenus interdits, ils sont des fois amenés à surutiliser ceux actuels pour obtenir les mêmes résultats qu'avant. Pour le second cas, le problème de surutilisation des pesticides est majoritairement mis en évidence pour ceux qui louent les terres agricoles.

Q2 : La variation du prix des pesticides n'est-elle pas due à leur baisse de qualité ?

Notre hypothèse est que la baisse du prix des pesticides au Cameroun s'explique par l'accroissement des capacités de production en lien avec l'émergence de la Chine sur le marché mondial des pesticides avec, par ailleurs, une demande relativement stable de la part des grands pays consommateurs de pesticides (USA, Europe). La qualité des pesticides s'est trouvée affectée, notamment avec l'utilisation de molécules des plus anciennes générations. Cependant si l'on compare les données exprimées en produits formulés et en ingrédients actifs, on n'observe pas de décrochage net, ce qui laisse penser que la concentration des pesticides en ingrédients actifs est restée relativement stable dans le temps.

Q3 : La lourde réglementation relative aux pesticides ne justifie-t-elle pas le fait que la Chine soit devenue le premier fournisseur de pesticides au Cameroun ?

Nous sommes dans un marché libéralisé. Nous ne pensons donc pas que la lourdeur administrative soit le facteur qui fait en sorte que la Chine soit le premier fournisseur de pesticides au Cameroun.

Q4 : Les études ont été menées dans deux régions et auprès de trente (30) producteurs, quels étaient les critères de choix des régions et des producteurs ?

Il est important de rappeler que pour la sélection des agriculteurs, nous avons travaillé avec le Programme de Consolidation et de Pérennisation du conseil agropastoral - Amélioration de la Compétitivité des Exploitations Familiales (PCP-ACEFA). Ainsi, en prenant en compte les contraintes de coût et de temps, et des exigences au niveau économétrique qui stipule que la taille d'un échantillon minimale pour faire une étude étant de 30, nous avons fait le choix de sélectionner 30 agriculteurs. Ces derniers ont été sélectionnés de manière raisonnée à partir d'une base de données du PCP-ACEFA. Cette base fait ressortir, différentes informations technico-économiques. Nous avons quantifié l'usage des pesticides chimiques, noms de ces pesticides, prix de ces derniers, superficie de la parcelle, prix de la culture. Ces informations

ont été utilisées pour sélectionner les agriculteurs dans les régions de l'Ouest et du Littoral au Cameroun.

4 | EVALUATION D'IMPACT DES PRATIQUES DE GESTION DES PESTICIDES SUR LA SANTE ET LES REVENUS DES PRODUCTEURS D'AGRUMES AU CAMEROUN

Auteurs : Kaldjob Mbeh Christian Bernard (IRAD, UYII) *, Tata Ngome Ijang Precillia (IRAD), Douya Emmanuel (UYII), Bayiha Gerard de la paix (CIRAD) - ***Email** : christianbernard.kaldjob@yahoo.fr

Au Cameroun, l'utilisation des pesticides dans la production des agrumes contribue à minimiser les pertes de productivité due aux pestes et ravageurs agricoles des grands vergers. Seulement, leur pulvérisation donne lieu à des effets controversés tant sur le niveau de revenu agricole que sur l'état de santé des chefs d'exploitations et des ouvriers agricoles. Cette observation renforce la nécessité d'évaluer l'impact de la pulvérisation de pesticides sur le niveau de revenu d'une part et l'état de santé des producteurs d'agrumes d'autre part. Cet article évalue ainsi l'impact des pratiques de gestion des pesticides sur le revenu agricole et l'état de santé d'un échantillon de 560 producteurs d'agrumes de la region de l'Ouest au Cameroun. La régression probabiliste, les modèles des scores de propension et de substitution endogène ont été mobilisés pour estimer l'impact sur le niveau de revenu et l'état de santé des producteurs d'agrumes à l'issue de la campagne agricole. Les principaux résultats montrent premièrement que la pulvérisation des pesticides a un effet positif et statistiquement significatif sur le revenu agricole, avec respectivement 227.426 Fcfa de revenu moyen pour les producteurs qui pulvérisent les pesticides contre 172.987 Fcfa pour ceux qui n'utilisent pas. Toutefois, il ressort des analyses que la majorité des producteurs d'agrumes qui adoptent ces pesticides, soit 80% des individus de l'échantillon ont indiqué avoir souffert d'au moins un problème de santé lié aux pesticides au cours de la campagne agricole. Le test d'appariement sur le revenu et l'état de santé, ainsi que l'évaluation d'impact par le Kernel et les 5 plus proches voisins révèlent un impact positif sur le revenu de 42.755 Fcfa entre les deux groupes. De même, qu'une différence de 0.566 point sur la qualité de l'état de santé entre les deux groupes de producteurs. Deux principaux enseignements en termes de politique agricole et sanitaire sont tirés de cette étude. Premièrement, il est fondamental que les pouvoirs publics en charge de la gestion des produits phytopharmaceutiques accompagnent les producteurs dans un partenariat public-privé afin que ces derniers bénéficient d'un encadrement technique qui leur permettrait de s'approvisionner en pesticides homologués, de respecter les fréquences d'application recommandée et d'adopter les bonnes mesures de sécurité et d'hygiène. Ensuite, il serait tout aussi intéressant d'envisager l'adoption et la vulgarisation des alternatives écologiques aux pesticides telles que les biopesticides et d'autres champignons bactéricides qui permettraient de substituer progressivement l'usage des pesticides chimiques dans les bassins agricoles du pays afin de garantir la santé des producteurs.

Animatrice de la mise en débat et discussion : Eunice Ndo, Irad

Questions et réponses sur la présentation de Christian

Q1 : Les producteurs qui n'utilisent pas les pesticides se considèrent-ils eux-mêmes comme des producteurs bio ? cherchent-ils simplement à réduire les coûts de production ?

Les producteurs qui n'adoptent pas les pesticides comme intrants ne se considèrent pas comme des producteurs spécialisés de l'AB. La principale raison qu'ils mettent en avant, c'est la dangerosité des produits et les risques sur leur santé qui les motivent à ne pas les utiliser.

Q2 : Comment les différentes pratiques de gestion conduiraient à des impacts sur la santé et les revenus ?

Ce que nous qualifierons de MPA (Mauvaises Pratiques Agricoles) relatives aux pesticides ont en effet un impact important sur la santé des producteurs. A titre d'exemple le non-respect des fréquences de pulvérisation, l'absence d'EPI participent à exposer le producteur aux effets des pesticides. En revanche il a été démontré que l'utilisation rationnelle des pesticides accroit la productivité et donc in fine le revenu des producteurs.

Q3 : Avez-vous remarqué lors des enquêtes une prise de conscience chez les producteurs de la dangerosité des pesticides sur la santé ?

Certains producteurs enquêtés dans le cadre de l'étude ont en effet démontré dans leur témoignage une bonne perception des dangers sur les pesticides et une certaine prise de conscience sur les risques d'intoxication face à une mauvaise utilisation des pesticides.

La corrélation entre la santé et les revenus des producteurs d'agrumes est intéressante.

Q4 : Toutefois, ne faudrait-il pas se pencher sur les indicateurs de santé des ouvriers qui appliquent les pesticides dans les champs ou parcelles d'agrumes car les producteurs ne sont pas généralement exposés aux pesticides ?

Dans le cadre de cette étude nous nous sommes intéressés particulièrement aux producteurs qui manipulent directement les produits lors des préparations des mélanges pour la pulvérisation. Il est certes vrai que dans certaines exploitations, plusieurs producteurs préfèrent engager de la main d'œuvre ouvrière pour des tâches dédiées au traitement des parcelles. Mais dans le cadre de cette étude, nous avons mis l'emphase sur le chef d'exploitation.

Q5 : Avez-vous croisés les résultats des enquêtes, les réponses des producteurs dans les questionnaires aux informations provenant des hôpitaux ou centre de santé afin de rassurer que ces maladies aient vraiment pour cause l'usage de pesticides ?

Dans le prolongement de cette étude, l'approche méthodologique a en effet nécessité qu'on se rapproche des agents de santé (Médecin, Diététicien, Infirmiers…) afin de s'enquérir de leur connaissance sur le sujet. Il était également question de savoir s'ils ont déjà pris en charge et traité des cas d'intoxication aux pesticides chez les producteurs et les consommateurs. Ce qui demeure une faiblesse de l'étude car les résultats n'ont pas été croisés avec les observations faites chez les producteurs.

Q6 : Comment avez fait le lien entre les symptômes observés et les pesticides ?

Oui ! En effet, il existe une corrélation entre l'utilisation des pesticides et les symptômes manifestés par les producteurs. D'une part la littérature en a fait une large description et d'autre part les producteurs ont également témoignés avoir ressentir plusieurs de ces symptômes après pulvérisation des pesticides dans leurs parcelles.

Q7 : Le MINSANTE a-t-il révélé la liste des maladies liées aux pesticides ?

La politique publique sur la gestion des effets des pesticides au MINSANTE reste un peu timorée. Aucune réglementation et mesures n'ont été trouvées concernant les normes de gestion des effets des pesticides. Cependant, le MINSANTE a informé que le Cameroun applique les

normes de la FAO et de l'OMS pour l'étiquetage. Il semble toutefois que ces normes ne soient pas harmonisées.

Q8 : Le travail a été fait sur quels types de pesticides : homologués, non homologués ?

A la base l'étude s'est focalisée sur l'utilisation des principaux pesticides dans la zone d'étude. C'est à l'issu des enquêtes de terrain qu'il a été démontré qu'il y'avait effectivement dans la zone la présence d'un grand nombre de pesticides avec des matières actives non homologuées et même nocives pour l'environnement et la santé humaine.

Q9 : Est-ce que c'est l'utilisation des pesticides qui fait problème ? Si non est ce plutôt la quantité ou qualité de ces derniers qui préoccupe ?

Dans le cadre de cette étude nous avons montre que l'utilisation abusive des pesticides parfois non homologués et la mauvaise fréquence de pulvérisation étaient les principales causes des cas de maladies recensées auprès des producteurs et certains ouvriers agricoles.

Q10 : S'agissant des pesticides homologués, est-ce la mauvaise pratique des techniques d'utilisation qui fait problème ou l'utilisation des pesticides de manière générale ?

Pour les pesticides homologués comme ceux non homologués, c'est la technique d'utilisation et l'absence des mesures de protection qui constituent le véritable problème pour les producteurs. Nous avons par ailleurs recommandé aux producteurs d'adopter des BPA en ce qui concerne les pesticides ce qui réduiraient considérablement l'impact négatif sur leur sante.

Q11 : Les adoptants ayant un surplus de revenus par rapport aux non adoptants, l'hypothèse selon laquelle ce surplus supporte leurs soins de santé a-t-il été étudié ?

Le surplus de revenu des adoptants participe non seulement à financer les soins de santé mais également d'autres besoins essentiels pour le bien-être de leur famille.

Q12 : Comment se fait la gestion des emballages après utilisation des pesticides ?

La gestion des emballages constitue en effet un sérieux problème environnemental dans la zone d'étude. En effet, la majorité des producteurs abandonnent les emballages et autres bouteilles des produits dans les champs après utilisation, ce qui pollue l'environnement.

Q13 : L'Ouest n'est pas le premier bassin de production d'agrumes. D'ailleurs, les agrumes n'y prospèrent pas. Alors, pourquoi avoir choisi d'effectuer l'étude à l'Ouest ?

Il est certes vrai que les agrumes ne sont pas des spéculations importantes dans la région. Ce qui nous a motivé à choisir la zone est la concentration des producteurs agricoles car l'Ouest constitue un grand bassin agricole au Cameroun. De plus l'utilisation des pesticides y est intensément établie. Aussi, les cas d'intoxication y sont constamment répertoriés, d'où l'intérêt pour cette région.

Q14 : Quels liens faites-vous entre pesticides et agrumes ?

La majorité des citrons et des oranges sont exposés au quotidien aux attaques des maladies et des ravageurs. Ils nécessitent de ce fait des soins particuliers pour obtenir de « beaux » fruits, d'où le recours intensif aux pesticides, pendant, mais aussi après la récolte afin notamment de réduire les risques de moisissures

Suggestion aux auteurs au cours des débats : Il faudrait étendre les effets d'intoxication aux pesticides aux intoxications chroniques et utiliser leur importance dans les recommandations au Ministre de la santé. En effet, l'effet aiguë peut être non significatif alors que c'est l'effet chronique qui est plus grave.

5 | COCOA FARMER FIELD SCHOOL IN CAMEROON AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Authors : Kamdem Cyrille (UYII)*, Bamou Tankoua Lydie (UYII), Totouom Fotue Luc Andre (U. Dschang), Fosso Prisca (U. Douala) -***Email** : bergaly@yahoo.fr

The aim of this study is to assess the impact of cocoa farmer training on environmental management. The assessment is conducted based on the quasi-experimental method. This methodological approach combines propensity score matching (PSM) method and endogenous switching regression (ESR) method. The findings suggest that participation in Farmer Field School (FFS) positively affect the pesticides use rate by reducing the pesticides application numbers in the last 12 months at 4 using the five nearest neighbor matching (FNNM) method. The recommendation in this study is to improve the quality of training in FFSs in order to reduce the effect of pesticides used on the environment. The promotion of FFSs to substantially reduce the rate of use of pesticides in the cocoa farm is also suggested among others. The evaluation shows that improving farmers' environmental management skills would significantly decrease the effect of pesticides use on the environment.

Animateur/Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome.

Questions et réponses sur la présentation de Cyrille

Q1 : Que peut-on faire pour transformer les anciennes plantations cacaoyères afin de s'arrimer aux pratiques agroécologiques ?

Pour réhabiliter les anciennes exploitations non productrices et/ou établir de nouvelles exploitations cacaoyères en utilisant les meilleures pratiques agronomiques, des pratiques de plantation, de replantation et de diversification (PRD) sont utilisées. L'objectif du PRD est d'améliorer les connaissances et les compétences des agriculteurs afin de mettre en œuvre les meilleures pratiques nécessaires à la réorganisation des anciennes exploitations et/ou à la création de nouvelles exploitations.

Il s'agit notamment de : - Sous-plantation : planter de nouveaux cacaoyers dans une exploitation existante, enlever certains cacaoyers mais pas tous ;

- Replantation progressive : enlèvement de tous les cacaoyers d'une section ou d'un bloc d'une exploitation existante et plantation de nouveaux cacaoyers dans cette section

- Replantation complète (re-establishment) : enlèvement de tous les cacaoyers et replantation complète de l'ensemble du champ ;

- Nouvelle plantation (établissement) : plantation de cacaoyers sur une jachère ou une zone où un cacaoyer n'a jamais été planté auparavant.

Q2 : Les champs de cacao ont-ils été sélectionnés pour des études du même âge, de la même variété et des mêmes étapes de production ?

No, the cocoa fields were not selected of the same age, variety and steps of production, since we are carrying out semi experimental method. Nevertheless, the technic of propensity scores matching help to select farmers and farm having almost the same characteristics such as farm age, farmer age, farmer education, sex of farmer…

Q3 : Il a été dit que les écoles paysannes ont réduit de près de 5 fois l'utilisation des pesticides chez les participants. Qu'en est-il des non participants ?

Les résultats montrent que les écoles paysannes ont réduit de près de 5 fois l'utilisation des pesticides chez les participants. Similairement pour les non participants, ils utilisent 5 fois plus de pesticides que les participants aux écoles paysannes.

Q4 : Est-ce que l'amélioration dans l'utilisation des pesticides voudrait dire que les quantités appliquées ont été réduites ?

En effet, la formation propose une réduction du nombre d'application des pesticides par an sans remettre en question les quantités (dosage) par application prescrite dans les manuels d'utilisation des pesticides. Ainsi, en réduisant le nombre d'application, la quantité de pesticides appliquée par an se trouve logiquement réduite.

Q5 : Quel est le contenu de la formation dans ces écoles ?

Des formations ont été développés et ces écoles forment les paysans aux meilleures pratiques de la lutte intégrée, qui est la meilleure combinaison des techniques de lutte contre les parasites comprenant les méthodes de gestion des cultures, l'emploi de matériel végétal/variété amélioré(e), la préservation et/ou l'usage des produits biologiques et l'emploi de pesticides chimiques.

Q6 : Quelles sont les approches de formation ?

Les approches de formation sont : l'analyse des agroécosystèmes pour observer les conditions de l'exploitation, la présentation des résultats de l'analyse des agroécosystèmes au groupe, des exercices d'apprentissage de la découverte permettant aux paysans d'apprendre en observant et en tirant leurs propres conclusions en travaillant en petits groupes, et des exercices en groupes dynamiques pour améliorer l'interaction du groupe.

Q7 : Que pensez-vous des enseignements sur l'utilisation des produits de synthèse dans les champs écoles ? cela n'accentuerait pas leur utilisation ?

L'étude menée ne s'est pas penchée sur cet aspect du problème.

6 | COST/BENEFITS OF TECHNOLOGIES FOR FALL ARMYWORM MANAGEMENT IN THE CAMEROON WARM AND HUMID FOREST

Authors : Abang Albert (IITA)*, Nanga Samuel (IITA), Fotso Appolin (IITA), Agbodzavu Mawufe (IITA), Suh Christopher (IITA), Masso Cargele (IITA), Saethre May-Guri (NADC), Fiaboe Komi Kouma (IITA) - ***Email :** A.Abang@cgiar.org

The invasive Fall armyworm (FAW) *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) was recently introduced into Africa, where it has become a serious constraint to maize production. Control measures were based on the use of pesticides independently of agroecological contexts. Efficacy of several local technologies and synthetic insecticides were evaluated against *S. frugiperda*. The time the attack occurs, the duration and level of damage will affect the ability to compensate and recover from the damage and impact on yield. Evaluating these conditions will help validate strategies to manage FAW. Results of larval abundance, damage incidence and severity in the field showed that GREMEC © (emamectin benzoate) used as positive control, performed better than other treatments. Recovery experiments showed that foliar damage varied among control (chemically treated plants without damage), scores 1, 2, 3, 4, and 5 for all seasons. The foliar damage by FAW significantly affect yield among rating scores only during dry spells. Despite significant differences, none of the technologies led to significantly higher yield than the control. In the rainy seasons, all profitability values were negative. On the contrary, there was an economic benefit in the dry seasons at the two highest severity ratings

of 4 and 5, while at a scale of 3, excess yield due to intervention was just enough to cover the cost of intervention. FAW mitigation plans therefore appear unnecessary under optimum production conditions with good agricultural practices in the rainy season.

Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome

Questions et réponses sur la présentation d'Albert

Q1 : D'après votre étude, pouvons-nous savoir comment les chenilles légionnaires ont été introduites au Cameroun ?

Les modes d'introduction de ces Chenilles au Comment restent encore inconnus de nos jours.

Q2 : La chaleur serait-elle un facteur important dans la production des chenilles ?

Oui, les niveaux d'infestation semblent plus élevés dans la zone semi-aride où les températures sont plus élevées que partout ailleurs. Les zones de haute altitude des régions du Nord-Ouest et de l'Ouest ont des infestations plus faibles que les forêts côtières monomodales et les forêts chaudes et humides, les forêts bimodales aux climats plus chauds.

Q3 : Que faut-il faire pour mettre en application les recommandations préconisées ?

Une étude de gestion paysan-chercheur ou un travail CEP peut être utile, puisque les agriculteurs seront en mesure de constater la différence entre les performances de leurs propres méthodes et celles qui leur sont recommandées.

Q4 : Devrait-on retenir de ce travail qu'un champ de maïs ne devrait pas être traité en saison pluvieuse ?

Non pas que les cultures ne doivent pas être pulvérisés ou traités pendant la saison des pluies, mais que les seuils d'intervention prescrits par les fabricants de produits pesticides, les chercheurs et les services de vulgarisation doivent toujours être respectés. Mais il est évident que pendant la saison des pluies, les seuils d'intervention sont à peine atteints, donc l'application d'un traitement par pulvérisation est généralement inutile contre ce ravageur pendant la saison des pluies.

Q5 : Le fait que des recommandations relatives à la qualité des semences ne soient pas inclues, serait-ce un oubli ?

L'une des recommandations que j'ai faites était que, dans nos conditions, les bonnes pratiques agricoles (BPA) étaient suffisantes pour résoudre l'attaque de la FAW. Les BPA comprennent la qualité des semences, une méthode de travail du sol appropriée, une fertilisation appropriée, le bon moment de plantation, le désherbage, le paillage, l'humidité du sol, etc. La qualité des semences fait donc partie des BPA.

Suggestion aux auteurs au cours des débats. Ce travail devrait être largement publié, par des moyens complémentaires à la publication scientifique. En effet, tous les producteurs devraient y avoir accès.

7 | LES INNOVATIONS AGROECOLOGIQUES PEUVENT-ELLES CONSTITUER DES MODELES ECONOMIQUES ? DES EXPERIENCES CAMEROUNAISES EN ZONES FORESTIERE, DES HAUTS PLATEAUX ET SOUDANO-SAHELIENNE.

Auteurs : Minkoua Nzié J. R (UYII, Univ Buea)*, Baba Moutalabi (GIZ), Zeiss Stefanie (GIZ), Eloundou Christian (GIZ) - ***Email** : minkouarene@yahoo.fr

L'objectif de la communication est d'examiner si les innovations agroécologiques peuvent constituer des modèles économiques pour le Cameroun. Spécifiquement, il s'agit d'examiner les cas des associations culturales avec bio-fertilisants à base (i) du *Tithonia* en zone forestière (ii) de *Neem* et de la traction animale en zone soudano-sahélienne et (iii) de compost enrichi dans les hauts plateaux. La méthode repose sur une collecte des données d'exploitations individuelles encadrées par des Organisations non gouvernementales (SAILD, GADD, CPF, CIPCRE) dans les régions de l'Est, de l'Extrême-Nord et de l'Ouest au Cameroun. L'approche d'analyse repose sur une méthode à six étapes développées par le projet ProFinA comprenant : le cadrage de la chaîne de valeur (1), la sélection des modèles économiques (2), les calculs détaillés (3), la conception de mini business cases (4), l'atelier de validation (5) et le test pilote de mise en œuvre (6). Les résultats montrent que les pratiques d'association culturales avec les bio-fertilisants sont rentables économiquement, les résultats en termes de rendements et de profitabilité pouvant s'améliorer avec l'expérience des producteurs accumulée au fil des ans. Toutefois, la non homologation institutionnelle des innovations agroécologiques constitue encore la principale limite pour la vulgarisation de l'agriculture verte.

Animatrice de la mise en débat et discussion collective : Eunice Ndo, Irad

Questions et réponses sur la présentation de Jules-René

Q1 : Comment les biofertilisants sont-ils fabriqués ?

Les biofertilisants sont fabriqués à partir des plantes tithonia (sous forme solide ou liquide) ou de neem (sous forme liquide ou huile) que l'on retrouve dans l'environnement immédiat des producteurs. La recette technique est transmise par les ONG promotrices, à travers des formations paysannes sur site. Mais un agronome sera sans doute plus outillé pour répondre à cette préoccupation.

Q2 : Comment évaluer les quantités appliquées ? où pouvons-nous trouver cette matière organique pour de très grandes superficies (10 ha par exemple) ?

La matière première (tithonia, neem) pousse naturellement dans la nature. Le problème de leur indisponibilité peut se poser notamment en saison sèche. Ce qui va nécessiter des approches de domestication. Pour l'heure, les biofertilisants sont destinés aux petits exploitants qui n'ont pas accès aux fertilisants chimiques (engrais, pesticides, etc.). Son extension aux grandes superficies (10 ha) n'est pas encore expérimentée.

Q3 : Parmi les alternatives ne devrait-on pas parler des APAF ? l'utilisation des arbres fertilisants n'a-t-elle pas sa place dans les alternatives agroécologiques ? (luclarnical@gmail.com)

Effectivement, les solutions agroécologiques sont multiples et contextualisées. L'utilisation du neem ou du tithonia répond à des problématiques locales précises, permettant de satisfaire les principes agroécologiques.

Q4 : Quels sont les critères de choix des modèles (scénarii) proposés ? Tiennent-ils compte des réalités et spécificités de ces zones agroécologiques et des habitudes des paysans qui y résident ?

Les critères de choix des modèles sont économiques (existence d'une demande, emploi, etc.), sociaux (impact sur les communautés, etc.), environnementaux (adaptation au changement climatique, économie verte, etc.) et institutionnels (priorité de la politique nationale, etc.). Les scénarii sont établis sur la base des pratiques locales. On distingue ainsi le scénario actuel qui représente les pratiques agricoles courantes dans le milieu et le scénario amélioré qui décrit les pratiques nouvelles avec introduction d'une innovation en l'occurrence l'utilisation des biofertilisants.

Q5 : Sachant que les abeilles peuvent butiner dans un rayon de 4km et du degré d'utilisation des pesticides à l'Ouest, que faire pour être certifié en apiculture bio dans ce contexte ?

Il faudra sans doute au préalable évaluer si l'apiculture biologique peut avoir un statut de modèle économique dans le milieu où elle est pratiquée avant d'évoquer les questions de sa certification.

Q6 : Ces résultats sont-ils en perspectives ou indicateurs de l'augmentation des revenus des producteurs ?

Il y a une augmentation des revenus perceptible pour ceux qui pratiquent les innovations agroécologiques par rapport à ceux qui n'ont recours à aucun fertilisant.

Q7 : Comment utiliser les engrais verts ? Quelles sont les étapes à suivre ?

Cette question sera sans doute mieux répondue par un agronome.

Q8 : Quel modèle économique peuvent les agriculteurs peuvent développer pour les abeilles ?

Il faut mener une étude pour identifier quelles sont les pratiques existantes, ensuite chercher à savoir lesquelles des pratiques peuvent constituer des modèles économiques.

Suggestion aux auteurs au cours des débats. A partir des résultats obtenus il faut valoriser le model.

SESSION 2 : VERROUS ET LEVIERS PEDOCLIMATIQUES, AGRONOMIQUES ET TECHNIQUES DES REGULATIONS D'USAGES DES PESTICIDES AU CAMEROUN

8 | LES FONCTIONS DU COMITE INTER-ETATS DES PESTICIDES DE L'AFRIQUE CENTRALE (CPAC)

Auteurs : Fotio Daniel (CPAC)* et Lialé Ngomsi Serge Pascal (CPAC) - ***Email** : danfotio@yahoo.co.uk

Les pesticides sont des produits destinés à contrôler les organismes nuisibles. Du point de vue réglementaire, certains sont utilisés pour la protection des végétaux (produits phytopharmaceutiques) tandis que d'autres le sont pour préserver la santé humaine et animale (biocides). Cependant, le rôle du pesticide en protection des végétaux est plus étendu et exige de mettre en œuvre tous les moyens juridiques (conventions internationales, directives, réglementations phytosanitaires, lois phytosanitaires, etc.), administratifs, techniques et logistiques disponibles pour sauvegarder la santé des végétaux et produits végétaux notamment

celle des plantes cultivées. S'il est difficile de faire adopter des textes identiques par plusieurs États, il est impératif (au niveau régional pour le moins) que les législations en vigueur soient harmonisées et que les procédures administratives et les contrôles techniques qu'elles encadrent soient similaires. Dans les pays qui procèdent à un contrôle de pesticides, le responsable de l'homologation est parfois un organe individuel (Ministre ou personne par lui désignée, etc.) ou alors un organe collégial, un Comité, qui permet la prise en compte des intérêts des différentes administrations (cas d'un pays) ou de différents gouvernements (cas d'une région). Pour ce qui concerne la sous-région de la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale appelée CEMAC (3 020 140 km^2 et une population à 62,24% agricole), le diagnostic sur la gestion des pesticides en l'an 2000 indiquait une diversité et une obsolescence de certaines législations et réglementations phytosanitaires, voire leur absence dans un des six États membres. Il indiquait également une insuffisance de l'expertise, des systèmes d'homologation et d'infrastructures d'analyse des pesticides dans la plupart des États. Dans ce contexte, la mise en place d'un comité d'homologation des pesticides commun réunissant les meilleurs experts nationaux et l'harmonisation des législations nationales est l'option qui a été choisie par les représentants des États membres de la CEMAC. Cette volonté a été matérialisée par l'adoption le 11 mars 2006 de la Réglementation Commune sur l'Homologation des Pesticides (RCHP) en Afrique Centrale en Conseil des Ministres de l'Union Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (UEAC). Ce processus a ensuite évolué avec la création le 19 mars 2007 du Comité Inter-États des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC), avant d'être parachevé par l'érection du CPAC en Institution Spécialisée (IS) de l'UEAC en date du 25 juillet 2012 par la Conférence des Chefs d'État. La mission principale de cette IS est d'aider les États membres à établir des mesures phytosanitaires compatibles avec les normes internationales et à leur permettre de se protéger contre les risques découlant de l'importation incontrôlée des produits chimiques et de leurs mauvaises utilisations. Pour ce faire, le CPAC a réalisé en 2016, en collaboration avec les États membres et des partenaires, un état des lieux de la gestion des pesticides afin de mieux cerner les besoins des États membres et de les prioritiser. Ce diagnostic a ensuite été actualisé en 2018 et 2019. Il en est ressorti entre autres que la situation de 2000 ne s'est pas beaucoup améliorée, que le volume d'importation des produits pesticides en zone CEMAC entre 2017 et 2020 est de 169 304,55 tonnes pour une dépense évaluée à 99 972 278 320 FCFA (152 768 953 €) l'an. Seuls 16,33% à 19, 20% seulement de ces importations ont été utilisés sur la même période laissant ainsi craindre la constitution des stocks de pesticides obsolètes. Aussi, il est apparu qu'entre 2015 et 2018, plus de 350 refoulements des cargaisons de fruits d'Afrique Centrale aux entrées de l'Union Européenne (UE) avec un pic de 250 pour le Cameroun ont été enregistrés, pour présence de nuisibles (60%), certificats phytosanitaires non conformes et présence de résidus de pesticides à des niveaux non autorisés. Ainsi, ce diagnostic a permis d'identifier les contraintes, les forces et les faiblesses liées à la gestion des pesticides dans les États membres, qui ont conduit à l'élaboration de la première boussole du CPAC, le Plan Stratégique 2020-2025. Ce plan se décline en 05 axes stratégiques éclatés en 08 programmes, 22 projets et 90 activités prioritaires : Axe 1 : Renforcement du dispositif juridique de gouvernance ; Axe 2 : Amélioration de l'environnement technique et infrastructurel dans les domaines sanitaire et phytosanitaire en zone CEMAC ; Axe 3 : Assainissement de l'environnement et des systèmes de productions agricoles ; Axe 4 : Promotion de la gestion intégrée des bioagresseurs des cultures en zone CEMAC ; Axe 5 : Communication. À ce jour, il est progressivement mis en œuvre avec la collaboration des partenaires locaux et étrangers. Le pilier juridique et administratif à l'échelle sous régionale qui vise l'harmonisation a connu l'élaboration de la directive sur la loi phytosanitaire en Afrique Centrale et la directive sur l'inspection phytosanitaire et les contrôles dans la chaîne alimentaire. Ces textes sont en cours d'adoption par les instances de la CEMAC. Le pilier technique et infrastructurel a connu un début de réalisation, notamment la mise en place et l'amélioration des outils de l'homologation

(sélection des centres d'expérimentation des produits pesticides, mise à disposition des protocoles d'essais, actualisation de l'étude de faisabilité de la mise en place du Laboratoire de référence Inter-État d'Analyse des Pesticides, etc.), l'organisation de 04 sessions d'homologation commune de produits pesticides, la formation des agents des États membres sur la réalisation des essais d'efficacité biologique, la sensibilisation et la formation sur les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA). Le chantier reste colossal mais le CPAC a la ferme conviction que plus l'appui des partenaires ira croissant, plus vite sa vision à l'horizon 2025 sera atteinte.

Animatrice de la mise en débat et discussion collective : Precillia Ijang Tata Ngome

Questions et réponses sur la présentation de Daniel

Q1 : Ne pensez-vous pas qu'il serait préférable de se calquer au modèle européen lorsqu'on parle d'homologation ?

Le CPAC s'est inspiré des systèmes d'homologation des pesticides de l'Union Européenne (UE), de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES/France) et du Comité Sahélien des Pesticides (CSP/CILSS). Dans l'UE, la procédure d'homologation d'un produit pesticide est établie comme suit. L'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) évalue les risques liés à chaque substance active utilisée dans les produits phytopharmaceutiques, fixe sa Limite Maximale de Résidus (LMR) et soumet ses conclusions à un Comité européen d'experts qui vote l'approbation ou non de ladite substance. En cas d'approbation, la Commission Européenne l'inscrit sur une liste positive européenne des substances actives. Ensuite, les États membres évaluent et autorisent les produits finaux (mélanges ou formulations) au niveau national.

En zone CEMAC, la substance active ou ses co-formulants et adjuvants ne doivent pas figurer sur la liste des pesticides interdits. L'efficacité biologique du mélange est ensuite évaluée par un centre d'expérimentation (ou toute autre structure) agréé par un État membre et sélectionné par le CPAC. Une fois le dossier de demande d'homologation reçu au CPAC, les risques associés sont évalués en interne, puis par un Comité de Direction Technique (CoDirTech), constitué des évaluateurs internes et des experts internationaux. À la suite, douze experts désignés des États membres à raison de deux par État se réunissent en session pour suite à donner à chaque demande d'homologation. Enfin, le Président du Conseil des Ministres de l'Union Économique de l'Afrique Centrale (UEAC) signe la décision. Ce système est fidèle à celui de l'UE, ANSES où le CPAC a reçu plusieurs formations et CSP. Évidemment, cela n'est pas suffisant pour empêcher que 32,50% de pesticides en circulation en zone CEMAC soient illicites, voire interdits.

Q2 : Les firmes sont demandeurs de contrôle de la qualité des pesticides : qu'en est-il ?

Le CPAC a pour mission de : « aider les États membres à établir des mesures phytosanitaires compatibles avec les normes internationales et leur permettre de se protéger contre les risques découlant de l'importation incontrôlée des produits chimiques et de leurs mauvaises utilisations ». En pratique, le CPAC doit accompagner les États membres à disposer des textes qui encadrent les activités de chaque étape du cycle de vie d'un pesticide (fabrication, expérimentation, homologation, importation/exportation, transport, stockage, utilisation, élimination et élimination des emballages vides de pesticides), des réglementations et des procédures associées. L'efficacité des mesures prises ou encore les ajustements nécessaires ne peuvent être indiqués que par des contrôles. Ainsi, le CPAC doit s'assurer à travers l'homologation de ne mettre à disposition des États membres que des pesticides de qualité.

Ensuite, chaque État membre veille à ce que les pesticides en circulation soient conformes aux prescriptions de l'homologation. Une évaluation de l'activité de contrôle de qualité des produits phytosanitaires en circulation en zone CEMAC est prévue pour l'année 2024, dans le plan d'action du CPAC. Elle permettra à ce dernier de situer le niveau d'efficacité des mesures mises en place et d'élaborer en collaboration avec les États membres les ajustements nécessaires.

Q3 : Quelle est le rôle véritable du CPAC ? Est ce qu'il n'empiète pas sur les règlements des différents pays ?

Le rôle du Comité Inter-États des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC) est inscrit dans sa mission. Il s'agit d'une Institution Spécialisée à caractère communautaire, créée à la suite d'un constat fait courant 2000-2001 par CropLife Africa Middle East (ex AMEWG/GCRF), le Conseil Phytosanitaire Interafricain de l'Union Africaine (CPI-UA) et les États qui indiquaient

-la présence d'une grande diversité de nuisibles qui par ailleurs ne connaissent pas les frontières ;
- la menace de la sècheresse ;
- l'instabilité de l'activité agricole ;
- l'insuffisance de textes législatifs et règlementaires en matière phytosanitaire dont certains datent des années de l'indépendance, et d'infrastructures d'analyse des pesticides ;
- l'absence de structure d'homologation dans cinq (05) États membres et une insuffisance d'expertise y relative ;
- des difficultés d'inspection et de contrôle.

C'est pour faire face à ces difficultés que ces différents partenaires ont proposé de mettre en commun les expertises nationales existantes au sein d'une structure unique : le CPAC.

Par ailleurs, il est à noter que dans les pays qui procèdent à un contrôle des pesticides, le responsable de l'homologation est parfois un organe individuel (Ministre ou personne désignée par lui, etc.) ou alors un organe collégial, un **Comité**, qui permet la prise en compte des intérêts des différentes administrations (cas d'un pays) ou de différents gouvernements (cas d'une région). C'est l'option du comité qui a été retenu par les États de la CEMAC. Elle a ensuite été entérinée par l'Acte Additionnel n°07/CEMAC-CCE-11 du 25 juillet 2012 de la Conférence des Chefs d'État transformant le CPAC en Institution Spécialisée. En se référant à ce texte et aux réponses de la question Q2, il apparait clairement que le CPAC n'est auprès des États membres qu'un facilitateur de la bonne gestion des pesticides et un outil d'aide à l'harmonisation des textes et procédures dans le domaine phytosanitaire.

Q4 : Quels liens faites-vous entre le CPAC et la commission d'homologation des pesticides ? Est-ce que les directives données par le CPAC sont respectées ?

À la création du CPAC, seul le Cameroun disposait d'une commission d'homologation des pesticides. Le Tchad, un des États membres de la CEMAC, est également membre du Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) qui dispose d'un système d'homologation, le Comité Sahélien d'homologation des Pesticides (CSP/INSAH). Le 12 septembre 2014 a eu lieu la signature de convention de coopération scientifique et technique entre le CPAC/CEMAC et l'Institut du Sahel (INSAH/CILSS). Elle crée un cadre d'échange d'expérience entre les deux comités et de résolution d'éventuels litiges. Suivant la logique de la mise en place progressive des organes du CPAC, la Commission sous régionale d'Homologation des Pesticides (CHP/CPAC) en Afrique Centrale a été créée le 08 septembre 2020 par la Conférence des Ministres de l'UEAC. Elle est constituée de deux (02) experts désignés par État membre et a pour rôle d'évaluer les dossiers de demande d'homologation des pesticides. À ce jour, tous les États ont toujours pris part aux sessions d'homologation organisées par le CPAC.

Le CPAC et les États membres ont convenu de lancer les homologations au niveau communautaire mais de façon graduelle. Il s'est agi dans un premier temps d'évaluer les produits pesticides déjà homologués au Cameroun ou en zone CILSS pour en autoriser l'utilisation dans toute la zone CEMAC, et dans un second temps d'évaluer tous les produits pesticides. Certes des difficultés existent, mais on peut être satisfait de la collaboration avec les États.

Q5 : Quelle est la place de la recherche/recherche socio-économique dans le CPAC ?

La recherche joue un rôle majeur dans l'atteinte de la mission du CPAC, car les résultats des travaux de recherche sont les inputs les plus utilisés pour la formulation des projets de développement à fort impact communautaire identifiés. Bien que le budget du CPAC soit limité, il s'associe à des partenaires pour rechercher les fonds nécessaires à la mise en œuvre desdits projets.

Q6 : Au niveau national, que fait l'Etat pour réglementer l'utilisation des pesticides sur le terrain ?

La plupart des États dispose d'une loi phytosanitaire et des règlements qui encadrent la gestion des pesticides, malgré leurs insuffisances. Sur le plan organisationnel et technique, les directions en charge des questions phytosanitaires sont bien logées, compte tenu de l'importance grandissante accordée à l'agriculture. Chacune possède des démembrements qu'on retrouve à l'intérieur et aux frontières de l'État concerné, jouant le rôle d'inspection ou de contrôle pour certains, d'encadrement et de formations des agriculteurs aux Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) pour d'autres. Les techniciens des firmes phytopharmaceutiques et des ONGs s'associent quelques fois à ces derniers dans le cadre des formations des agriculteurs. La difficulté majeure rencontrée ici est l'insuffisance des ressources humaines, matérielles et financières. A cette difficulté s'ajoutent la recherche effrénée du profit, les croyances, la disponibilité des pesticides et la réticence à l'application des BPA.

Q7 : Y a-t-il une représentativité du CPAC au sein des pays membre de la CEMAC ?

Le Comité National de Gestion des Pesticides (CNGP), encore appelé Antennes Pays, est un organe d'appui au CPAC à la tête duquel se trouve le Ministre en charge de l'Agriculture de chaque Etat membre. Il s'agit du dispositif qui gère les pesticides dans chaque Etat membre. En clair, le premier interlocuteur du CPAC dans chaque Etat membre est le Ministre en charge de l'Agriculture.

Si oui, quel est son rôle sur le terrain dans la régulation et/ou la réduction de l'impact des pesticides sur la santé et l'environnement ?

Q8 : Le CPAC est-il dans la gouvernance ou s'implique-t-il dans les actions collaboratives avec les Etats membre de la CEMAC ?

Chaque Etat est souverain bien qu'il ait cédé une partie de cette souveraineté à la Communauté. De plus, la gestion des pesticides dans un Etat incombe d'abord à ce dernier. Le CPAC joue essentiellement un rôle de sensibilisation, de proposition et de collaboration auprès des Etats membres de la CEMAC et selon des canaux bien définis.

Q9 : Le CPAC est-il aussi impliqué en plus dans l'orientation de l'utilisation des produits phytosanitaires organiques ou biologiques ?

Les actions du CPAC auprès des Etats membres de la CEMAC visent à les aider à disposer des textes en matière de gestion des pesticides conformes aux normes internationales, produire sain, sûr, en quantité et consommer durablement. La promotion des alternatives aux produits

chimiques fait partie de la stratégie du CPAC pour atteindre cet objectif. Elle est gérée par tout un service dédié, le Service des alternatives aux pesticides dangereux. Bien plus, les frais d'homologation des alternatives aux pesticides au CPAC ont été réduits d'environ 60% comparativement à ceux de l'homologation des pesticides de synthèse.

9 | BIOLOGICAL CONTROL BASED ENTOMOPATHOGENIC FUNGI BEAUVERIA BASSIANA - IMPLICATIONS DEVELOPMENT OF BIOPESTICIDE: OPTION IN REDUCTION OF PESTICIDES USES

Authors : Mahot H.C. (IRAD)*, Chatue C.G. (IRAD), Begoude B.A.D. (IRAD), Leïla Bagny Beilhe (CIRAD) and Tata Precillia (IRAD) - ***Email** : mahotclaudine@yahoo.fr

A survey on socio-economic context has recently carried out in Ntui through CANALLs project. It revealed that 77% of participants are cocoa farmers and cocoa farming is mainly dominated by men. Respondents highlighted the use of traditional knowledge and skills such as agroforestry, the use of wood ash as an insecticide and the use of animal waste. In order to adapt to changing climatic conditions, they say they are increasingly adopting good farming practices that respect agroecology, such as good soil management and the reduced use of chemical pesticides to control pest in order to improve cocoa yields. Insecticides such as thiametoxam, imidachlopride and bifemthrin are used. However, they mentioned the risks associated with handling these chemicals, such as acute infections, skin irritation, coughing and eye irritation. Among crop pests reducing cocoa productivity, mirid *Sahlbergella singularis* is the main insect pest of cocoa in Africa. As option to chemical control, mirid been susceptible to various Cameroonian isolates of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* fungi. Pathogenicity of three indigenous isolates of *B. bassiana* (BIITAC), three *M. anisopliae* (MIITAC) to the fourth and fifth *S. singularis* nymphal stages and their horizontal mirid-to-mirid transmission of conidia of entomopathogenic fungi were evaluated under laboratory condition. Suspension of each fungi strains was prepared with SDW (Sterile Distilled Water) and tween 80. Insect was individually immerged in 1 mL of conidial suspension. Five replicates were done and the number of dead insects was recorded daily. After 14 days from initial exposure to conidia, mirid mortality ranged from 35 to 100%. The results obtained revealed that the horizontal transmission of fungi from Fungi-treated non-inoculated mirids varied from 25% to 75%. The infection and the mortality of non-inoculated mirids started at same time with that of fungus-treated ones. Fungal growth was observed on dead specimens testifying a mycosis/infection due to the fungi used. *Beauveria bassiana* and *M. anisopliae* tested have shown great potential for biological control and trials to develop biopesticides are currently underway. Integrated Pest Management (IPM) appear as promising way to promote the sustainable production of cocoa.

Animatrice de la mise en débat et discussion collective : Eunice Ndo, Irad

Questions et réponses sur la présentation d'Hermine

Q1 : Le champignon décrit dans votre étude pourrait également attaquer les abeilles ?

Le test de pathogénicité vis-à-vis des abeilles n'a pas encore été réalisé.

Q2 : La méthode que vous proposez peut-elle être utilisée sur de grandes superficies ?

Oui c'est bien possible. Puisqu'il existe des biopesticides sur le marché, il suffira de travailler avec des firmes industrielles qui vont se charger d'en produire à grande échelle.

Q3 : Quels sont les freins de l'utilisation de cette pratique en milieu paysan de nos jours ?

La mise au point du prototype de notre biopesticide n'est pas encore terminée. Quelques aspects restent encore à explorer avant de le proposer. Et le principal frein de faire cela est l'absence de financement.

Q4 : Quels les risques pour la santé humaine lorsqu'on parle de champignons ?

Pour certaines souches de *Beauveria bassiana*, des études sur la toxicité orale aiguë, la toxicité pulmonaire aiguë, l'infection intrapéritonéale aiguë, sur la toxicité et l'irritation cutanée aiguës ont été menées chez le rat. Ces études ont révélé que ces souches *sont* très faiblement toxiques, ne sont pas infectieuses ni pathogènes pour le rat. Nous pensons que ces tests méritent également d'être faits pour notre souche de *Beauveria bassiana.*

Q5 : Quels sont les effets des insecticides systémiques ou de contact ?

Les insecticides de contact tuent les insectes lorsqu'ils les touchent. Les insecticides systémiques tuent également les insectes mais ont la particularité d'être absorbés par la plante et de tuer les insectes qui s'en nourrissent. De manière générale, les insecticides peuvent avoir des effets néfastes sur la santé des humains. La probabilité de subir des effets néfastes sur la santé dépend du type de pesticide et des autres produits chimiques qu'il contient, de la quantité à laquelle l'utilisateur est exposé, de la durée et de la fréquence de l'exposition. Le plus souvent, ils ont une incidence sur le système nerveux. Ils peuvent être à l'origine des intoxications légères, modérées ou même graves. Elles vont des irritations des voies nasales, de la gorge, des yeux ou de la peau, aux céphalées, étourdissements, nausées, diarrhée, faiblesse ou fatigue, toux et même perte de réflexes.

10 | ALTERNATIVES DES BIOPESTICIDES : CAS DE LA TOMATE, DU CACAOYER ET DU POISSON FUME

Auteurs : Nwaga D (UYI) , Fokom R (UYI, U. Douala), Mbogning S (UYI), Mvele MEC (Minader), Ngo Oum TJ (U. Douala), Okiobe ST (Freie Universitat Berlin ; Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy), Sameza ML (U. Douala), Tchameni NS (U. Douala), Tchoumbougnang F (U. Douala)- ***Email** : dnwaga@yahoo.fr

De nombreux pesticides hautement dangereux sont utilisés au Cameroun pour lutter contre les maladies et les ravageurs des cultures (vivrières, industrielles) et même dans la transformation des poissons fumés. Ces produits chimiques (insectcides et fongicides surtout) sont souvent des polluants organiques persistants (POPs) se retrouvent souvent dans l'environnement, et leurs résidus dans les aliments. Ces résidus peuvent entrainer des problèmes de sécurité sanitaire en santé publique. Pourtant des alternatives existent à travers de nombreux travaux locaux réalisés au laboratoire, mais aussi en champs sur diverses cutures. C'est le cas de l'utilisation des microorganismes bénéfiques (champignons mycorhiziens, endophytes, agents de lutte bactériens ou fongiques) ou des extraits de plantes aromatiques (huiles essentielles, purins).
Ces produits naturels alternatifs ont donné des résultats préliminaires satisfaisants sur diverses cultures vivrières (maraichères ex la tomate, céréales ex sorgho ou légumineuses ex le niébé), industrielles (stimulantes ex le cacaoyer) ou alors la technologie du fumage du poisson. Les maladies telles que le mildiou, le flétrissement bactérien de la tomate, la pourriture brune des cabosses du cacaoyer sont des exemples de pathologies ou une gestion biologique intégrée de la protection des cultures a montré des résultats promoteurs pour l'éco-agriculture. Par ailleurs, des travaux récents indiquent que les huiles essentielles de citronnelle protègent les poissons contre les insectes ravageurs et les moisissures. Ces technologies innovantes utilisent des agents microbiens sélectionnés (biofertilisants, biopesticides et endophytes) ou des extraits végétaux bioactifs. Mais, pour être pleinement efficace, ces technologies innovantes doivent être

fortement soutenues et encouragées par les pouvoirs publics car elles participent à la préservation de la biodiversité, à l'amélioration du niveau de vie des populations et à la création d'emplois locaux. Cette approche peut jouer un rôle majeur dans la réalisation de plusieurs Objectifs de Développement Durable (ODD) et la Stratégie Nationale de Développement (SND) du Cameroun.

Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome

Questions et réponses sur la présentation de Dieudonné

Q1-1 : Quel est le potentiel des champignons mycorhiziens pour la fertilité d'un sol ?

Les champignons mycorhiziens (CMA) sont multi-fonctionnels : ils approvisionnent en eau, mobilisent les éléments minéraux (N, P et micronutriments surtout), augmentent la matière organique du sol, favorisent l'activité de tous les organismes bénéfiques et apportent de nombreux services environnementaux (Nwaga et *al*., 2011). Ils peuvent donc améliorer considérablement la fertilité d'un sol en apportant une biomasse végétale plus riche (exemple des légumineuses telles que l'arachide où ils stimulent la fixation de l'azote atmosphérique et peuvent enrichir entre 30 et 80 kg d'azote/ha/an) ainsi qu'une meilleure structure du sol (activité des vers de terre). Exemple des tubercules (manioc), des cultures fourragères (brachiaria, stylosanthes, arachide fourrager), des cultures maraichères (tomate, oignon), céréales (maïs, riz), légumineuses (arachide, soja, niébé), fruitiers (agrumes, palmier à huile, bananier plantain, cacaoyer) (Nwaga et *al*., 2010).

Q1-2 : Les champignons mycorhiziens sont-ils incompatibles avec les fongicides ?

Pour la plupart des fongicides surtout systémiques, les CMA sont incompatibles. Mais à faible dose il existe certains fongicides compatibles avec les champignons mycorhiziens. Nous recommandons de ne pas appliquer les CMA en même temps que les fongicides. Lorsqu'ils sont installés dans les racines, les fongicides inhibent leur développement mais ne les suppriment pas totalement.

Q2 : Existe-t-il des souches de CMA adaptés aux différentes zones de culture du bananier-plantain au Cameroun ?

Oui, les inoculants de CMA sélectionnés que le Projet AGRIBIOCAM (recommandés par le Comité Camerounais de Biosciences depuis 2001 et légalisé depuis 2007) propose sont adaptés aux différentes zones de cultures du bananier plantain du Cameroun (Sud-Ouest, Centre, Sud, Ouest, Littoral). De nombreux travaux réalisés nous indiquent que ces biofertilisants permettent au bananier plantain de mieux se développer en saison sèche et d'être peu attaqué par les nématodes et diverses maladies (Anonyme, 2023). Ce qui entraine des améliorations considérables des rendements en régimes.

Suggestion aux auteurs au cours des débats.

- Alternatives/en savoir plus sur l'économie
- Partager les informations
- Impliquer les agriculteurs dans la recherche
- Utiliser les moyens de protection/gestion adéquate des contenants de pesticides vides : élaboration d'une stratégie
- Protéger la santé
- Clarifier ou vont les pesticides importés qui ne sont pas utilisés pas utilisés ? Pollution l'environnement
- IPM mieux définir les seuil économique très important
- Réviser la loi

11 | APPLICATION RAISONNEE DES PESTICIDES EN CULTURE CACAOYERE, ADAPTEE AUX EFFETS DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE EN ZONE DE FORET HUMIDE A REGIME PLUVIOMETRIQUE BIMODAL AU CAMEROUN

Auteurs : Ndoumbe Michel (Consultant)*, Manga Essouma François (IRAD) ; Bassanaga Simon (CERCA), Adengoyo Raymond (CICC), ANOUME Phillipe (CERCA), Mouen Bedimo Joseph (CERCA) - *Email : ndoumbe.nkeng@yahoo.com

Résumé

La productivité des cacaoyers (Theobroma cacao) au Cameroun a stagné, voire décliné au cours des deux dernières décennies. Ce déclin, est très souvent imputé à la qualité intrinsèque médiocre du matériel végétal et à la conduite technique non optimale des plantations. Cependant, il est aussi de plus en plus indexé comme une des conséquences négatives du dérèglement climatique sur le développement des cacaoyers in-situ. Le calendrier agricole jadis proposé aux cacaoculteurs est devenu difficilement applicable, du fait de ces variations climatiques. Les dégâts, causés par la pourriture brune des fruits due au Phytphthora megakarya, sont de plus en plus perceptibles. Une étude expérimentale a été menée pendant cinq (05) ans, en zone agroécologique de forêt humide à régime pluviométrique monomodal au Cameroun. Elle avait pour objectif global de contribuer à l'amélioration de la productivité des cacaoyers. De façon spécifique, il était question d'évaluer l'application raisonnée des pesticides, en fonction du stade phénologique de la plante. La collecte des données biologiques et météorologiques s'est faite via une plateforme numérique (Survey Solutions), pour accélérer le processus de prise de décision. Par cette approche basée sur la phénologie végétale, le nombre annuel d'applications des pesticides, les fongicides surtout, s'est trouvé grandement impacté. La méthodologie adoptée et les résultats obtenus seront présentés et discutés.

Animatrice de la mise en débat et discussion : Precillia Ijang Tata Ngome

<u>Questions et réponses sur la présentation de Michel</u>

Q1 : Quel a été le niveau d'implication du cultivateur ? et quel a été le processus ? Comprend-il la démarche ?

Le cultivateur a été impliqué à tous les niveaux, de la phase de conception à celle d'implémentation (rencontres/réunions régulières au niveau du site). Il comprend parfaitement la démarche.

Q2 : La technologie expliquée au cours de la présentation est accessible à tous ? car elle semble coûteuse.

Elle est effectivement coûteuse pour le moment. Des partenariats sont en train d'être noués avec divers partenaires pour que la technologie soit mise à la disposition du producteur au moindre coût possible.

Q3 : Quels sont les biais qui pourraient empêcher que la modélisation pilote puisse être portée à échelle ?

La mise à disposition du matériel de collecte des données et la disponibilité effective des producteurs.

Q4 : Quel est le coût du service pour le producteur de cacao lorsque l'expérience passera la phase d'expérimentation et devrait être utiliser par un grand public ?

Ce coût est en train d'être évalué.

Q5 : Comment la plante peut-elle produire une telle toxicité aluminique ?

Je ne suis pas certain que cette question ait un lien avec l'exposé.

Q6 : Avez cous pris en compte le niveau d'ombrage ainsi que certaines pratiques telles que la taille durant les études ?

Oui, ces éléments ont été pris en compte.

Q7. Ne pensez-vous pas qu'il faut tenir compte dans les données minimales pour la production cacaoyère :

- **Du cultivar de cacaoyer étant donné que vos observations sont basées sur le plant de cacaoyer ?**
- **Du type de sol et du statut de la fertilité du sol ?**

Ces deux aspects ont été pris en compte. Une étude sur la situation de référence a été réalisée et des prélèvements d'échantillon de sol ont été effectués dans chaque parcelle.

Q8 : Quels sont les freins de cette technologie ? Dans quelles villes cette technologie est-elle actuellement utilisée ?

Les freins : Acquisition du matériel de collecte des données ; Disponibilité du courant électrique et du réseau internet.

Villes/Villages où la technologie est déjà utilisée à petite échelle en zone agroécologique 5: Boumnyebel (Libel-Lingoï ; Bibodi) - Ntui (Nachtigal; Nkol-Otou) et Monatélé (Nkong-messe ;Nkolmetolo)

Q9 : Des dispositions ont-elles été prises pour en assurer la durabilité ? Ces dispositions sont en cours d'élaboration.

Q10 : Quel est le coût de ces services ? Nous sommes en encore en phase expérimentale. Ces coûts sont en train d'être élaborés

Q11 : Quels sont les critères de sélection des plants où les données sont collectées ?

L'étude est menée en parcelles paysannes. Les plants à observés ont été sélectionnés en fonction la nature du matériel végétal et des sources d'hétérogénéité dans la parcelle expérimentale (niveau d'ombrage, pente, proximité cours d'eau, …).

12 | CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS EN VUE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT DES PESTICIDES EN CULTURE DE LA POMME DE TERRE (*SOLANUM TUBEROSUM*) A BAFOU NORD DANS L'OUEST-CAMEROUN

Auteur : GS. Manguele Fatou (IRAD), P. Choungo Czech University of Life Sciences, Y.C Mewouo Mfopou (IRAD), H. Tchekote Université de Dscang - **Email** : manguelegaelle90@gmail.com

La culture de la pomme de terre est très développée dans le département de la Menoua à l'Ouest-Cameroun. Ici, les pesticides occupent une place de choix et sont fortement utilisés par les agriculteurs qui pensent que sans l'application de ces produits, les rendements ne peuvent pas être satisfaisants. L'étude vise à évaluer l'impact des pesticides sur la qualité des sols de Bafou

nord situé dans les Hauts Plateaux du Cameroun. Plus spécifiquement, il s'agit de (i) identifier le type de pesticides utilisés par les agriculteurs ; (ii) caractériser et évaluer les propriétés physico-chimiques des sols en montrant l'effet des pesticides et (iii) estimer la capacité qu'à ces sols à fournir un service alimentaire tout en proposant des stratégies de gestion durable des sols de Bafou nord.
La collecte des données s'est fondée sur la mise en place des transects, les observations directes, les enquêtes par questionnaire auprès des agriculteurs. Elle a également consisté à prélever le sol de la souche 0-20 cm, sur les champs de pomme de terre sur trois sites expérimentaux. Les sols ont été prélevé à la tarière manuelle, en vue de constituer un échantillon composite de 1 kg par site. Ils sont séchés, tamisés et analysés au laboratoire de sol de l'IRAD.

Les résultats analytiques de sols ont été comparés à des valeurs de références. Les résultats obtenus montrent que les fongicides sont les pesticides majoritairement utilisés dans les trois sites. L'aluminium échangeable contenu dans le site (S2 : 63mg.kg^{-1}) montre un effet négatif dû à l'application des produits phytosanitaires. En ce qui concerne le carbone (S1 : 5,0% ; S2 : 10,6% ; S3 : 5,8%), l'azote (S1 : 0,9% ; S2 : 0,6% ; S3 : 0,5%), le magnésium (cmol^{+} .kg^{-1}) (S1 : 4,4 ; S2 : 7,0 ; S3 : 5,8) et le sodium échangeable (cmol^{+} .kg^{-1}) (S1 : 1,4 ; S2 : 0,7 ; S3 : 2,7), l'action des pesticides n'a aucun effet sur ces derniers, donc le calcium peut bien jouer son rôle qui consiste à influencer l'absorption d'autres éléments nutritifs. Un impact négatif des pesticides est observé sur la matière organique dans deux sites, car le rapport C/N (qui détermine le niveau de fertilité d'un sol) obtenu respectivement dans deux sites d'étude (S1 : 5,6 ; S2 : 17,7), montre que la MO n'est pas de bonne qualité. Les produits phytosanitaires utilisés à Bafou montrent qu'ils n'ont aucun impact sur les cations échangeables (cmol^{+} .kg^{-1}) (S1 : 8,1 ; S2 : 11,6 ; S3 : 12,9), car leurs teneurs rentrent dans l'intervalle seuil recommandé, et pourtant, leur taux de saturation est en dessous de la valeur normale attendue. Le cas le plus critique est observé dans un site (S1 : 24%), ce qui laisse penser que ces produits sont plus utilisés dans cette zone par les agriculteurs : Il s'agit alors des fongicides. Quant aux teneurs obtenues en ce qui concerne la CEC (cmol^{+} .kg^{-1}) (S1 : 34,2 ; S2 : 35,2 ; S3 : 35,0) dans les sols étudiés, elles se trouvent au-dessus de la valeur seuil attendue, ce qui laisse penser que les pesticides ont modifiés leur concentration par ajout en désaturant le milieu ; alors, il est noté comme un impact positif pour ces derniers. De manière générale, les produits phytosanitaires utilisés à Bafou nord ont des conséquences sur l'activité biologique des sols des sites étudiés. L'on observe que les quantités de soufre(mg.kg^{-1}) (S1 : 12,3 ; S2 : 0,4 ; S3 : 4,2) dont la forme la plus assimilable est le sulfate, sont très faibles. Ce qui laisse penser que l'action du pesticide appliqué pour lutter contre les maladies cryptogamiques des cultures est appliqué à plusieurs reprises et non 'juste une fois jusqu'à la récolte', c'est ce qu'affirme les agriculteurs de la localité. Alors, la croissance des racines et la croissance végétative est ralentie et il n'y aura pas formation des protéines nécessaire pour la plante. L'effet observé des pesticides sous les différentes formes assimilables de l'azote, surtout en ce qui concerne les nitrates(mg.kg^{-1}) (S1 : 39,0 ; S2 : 26,0 ; S3 : 20,0) est négatif. Car ses valeurs sont très élevées d'où les pesticides appliqués contaminent ces sols et par conséquents modifient l'activité des micro-organismes. En général, les pesticides sont mis en cause pour la présence des métaux lourds dans les sols. Dans les sites étudiés, les oligo-éléments considérés dans ce travail présentent de très faibles teneurs, d'où des carences en ce qui concerne la production de la chlorophylle provenant du fer ; le métabolisme de la plante et la transformation de l'azote provenant du manganèse.
Tous les effets des pesticides observés dans les sols de Bafou nord, sur les paramètres chimiques analysés, laissent penser que ceux-ci sont de courte durée. Un exemple est visible dans les sols étudiés en ce qui concerne la matière organique, l'on se rend compte que 52 ans après selon les études de Valet (1967) qui avait trouvé une teneur en MO de 11,4 %, cette valeur est restée

presque la même dans le troisième site étudié (10,1 %) et que dans les autres il a un peu diminué (8,7 %) pour le premier et a augmenté de 8 unités dans le deuxième.

Les résultats obtenus dans cette étude sont en cours de valorisation. La valorisation des pratiques locales de système de culture telle que la rotation reste l'une des meilleures stratégies de gestion durable des sols dans la localité. Par ailleurs il est proposé d'opter pour plus de jachère et le désherbage manuel. L'une des recommandations à l'endroit du Gouvernement camerounais est de prendre en compte et de manière effective la formation des agriculteurs sur l'utilisation des pesticides pour la préservation de l'environnement et la santé de ces derniers en zone rurale tel que le décret N° 201 0/0242/PM du 26 février 2010 est mentionné.
Au terme de ce travail, on peut conclure que les producteurs de la pomme de terre dans l'Arrondissement de Nkong-Gni utilisent les pesticides. Ces derniers ont plus d'incidence négative sur les propriétés physiques et chimiques des sols étudiés, cela est la conséquence de l'utilisation à tort et des méthodes de traitements sur les agents à combattre. Et ainsi que l'utilisation des produits non-conventionnels tels que l'anion 40 SC qui a pour matière active l'imidaclopride 40 g/l, ce qui laisse penser qu'il existe d'autres sources de distribution de pesticides. Néanmoins, le climat reste l'atout majeur dans cette localité car il n'est pas très favorable pour le développement des ravageurs. Comme perspective principale, il serait important d'évaluer l'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs de Bafou Nord, car 76,7 % de ces derniers disent porter des EPI (qui sont essentiellement constitués de bottes) pendant la manipulation des produits phytosanitaires.

Animatrice de la mise en débat et discussion collective : Precillia Ijang Tata Ngome

<u>Questions et réponses sur la présentation de Gaelle</u>

Q1 : Quelle est la profondeur de prélèvement des sols étudiés ? car les métaux lourds auraient déjà été lessivés vers les horizons de sols de profondeur ou vers les nappes phréatiques.

Le prélèvement des échantillons de sols a été réalisé à différents points dans chaque site d'étude. Un prélèvement d'un sous-échantillon composite ponctuel (prélèvement effectué au centre et au niveau des 4 coins de chacune des parcelles exploitée) par point d'échantillonnage a été effectué à l'aide d'une tarière manuelle à un profil, sur une section de 0 à 20 cm à extension verticale. Le choix de cette profondeur a été dictée par le fait qu'elle est la partie du sol où les racines prospèrent en fixant la plante sur son support et en alimentant celle-ci en différents facteurs de la croissance végétale ; Et également du type de culture.

Ici, l'ordre des sols observés selon la WRB (2015) est les ANTHRSOLS qui se font remarquer par une agriculture intensive due à une forte anthropisation des sols dont les sources de pollution par les métaux lourds proviendraient de la présence des teneurs hors normes dans les sols des minéraux tels que le mercure, l'arsenic pour ne citer que cela comme exemple, qui sont très toxiques pour les sols et sont contenus dans les groupes chimiques des pesticides qui sont directement ou indirectement appliqués. Par fautes de moyens, juste quelques-uns ont été analysés. Raison pour laquelle l'étude doit se poursuivre afin d'observer les éléments comme le mercure (Hg), l'arsénic (Ar), le plomb (Pb), le chrome (Cr), le cadnium (Cd), le chlore (Cl), le cobalt (Co), le Nickel (Ni), le Sélénium (Se), l'iode (I)…dans les échantillons de sols des mêmes localités à une profondeur allant jusqu'à 30 cm. Et également, chercher les résidus proprement dit des pesticides dans les sols tels que les carbamates, 2,4-D, les DDT et autres, en recherchant d'abord les concentrations des éléments qui composent le pesticide en lui-même.

Q2 : Est-ce que les agriculteurs utilisent les mêmes pesticides ? En effet, les études menées devraient intégrer une comparaison des caractéristiques du sol en fonction des usages similaires de pesticides.

La quasi-totalité des agriculteurs interrogés utilisent les produits phytosanitaires pour lutter contre les maladies cryptogamiques, les insectes et les mauvaises herbes qui attaquent les cultures telles que : la pomme de terre, le chou, la carotte, le poireau, le macabo etc., car les maladies xénobiotiques rencontrées sont très fréquentes. Les résultats d'enquêtes montrent également qu'ils utilisent des pesticides ayant les mêmes matières actives. Par exemple pour l'herbicide on a le paraquat qui est à 95% le plus utilisé dans les sites étudiés, les fongicides avec pour matière active le mancozèbe sont utilisé à plus de 50%.

Q3 : Quel est le rapport entre le niveau des producteurs et les études menées ?

Le niveau d'instruction d'un producteur ainsi que l'expérience acquise jouent un très grand rôle dans les habitudes culturales, que ce soit dans la production ou la protection des cultures, dans la mesure où, le respect des doses prescrites sont indiquées afin que ce dernier puisse tenir compte des informations mentionnées. Non seulement il doit savoir lire et aussi comprendre l'information. Raison pour laquelle dans certains cas il est recommandé de faire des formations continues des agriculteurs en zone rurale sur l'utilisation des pesticides pour tout d'abord, préserver l'environnement mais aussi leur santé.

Q4 : Quel est le réel impact des pesticides sur les analyses de sol ?

Le réel impact des pesticides sur les analyses physico-chimiques de sol nous permet d'apprécier le niveau de contamination ou de pollution d'un sol qui est, la dégradation de celui-ci en modifiant ses propriétés physiques, chimiques et biologiques ; par des déversements, rejets, dépôts directs ou indirects de corps étrangers ou de matières indésirables, telles que, les microorganismes, les produits toxiques, qui peuvent avoir comme source l'agriculture (intrants).

Suggestion aux auteurs au cours des débats :

- Lors des analyses il aurait fallu un échantillon de sol témoin de la même localité n'ayant pas reçu de produits phytopharmaceutiques ou ayant une longue jachère et faire une comparaison des résultats obtenus
- Identifier dans la liste des pesticides utilisés dans la localité de l'étude, ceux qui contiennent des minéraux ou métaux lourds dans leur substance active. Comparer la variation des concentrations desdits minéraux et métaux lourds dans les échantillons de sol et celui du témoin
- Faire une analyse des eaux de surface ou souterraine pour mieux apprécier les impacts de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur les sols et l'eau.
- Faire une analyse de l'eau dans les nappes phréatiques pour évaluer ces métaux système sol/eau.
- Effectuer des analyses des pommes de terre et des eaux
- Vu la difficulté à trouver un échantillon témoin à Bafou nord, il aurait fallu chercher à en avoir à Dschang
- Il faudrait recommander l'utilisation des variétés de plantes résistantes au mildiou
- Il faudrait prendre en compte les facteurs biologiques dans l'étude

Conclusion

Une lecture synthétique des actes de ce forum mobilisant les échanges post-forums entre les participants (questions réponses) propose un état des lieux des connaissances, informations sur : l'évolution des usages des pesticides dans l'agriculture tropicale contextualisé par le Cameroun, les variables explicatives de ces évolution, leurs impacts, leurs régulations qui émergent et les verrous leviers à l'activations d'alternatives permettant de réduire les usages existants ou éviter les accroissements d'usages futurs (Bayiha et al.).

Si l'utilisation de pesticides au Cameroun et plus généralement en Afrique à partir des données secondaires et comparativement faible à celle d'autres régions du monde, les résultats présentés confirment croissance exponentielle de ces usages en terme de volumes depuis une dizaine d'année qui révèle des transformations rapides (Brunelle et al.. Cette croissance semble s'expliquer par une accélération des intensification chimiques dans des filières déjà utilisatrices : cacao, café, banane, horticulture, coton, maïs et l'émergence d'usages sur des productions autrefois faiblement utilisatrices. Une grande l'agriculture vivrière basé sur les tubercules, voire de production cultivées dans des systèmes agro-forestiers ne recourent encore que marginalement aux pesticides.

Le forum souligne cependant le besoin de contextualisation les usages et leurs évolution par filière, territoire par pesticides (herbicide, fongicide) pour mieux qualifier différentes variables explicatives potentielles : augmentation du cout du travail (pour les herbicides, accroissement des résistances dans les zones de monocultures intensives, systématisation de variétés à haut rendement sous condition d'usage de pesticides, intensification des pressions sanitaires,

Une variable transversale explicative est mise en exergue par les différentes communications dans l'évolution du « ciseau des prix » favorables à l'usage de pesticides. Ce ciseau qualifie une baisse tendancielle du prix des pesticides depuis… et celui d'augmentation du prix des produits alimentaires ou des produits exportés. La baisse du prix des pesticides étant elle reliables au regard des travaux présentés à différents items explicatifs dont la hierchisation reste à conduire : délocalisation des approvisionnement sur l'Asie ou les prix sont plus bas, usages croissant de molécules génériques dont le prix relatif à baissé, projets programmes de distribution d'intrants parfois d'ailleurs soutenus par des financements de coopérations, subventions potentielles, détaxation de pesticides. L'augmentation en revanche du prix des produit agricoles et alimentaire en soit accort les opportunité de revenus et les besoins de sécuriser l'obtention des rendements élevés. L'usage de pesticides devenant donc un moyen de peu couteux dans certaine situation de fortes pression sanitaires un vecteur de diminution des pertes (physiques, qualitatives) donc d'augmentation des rendements mais aussi une assurance économique par rapport aux risques. L'usage des pesticides comme « sécurisation des conditions d'obtention d'une récolte » plus que comme un vecteur d'accroissement du rendement se banalise. Ainsi sur une situation particulière (année, production d'agrumes,…) l'augmentation des revenus liés aux usage de pesticides serait ainsi évaluée à x.

Néanmoins les travaux économétrique de calcul des élasticités soulignent une faible élasticité prix dans le court terme c'est-à-dire dans un état donne des structures technologiques actuelles. Cette faible élasticité attire l'attention sur d'autres variables explicatives de la croissance d'usage de pesticides actuelles. Les travaux présentés qualifient contextualisent ainsi différentes situations. Le faible niveau de formation et d'information des agriculteurs conduisent à de nombreuses sur-usages non justifie (réglages des appareil, fréquence de traitement). L'existence de stock de pesticides obsolète bradé à bas prix, les importations de pesticides illicites voire interdits qui atteignent dans la zone CEMAC(Foteo et al.) le rôle des prescripteurs d'usages (douillant d pesticides..) dans la promotion d'usages.

En termes d'impacts, les travaux présentés confirment que la croissance des usages révèle de situations de plus en plus préoccupantes d'impact négatif sur la santé humaine. Ainsi 80%des agriculteurs sur certains production agrumes confirment des effets impacts négatifs sur leurs santé (Kaldjop et al .). Ces effets retours restent souvent identifié sur des intoxications aigues. Ils ne font pas l'objet de mise en visibilité des causalités possibles avec des maladies chroniques. Cela bien que dans certaines zones historiquement intensives ces corrélations sont probables (banane

chlordécone). L'accroissement entre des bases de donnée d'identification e ces maladies chroniques et les indicateur d'usages de pesticides en est interrogé.

Les autres « cout cachés » liés aux usages de pesticides sur la biodiversité abordé dans la communication introductive, de plus en plus référence dans les pays d'agriculture industriel (temple et al.) ou dans l'agriculture mondiale (Fao, 2024) comme la pollution des eaux, les dépenses de santé, les effets des résistance font encore peu l'objet de travaux repérables par les participants au forum dans le contexte du Cameroun.

Le forum a structuré des débats sur le paradoxe d'objectif de régulation et réduction des pesticides dans des agricultures encore faiblement utilisatrices au regard de d'autres agricultures avec lesquelles elle entrent en compétition sur les marché internationaux.

Le levier central de la régulation et la réduction potentielle d'usage des pesticides a été structuré par l'anlysé des conditions de développement des alternatives aux pesticides de synthèse sur deux trajectoires différentes qui, peuvent néanmoins s'hybrider.

La première trajectoire en cours d'expérimentation ou de prototypage regroupent le plus de travaux documentés par la recherche Camerounaise dans la mise au point de bio-intrants (biopesticides, biofertilisant bénéfiques , agents de lutte bactériens ou fongiques) ou des extraits de plantes aromatiques (huiles essentielles, purins).) à partir de ressource locales. Ainsi les travaux de l'Université de Yaoundé 1 (Nwaga et al…..) mais aussi à l'irad (….) caractérisent une gamme importante de bio-intrants potentiellement substituables aux produit de synthèse basé sur l'usage de ressources locales. Pour ce qui concernent les biofertilisant (champignons mycorhiziens, endophytes, purins, compost, biochar) ils ne sont pas en soit des substitue direct aux pesticides mais en solidifiant la santé globale de la plante permettent sa meilleure résistance aux maladies et le besoin recourir aux pesticides. Les causalités entre ces biofertilisants et la diminution d'impact des maladies restent cependant)à clarifier.

Cette trajectoire rencontre trois verrous caractérisé par le forum.

En premier lei le passage à l'échelle dans la mise en production de ces bio-intrants par des entreprises locales ne se réalise pas en dehors des situations expérimentales d'auto(production liés à l'activité de prototypage par la recherche. Ce passage à l'échelle interpelle le besoin de créer des dispositifs de sécurisation des risques pour permettre à des petites entreprises d'investir dans la production de ces bio-intrants afin de vérifier leur faisabilité économique. Dans certains cas comme le nem, la question de faisabilité dépend du cout et de l'accès à la matière première.

En second lieu ces bio-intrants portent sur des organismes vivant ce qui impose deux contraintes au regard des nomres.En premier lieu le respect des dures d'homologations mis en place au niveau du CEPAC. Ces procédures d'coloration en l'occurrence représente des couts financiers que les petites entreprise ne peuvent Fincher comte détendu 'incertitudes sur le retour sur investissement. Il est à signaler cependant que le CEPAV a réduit de 60% le cout dhologatyion pour les bio-intrants locaux pouvant être des alternatives aux produit de synthèse. A un autre niveau le respect des normes de biosécurité de suivi permettant de suivre les risques sanitaires sur des intrants mobilisant des micro-organismes bactéries, champignon etc. lorsqu'ils sont introduits dans des environnement nouveaux. La lise eu point d protocoles expérimentaux et de procédures de normes spécifiques aux conditions d'émergence des ces bio-intrants et ici interpelle. En l'occurrence les normes actuelles d'homologation sont adossées aux normes de psys industriels, mais donc sont liés aux cahier des charges élaborés par les firmes du secteurs phytosanitaire sur les pesticides de synthèse. Leur adaptation à l'autoproduction d'intrants locaux bases sur des organismes vivants est ici calmirent interpela par le forum. 'l'émergence d'une règlementation spécifiques BNE serrait elle pas nécessaire ?

Le 3iel verrou corolaire aux deux premiers concerne l'expérimentation de faisabilité d'usage (technique et économique) de ces bio-intrants dans des conditions non expérimentales porté par des agriculteurs mais contrôlables par la recherche dans les phases de mise sortie du laboratoire de ces bui-intrnats.

La deuxième trajectoire active la mise en connaissance ou documente par des travaux expérimentaux les alternatives qualifiables d'agroécologie c'est-à-dire fondé sur la réalisation de

potentialités écologiques des écosystèmes différentes formes d'innovation culturales (association, rotation..), qui réduisent la prévalence des maladies, leur épidémiologie ou l'exposition es plantes à ces maladies. Trois types d'innovations ont pu être caractérisées. La première renvoient aux stratégie de gestion de la prophylaxie par des dispositif d'épidémie surveillance qui révèlent d'excellent résultats sur cacao (Doumé et al..) dans des configurations expérimentales. Le changement d'échelle dans l'adoption e ces dispositif d'épidémie surveillance exige cependant des actions collectives au sein es territoires entres le agriculteurs dans une zone donné et entre services public chercheurs et agriculteur. E l'occurrence ils impliquent des collecte régulières d'informations, des structures de traitement et d'anlysé de ces information, de restitution aux agriculteurs et de formation de compétences. Dans la même orientation ou d manière symétrique des expériences de mise en œuvre de lute intégrer ancienne ont révèle au Cameroun la possibilité de baisser les 'usage de pesticide de x % tout en augmentant les rebellent du cacao de x % (Alde et al.). L'investissement des entreprises de services et organisation professionnelles (Sodecao..) dans de telle dispositifs serait sans doute an approfondir.

Une 2iem trajectoire porte sur les possibilité de gérer les risques d'exposition aux maladies par les associations, rotation culturels de l'ombrage. Ces altératives lui font l'objet de nombreux travaux pluies au sein du dispositif agroforesterie ont cependant ici fait peu fait l'objet de présentation.

Enfin un 3iem ensemble renoue à une constellation de proposition technique fragmentés issue de différents projets (Minuta) dans des ferventes situations localisé. L'évaluation économique de ces situations confirme leur bons résultats économiques. L'anlysé de verrous à leur systématisation ou changement d'échelle dans les mécanismes d'adoptions reste fait partie des travaux à conduire.

Au bilan si l'agriculture Camerone entre dans une phasa d'intensification en pesticides de synthèse dans une trajectoire fortement soutenue par les rapports d prix relatif (pesticides – produits) voir soutenus par les politiques agricoles, cette évolution comporte deux dangers économiques. Le premier il est de générer des cout en santé public au niveau de populations, des collectivité territoriale et ou environnementaux qui seront supportés par les populations et peu identifiables par les pouvoirs plus en l'état des dispositifs de suivi des indicateurs d pollutions liés aux pesticides. Le deuxième il est détourner l'attention de pouvoirs publics de la recherche agronomique mais aussi des entreprises des investissements nécessarise à l'activation et la réalisation d'alternatives agroécologiques ou de biopesntrnats sur des ressources locales. Si l'argument économique est parfois avancé pour justifier de l'engouement pour les pesticides de synthèse, deux résultats du forum interpelle ce constat. En premier lieu la nécessité sur le plan économique de pouvoir intégrer dans le cout prive des pesticides les couts collectifs de leur usage qualifiés de cout cachés et donc d'éconduire des travaux de mes enne connaissance de ses couts cachés. En second lieu d'anlysé les conditions d'investissement (public prives..) permettant de créer des rendement croissant d'adoption pour des alternatives agroécologiques et de substitution possible au niveau des buio-intrnats. A un autre niveau et d manier plus à court terme le forum soulevé la nécessité de renforcer les compétences des usager agriculteurs à l'appertisation des risques et avantages du bon usage des pesticides.

Ce forum a structuré de nombreuses interactions disciplinaires entre sciences du vivant, agronomiques et sciences humaines et sociales et entre services publics et organisation professionnelle le 07 novembre. Le 14 novembre.

1 ANNEXES

Annexe 1 : Programme du Forum du 07 Novembre 2023

Horaires	Cérémonie d'ouverture	Responsables
08h00 – 8 h 30	**Accueil et installation** invités	Comité d'organisation
08 h 30 – 9 h 00	Cérémonie d'ouverture	Direction Ira et Direction Cirad
09 h 00 – 9 h 25	Initiative de réduction de pesticides dans l'agriculture tropicale : un enjeu de régulation des usages au Cameroun ?	L.Temple (CIRAD), GDLP. Bayiha (CIRAD), IP. Tata Ngome (IRAD), JM. Harmand (CIRAD), E.Ndo (IRAD)
9 h 25 – 9 h 35	**Mise en débat et programme**	IP.Tata Ngome (IRAD)
9 h 35 – 10 h	**Pause-Café – Pause Santé**	
Heures	**Thème 1 : Verrous et leviers institutionnels, économiques des régulations d'usages de pesticides au Cameroun**	
10 h – 10 h 20	Caractérisation des cadres macro-institutionnels des verrous et leviers à la régulation d'usage des pesticides au Cameroun	GDLP. Bayiha (CIRAD), L.Temple (CIRAD), T.Brunelle (CIRAD), N.Jas (INRAE), IP. Tata Ngone (IRAD)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
10h30 -10h 50	Mécanismes économiques d'usages des pesticides au Cameroun	T.Brunelle (CIRAD), GDLP. Bayiha (CIRAD)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
11 h - 11 h 20	Evaluation d'impact des pratiques de gestion des pesticides sur la santé et les revenus des producteurs d'agrumes au Cameroun	CB. Kaldjopbeh, IP. Tata Ngome (IRAD), E. Douya (Un Yaoundé 2) GDLP. Bayiha
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
11 h 30 -11 h 50	Cocoa Farmer Field School in Cameroon and environmental management,	C.B.Kamdem Université Yaoundé II (UY2), L. Bamou-Tankoua (UY2), L.A.Totouom-Fotue (Un. Dschang), PK.Fosso (Un. Douala).
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
12 h 00 – 12 h 20	Cost Benefits of technologies for Fall armyworm management in the Cameroon warm and humid forest	A.Albert, A, Fomumbod AA. Kuate Fotso, M. Komi Agbodzavu, C. Suh, C.Masso (IITA), MG, Sathre Norwegian AD. Cooperation; KK, Mokpokpo Fiaboe (IITA)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
12 h 30 – 12 h 50	Les innovations agroécologiques peuvent-elles constituer des modèles économiques ? Des expériences camerounaises en zones forestière, des hauts plateaux et soudano-sahélienne.	JR. Minkoua Nzié, Un.Yaoundé II, B.Moutalabi, S. Zeiss KCOA/GIZ, C. Eloundou ProFinA/GIZ
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
13 h – 13 h 30	**Mise en débat collective de synthèse**	L.Temple(CIRAD) E.Ndo (IRAD)
13 h30 14 h 30	**REPAS**	

Heures	Thème 2 : Verrous et leviers pédoclimatiques, agronomiques et techniques des régulations d'usages des pesticides au Cameroun	
14 h 30 – 15h	Les fonctions du Comité Inter-Etats des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC).	D.Fotio (CPAC), SP. Liale Ngomsi (CPAC)
15 h – 15 h 10	**Mise en débat**	Eunice Ndo (Irad)
15h 10 – 15h 20	Biological control based entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* - implications development of Biopesticide: Option in reduction of pesticides uses.	H. Mahot (IRAD), G. Chatue Chatue (IITA), AD. Begoude Boyogueno (IRAD), L.Bagny Beilhe (CIRAD), IP. Tata Ngome (IRAD)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
15 h 30 15 h 50	Alternatives des biopesticides : résultats sur la tomate, le cacaoyer et le poisson fumé	D. Nwaga, Université Yaoundé I (UYI), R. Fokom (UY1), S. Mbogning (UYI), MEC. Mvele (Minader), TJ. Ngo Oum (Un.Douala), ST. Okiobe Freie Un. Berlin, ML. Sameza (Un. Douala), NS.Tchameni NS (Un. Douala), F. Tchoumbougnang (Un. Douala)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
16 h – 16 h 20	Application raisonnée des pesticides en culture cacaoyère : adaptation face aux effets néfastes du dérèglement climatique en zone de forêt humide au Cameroun. M., Ndoumbe Nkeng, Cabinet d'Expertise en recherche et Conseils Agricoles (CERCA),	M. Ndoumbe (Consultant), F. Manga Essouma, (IRAD), S. Bassanaga, (CERCA), R. Adengoyo, Conseil Interprofessionnel du Cacao Café (CICC), P. Agoume (CERCA), J.Mouen Bedimo (CERCA)
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
16 h30– 16 h 50	Caractérisation physico-chimique des sols en vue de l'évaluation de l'impact des pesticides en culture de la pomme de terre dans l'Ouest-Cameroun	GS. Manguele Fatou (IRAD), P. Choungo Czech University of Life Sciences, Y.C Mewouo Mfopou (IRAD), H. Tchekote Université de Dscang
10 minutes	**Mise en débat**	IP.Tata Ngome (IRAD)
17 h – 17 h 15	Remerciements & **clôture**	IP Tata Ngome (IRAD)
Comité d'organisation : L.Temple (Cirad), IP. Tata Ngome (Irad), GDLP Bayiha (Cirad), E.Ndo (Irad), JM.Harmand (Cirad), E.Ehabe (Irad)		

Annexe 2 : Liste des participants et contacts mails

N°	Nom	Prénom	Institution	Email
1	FOTSO	Mandela	Indépendante	Mandelafotso01@yahoo.fr
2	NDEMBA ESPE AKONO	Etim Grégoire	RADD	raddsecuritealimentaire@gmail.com
3	AKOUTOU	Etienne	IRAD	etienneakoutou@gmail.com
4	AMINATOU	Amraou	IRAD	aminatou.amraou1992@gmail.com
5	AMOUGUI	Jean Christophe	CAMFAAS	
6	ASSAM	Charles	IITA	alainprinceo@gmail.com
7	AWAH	Armel	UYII	armel.awah@gmail.com
8	AYANGMA	Serge René	Cosader	sndemey@yahoo.com
9	BAIYABE	MATAI	IRAD	ilmataibaiyabe@yahoo.fr
10	BAKINDE	Junior Ulrich	Indépendant	bakindejunior3@gmail.com
11	MBAKOP	Aurole	AGRO-PME	auriolmesso@agro-pme.net
12	Bamou	Lydie	UYII	bamoul2002@yahoo.fr
13	Biwole	Magloire	La Voix du Paysan	biwolemagloire@yahoo.fr
14	KAMGAING		CRESA	theokamgaing@yahoo.fr
15	NDIKONTAR	Alice	FAO	Alice.NdikontarSiben@fao.org
16	DONGOCK NGUEMO	Delphine	Université de Ngaoundéré	dndongock@yahoo.fr
17	DZOKOUO DZOYEM	Camille	IRAD	camille.dzoyem@yahoo.fr
18	EHABE	Eugène	IRAD	eugene.ehabe@gmail.com
19	FOTSO	Daniel	CPAC	

20	FOTSO	Georesse	Université evangélique	georesse.fotso@uecam.org
21	KAMTCHOUM	Stéphane Martial	IRAD	
22	KOUANG NIEBOUKAHO	Guy Rodrigue	SAILD	Rodrigue.kouang@saild.org
23	KWA	Audrey	Indépendant	audreykwa9@gmail.com
24	LIALE NGOMSI	Serge	CPAC	
25	MABAH TENE	Glwadys	IRAD	mabahlaure@gmail.com
26	MADEMGUIA	Faylone	Univ Dschang	kuissufylone@yahoo.fr
27	MAFFOUSEM MAFOUASSON	Hortence	IRAD	mafouasson@yahoo.fr
28	MAGNE		MINADER (CAPPA)	anounad.5@gmail.com
29	MANGA	Essouma François	IRAD	essouma2003@yahoo.fr
30	MANGUELE	Gaelle	IRAD	Manguelegaelle90@gmail.com
31	MBARGA	Gustave	ACEFA	g.mbarga@pcpacefa.org
32	MBOLO MBOLO	Bertrand	CAMFAAS	bertrandmbolo.lbmm@gmail.com
33	MBOUEMBOUE YANDI	Corine Reine	Univ. Dschang	mbouemboue@yahoo.fr
34	MEZUKAM TAMO	Nathalie	MINADER (DRCQ)	nathalietamo@yahoo.fr
35	MONGOUE FANCHE	Aminatou	IRAD	aminafanche@yahoo.fr
36	NANA	Flaubert	Union Africaine	SaniF@africa-union.org
37	NDJESSA	Bertrand	ACEFA	697 00 46 54
38	NDO	Eunice	IRAD	eunicendo@gmail.com

39	NGAMO	Leonard	Université de Ngaoundéré	leonard.ngamo@gmail.com
40	NNOMENDOUE	Alvine	Coopérative Mbalmayo (Manioc)	odefcom_org@yahoo.fr
41	NYECK	Boris	ODECO	odecocameroun@gmail.com
42	ONANA	Adalbert	Université de Bamenda	onanaadibime@gmail.com
43	POUAKAM	Guy Bertrant	Agritek Consulting	getpouokam@gmail.com
44	SONTSA	Alain Martial	IRAD	martialdonhoung@yahoo.fr
45	TADU	Zephirin	Université de Yaoundé 1	zephirin_tadu@yahoo.ca
46	TALLA	Brice	Université de Dschang	mikasadeu@gmail.com
47	TATA NGOME	Pricillia	IRAD	ijang2001@yahoo.fr
48	TEMGOUA	Lucie	Université de Dschang	temgoualucie@yahoo.fr
49	TENENG	Unity	IRAD	unitymuna10@gmail.com
50	TOUTKOUL	DREM-TAING	PROPAC	dremtaing@gmail.com
51	TOUAKAM	Marcus	CAMFAAS	marcustouakam@yahoo.fr
52	TSOUGA MANGA	Milie Lionelle	IRAD	milielionnelle@ymail.com
53	VOULA	Audrey	IRAD	audreyvallerivoula@yahoo.fr
54	WOIN GAM	Aristide	Univ. Dschang	Woinaristide2000@gmail.com
55	YOUOVOP	Alphonse	ACEFA	699 59 97 27
56	TAGNE	Apolinaire	SB	atagne2002@yahoo.fr

57	D'ANFRAY	Amélie	CIRAD	amelie.danfray@cirad.fr
58	NAUDIN	Krishna	CIRAD	krishna.naudin@cirad.fr
59	HARMAND	Jean-Michel	CIRAD	Jean-michel.harmand@cirad.fr
60	TEMPLE	Ludovic	CIRAD	Ludovic.temple@cirad.fr
61	BRUNELLE	Thierry	CIRAD	thierry.brunelle@cirad.fr
62	BAYIHA	Gérard De La Paix	CIRAD	gerarddelapaixbayiha@yahoo.fr
63	LEROY	Thierry	CIRAD	leroy.t@cirad.fr
64	CORNUT	Yvan	CIRAD	ivan.cornut@cirad.fr
65	KAMULETE	Guillaume	Univ Dschang	kamulete@yahoo.fr
66	NDOMOU	Serge	CRESA Forêt-Bois	sergendomou@gmail.com
67	ABANG	Albert	IITA	A.Abang@cgiar.org
68	KALDJOB	Christian	IRAD	christianbernard.kaldjob@yahoo.fr
69	KAMDEM	Cyrille	UYII	bergaly@yahoo.fr

82	TCHEMTCHOUA	Eleazard	Unir Dschang	tchemtchouaeleazar@yahoo.fr
83	NGAMBIA FUNKE	Roger	PCP-ACEFA	r.ngambia@pcpacefa.org
84	DOGMO	Valerie	IRAD	dogmovalerie77@gmail.com
72	NDOUMBE	Michel	Consultant	ndoumbe.nkeng@yahoo.com
73	NWAGA	Dieudonné	UYI/AGRIBIOCAM	dnwaga@yahoo.fr
74	BILOA	Florence	UYII	florencebiloa@yahoo.com
75	NSOBIH	Marie		nsobihtex2@yahoo.com
76	WAMBA	Laurent	Coopérative Cecilia Garden	L_wamba@yahoo.fr
77	LARNICOL	Luc	Agriculteur	luclarnicol@gmail.com
78	BAKALE	Manuela	GHSA	mbakale1@jhu.edu
79	NGWACK	Frédéric	MINADER	fngwack@gmail.com
80	AZEBAZE	Alphonse	CIPCRE	alphonse_azeb@cipcre.org
81	BOUBA	Moumini	PCP-ACEFA	muminibouba@pcpacefa.org

Annexe 3 : Présentations Power Point

Initiative de réduction de pesticides dans l'agriculture tropicale : un enjeu de régulation des usages au Cameroun ?

L.Temple (CIRAD), GDLP. Bayiha (CIRAD), IP. Tata Ngome (IRAD), JM. Harmand (CIRAD), E.Ndo (IRAD)

Initiative de réduction de pesticides dans l'agriculture tropicale : quels enjeux de régulation au Cameroun

L.Temple (CIRAD), GDLP. Bahiya (CIRAD), E.Ndo (IRAD), JM. Harmand (CIRAD) IP. Tata Ngome (IRAD)

Diapositive 2

Les besoins d'intensification de l'agriculture tropicale ?

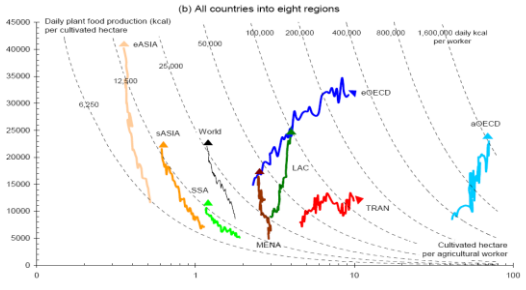
1. Pour accroitre la production agricole et alimentaire en liens avec la demande des marchés intérieurs (démographie, urbanisation), internationaux (cacao, banane…)

2. Pour améliorer la productivité, les rendements, les revenus, la compétitivité agricole et alimentaire

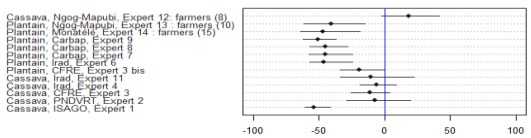
3. Intensification dans l'Agriculture Conventionnelle (AC) repose sur la fonctionnalité d'intrants chimiques (pesticides et engrais).. depuis…1945..

Mais des controverse sur les chiffres concernant :

- Différentiels de rendements /une agriculture sans pesticides (AB, AN) seraient inférieurs :
  - **de 41% à l'AC** en Afrique (Meta analyse Seufert ., 2012).
  - **de 28% à l'AC Cameroun (**Elicitation GDLP Bahiha.,2023)
- Relations entre les rendements, revenus, compétitivité mal connues..



Source : Dorin B. Hourcade JC, Benoit- Cattin M. Cirad - 2013

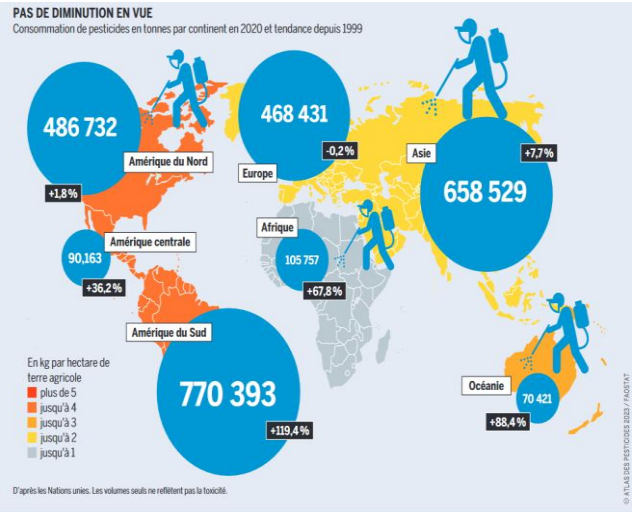


Source : Bayiha, GDLP., Makowski D, Mathé S, Kobou G, Temple L. (2023). Evaluating the performance of natural agriculture in Cameroon by the probabilistic elicitation of expert knowledge J. of Agricultural Resources, Governance and Ecology, Vol 19, n°1.

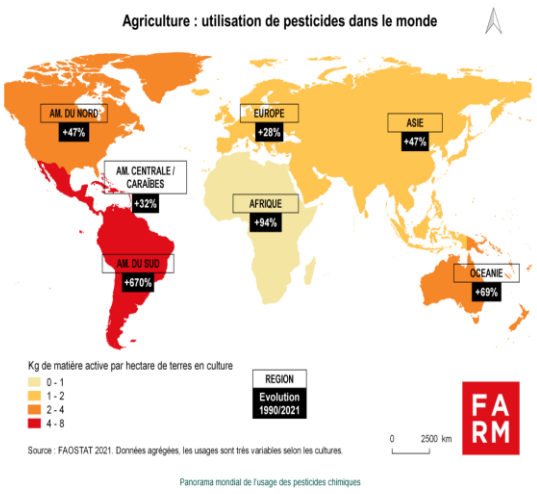
Diapositive 3

Une consommation de pesticide faible mais une augmentation rapide

Poids de l'Afrique de 4 % faible à l'échelle mondiale

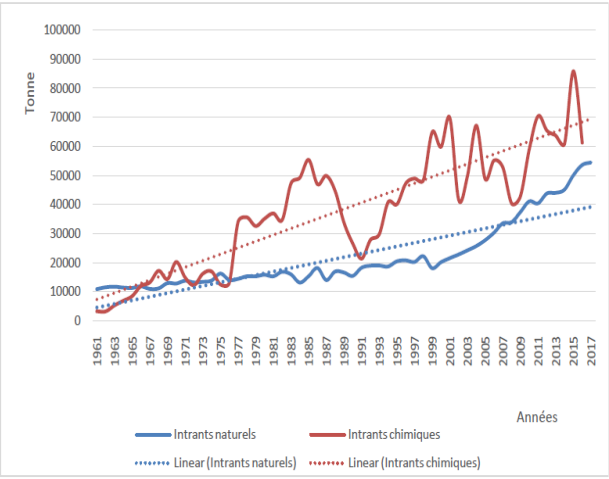


Mais une croissance exponentielle : +94% (1990-2021)



Diapositive 4

Une augmentation d'usage qui interroge pourquoi une initiative de réduction de pesticide ?



Source : (By Zra et al., 2020) données de la FAO

Sur un intrant qu'on utiliserait encore peu et que les autres utilisent encore beaucoup ?

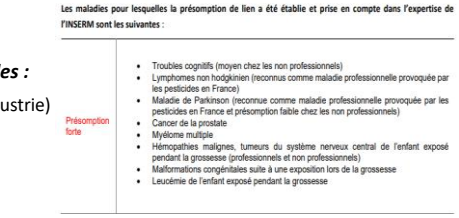
Réponses :

1. L'existence de « coûts cachés » socio-écologiques d'usage de pesticides
2. L'existence de « coûts d'opportunités » à long terme
3. L'existence d'alternatives d'intensification écologique aux pesticides

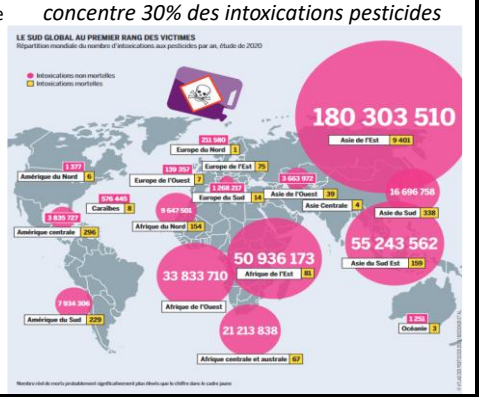
Diapositive 5

1. Coûts socio-écologiques cachés d'usages des pesticides

- **Coûts socio-écologiques non révélés par les marchés**
  - ***Coûts révélés par les corrélations entre les pesticides et maladies non transmissibles :***
    - Au niveau des utilisateurs que sont les agriculteurs, les ouvriers (agriculture et l'industrie)
    - Au niveau des consommateurs, des usagers des ressources
  - ***Coûts révélés par corrélations entre pesticides et chute de la biodiversité :***
    - disparition de polinisateurs, micro-organismes= baisse rendement, performances
    - émergence de maladies zoonotiques, baisse la résilience des agro-systèmes
    - l'accroissement des résistances : augmente les doses ou molécules plus systémique
  - ***Coûts indirects de pollution des eaux (baisse d'accès à l'eau potable aux sols.)***
- **Coûts économiques pour les pouvoirs publics, citoyens, entreprises**
  - ***Coûts financiers dans les budgets publics :***
    - santé publique : prise en charge des maladies professionnelles (utilisateurs)
    - budgets publics pour traiter, analyser les eaux, les sols contaminés.
    - soutien à l'usage de pesticides : subventions, exonération TVA, crédit d'impôt
  - ***Coûts financiers privés des agriculteurs, entreprises :***
    - dépenses privées de santé (maladies chroniques) des agriculteurs.
    - entrprises : dépenses d'homologation réglementaires des pesticides



L'Afrique : 4% de la consommation mondiale concentre 30% des intoxications pesticides



Diapositive 6

2. Coûts d'opportunités d'une dépendance structurelle aux pesticides

- Coût en devises croissant pour les Etats qui deviennent structurellement importateurs
- Coût socio-politique d'une perte de souveraineté technologique et alimentaire : crise covid.
- Coût d'opportunité d'autoproduction locale de biopesticides et de micro-organismes : emplois, entreprises
- Coût de perte de compétitivité sur les marchés internationaux : cacao, café, banane..
  - BIT définit des normes d'usage des molécules chimiques la RSE
  - Union Européenne par le programme Reach documente l'interdiction d'usage de molécules chimiques et conditionne l'accès aux marchés européens…

NOTE DE PERSPECTIVE POLITIQUE
DISPOSITIF EN PARTENARIAT «AGROFORESTERIE»

cirad AFD MINADER

Novembre 2021

Régulation de la crise sanitaire Covid et conséquences socioéconomiques sur les systèmes agricoles et alimentaires africains

Syndhia MATHE, Ludovic TEMPLE, Sandrine DURY, Precillia TATA NGOME, Anne-Sixtine VIALLE-GUERIN, Charles YEM BAMO, Jean MEDJIENGOUE, Tobie ONDOA MANGA

Dans le contexte de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 qui s'est étendue à l'Afrique en mars 2020, des mesures ont été prises dans l'urgence dans la plupart des pays du continent s'appliquant à la restriction des échanges et des déplacements, la fermeture des frontières et des lieux publics (y compris certains marchés alimentaires), ces mesures ont eu des conséquences sur les systèmes agricoles et alimentaires qui se sont révélées dans différents contextes (Dury et al, 2020 ; Dugué et al, 2020 ; Bitsoumanou et Temple, 2021).

Au Cameroun, pays concerné par cette étude de cas, les principales mesures pour endiguer la propagation du virus ont été prises dès le 18 mars 2020, puis ont été assouplies à partir du 30 avril 2020. Plus d'un an après le début de la pandémie et de la mise en œuvre de ces mesures sanitaires, nous proposons de caractériser leurs conséquences sur les acteurs économiques des filières agricoles, ainsi que sur la sécurité alimentaire des ménages agricoles. Ces éléments sont proposés en référence aux politiques publiques en place, afin d'anticiper et permettre de réduire les effets de futures crises sanitaires similaires. La démarche proposée mobilise une approche méthodologique qualitative et se focalise sur les filières manioc, maïs, tomate et cacao, représentatives des productions prioritaires pour la sécurité alimentaire et le développement agricole au Cameroun (Cf. Encadré 1).

Des effets socioéconomiques principalement liés aux mesures de restriction prises pour stopper la pandémie

UNE RÉDUCTION DE L'APPUI AUX FILIÈRES

Avec la crise sanitaire et les mesures qui ont été prises pour enrayer la propagation du virus de la Covid-19, les activités d'appui, de conseil technique, de formation agricole, et d'appui technique dans les filières étudiées

ENCADRÉ 1

Cadre méthodologique

L'Agence Française de Développement (AFD), le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER) et le CIRAD ont réalisé une étude sur l'impact socio-économique de la crise sanitaire liée à la COVID 19 sur les filières agricoles et alimentaires au Cameroun. Il s'agit d'une étude qualitative menée par entretiens de groupe ou en individuels (en présentiel ou à distance) auprès de 250 acteurs de quatre filières témoins : manioc, maïs, tomate et cacao, représentatives des grandes productions prioritaires de la sécurité alimentaire et du développement agricole au Cameroun (racines et tubercules, céréales, fruits et légumes, productions d'exportation). Ces entretiens ont été menés entre janvier et avril 2021 auprès (1) des représentants des services publics et des programmes venant en appui aux filières et au développement agricole et rural et (2) des acteurs économiques. Le territoire d'investigation est l'axe Yaoundé-Dschang incluant les territoires de Bokito, Makénéné, Bangangté et Foumbot, où nous avons mené des entretiens avec les agriculteurs, les ménages agricoles, les coopératives, certains acteurs de l'amont des filières (commerçant d'intrants au détail, collecteurs et vendeurs de produits agricoles, transporteurs) et de l'encadrement agricole (délégués départementaux) (Photo 1 et 2). Des enquêtes ont également été réalisées à Douala et Nsoumié auprès des exportateurs (cacao), des grossistes négociants de produits vivriers, des acteurs institutionnels et des entreprises de l'aval des filières (distribution, transformation). Un atelier de restitution en ligne a été organisé le 03 juin 2021 avec l'ensemble des organisations enquêtées et en présence de Monsieur le Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural. Cet atelier a validé les résultats incluant les recommandations (Mathé et al, 2021).

Diapositive 7

A ce sujet un résultat de Pretag (WP1- F.Lebellec) précise l'état des lieux suivant :

Une identification de 350 références d'usages dans 11 pays sur 5 filières : cacao, café, banane, horticulture, riz

Mais 34 molécules actives qui se répartissent entre :

- 13 insecticides : +50 % non autorisés en Europe
- 19 fongicides : +50 % non autorisés en Europe
- 2 Herbicides, 1 non autorisé

Une évaluation des risques des molécules les +préoccupants pour les 5 filières par 4 indicateurs (santé, biodiversité, transfert..)

- IRSA (Risque sur la Santé de l'Applicateur)
- ACV : Pes tLCI et UseTox toxicité humaine et toxicité
- I-PHY/Phyto'Aide : risque de transfert vers l'environnement

Trois substance actives très préoccupantes :

- Chlorothalonil (fongicide - banane)
- Mancozebe (fongicide – banane maraichage)
- Chlorpyriphos insecticide café cacao
- ….

Substances actives très préoccupantes

Subtances Actives	type	UE	filières	Classement sur 34 s.a. Toxicité humaine	Toxicité écosystèmes	IRT s.a.	I-phy min
chlorothalonil	fongicide	non	banane	11	2	5	2
mancozèbe	fongicide	non	banane café maraîchage	5	4	18	1
chlorpyriphos	insecticide	non	café cacao	1	5	4	4

- Substances actives classées les plus impactantes par au moins 3 indicateurs sur 4 (top 5).
- Toutes les s.a. sont interdites en UE.
- s.a. anciennes, plus de 50 ans.
- Cohérence plutôt correcte des 4 indicateurs

F. Le Bellec, R. Ouedraogo, Y. Biard, T. Martin, M. Le Bars, M. Sester, E. Bureau, A. Blouin, L. Villain, F. Bosello, B. Bertrand, G.M. Ten Hoopen, 2023 – Détails sur demande : Ludovic.temple@cirad.fr

Diapositive 8

3. Les alternatives d'intensification écologique aux pesticides ?

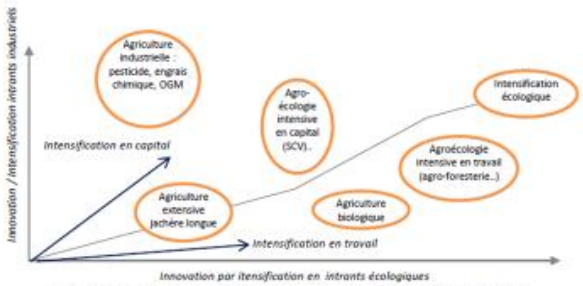
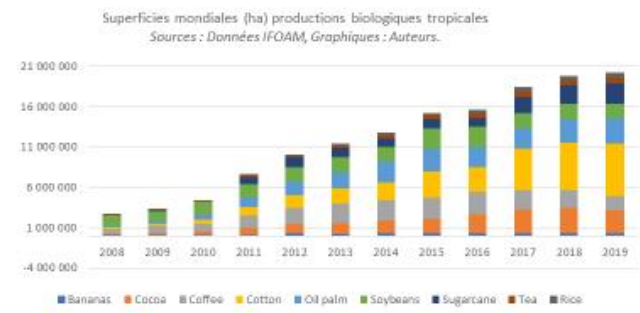
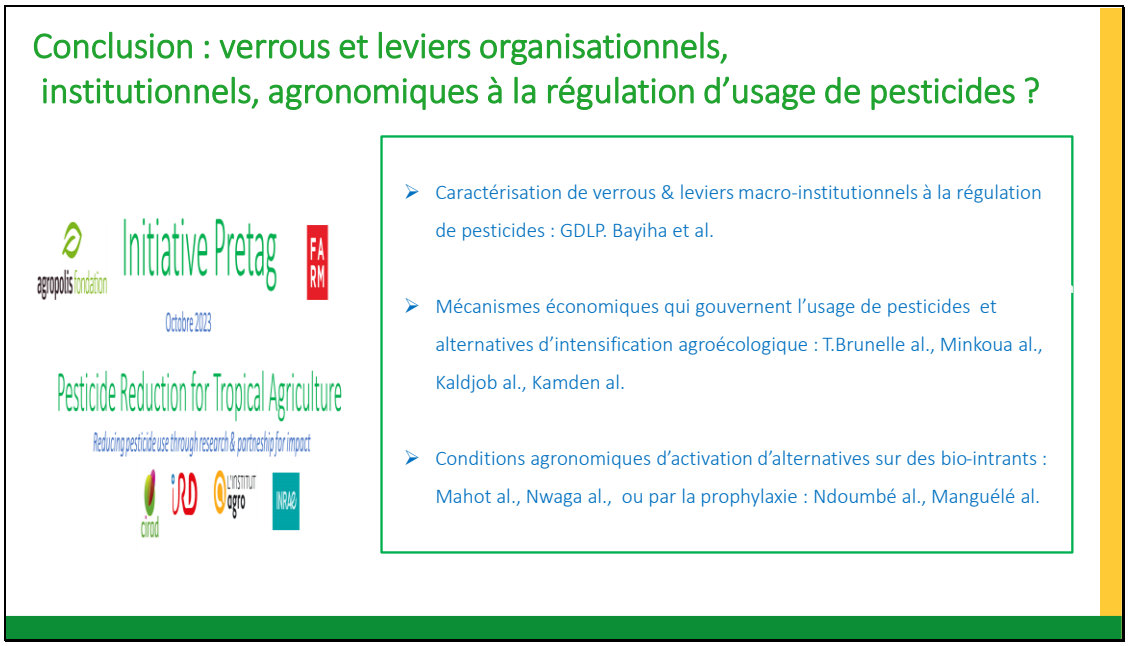


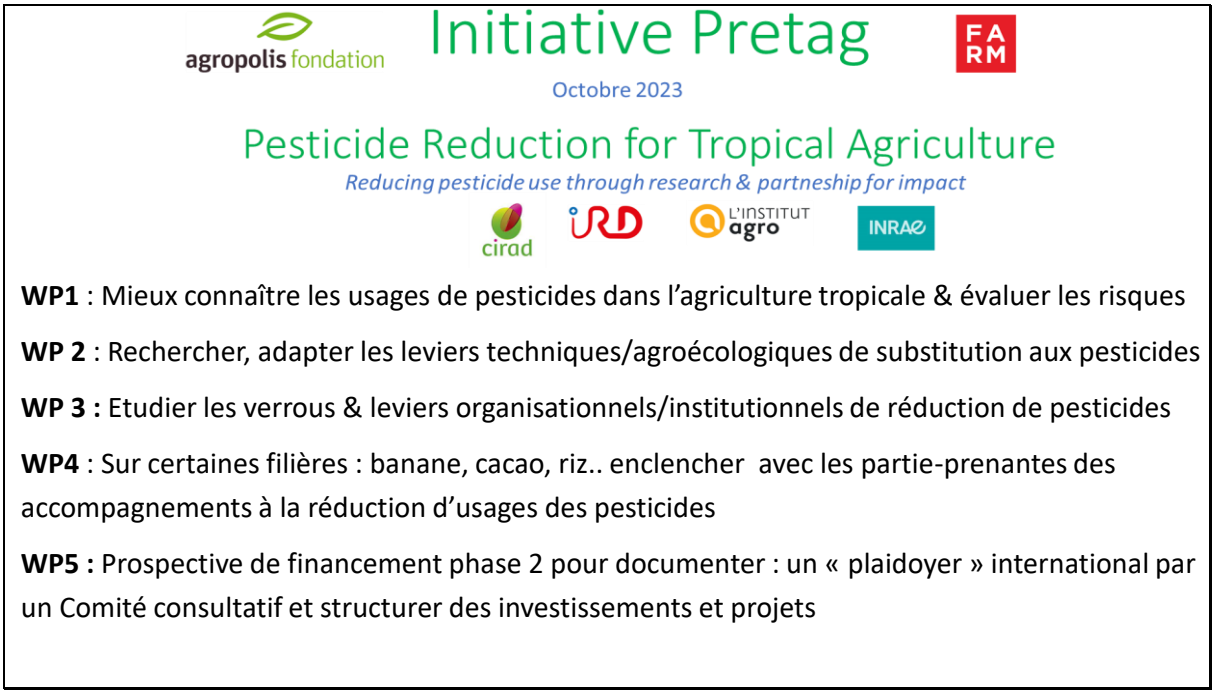
Figure 2. Trajectoires d'intensification de la fonction de production des systèmes agricoles et alimentaires. *Trajectories intensification function of production in agricultural*.



Diapositive 9



Diapositive 10

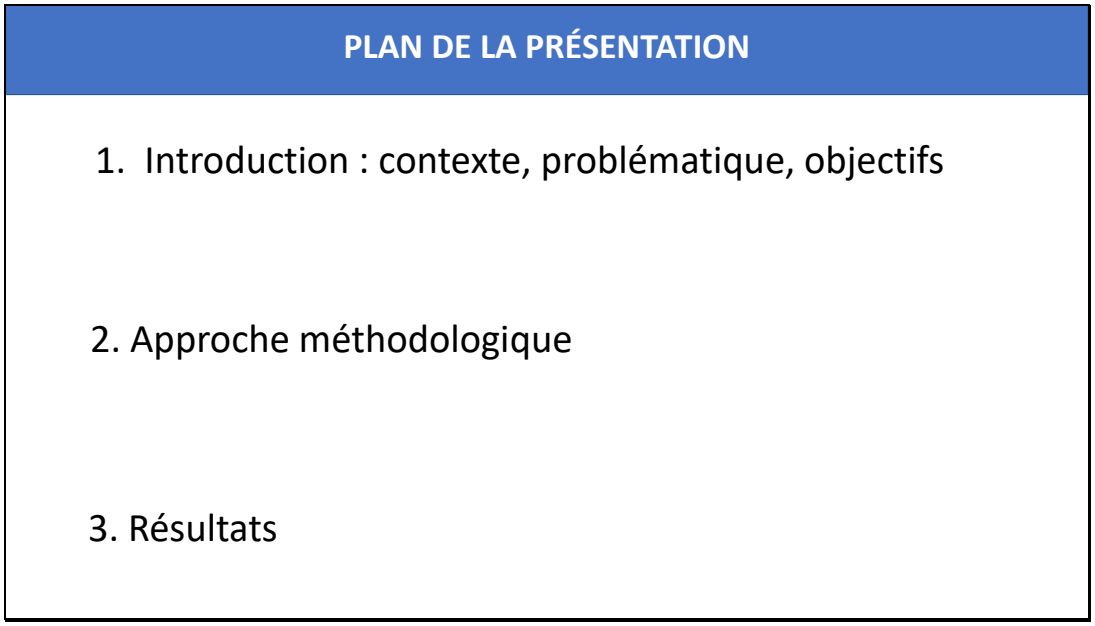


Caractérisation des cadres macro-institutionnels des verrous et leviers à la réduction de l'usage des pesticides agricoles au Cameroun

Auteurs : Gérard De La Paix BAYIHA (Cirad)*, Nathalie JAS (Inrae), Precillia Ijang TATA NGOME (Irad), Thierry BRUNELLE, (Cirad/Cired), Ludovic TEMPLE (Cirad).

Diapositive 1

Diapositive 2



Diapositive 3

Introduction

- Plusieurs documents politiques de l'agriculture camerounaise depuis 1960 appellent à son intensification pour renforcer la sécurité alimentaire et la compétitivité

- Les vecteurs de cette intensification sont posés par l'usage d'intrants chimiques tels que les pesticides pour lutter contre les ennemis des cultures

- Cette intensification de l'usage des pesticides pose un dilemme :
  - Rentabilité économique et la sécurité alimentaire (Williamson et al., 2008)
  - Externalités négatives (Ahmadou *et* al., 2016 ; Pouokam et al., 2017)

Diapositive 4

Introduction

- Ce dilemme nous amène à s'interroger au Cameroun sur :
  - Les conditions de régulation de l'usage des pesticides
  - La réalité des situations de verrouillage à l'intensification d'usages des pesticides
  - Les conditions d'activation des alternatives à l'économie de l'usage des pesticides

- Quelles sont les situations de verrouillage et les leviers liés à la réduction de l'usage des pesticides tout en maintenant le même niveau de performance dans le système sociotechnique agricole au Cameroun ?

Diapositive 5

Introduction

Objectif principal : Caractériser les situations de verrouillage et de leviers à la réduction de l'usage des pesticides dans les systèmes agroalimentaires

- Construire un chronogramme historique des cadres macro-institutionnels (politique, projets, stratégies) qui contribue : à la régulation ; aux verrouillages à l'intensification ; à activer les leviers à l'économie des pesticides
- Caractériser ces différentes situations de verrouillage et de leviers
- Construire le schéma d'approvisionnement et de distribution des pesticides

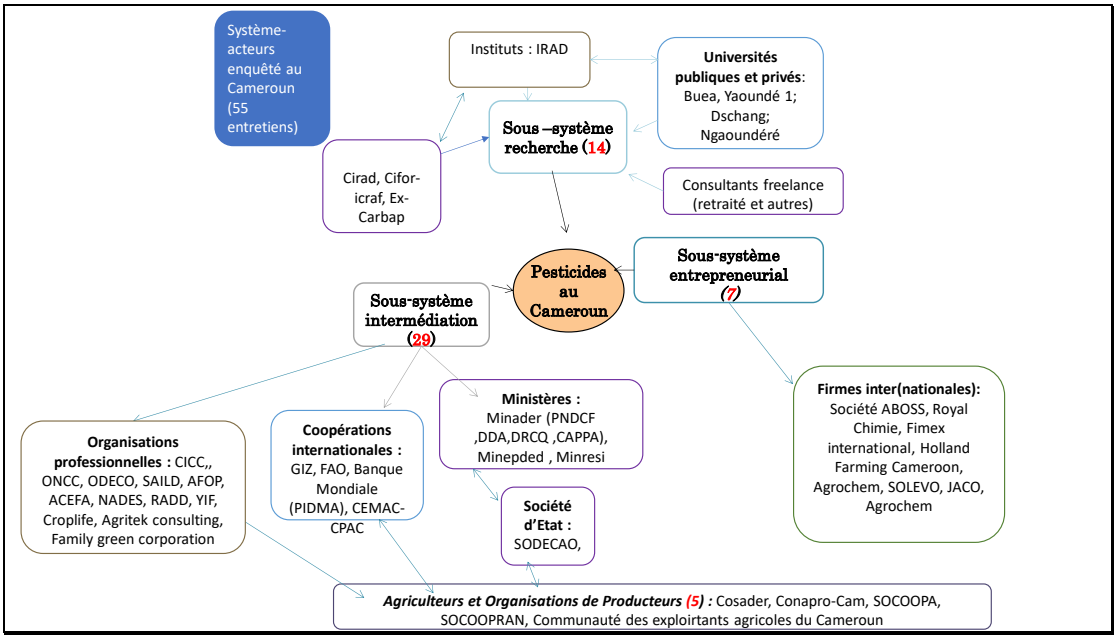
Diapositive 6

Approche méthodologique : collecte des données

Tableau 1 : Types de données

Données primaires		**Données secondaires**	
Entretiens	**Focus groupe**	**Littérature grise**	**Littérature empirique**
Nombre : 55	**Effectif** : 10 personnes	**Types de document** : loi, décret d'application, rapports de projets, comptes rendus, lettres officiels	**Types de document** : articles et rapports
Zones : Centre, Sud, Littoral, Nord-ouest, Nord et Extrême-Nord	Zone : Yaoundé – Marché du Mfoundi		
Typologie d'acteurs (confère figure ci-après)	**Typologie d'acteurs** : revendeurs de pesticides et vendeurs de produits alimentaires (tomate, légume, maïs)		
Outil de collecte de données : Guide d'entretien	**Outil de collecte de données :** Guide d'entretien		

Diapositive 7



Diapositive 8

Approche méthodologique : outils de collecte des données

Guides d'entretien	
Entretiens semi-directifs	**Focus groupe**
1.Descriptifs des compétences de l'expert	**1. Contexte de l'étude et objectifs**
Principales activités en lien avec les pesticides Objectif principal Verrous et leviers à la réduction de l'usage des pesticides	Définition d'un pesticide Connaissance sur ce qu'est un pesticide (homologué, obsolète), bio-pesticide, agroécologie, agriculture biologique
2.Caractérisation du système-acteurs de réduction des pesticides	**2.Vendeurs des produits alimentaires**
	Exigence lors de l'achat d'un produit Exigence du consommateur Verrous et leviers à la vente des produits AE et AB
	2.Revendeurs/euses des pesticides
	Commercialisation des pesticides obsolètes dans le marché du Mfoundi Verrous et leviers en matière de vente des biopesticides

- Limite : Tous les acteurs sollicités n'ont pas donné une suite favorable

Diapositive 9

Approche méthodologique : grille d'analyse et validation des résultats

Tableau : Hiérarchisation des verrous et leviers selon trois échelles : micro, méso et macro

Sous-systèmes Echelles	Intermédiation	Recherche	Organisation des producteurs	Entrepreneurial
Microéconomique : agriculteurs				
Mésoéconomique : filières (phytosanitaire, agricole) ; territoire ; marché national				
Macroéconomique : politiques publiques et marché international				

- Validation par le comité de pilotage
- Mise en validation à travers la restitution actuelle

Diapositive 10

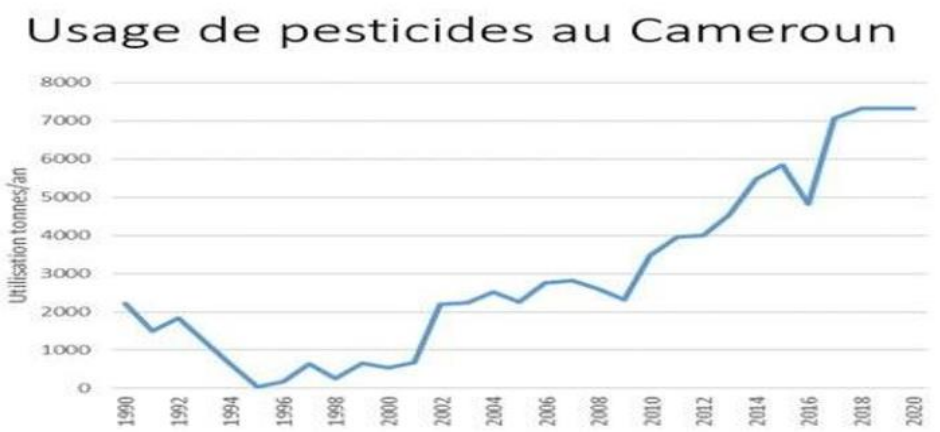
Liste des résultats

- **Résultat 1** : Mise en évidence : (i) la croissance d'usages des pesticides et de l'évolution de la série des prix déflatés au Cameroun de 1990 à 2020 et (i) importations de 2021 à 2022
- **Résultat 2** : Historique des projets et mesures en matière d'usages de pesticides et de leurs alternatives
- **Résultat 3** : Identification des verrous et leviers à la réduction de l'usage des pesticides par le système-acteurs
- **Résultat 4** : Identification des verrous et leviers à la réduction de l'usage des pesticides par les détaillants des filières
- **Résultat 5** : Filière d'approvisionnement et de distribution des pesticides

Diapositive 11

Résultat 1 : Mise en évidence de la croissance d'usage des pesticides

Figure 1 : Consommation des pesticides au Cameroun de 1990 à 2020



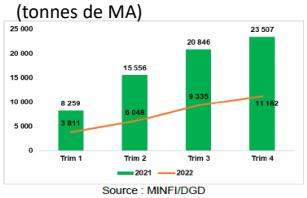
Diapositive 12

Résultat 1 : Aperçu des importations des pesticides de 2021 à 2022

- Ambition pour la politique nationale d'accroître la protection phytosanitaire (pesticides chimiques) à l'horizon 2030 (Minader, 2020)

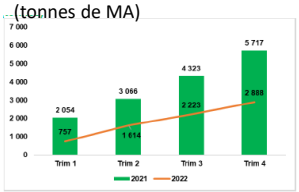
- Statistiques : importations cumulées des types de pesticide de 2021 à 2022 (Minader, 2022)

Fig 1 : Pour les herbicides (tonnes de MA)



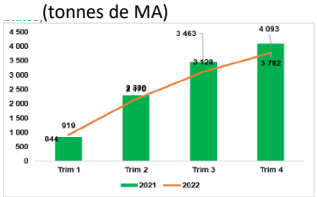
Source : MINFI/DGD

Fig 2 : Pour les insecticides (tonnes de MA)



Source : MINFI/DGD

Fig 3 : Pour les fongicides (tonnes de MA)

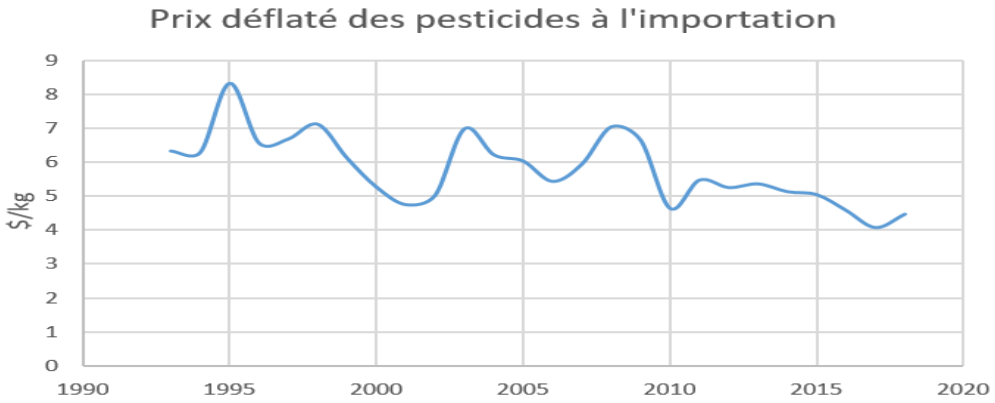


Source : MINFI/DGD

Diapositive 13

Résultat 1 : Aperçu des ides de 1990 à 2020

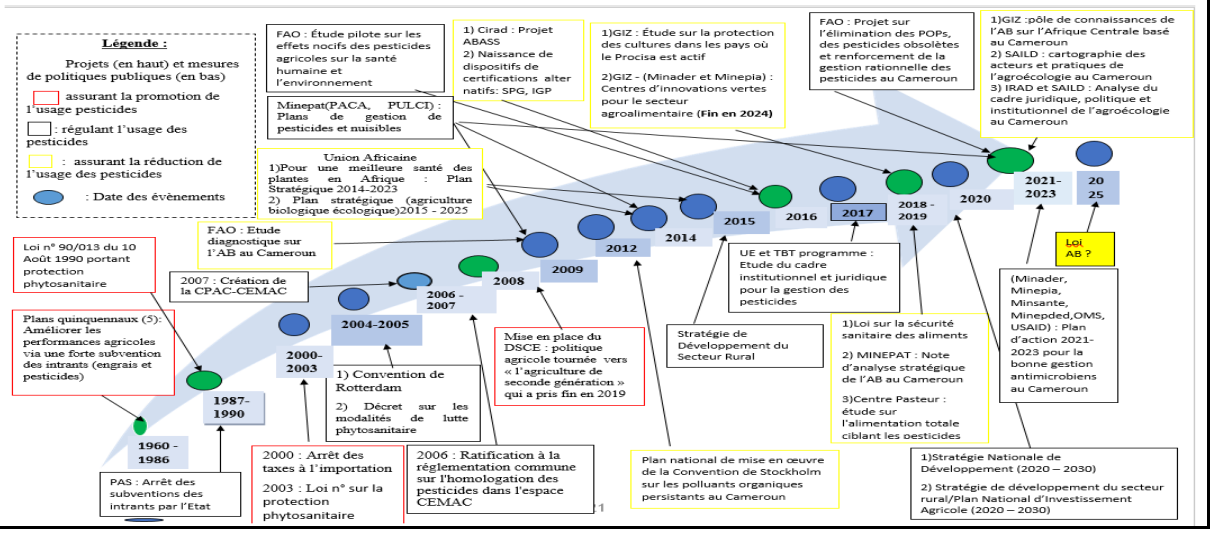
Figure 1 : Aperçu des prix réels des pesticides à l'importation au Cameroun de 1990 à 2020 ;



Diapositive 14

Résultat 2 : Historique des cadres macro-institutionnels d'usages des pesticides et de leurs alternatives

Figure : Chronogramme historique des projets et mesures de politiques publiques en lien avec la régulation de pesticides, l'agroécologie et agriculture biologique au Cameroun



Diapositive 15

Résultat 3 : Identification des verrous à la réduction d'usage des pesticides

Sous-systèmes Echelles	**Intermédiation**	**Recherche**	**Organisation des producteurs**	**Entrepreneurial**
Microéconomique :	Efficacité curative des pesticides et pas le cas pour les biopesticides Aversion aux risques (rendements ; revenus) ; routine	Réduction de la charge de travail Faible niveau de connaissances sur les alternatives techniques	Efficacité curative des pesticides Réduction de la charge de travail (Herbicide)	Faible connaissance sur les alternatives Mauvaise utilisation des pesticides
Mésoéconomique :	Prix élevé des biopesticides Faible disponibilité de la matière première pour fabriquer les biopesticides Instruments économiques (Arrêt des taxes depuis 2000 ; Subvention des pesticides))	Prix élevé des biopesticides Pluralité des pesticides homologués Faible niveau de connaissance des revendeurs	Prix élevé des biopesticides Exigence du marché Exigence des responsables des plantations Pas de marchés bios	Prix élevé des biopesticides Absence d'un marché sur les biopesticides Fraude et contrebande
Macroéconomique :	Absence d'un cadre réglementaire les alternatives aux pesticides Processus d'évaluation des dangers seulement et pas du risque Assurer la sécurité alimentaire Prix des pesticides déflatés à l'importation à la baisse depuis 1990	Absence d'un cadre réglementaire sur les alternatives aux pesticides Les travaux de recherche sur les alternatives ne sont pas vulgarisés Non homologation des biopesticides	Inexistence d'un cadre réglementaire en direction des alternatives aux pesticides Faible diffusion de la recherche et l'enseignement sur l'efficacité des biopesticides	Faible cadre réglementaire en matière de gestion des pesticides Assurer la sécurité alimentaire

Diapositive 16

Résultat 3 : Identification des Leviers à l'économie d'usage des pesticides

Sous-systèmes Echelles	**Intermédiation**	**Recherche**	**Organisation des producteurs**	**Entrepreneurial**
Microéconomique :	Mise à l'échelle de la certification participative de garantie Renforcement des capacités des agriculteurs	Faire des parcelles expérimentales Renforcement des capacités des agriculteurs dans une approche systémique	Facilitation de l'accès aux biopesticides Formation des agriculteurs (usages des biopesticides et raisonné des pesticides)	Formation des agriculteurs à un usage raisonné des pesticides
Mésoéconomique :	Mise en place des mécanismes de financement innovant de la transition agroécologique Besoin de la création des marchés biologiques	Vulgarisation des techniques au sein des filières agricoles Collaboration avec les chefs de village Besoin de création des marchés biologiques	Besoin des biopesticides efficaces et à un prix abordable Besoin de création des marchés biologiques	Action de Croplife : limiter la circulation des pesticides obsolètes Besoin de création des marchés biologiques : incitation à la demande des biopesticides
Macroéconomique :	Besoin de la réglementation sur les alternatives (technique, politique)	Enseignement : besoin des programmes en lien avec AB et AE Politique : réglementation en lien avec les alternatives	Besoin de la réglementation sur les alternatives (technique, politique)	Besoin de la réglementation sur les alternatives (technique, politique)

Diapositive 17

Résultat 3 : Levier d'activation d'alternatives par l'AE ?

Modèle agricole Echelles	**Agroécologie (2020-2023)**
Microéconomique :	SAILD et IRAD (2022) : Cartographie des pratiques AE (production d'intrants organiques ; Biofertilisants et biopesticides ; Production et promotion de l'utilisation de biochar ; polyculture) Enquêtes (Ex. CPF, IRAD, UYI, ex CARBAP) : Cartographie des pratiques AC (Biofertilisants et biopesticides comme à partir du titonia ; polyculture)
Mésoéconomique :	Un plaidoyer politique en cours de structuration par la société civile (SAILD, GADD, etc) SAILD et IRAD (2022) : cartographie d'acteurs (institutions de recherche, organismes de développement, institutions financières, ONG, GIC) impliqués dans l'AE par région : Adamaoua (13) ; Centre (26) ; Est ( ) ; Extrême- Nord (27) ; Littoral (04)
Macroéconomique : politiques publiques et recherche	Ratification du Cameroun à la coalition de l'agroécologie Activités de recherche menées par plusieurs organisations GIZ (2023) : Modèles économiques verts (Agroécologie GIZ (2022) : Mécanismes de financement de la TAE SAILD et IRAD (2022) : Analyse du cadre politique et juridique de l'AE PROPAC : Etat des lieux des politiques publiques en lien avec l'agroécologie en Afrique Centrale dont le Cameroun (En cours)

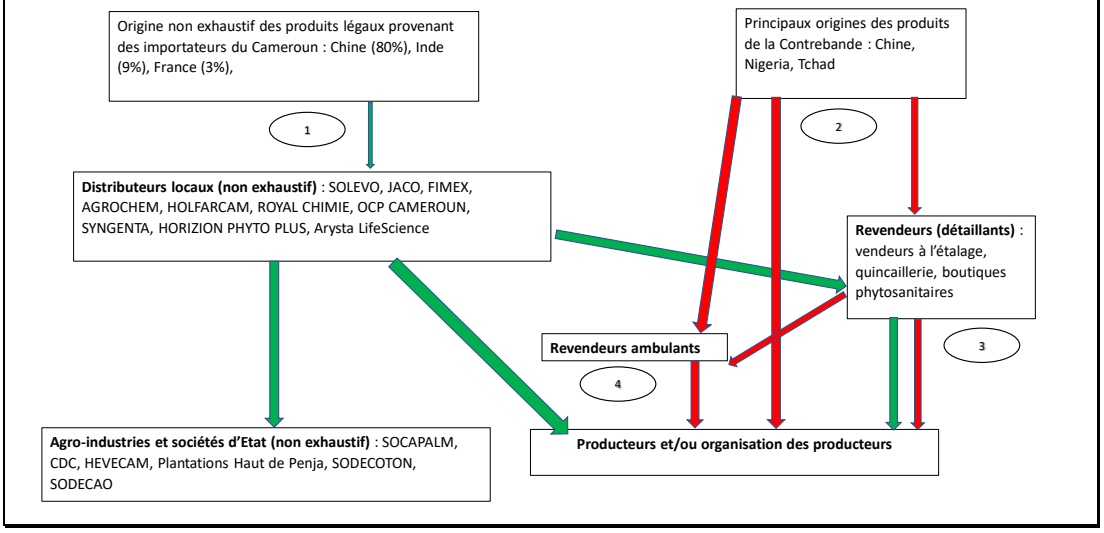
Diapositive 19

Résultat 4 : Verrous et leviers à la régulation de l'usage des pesticides des détaillants

	Marché national	
	Mécanismes d'auto-renforcement	**Leviers**
Revendeurs de pesticides	Pluralité des pesticides qui ont la même matière active mais qui sont commercialisés sous plusieurs noms commerciaux Demande des agriculteurs des pesticides homologués dans le temps mais interdits aujourd'hui en raison de leur efficacité Pas de marché bio Efficacité des pesticides (protection des cultures, sécurisation des rendements)	MINADER doit vérifier les matières actives qui sont déjà présentes sur le marché avant d'homologuer de nouveaux Création des marchés biologiques pour inciter la demande
Vendeurs de produits alimentaires	-Exigence avec les agriculteurs sur l'utilisation de pesticides afin que l'effet de ces derniers puisse continuer sur les produits pendant le stockage -Exigence du consommateur sur la qualité visuelle du produit - Faible prix des pesticides obsolètes	Formation des agriculteurs sur l'utilisation raisonnée des pesticides Demande du consommateur sur des produits (Par exemple les légumes) avec moins de pesticides Pesticides : renforcer le contrôle de la brigade phytosanitaire

Diapositive 20

Résultat 5 : filière d'approvisionnement et de distribution des pesticides



Diapositive 21

Conclusion

- Croissance d'usages des pesticides certes technologiques, mais elle est renforcée par des variables économiques (baisse des prix réels des pesticides) et macro-institutionnels
- Opportunités importante de réduire l'usage des pesticides par la transition agroécologique (Agriculture biologique ; agroécologie)
- Mais une faible variabilité d'alternatives techniques reconnue dans le discours des acteurs
- Adaptation nécessaire des cadres macro-institutionnels de régulation et d'alternatives aux usages des pesticides sur le plan économique et sur le plan politique

Mécanismes économiques d'usages des pesticides au Cameroun

Auteurs : Thierry brunelle (Cirad/Cired) *, Gérard De La Paix BAYIHA (Cirad)

Déterminants économiques de l'usage des pesticides au Cameroun

Thierry Brunelle (CIRAD), Gérard de La PaixBahiya (CIRAD)

Yaoundé, 7 novembre 2023

Préambule

- Qui suis-je ?
  - Economiste au Cirad depuis 2014
  - J'utilise diverses méthodes quantitatives (modélisation en équilibre partiel, économétrie etc.) à diverses échelles (Monde, Europe, pays)
- Quels sont les principaux déterminants économiques de la demande de pesticides au Cameroun ?
- Plan de ma présentation :
  1. Contexte
  2. Résultats
  3. Implications

2

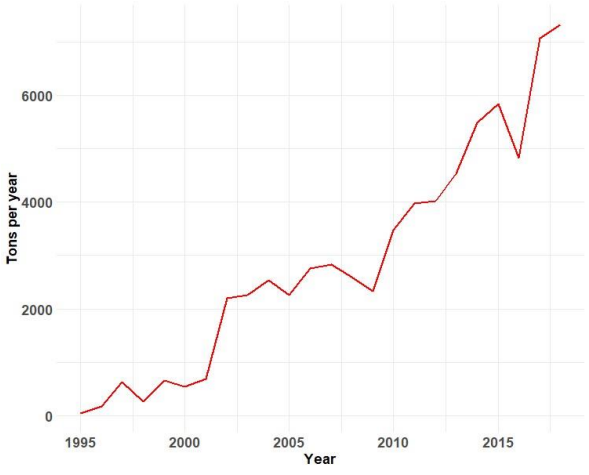
I. Contexte de l'usage des pesticides au Cameroun depuis 1995

L'usage des pesticides au Cameroun

En 2020, environ **7300 tonnes** de pesticides (ingrédients actifs) ont été utilisés au Cameroun

Cela correspond à **0.94 kg/ha** (Europe = 3.1 kg/ha)

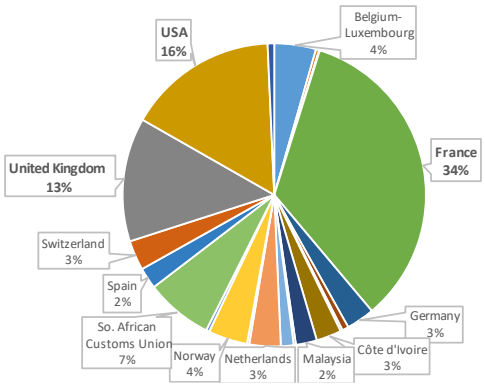
Fongicides = 66%
Herbicides = 17%
Insecticides = 16%



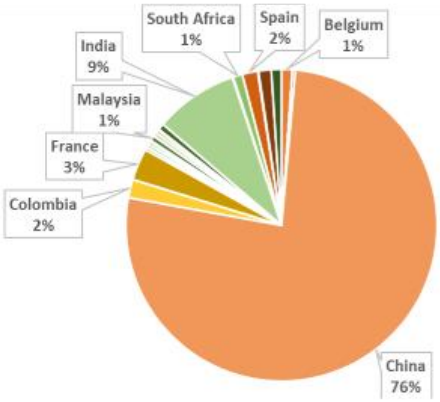
Sources : FAOSTAT, GLOPUT

D'où viennent les pesticides utilisés au Cameroun ?

1995



2018

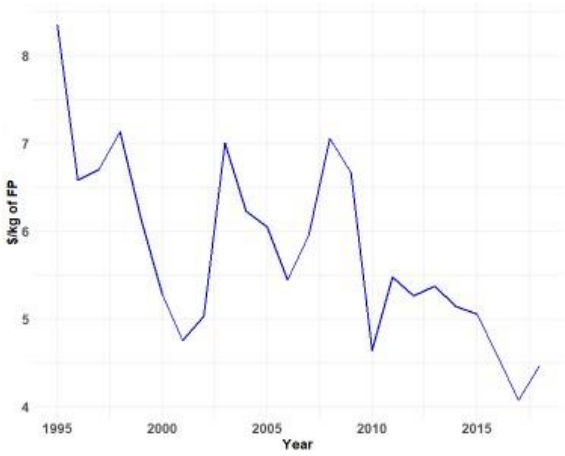


cirad Pretag Initiative

Source : UN Comtrade

Evolution du prix des pesticides (1995 – 2018)

Prix des pesticides à l'import en valeursréelles en $ 2018 / kg de produits formulés

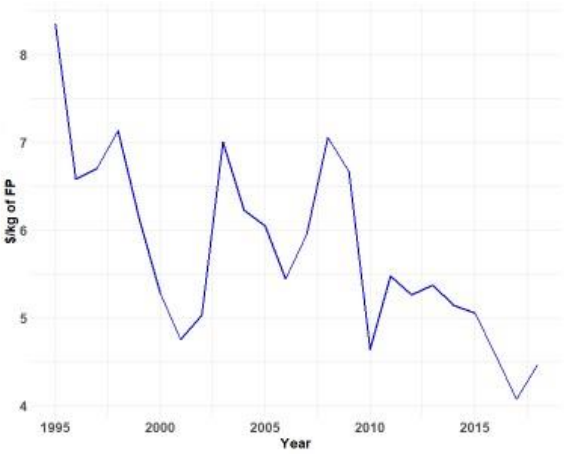


cirad Pretag Initiative

Source : FAOSTAT. Calculs : Auteur.

Evolution du prix des pesticides (1995 – 2018)

Prix des pesticides à l'import en valeursréelles en $ 2018 / kg de produits formulés



Source : FAOSTAT. Calculs : Auteur.

II. Résultats

Quelques éléments de méthodologie

- La réponse (élasticité) de la demande de pesticides est estimée à l'échelle du Cameroun pourtrois déterminants économiques :
  - les prix des pesticides
  - les prix des produits agricoles
  - Le coût de la main d'œuvre
- Deux méthodes différentes : analyse économétrique et une enquête auprès d'une trentaine d'agriculteurs camerounais dans2 régions du Cameroun
- Données issues de sources variées, principalement FAOSTAT (usage des pesticides et prix à l'import) et Banque Mondiale (prix agricoles et coût de la main d'œuvre)
- Travail en cours non encore publié

cirad Pretag Initiative

Distinction court terme / long terme

- Relation de long terme : $pu_t^* = \beta_0 + \beta_1 pp_t + \beta_2 ap_t + \beta_3 ur_t + \varepsilon_t$

  Pesticide Use — Pesticide Price — Agri Price — Unemployment rate

- Relation de court terme estimée avec un Partial Adjustement Model
  - Equation d'ajustement avec λ vitesse d'ajustement et $0 < \lambda < 1$:

$$pu_t^{ST} = pu_{t-1} + \lambda(pu_t^* - pu_{t-1}) + u_t$$

  - Equation de court terme :

$$pu_t^{ST} = \lambda\beta_0 + \lambda\beta_1 pp_t + \lambda\beta_2 ap_t + \lambda\beta_3 ur_t + (1-\lambda)pu_{t-1} + v_t$$

Résultats des données d'enquête : Elasticité de court terme de la demande des pesticides (Ɛ)

- **Par rapport à l'augmentation des prix des types de pesticides confondus (herbicides, fongicides, insecticides)**
  - Ɛ = - 0,33 < -1 Demande des pesticides est inélastique
  - Conclusion : A court terme, en matière de consommation des pesticides, les agriculteurs sont peu sensibles à une augmentation de leurs prix

- **Par rapport à la variation des prix des cultures (cacao, maïs, riz, tomate)**
  - Tous les agriculteurs indiquent que les prix des cultures n'influencent pas leur consommation en pesticides Ɛ ⟹ = 0
  - Conclusion : A court terme, la baisse comme la hausse du prix des cultures n'a aucun effet sur la demande de pesticides

cirad Pretag Initiative

Réponse de la demande de pesticides aux prix des pesticides

	Court terme	Long terme
Pesticides (Total)	-0.345	-0.625
Herbicides	ns	-0.693
Insecticides	-0.311	-0.343
Fongicides	-0.36	-0.269

Lorsque le prix ↗ de 1% la demande ↘ de -0.625%

ns : non significatif

Conclusions :
- Les valeurs sont < 1 => la demande répond peu aux prix des pesticides
- Les herbicides sont la catégorie dont la demande répond le plus aux prix des pesticides

cirad Pretag Initiative

Réponse de la demande de pesticides aux prix agricoles

	Court terme	Long terme
Pesticides (Total)	ns	ns
Herbicides	ns	ns
Insecticides	ns	-0.492
Fongicides	ns	-0.339

La demande ↘ de -0.492% lorsque les prix agricoles ↗ de 1%

ns : non significatif

Conclusions :

- Résultats peu significatifs pour les prix agricoles

Réponse de la demande de pesticides au coût de la main d'oeuvre

	Court terme	Long terme
Pesticides (Total)	-1.096	-2.164
Herbicides	ns	-2.276
Insecticides	-1.013	-2.333
Fongicides	-1.253	-2.36

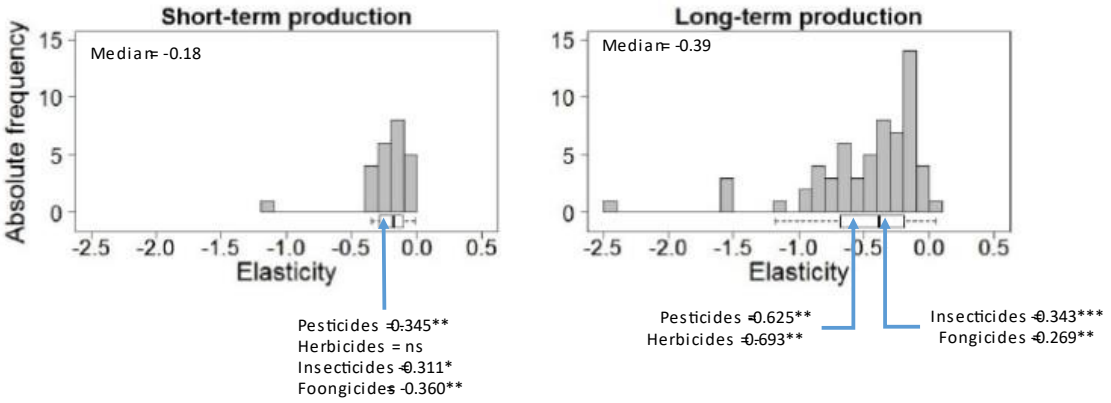
La demande ↘ de -2.164% lorsque le coût de la main d'oeuvre ↗ de 1%

ns : non significatif

Conclusions :

- Les valeurs sont > 1 => la demande est très réactive au coût de la main d'oeuvre
- Pas de différence significative dans la magnitude de la réponse entre les différentes catégories de pesticides

Comparaison avec élasticités (own-price) court-terme / long-terme de la littérature



Böcker et Finger, 2017

III. Implications

Quelles politiques publiques pour réduire les pesticides ?

- L'usage des pesticides au Cameroun serait environ 30% plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, si les prix des pesticides était resté à son niveau de 1995

- Il s'agit d'une baisse modérée par rapport à l'évolution du prix des pesticides (environ -50% en 20 ans)

- Agir sur les prix (par exemple par une taxe) permettrait de réduire l'usage des pesticides, mais une taxe devrait être fixée à un niveau relativement élevé pour atteindre une réduction notable

cirad Pretag Initiative

Quelles politiques publiques pour réduire les pesticides ?

- « Pour l'évaluation d'effets de politiques de long terme, ces mesures d'élasticité ont pour **défaut d'être réalisées à technologie de production « constante »**. A. Carpentier
  ⇒ La faible élasticité des pesticides reflète surtout l'absence d'alternatives

- La valeur du paramètre relatif au coût de la main d'œuvre est élevée suggérant un effet important sur la demande.
  ⇒ Le coût et la disponibilité est aussi un facteur important dans l'usage des pesticides

cirad Pretag Initiative

Evaluation d'impact des pratiques de gestion des pesticides sur la santé et les revenus des producteurs d'agrumes au Cameroun

Kaldjob Mbeh Christian Bernard (IRAD, UYII) *, Tata Ngome Ijang Precillia (IRAD), Douya Emmanuel (UYII), Bayiha Gerard de la paix (CIRAD)

Diapositive 3

1 Introduction 1/4

- La commercialisation des fruits (agrumes) constitue une source importante de diversification des revenus et de securité alimentaire des petits producteurs en milieu rurale au Cameroun.
- Les producteurs doivent faire face à des contraintes importantes telles que la pression parasitaire due aux maladies et ravageurs tels que le CBA (Chancre Bactérien des Agrumes) qui peuvent entrainer jusqu'à 90% des pertes de production. Ce qui affecte de fait le revenu tiré de l'exploitation.
- L'impact de ces pertes économiques nécessite techniquement l'introduction de la protection chimique par les pesticides de synthèse pour soutenir la lutte antiparasitaire et minimiser ainsi la baisse de productivité.

Pamplemousse

Tangelo

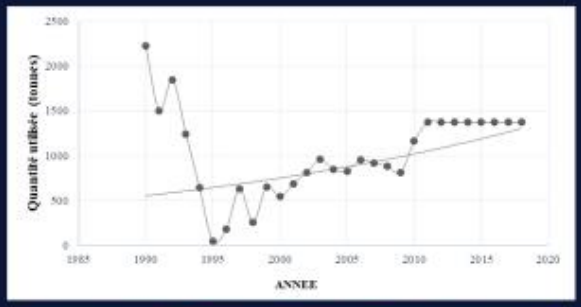
Citron

Chute des fruits du tangelo

Diapositive 4

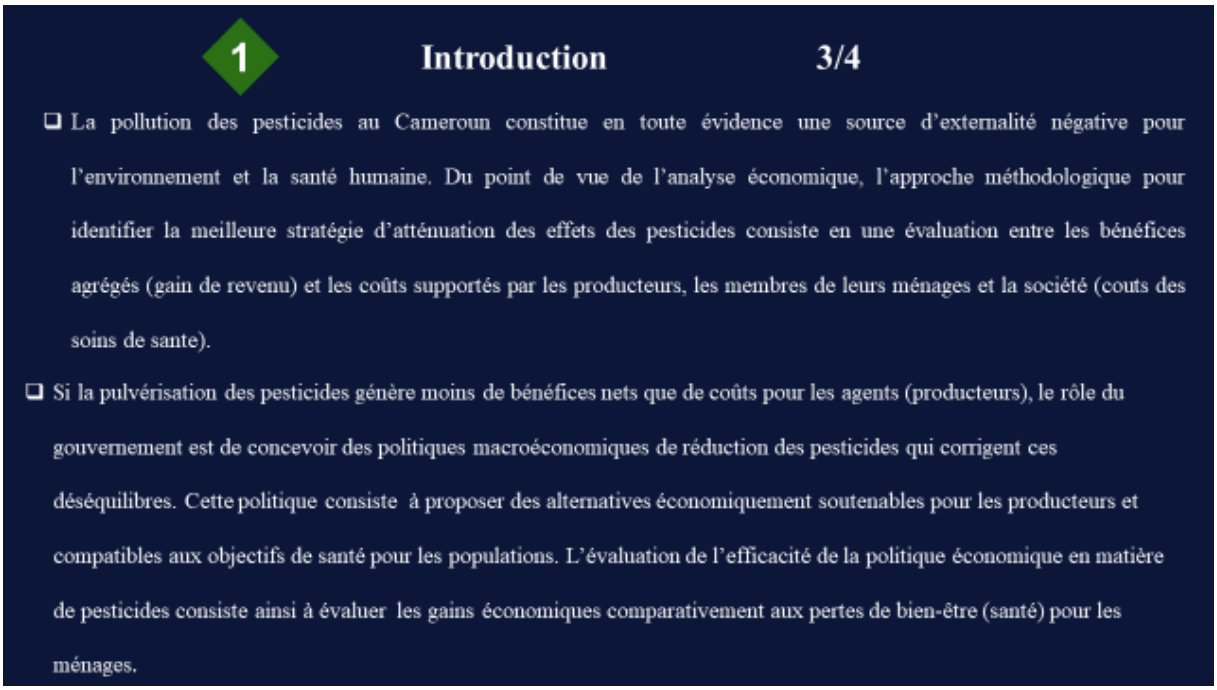
1 Introduction 2/4

- Au Cameroun, les pesticides sont pulvérisés pour le traitement des cultures à rentabilité économique. Au milieu des années 2000, les quantités pulvérisées se situaient en moyenne à 900 tonnes/an contre 1400 tonnes/an en 2015 (données Faostat 2020).

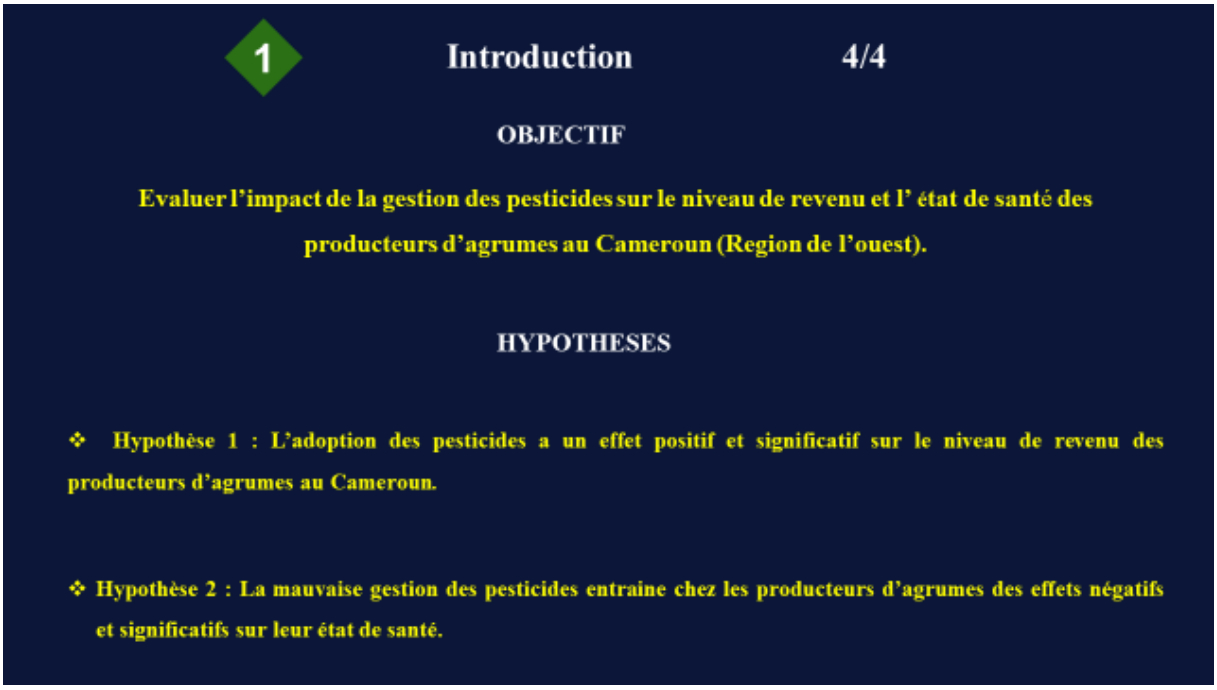


- Cette augmentation s'est illustrée par la prolifération sur le marché des pesticides non homologués, interdits voir d'origine et de qualité douteuses. D'autre part par un usage incontrôlé des producteurs et des ouvriers agricoles entrainant le développement des cas d'empoisennement au sein de la population.

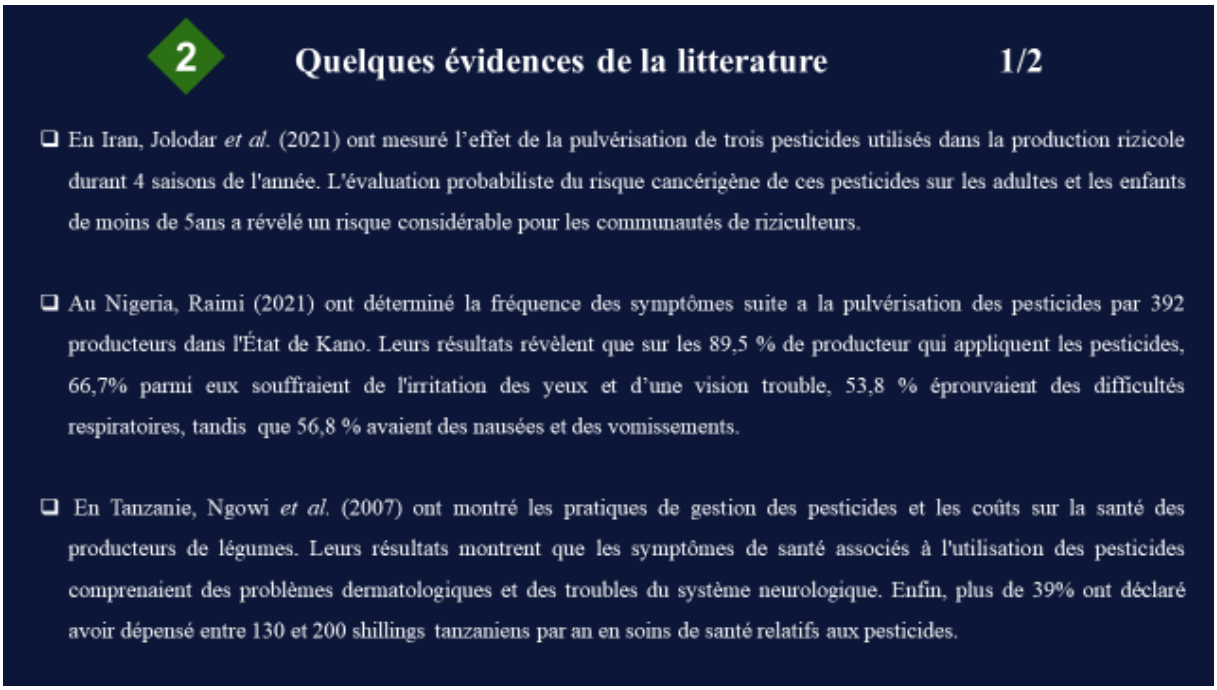
Diapositive 5



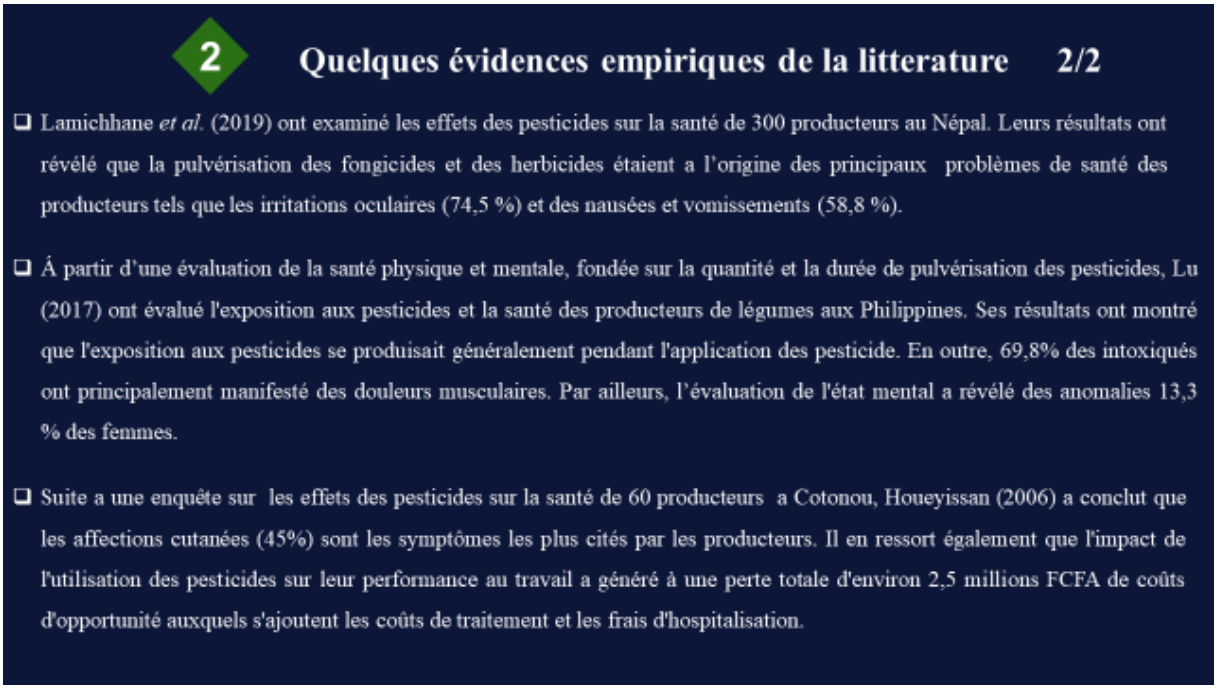
Diapositive 6



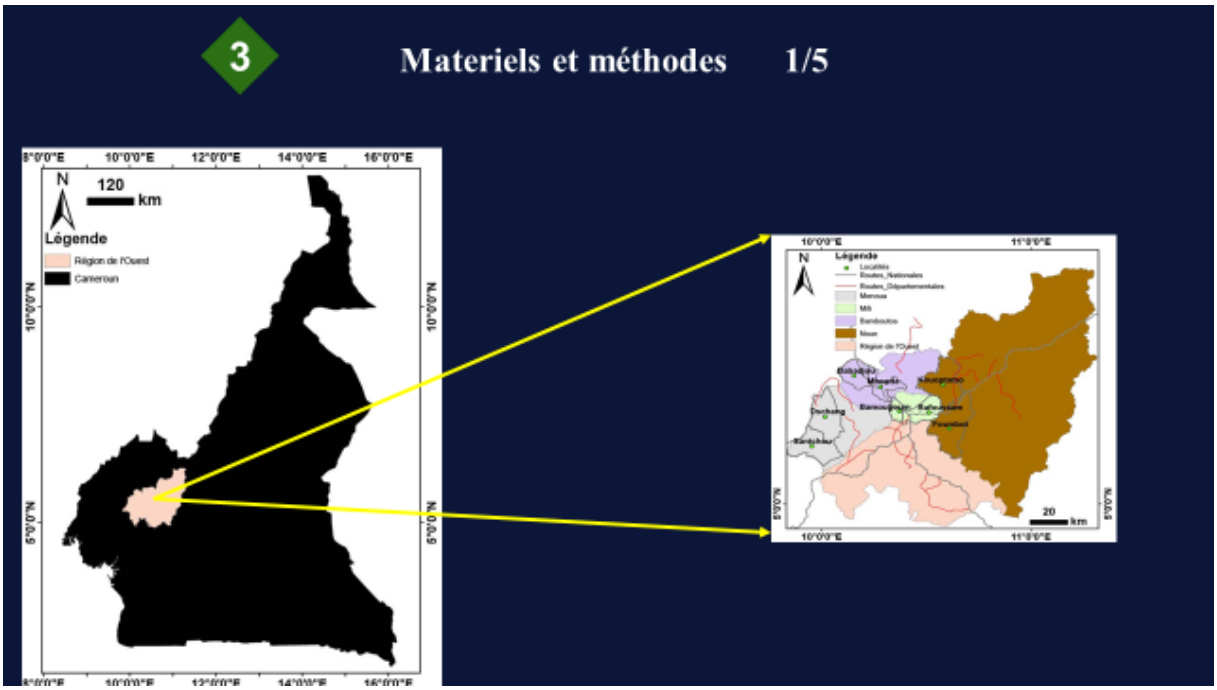
Diapositive 7



Diapositive 8



Diapositive 9



Diapositive 10

Diapositive 11

3 Materiels et méthodes 2/5

- Ne disposant d'une base de sondage prédéfinie, nous avons donc opté pour une technique d'échantillonnage non probabiliste de type « quotas renforcés », qui permet de subdiviser la population en groupes selon certaines caractéristiques. 560 producteurs d'agrumes ont été interrogés dans diverses localités de la region de l'Ouest à l'issue d'une enquête menée entre Mai 2020 et juillet 2021. Elle a été déterminée sur la base d'une population agricole d'environ 280.000 (Agristat 2012).

Region	Départements	Localités	Effectif	Pourcentage producteur (%)	
				Pesti_1	Pesti_0
OUEST	Noun	Foumbot	135	91 (22.4%)	44 (27.6%)
		Kouoptamo	55	45 (11.2%)	10 (6.2%)
	Bamboutos	Babadjou	35	30 (7.4%)	05 (3.1%)
		Mbouda	40	35 (8.7%)	05 (3.1%)
	Mifi	Bamougoum	80	55 (13.7%)	25 (15.7%)
		Bafoussam	45	30 (7.4%)	15 (9.4%)
	Menoua	Dschang	75	45 (11.2%)	30 (18.8%)
		Santchou	95	70 (17.4%)	25 (15.7%)
	Total		560	401 (71.6 %)	159 (28.39 %)

Diapositive 12

3 Materiels et méthodes 3/5

Le processus d'adoption des pesticides est appréhendée de façon générale pour un producteur à partir du moment où il utilise au moins un produit pesticide dans son exploitation selon le schéma.

Statut Adoption	package Combinaison		Pesticides		
			Herbicides	Insecticides	Fongicides
Pesti_0	1	$H_0 I_0 F_0$	0	0	0
Pesti_1	2	$H_0 I_1 F_1$	0	1	1
	3	$H_1 I_0 F_1$	1	0	1
	4	$H_1 I_1 F_0$	1	1	0
	5	$H_1 I_1 F_1$	1	1	1

Diapositive 13

3 Materiels et méthodes 4/5

- Sous l'axiome de la rationalité des agents, les producteurs n'adopteront les pesticides, que si ils estiment qu'ils augmentent plus le profit qu'ils ne génèrent des coûts supplémentaires. Par conséquent, les producteurs qui appliquent les pesticides sont considérés comme des adoptants (participants), tandis que ceux qui ne le font pas sont des non-adoptants (non participants). L'impact de l'adoption des pesticides est modélisé en utilisant le revenu des récoltes d'agrumes et l'état de santé comme variables de résultat au cours d'une campagne agricole.

- 4 principales méthodes d'évaluation quasi expérimentale.

Diapositive 14

3 Materiels et méthodes 5/5

- La méthode **d'appariement sur les scores de propension ou Propensity score Matching** (PSM). Cette méthode admet que les seules différences entre les deux populations des traités et des non traités proviennent de leurs caractéristiques individuelles et du traitement. Elle n'exige pas des caractéristiques inobservables pour n'importe quel des groupes de traitement ou de contrôle. Son inconvénient est qu'elle peut être biaisée s'il existe des caractéristiques inobservables.

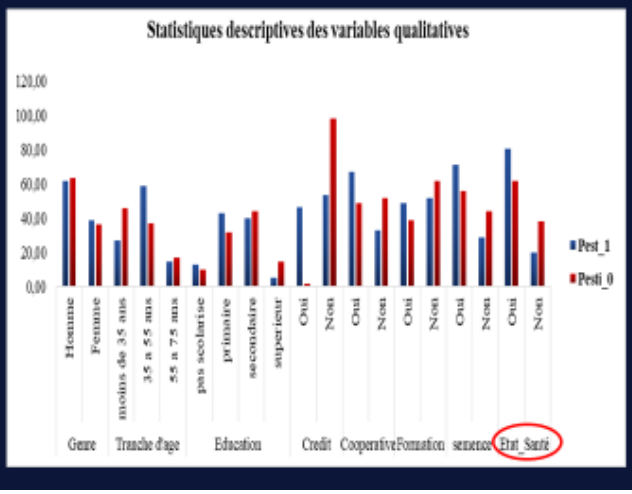
- La méthode de **regression par Substitution endogène** ou **Endogenous Switching Regression (ESR)** : Cette méthode permet d'estimer les effets moyens des traités (Average Treatment effect of Treated ATT) et les effets moyens des non traités (Average Treatment effect of Untreated ATU) en comparant les valeurs attendus des variables résultats des participants et des non participants par rapport aux scenarios actuels et contrefactuels. Elle est utilisée pour résoudre les problèmes de biais de sélection des caractéristiques inobservables. L'avantage de ces deux méthodes est qu'elles sont capables de minimiser le problème de biais de selection que posent les autres méthodes (double difference, discontinuité).

Diapositive 15

4 Résultats et commentaires 1/5

❖ Statistiques descriptives

Categories/Variables		Observ	min	Max	moyenne	Ecart-type
Pesti_1	Taill_Men	401	2	20	8,46	4,19
	Experience	401	1	35	15,24	9,79
	Revenu_Men	401	80000	415000	227426	12945
	Temps_santé	401	0	3	1,89	1,02
	Nombre_consult	401	1	4	2,80	0,76
	Depens_santé	401	10000	60000	30575	2304
	Superficie	401	0,50	3,64	1,98	0,79
	Superficie_trait	401	0,50	1,2	0,80	0,52
	Nombre-trait	401	2	3	2,68	1,21
	Duree_trait	401	2	6	3,92	0,85
	Cout_trait	401	15000	75000	35890	4237
Pesti_0	Taill_Men	159	2	16	6,21	4,83
	Experience	159	1	25	11,38	9,86
	Revenu_Men	159	80000	260000	172987	4316
	Temps_santé	159	0	3	0,99	1,22
	Nombre_consult	159	1	4	1,672	0,91
	Depens_santé	159	10000	45500	20735	1242
	Superficie	159	0,50	2,12	1,69	0,81
	Superficie_trait	159	0	0	0,00	N
	Nombre-trait	159	0	0	0,00	N
	Duree_trait	159	0	0	0,00	N
	Cout_trait	159	0	0	0,00	N



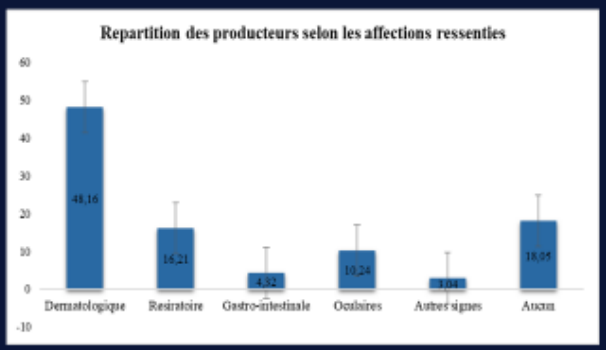
Diapositive 16

4 Résultats et commentaires 2/5

❖ Statistiques descriptives

Fréquence de traitement.

Principales affections ressenties par les producteurs



Diapositive 17

4 Résultats et commentaires 3/5

❖ Résultats empiriques

une différence de revenu et de l'état de santé. entre les adoptants et non adoptants des pesticides et les non adoptants. Cette différence s'explique surtout par l'écart élevé de l'état de sante dans les deux groupes.

Test des comparaisons des moyennes des variables résultats

	Pesti_1		Pesti_0		
Variables résultats	Nombre Observations	Moyenne	Nombre Observations	Moyenne	Probabilité
Revenu agricole	401	227.426	159	172.987	0.00**
Etat de santé	401	.267	159	.394	0.000***

Diapositive 18

4 Résultats et commentaires 3/5

Estimation du Logit de l'effet des pesticides sur le revenu agricole et l'état de santé : Méthode ESR

Variables	Revenu agricole						Etat de santé					
	Pesti_1			Pesti_0			Pesti_1			Pesti_0		
	Coeff.	Std.Err	P>z	Coeff.	Std. Err	P>z	Coeff.	Std. Err	P>z	Coeff.	Std.Err	P>z
Age	455.29	583.61	0.43	442.06	1220.18	0.34	-.0098***	.002580	0.000	-.009738**	.0014055	0.000
Genre	-1428.06**	723.83	0.047	-2540.42*	7237.83	0.108	-.0174387	.034634	0.615	-.0445736	.0383027	0.243
Education	8420.52	5179.2	0.105	8297.96	9995.34	0.401	.0259***	.024746	0.006	.02765*	.0230904	0.103
Taill_men	2391.472*	1437.0	0.116	2157.295	1295.38	0.305	.039588	.006729	0.237	.0441485	.0056422	0.681
Depens_santé	-23254***	.02211	0.000	-21149***	.04484	0.000	.0404***	.038425	0.002	.05298	.0490383	0.194
Trait_dechets	-36898***	.14658	0.000	-32095***	.21894	0.000	-.06138*	.034408	0.107	.010563**	.0371142	0.055
Cooperative	-33755.79	921.17	0.715	35279.55**	1632.75	0.015	.06033*	.034495	0.103	.120833**	.0373724	0.000
Formation	9939.21	909.26	0.278	10684.29	1786.78	0.553	.0154522	.035557	0.664	-.0523126	.0372742	0.167
Experience	2215.45***	715.94	0.000	853.5435	1441.40	0.557	.00660**	.003193	0.039	.017904***	.0016596	0.000
Credit	-79.57612	604.05	0.264	-22.5573	86.9542	0.367	-.23351	.106405	0.182	.18268834	.07343.95	0.513
Diversification	1435.06*	765.12	0.112	1495.38***	1743.88	0.000	-.08572**	.035884	0.017	-.1784886	.0370408	0.276
Superficie	21446.52	339.66	0.673	21512**	876.19	0.034	-.0889***	.010353	0.000	.088975***	.0103537	0.000
Semence_ame	3225.09***	134.94	0.000	4187.25*	193.38	0.106	.21685***	.043061	0.000	.246831***	.0430617	0.000
Nombr-trait	.161958	.00496	0.310	1465.51	8899.73	0.367	-.19273**	.012773	0.105	.172935	.0127731	0.432
intoxication	-13645***	868.05	0.000	-10805***	19375.2	0.000	-.6416***	.028112	0.000	-.32475**	.0281122	0.017
Constante	28747.7***	7960.5	0.000	3225.61	364646.	0.933	.319797**	.022633	0.026	.319797***	.0226336	0.000
Modèle Diagnostique												
Prob>Chi 2	0.000						0.000					
R-square/Pseudo R^2	0.323						0.323					
Nombre observation	560						560					

Diapositive 19

4 Résultats et commentaires 4/5

- L'estimation du Logit par l'approche PSM a été effectuée avec la même variable dépendante et les variables indépendantes retenues sont les mêmes que celles utilisées pour l'estimation du Logit dans la méthode ESR.
- Les résultats de l'estimation indiquent qu'après la correction des biais et des problèmes d'endogénéité, neuf principales variables expliquent l'adoption des pesticides par les producteurs.

Estimation du Logit des déterminants de l'adoption des pesticides: PSM

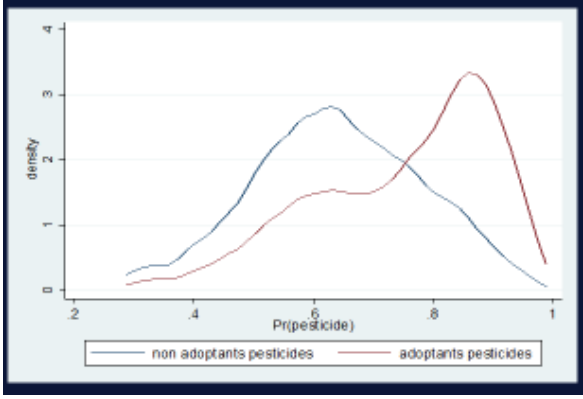
Logit Régression

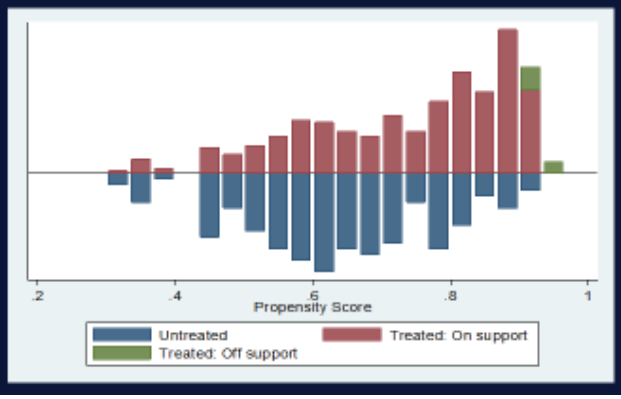
		Nombre d'observation =		560
		LR chi2(12) =		329.92
		Prob > chi2 =		0.0000
		Pseudo R2 =		0.4937
Equation d'adoption des Pesticides	Variables	Dy/dx.	Std. Err.	P>z
	Age	.03173***	.0136619	0.000
	Genre	-0.23158	.1632962	0.152
	Education	.089631	.1118248	0.417
	Tail_Men	.0824***	.0194059	0.000
	Depens_santé	.02911245	.1392415	0.439
	Trait_dechets	.3002173*	.2660367	0.118
	Cooperative	.417380***	.1599845	0.006
	Formation	.104731**	.1682681	0.032
	Experience	.0055327	.0156833	0.957
	Credit	-0.02990	.1141333	0.324
	Diversification	.207124**	.1779678	0.018
	Superficie	.016832***	.2967925	0.000
	Semence_ame	.3242836**	.1288376	0.047
	Nombre-trait	0.378 ***	.2794857	0.000
	Intoxication	- 2 612375	.1670055	0.187

Diapositive 20

4 Résultats et commentaires 5/7

Les conditions du support commun, la prédiction du score pour les adoptants est compris entre 0.36 et 0.98 respectivement le minima et maxima avec une moyenne de 0.77.Entre 0.3 et 0.77 de score de propension, le pourcentage des producteurs non adoptants des pesticides est 2.8 fois plus élevé que le pourcentage des producteurs ayant décidé d'utiliser les pesticides. De 0.77 à 1, le pourcentage des adoptants est 3.3 fois plus élevé que le pourcentage des producteurs n'ayant pas utilisé de pesticides.





Diapositive 21

4 Résultats et commentaires 5/7

les échantillons appariés par les méthodes kernel et 5 plus proches voisins assurent la validité de la comparabilité requise pour réduire au minimum le biais quand bien même elles ne peuvent effacer totalement ce biais.

les producteurs non appariés compte 10 d'individus qui ont respectivement des niveaux de revenu différents. Après appariement, on parvient à réduire cette différence à 08 producteurs, c'est-à-dire qu'il ne reste aucun producteur à apparier par la technique de kernel et uniquement 02 producteurs à apparier avec la méthode des 5 plus proches voisins.

Test d'appariement (Revenu agricole)

Variables	Echantillon non apparié			Echantillon apparié Kernel			Echantillon apparié 5plus proches voisins		
	Moyenne			Moyenne			Moyenne		
	Traité	Non Traité	P-value	Traité	Non Traité	P-value	Traité	Non Traité	P-value
Age	41,65	43,56	0,01**	45,72	45,63	0,45	44,35	44,81	0,77
Genre	0,92	0,94	0,10*	0,92	0,96	0,14	0,91	0,93	0,10*
Education	0,43	0,46	0,23	0,45	0,48	0,67	0,47	0,49	0,70
Taill_men	7,46	6,34	0,00***	7,51	7,23	0,92	7,35	7,21	0,85
Depens_santé	9215	8908	0,01**	8563	8325	0,93	9127	8427	0,87
Trait_dechets	0,55	0,19	0,00***	0,48	0,49	0,88	0,49	0,53	0,69
Cooperative	0,83	0,81	0,67	0,46	0,58	0,62	0,84	0,82	0,53
Formation	0,43	0,27	0,36	0,30	0,27	0,24	0,21	0,26	0,23
Credit	0,79	0,73	0,35	0,71	0,65	0,47	0,73	0,74	0,13
Diversification	0,99	0,95	0,01**	0,99	0,99	0,80	0,99	0,99	0,89
Superficie	2,00	1,57	0,08*	2,85	2,12	0,44	2,74	2,90	0,02**
Semence_ame	0,43	0,19	0,00***	0,33	0,32	0,88	0,32	0,33	0,92
Nombre-trait	1.93	0,25	0,00***	1,87	0,23	0,20	1,83	0,26	0,22
Intoxication	0,74	0,51	0,00***	0,08	0,11	0,39	0,09	0,13	0,37

Diapositive 22

4 Résultats et commentaires 6/7

Dans ce groupe des producteurs non appariés, une dizaine présente un état de santé différent entre les adoptants et les non adoptants. Après appariement, nous arrivons à réduire cette différence de 10 à 06 producteurs, c'est-à-dire qu'il ne reste 1 producteur à apparier par la technique de kernel et 5 producteurs aussi à apparier avec la méthode des 5 plus proches voisins.

Test d'appariement (état de santé)

Variables	Echantillon non apparié			Echantillon apparié Kernel			Echantillon apparié 5plus proches voisins		
	Moyenne			Moyenne			Moyenne		
	Traité	Non Traité	P-value	Traité	Non Traité	P-value	Traité	Non Traité	P-value
Age	41,65	43,56	0,01**	45,72	45,63	0,45	44,35	44,81	0,77
Genre	0,92	0,94	0,10*	0,92	0,96	0,12*	0,91	0,93	0,10*
Education	0,43	0,46	0,23	0,45	0,48	0,67	0,47	0,49	0,70
Taill_men	7,46	6,34	0,00***	7,51	7,23	0,92	7,35	7,21	0,85
Depens_santé	9215	8908	0,01**	8563	8325	0,93	9127	8427	0,87
Trait_dechets	0,55	0,19	0,00***	0,48	0,49	0,88	0,49	0,53	0,07*
Cooperative	0,83	0,81	0,67	0,46	0,58	0,62	0,84	0,82	0,53
Formation	0,43	0,27	0,36	0,30	0,27	0,24	0,21	0,26	0,23
Credit	0,79	0,73	0,35	0,71	0,65	0,47	0,73	0,74	0,13
Diversification	0,99	0,95	0,01**	0,99	0,99	0,80	0,99	0,99	0,89
Superficie	2,00	1,57	0,08*	2,85	2,12	0,44	2,74	2,90	0,02**
Semence_ame	0,43	0,19	0,00***	0,33	0,32	0,88	0,32	0,33	0,92
Nombre-trait	1.93	0,25	0,00***	1,87	0,23	0,20	1,83	0,26	0,00***
Intoxication	0,74	0,51	0,00***	0,08	0,11	0,39	0,09	0,13	0,06*

Diapositive 23

4 Résultats et commentaires 7/7

Les résultats de l'évaluation de l'impact sur le revenu et l'état de santé à travers les techniques de Kernel et des 5 plus proches voisins démontrent que l'impact sur le revenu entre les deux groupes de producteurs est compris entre 35.428 à 42.755 FCFA. Tandis que les producteurs qui utilisent les pesticides perdent entre 0. 468 et 0. 566 point de bonne santé à l'issue de la campagne agricole comparativement à ceux qui n'utilisent pas les pesticides.

Impact négatif des pesticides sur l'état de santé

Variable résultat	Statistiques	kernel	5 plus proches voisins
état de santé des producteurs 2020	ATT	- 0.468***	- 0.566***
	Ecart-type	0.07325	0.07781
	Nombre total des observations des adoptants	401(32)	401(32)
	Nombre total des observations du groupe de contrôle	159 (32)	159 (32)
	Nombre total des observations	561(32)	561(32)

Impact positif des pesticides sur le revenu des producteurs

Variable résultat	Statistiques	kernel	5 plus proches voisins
Revenu agrumes 2020	ATT	354282**	427556***
	Ecart-type	23645,1	254321,8
	Nombre total des observations des adoptants	401(32)	401(32)
	Nombre total des observations du groupe de contrôle	159 (32)	159 (32)
	Nombre total des observations	561(32)	561(32)

Diapositive 24

conclusion et recommandations 1/1

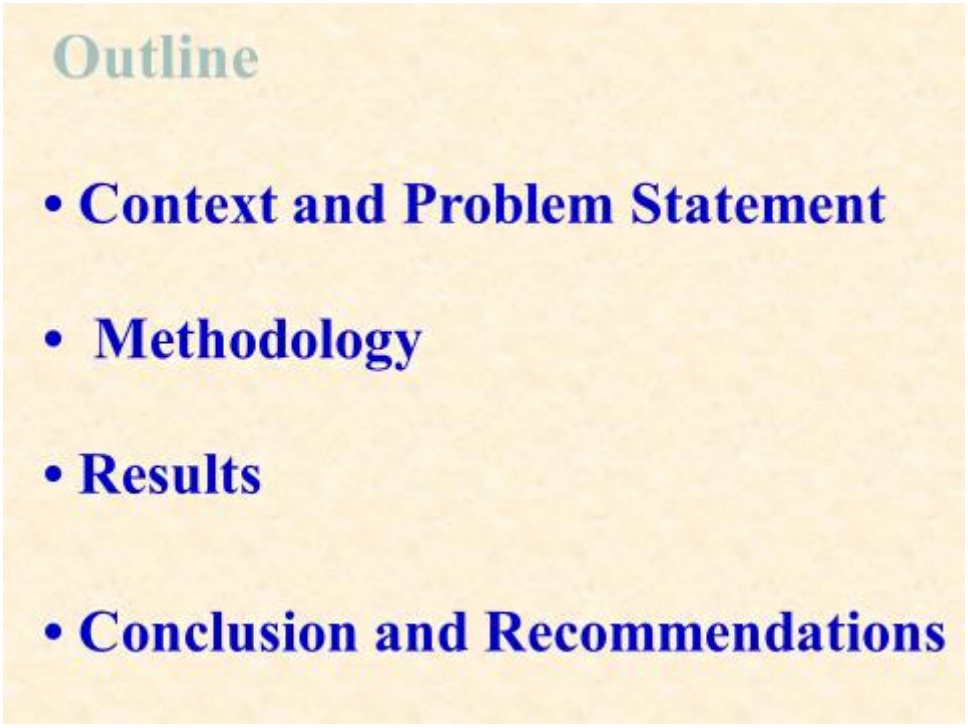
L'objectif de cette étude consistait à évaluer les effets des pesticides sur le revenu et l'état de santé des producteurs au Cameroun . au terme de nos évaluations à travers les tests d'appariements et les méthodes du kernel et des 5 plus proches voisins, il apparait, que les producteurs qui adoptent les pesticides disposent certes d'un niveau de revenu plus élevé, mais semblent les plus exposés aux intoxications qui affectent négativement la qualité de leur santé. L'utilisation des pesticides a un ainsi un effet composite sur les producteurs par une amélioration positive le revenu mais par la dégradation de l'état de santé. En prenant en compte la dimension environnementale de l'activité agricole dans l'analyse, l'utilisation des pesticides chimiques ne favorise pas augure pas un avenir durable aux ménages.

Deux principaux enseignements en termes de politique agricole sont tirés de cette étude.

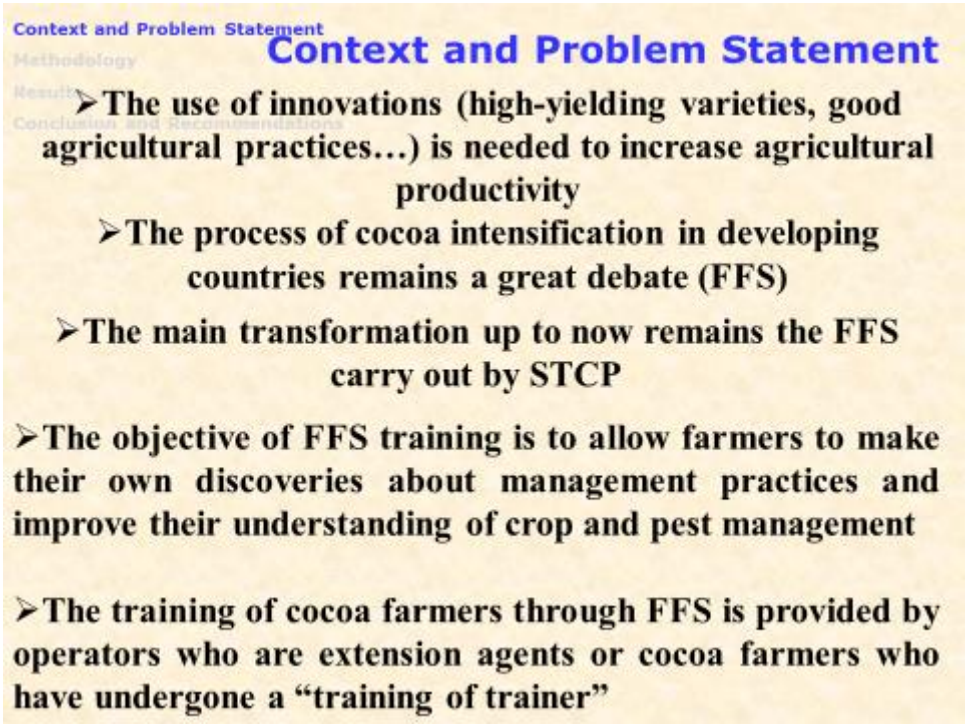
- Premièrement, il est fondamental de promouvoir des alternatives aux pesticides telles que la culture des champignons bactéricides et les biopesticides afin de substituer progressivement leur usage dans les bassins agricoles du pays.
- pouvoirs publics en charge de la gestion des produits phytopharmaceutiques accompagnent les producteurs dans un partenariat public-privé pour un encadrement technique qui leur permettrait de s'approvisionner en pesticides homologués, de respecter les fréquences d'application recommandée et d'adopter les bonnes mesures de securité et d'hygiène.

Cocoa farmer field school in Cameroon and environmental management

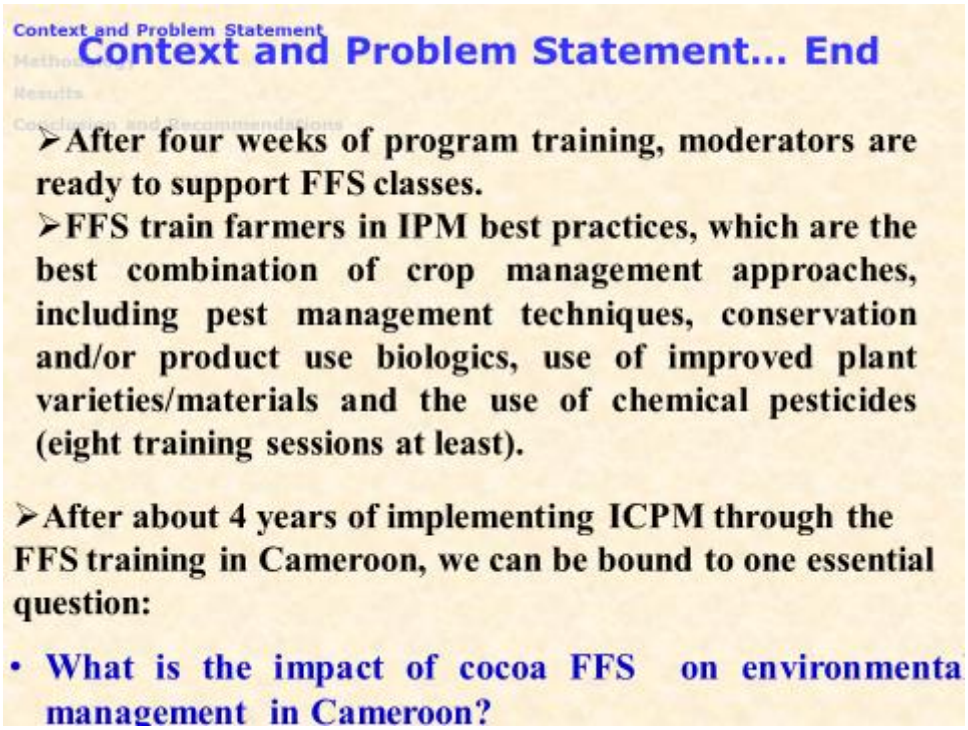
Kamdem Cyrille (UYII)*, Bamou Tankoua Lydie (UYII), Totouom Fotue Luc Andre (U. Dschang), Fosso Prisca (U. Douala)



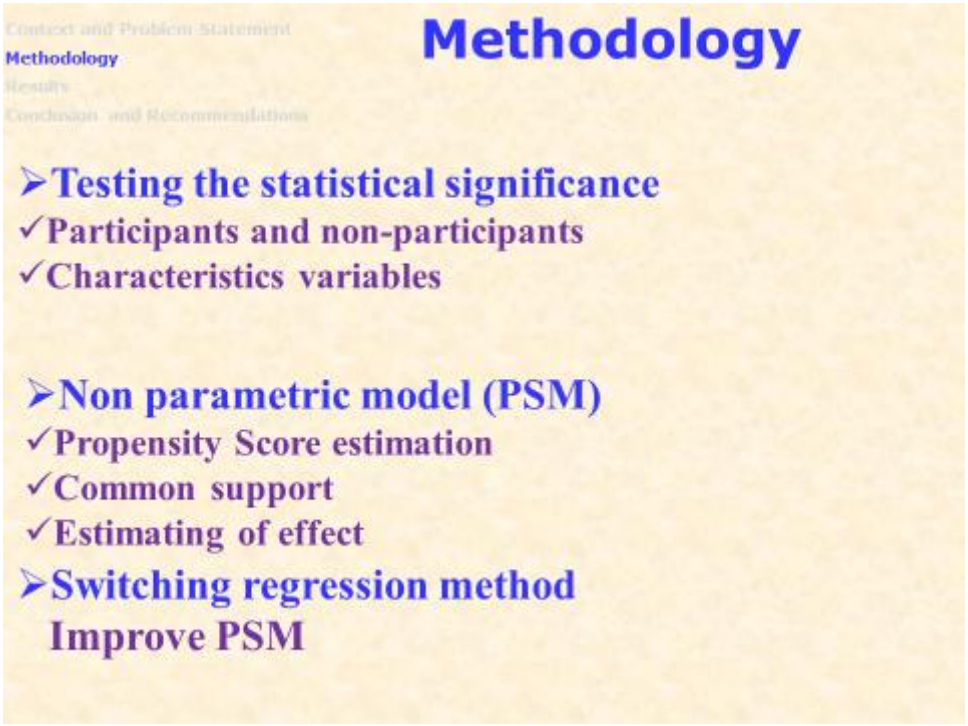
Diapositive 3



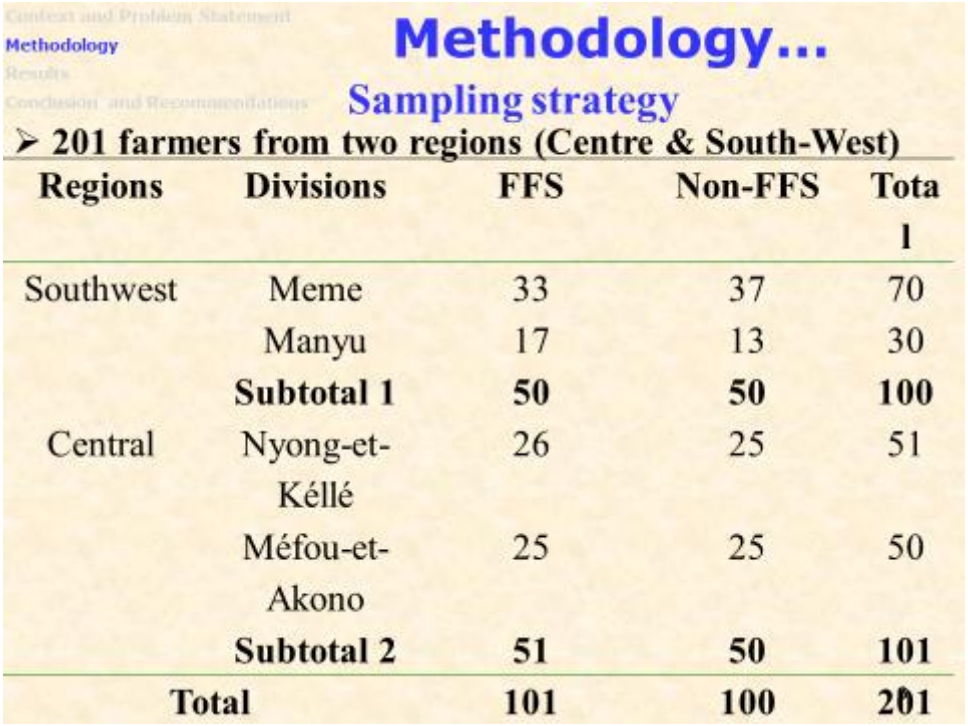
Diapositive 4



Diapositive 5



Diapositive 6



Diapositive 7

Methodology

Methodology...end

Group of variables	Variables	Description of variables
	FFS	1 = farmer has participated in FFSs 0 = farmer has not participated in FFSs
Household characteristics	Cocoa farmer experience	Total number of years of experience in cocoa production
	Education	Total number of years of education
	Agricultural extension visits	Total number of agricultural extension visits over the last 12 months
	Sharecropping	1 = farmer practicing sharecropping; 0 = farmer does not practicing sharecropping
	Farmers' organization	1 = member of a farmers' organization; 0 = not member of a farmers' organization
Farm characteristics	Farm age	Number of years
	Improved cocoa	Proportion of the cocoa farm planted with improved planting materials
	Diversification	Cocoa diversification index
	Shade trees	Number of shade trees per hectare of cocoa farm
	Region	1 = Central; 0 = Southwest
Agricultural practices	Knowledge test	Knowledge test of the cocoa farmer concerning cocoa best practices
	Cocoa yield 2009	Yield of cocoa in 2009 in kilograms per hectare
	Tree planting	1 = Cocoa farmer has controlled shade by planting trees 0 = Cocoa farmer has not controlled shade by planting trees
	Suckers removed	1 = Cocoa farmer has removed suckers in his farm over the last 12 months 0 = Cocoa farmer has not removed suckers in his farm over the last 12 months

Diapositive 8

Results

Statistical Differences Test

Variables	Total sample (201 observations)		FFS participants (101 observations)		Non-participants (100 observations)		P-value
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	
FFS	0.502	0.501					
Cocoa farmer experience	17.321	12.190	17.933	12.489	16.703	11.912	0.2378
Education	7.724	3.542	8.039	3.460	7.407	3.612	0.1033
Agricultural extension visits	0.203	0.403	0.376	0.486	0.03	0.171	0.0000***
Sharecropping	0.209	0.402	0.200	0.390	0.219	0.415	0.6336
Farmers' organization	0.674	0.468	0.828	0.375	0.52	0.502	0.0000***
Farm age	32.069	21.646	33.262	23.204	30.865	19.994	0.2169
Improved cocoa	0.332	0.4675	0.367	0.477	0.297	0.456	0.1426
Diversification	0.938	0.124	0.931	0.129	0.945	0.118	0.7808
Shade trees	204.275	102.753	215.536	111.941	192.902	91.718	0.0593*
Region	0.502	0.501	0.504	0.502	0.5	0.502	0.4722
Knowledge test	0.487	0.163	0.501	0.168	0.472	0.158	0.1005
Cocoa yield 2009	502.341	348.204	538.405	380.017	465.915	310.488	0.0000***
Tree planting	0.905	0.293	0.910	0.286	0.9	0.301	0.3966
Suckers removed	0.945	0.228	0.970	0.170	0.92	0.272	0.0591*
Pesticide application	12.412	10.411	11.851	9.400	12.98	11.361	0.7782

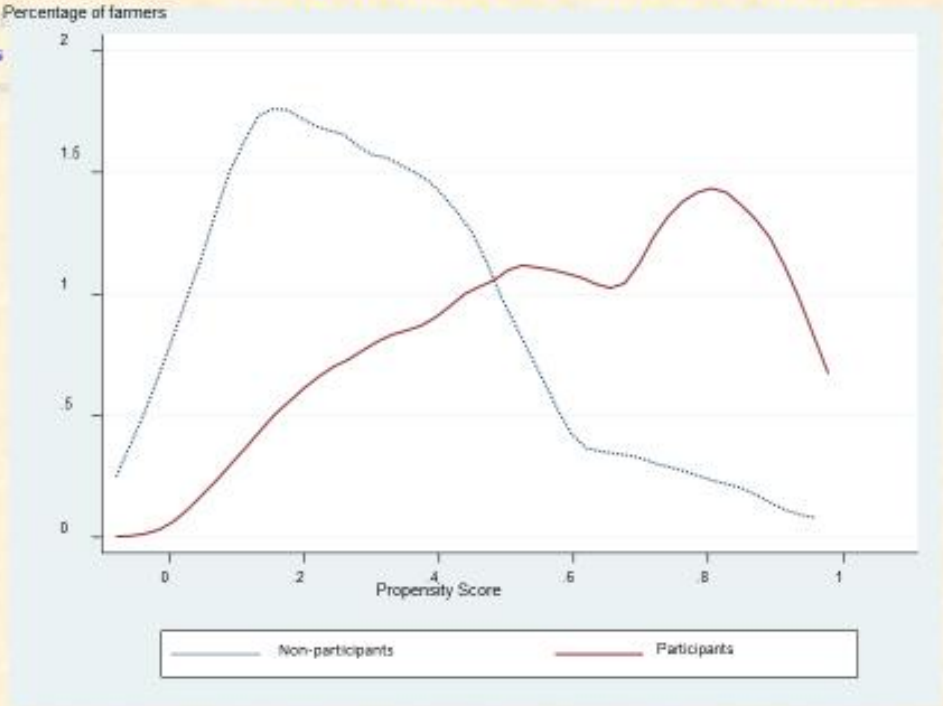
Diapositive 9

Probit estimation of FFS (Dependent Variable: FFS participation)

Variables	Coefficients	Standard deviation
Cocoa farmer experience	0.00773	0.00827
Education	0.0231	0.0328
Agricultural extension visits	1.687***	0.328
Sharecropping	-0.120	0.277
Farmers' organization	0.639***	0.215
Farm age	0.00549	0.00517
Improved cocoa	0.0118	0.223
Diversification	-0.188	0.775
Shade trees	0.00136	0.00115
Region	0.386	0.259
Knowledge test	0.621	0.613
Cocoa yield 2009	0.000488	0.000344
Tree planting	0.216	0.419
Suckers removed	0.524	0.416
Constant	-2.698**	1.054
McFadden - R^2	0.2413	
Model X^2	58.47	
Log likelihood ratio	-104.62864	
Participants correctly predicted	76.40%	
Non-participants correctly predicted	70.00%	
Observations	199	

Diapositive 10

Propensity scores distribution



Diapositive 11

Context and Problem Statement
Literature Review of FOs
Methodology
Results
Conclusion and Recommendations

Average effect of FFS Pesticides application

(Outcome variable: Pesticides application number)

Matching algorithm	Mean of the outcome variable from matched observations		ATT difference
	Participants	Non-participants	
KBM	11.85	12.98	-4.92 (2.183)**

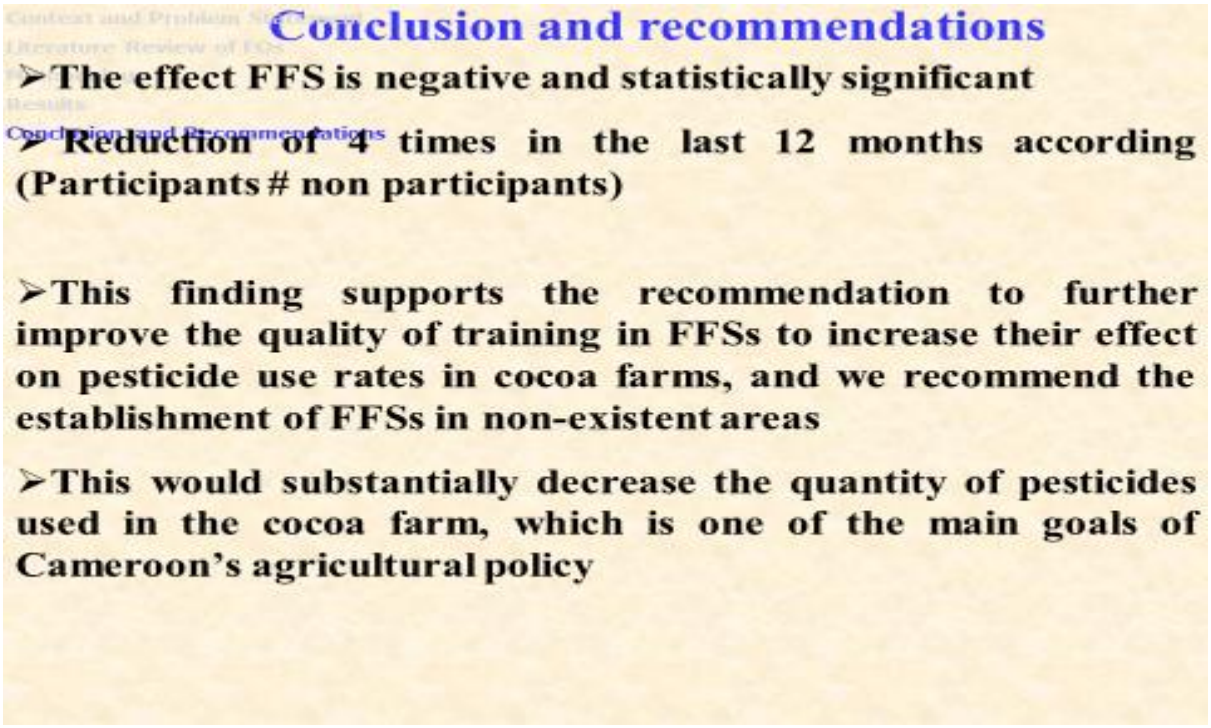
Diapositive 12

Context and Problem Statement
Literature Review of FOs
Methodology
Results
Conclusion and Recommendations

Average treatment effect: Endogenous switching regression model

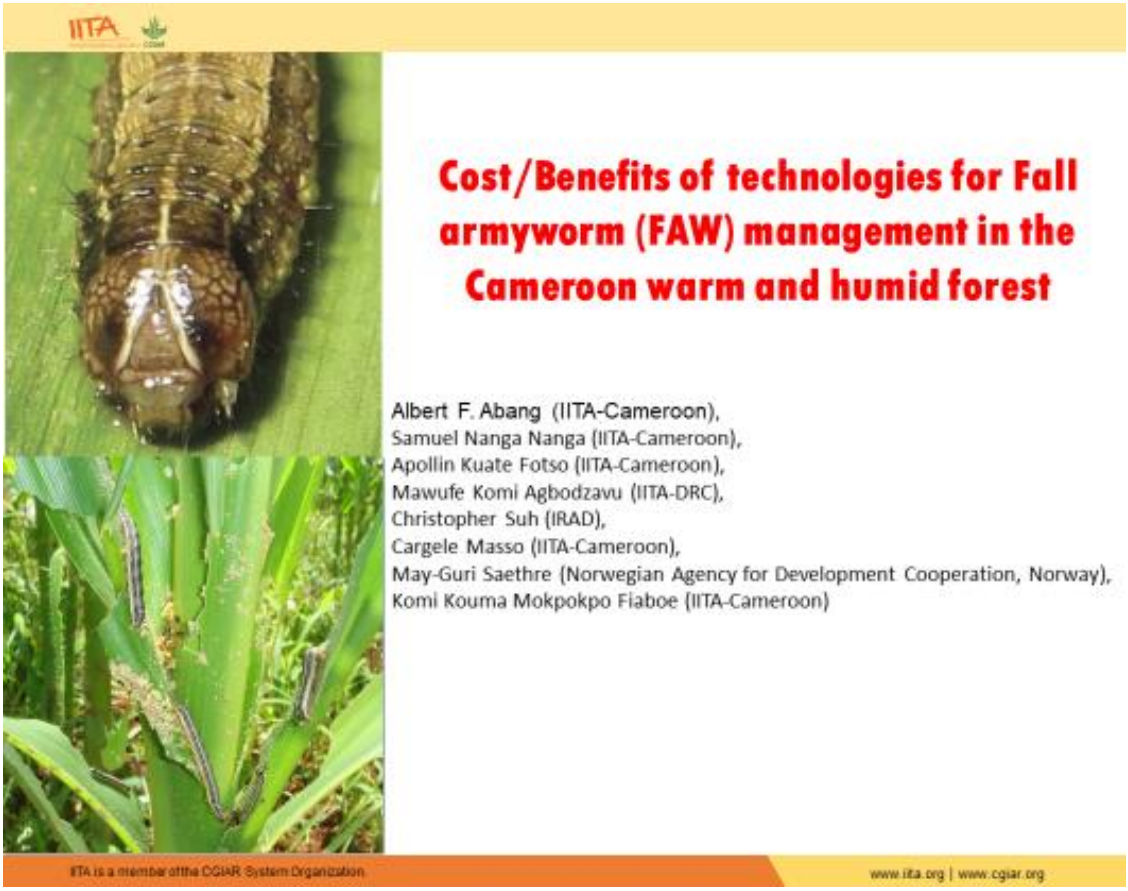
Outcome variable: pesticides application	Decision stage		
	To participate	Not to participate	Average treatment effect
Famers that participated (ATT)	14.879	11.84515	-3.034 (0.713)***
Famers that did not participate (ATU)	17.35	13.13	4.224 (0.924)***

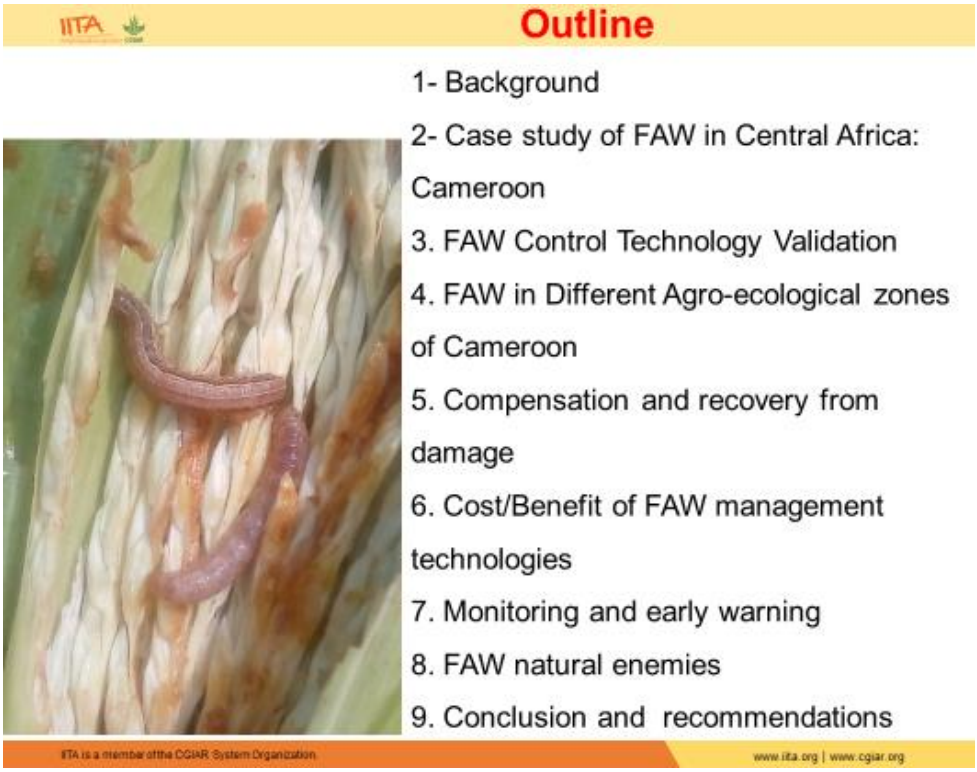
Diapositive 13



Cost/benefists of technologies for fall armyworm management in the Cameroon warm and humid forest

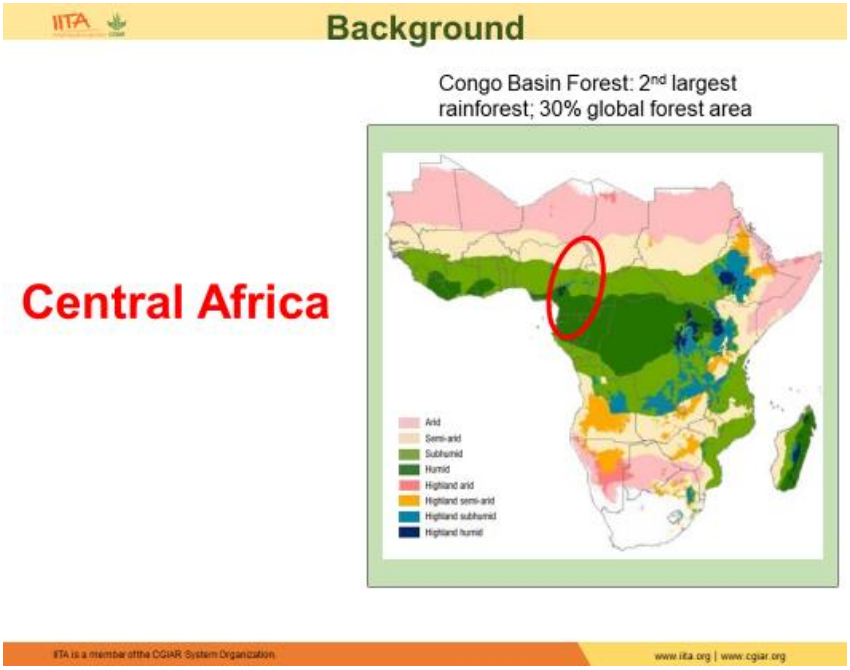
Abang Albert (IITA)*, Nanga Samuel (IITA), Fotso Appolin (IITA), Agbodzavu Mawufe (IITA), Suh Christopher (IITA), Masso Cargele (IITA), Saethre May-Guri (NADC), Fiaboe Komi Kouma (IITA)





Diapositive 3

Diapositive 4



Diapositive 5

FAW Control Technology validation

FAW validation sites

Mbalmayo: Forest zone:
5 sites-season: 2019-20 (**1**); 2020-2021 (**2**); 2021 (**2**)

Batchenga Transition Forest Savannah
5 sites-season: 2019-20 (**1**); 2020-2021 (**2**); 2021 (**2**)

Bansoa & Banganté highland forest and savanna mosaic 2 sites-season: 2021 (**2**)

Adamawa high Guinea Savanna
2 sites-season: 2021 (**2**)

Maroua & Maroua Sudano-sahelian
4 sites-season: 2021 (**4**)

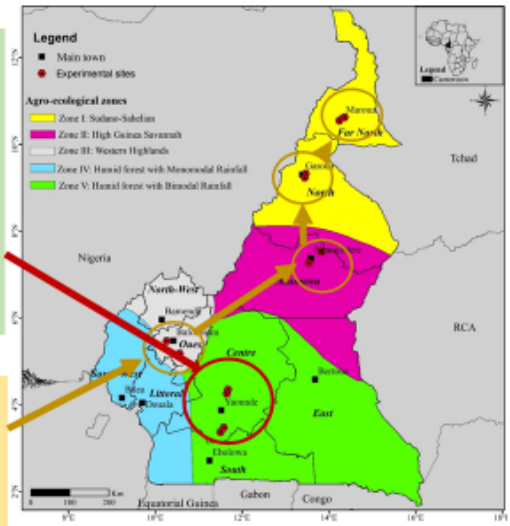
Diapositive 6

FAW Control Technology validation

Technologies

- **Seeds:** CMS8704, ACr6, Local;
- **Fertilizers:** Fertilized (Urea, NPK, 11g/plant) & unfertilized;
- **Botanicals:** *Tithonia diversifolia*, *Thevetia neriifolia* (1.5kg fresh leaves/15L water);
- **Local practices**: Soil (11.1-33.4), wood ash (7.2-10.2), OMO (7.5g/5L water);

Synthetic insecticide: GREMEC (Emamectin benzoate)

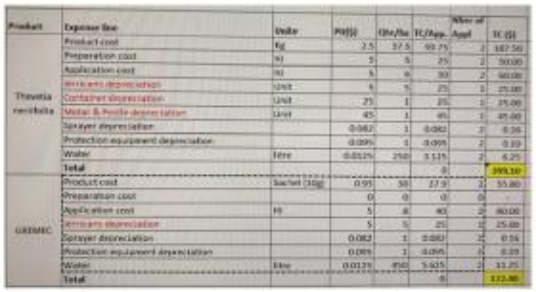


- **Seeds:** CMS 2019 TZEE (SS & HGS), ACr06 (Adamawa), Kassai (Highlands), Locals
- **Botanicals:** *Neem*, *Tithonia diversifolia;*
- **Synthetic insecticide :** Emamectin benzoate, Cypermetrin;
- **Biopesticides:** Rapax (Bt), Antario (Bt +abamectine)

Diapositive 7

FAW Control Technology validation

Technologies & cost



Product	Cost ($/ha)
Soil	30
Wood Ash	37.5
OMO	122.6
GREMEC (Emamectin Benzoate)	177.4
Tithonia diversifolia	361.6
Thevetia neriifolia	399.1

0.29$/Kg

422.8 Kg

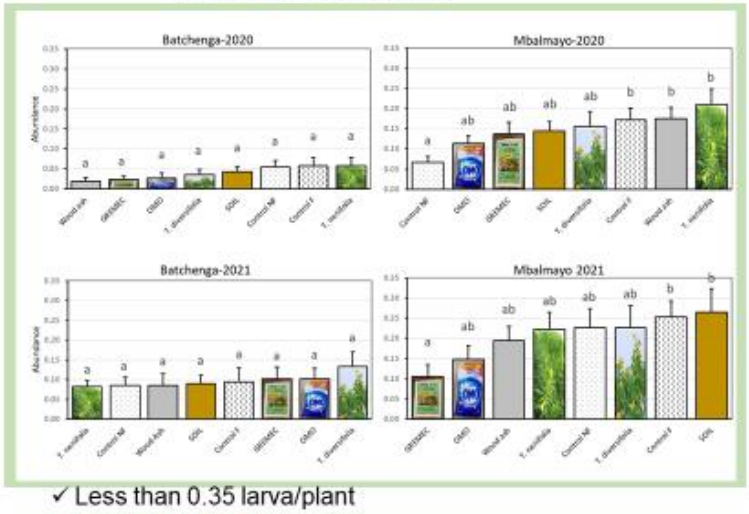
611.7 Kg

ITA is a member of the CGIAR System Organization www.iita.org | www.cgiar.org

Diapositive 8

FAW Control Technology validation

FAW abundance



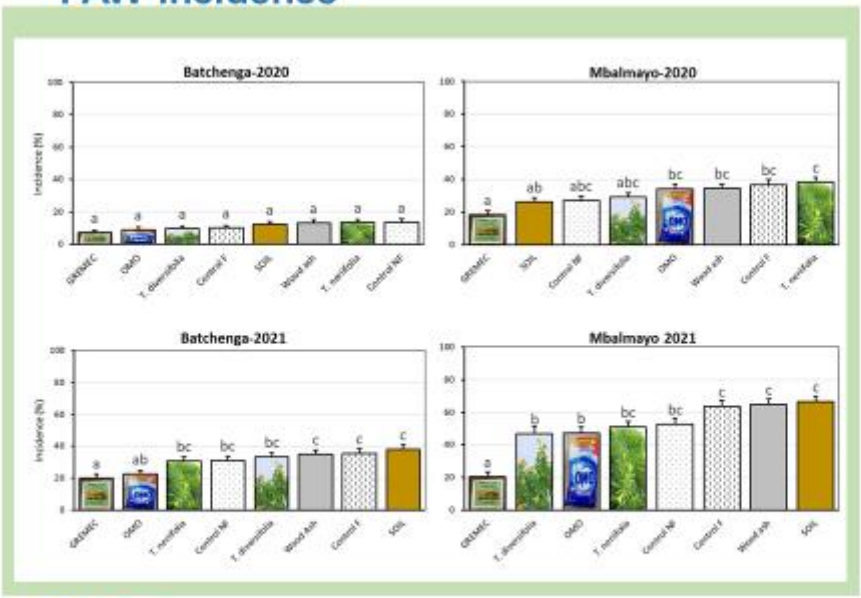
- ✓ Less than 0.35 larva/plant
- ✓ GREMEC, OMO reduced larval abundance in Mbalmayo
- ✓ Few larvae were found in the cobs

ITA is a member of the CGIAR System Organization www.iita.org | www.cgiar.org

Diapositive 9

FAW Control Technology validation

FAW incidence



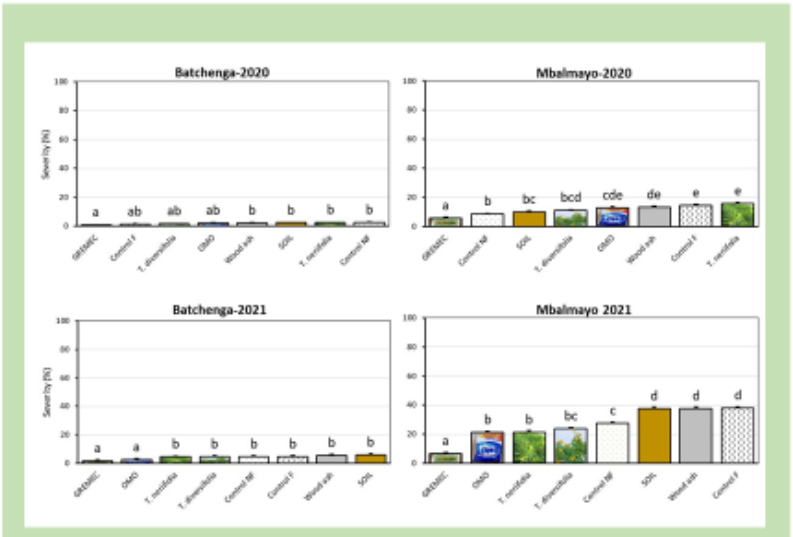
✓ GREMEC reduced damage incidence in both locations

✓ Incidence based threshold recommendation is not appropriate for current agro-ecology

Diapositive 10

FAW Control Technology validation

FAW severity



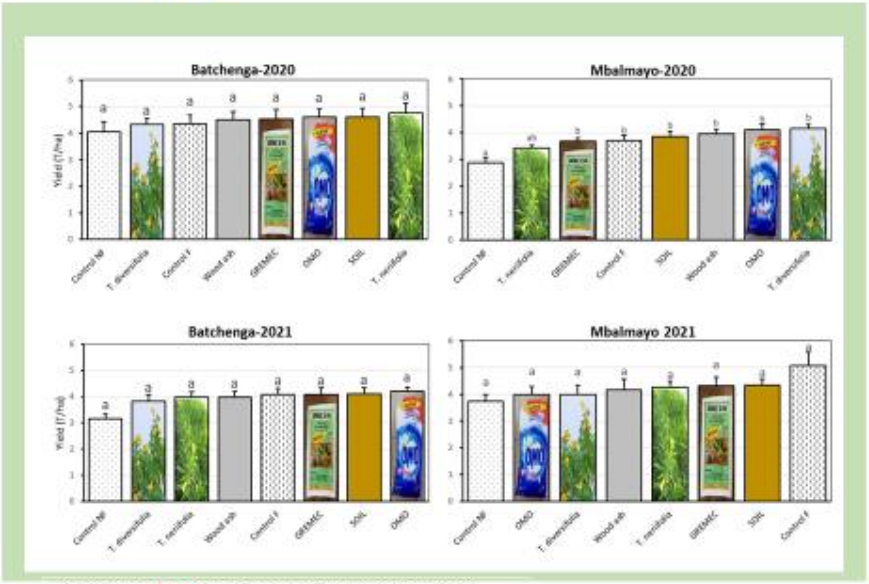
Scale 0-5
0 = 0%
1 = 1 – 20% / 10
2 = 21-40%/ 30
3 = 41- 60%/ 50
4 = 61-80%/ 70
5 = 81-100%/ 90

✓ GREMEC reduced damage severity in both locations

Diapositive 11

FAW Control Technology validation

Yield



✓ Little or No significant effect on the yield

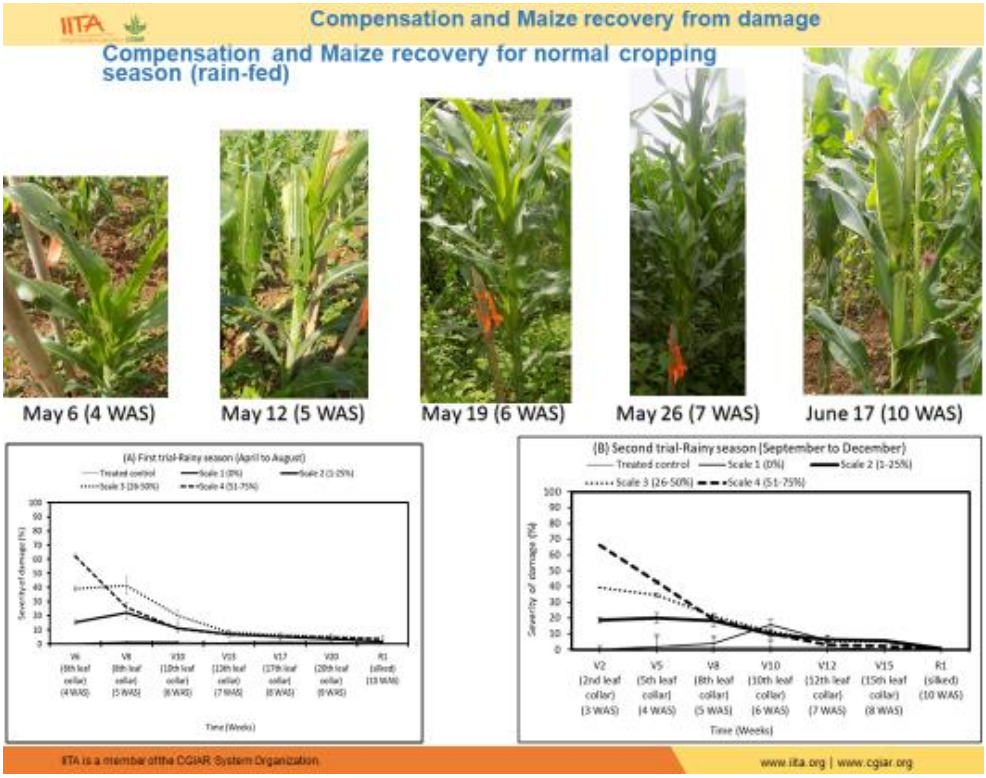
Diapositive 12

FAW in different agro-ecologies

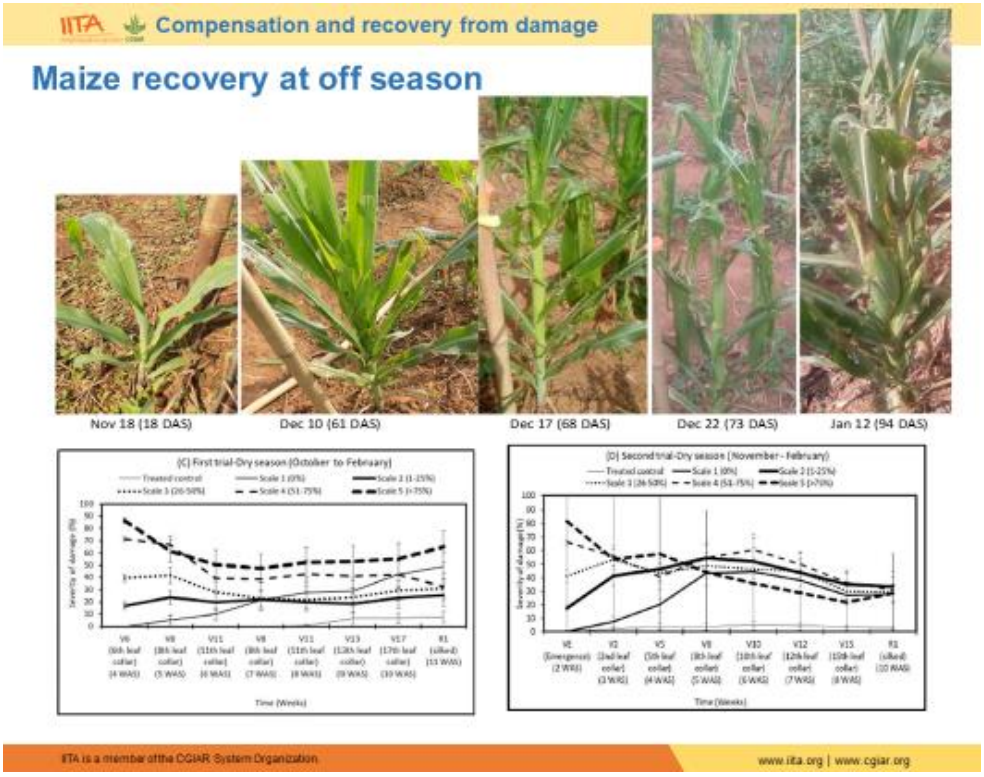
➢ **Tendencies of FAW in different agro-ecologies**

Parameters	Forest	Moist savanna	Soudano-sahelian
Abundance			
Abundance of eggs (per plant)	0-2 (<1)	0-2 (<1)	1-10 (4)
Abundance of larvae (per plant)	0-5 (<1)	0-5 (<1)	0-15 (3)
Damage incidence			
Damage incidence on leaves/whorl (%)	0-100 (60)	0-100 (70)	1-100 (80)
Damage incidence in stem (%)	0-1 (<1)	0-5 (<1)	1-50 (40)
Damage incidence on ear cob/grain (%)	0-5 (<1)	0-80 (50)	1-100 (70)
Damage incidence on 2ary/false ear (%)	0-2 (<1)	0-100 (60)	1-100 (90)
Damage Severity			
Damage severity on leaves/whorl (%)	0-100 (30)	0-100 (40)	0-100 (70)
Damage severity on stem (%)	0-5 (<1)	0-10 (5)	0-30 (5)
Damage severity on ear (%)	0-5 (<1)	0-50 (10)	0-100 (40)
Damage severity on 2ary/false ear (%)	0-100 (<1)	0-100 (25)	0-100 (90)

Diapositive 13



Diapositive 14



Diapositive 15

The economic benefit or profitability for rain-fed season

- Estimated using cost of:
  - intervention,
  - the market price of maize and
  - the yield in tons per hectare.
- The cost of insecticide intervention (CII) was estimated at 177.4 USD/ha (chemicals, water, labour, depreciations, PPE, Sprayer.
- Selling price (UP) of maize:0.16 to 0.41 $/kg (0.29 USD/kg) according to periods (CDDR 2016, Mbodiam 2018).
- The 177.4 USD was equivalent to 611.7 kg (177.4/0.29) of maize yield and represented the yield equivalent of cost of intervention (YECI) of the control (Ndakidemi et al. 2006).
- Normal yield of Control (NYCU) (when untreated) in kg =

Yield of Control Treated (YCT) in kg - 611.7kg

- P = Profitability of intervention with respect to each treatment or score =

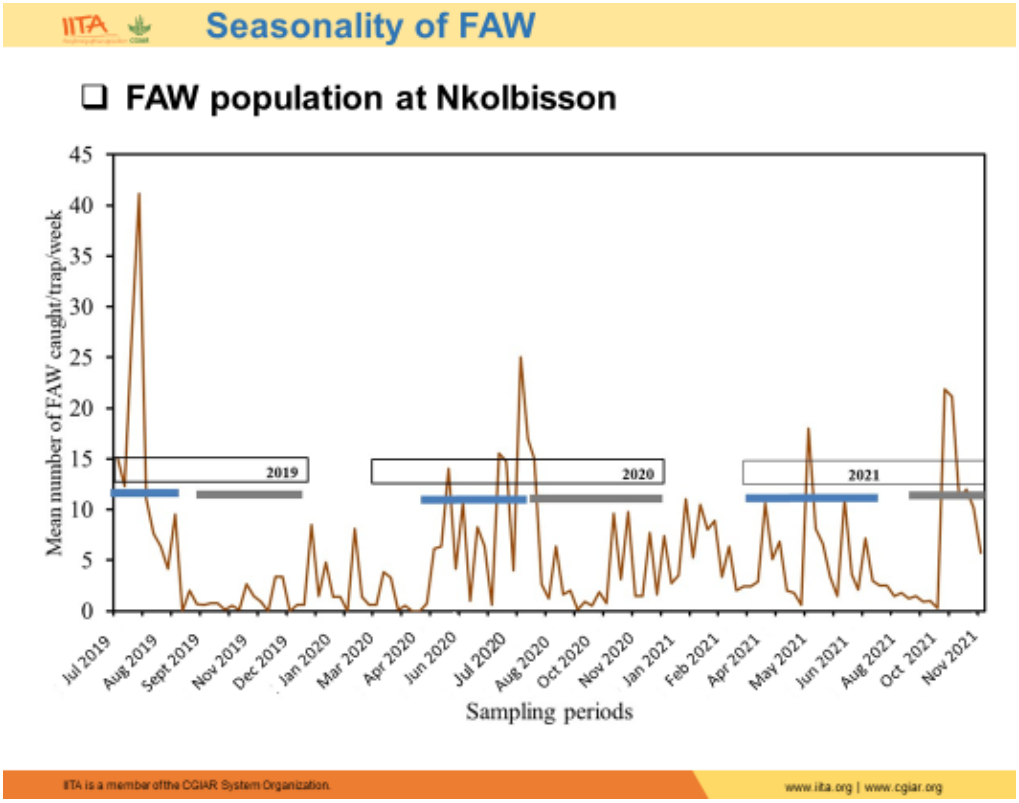
(NYCU – Yield of each score)/NYCU] *100.

Diapositive 16

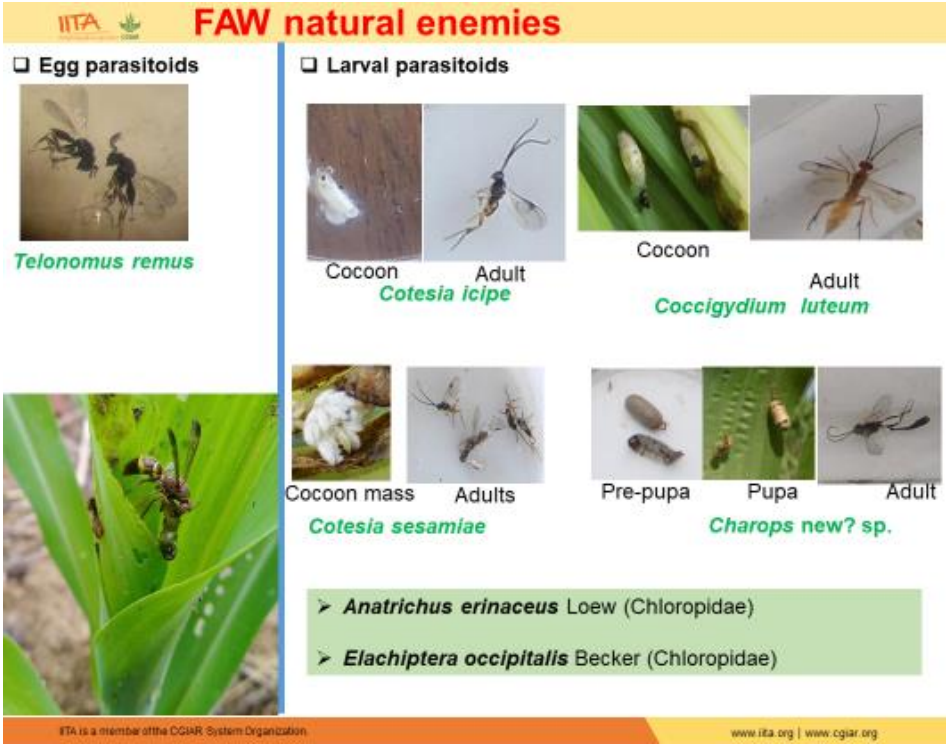
The economic benefit or profitability

Experiment	Score	FAW damage Severity (%)	SB damage Severity (%)	Plant height (cm)	Yield (MT/ha)	Actual loss (%)	Economic benefit (%)
Rainy season 1	Control	0.1±0.1c	-	256.5±12.5	5.6±0.2	-	
	Score 1 (0%)	0.7±0.3c	-	263.9±11.7	5.4±0.3	4.5	-9.5
	Score 2 (1-25%)	13.9±2.7b	-	259.8±6.5	5.2±0.5	6.8	-6.8
	Score 3 (26-50%)	27.1±2.3a	-	260.7±5.3	5.2±0.3	7.9	-5.8
	Score 4 (51-75%)	26.4±1.4a	-	257.8±6.2	5.0±0.4	11.7	-2.7
	$F_{4,95df}$	57.15		0.105	0.648		
	P	<0.001		0.981	0.631		
Rainy season 2	Control	1.1±0.3d	-	266.5±8.2	5.4±0.5	-	
	Score 1 (0%)	5.2±0.8c	-	270.0±7.6	5.5±0.3	-1.9	-14.9
	Score 2 (1-25%)	11.3±1.2b	-	251.1±9.5	5.8±0.6	-7.5	-21.2
	Score 3 (26-50%)	16.9±11.4a	-	262.9±6.7	5.3±0.6	1.1	-11.5
	Score 4 (51-75%)	20.6±1.5a	-	285.6±6.5	5.2±0.5	4.1	-8.1
	$F_{4,95df}$	60.51		1.324	0.171		
	P	<0.001		0.273	0.953		
Dry season 1	Control	2.3±1.6d	5.3±2.4b	120.3±9.0b	2.7±0.0 a	-	
	Score 1 (0%)	21.7±3.9c	24.0±6.6ab	108.6±11.0ab	2.5±0.2ab	8.1	-18.5
	Score 2 (1-25%)	20.3±3.8c	31.0±6.6ab	115.1±7.8ab	2.5±0.3ab	7.7	-18.9
	Score 3 (26-50%)	28.0±3.8bc	16.3±5.4a	90.5±5.2ab	2.1±0.6ab	22.6	0.2
	Score 4 (51-75%)	47.8±5.6ab	14.8±5.7ab	103.9±7.8ab	1.5±0.0b	46.0	30.4
	Score 5 (>75%)	55.4±7.3a	12.3±4.9ab	77.2±10.5a	1.3±0.6b	53.8	40.5
	$F_{5,114df}$	19.193	2.858	2.596	4.784		
	P	<0.001	0.018	0.030	0.007		
Dry season 2	Control	3.1±0.6c	0b	116.3±9.3	3.0±0.3a	-	
	Score 1 (0%)	26.0±2.8b	14.5±3.5a	124.2±7.6	2.8±0.3ab	5.9	-18.5
	Score 2 (1-25%)	40.5±4.9a	5.5±2.8ab	103.8±9.4	2.5±0.4ab	15.2	-6.7
	Score 3 (26-50%)	42.3±3.3a	4.3±ab	121.0±6.9	2.3±0.3ab	22.1	2.0
	Score 4 (51-75%)	49.6±3.0a	4.0±3.0ab	106.3±8.0	1.6±0.2b	46.1	32.2
	Score 5 (>75%)	44.1±4.3a	12.0±5.9ab	112.2±9.7	1.7±0.3b	42.9	28.0
	$F_{5,114df}$	31.904	2.481	0.693	3.615		
	P	<0.001	0.036	0.630	0.006		

Diapositive 17



Diapositive 18



Diapositive 19

FAW natural enemies

➢Composition

- One egg parasitoid, *Telonomus remus*, found associated with FAW and SAW;
- Four larval parasitoids, *Charops* sp. (associated with FAW and SAW), *Coccigydium luteum* (associated with FAW), *Cotesia sesamiae*, (associated with FAW) and *Cotesia icipe* (associated with FAW and SAW) identified.
- *Telenomus remus* and *Cotesia icipe* most abundant larval parasitoid from the 7 districts of the study.

➢ Field parasitism rate

Species	Parasitism rate (%)	
	FAW	SAW
T. remus	52.6-100	88.9-98.3
C. icipe	0.1-4.1	0.3-40
***Charops* sp**	0.3-3.5	0.9-2.3
C. luteum	0.3	
C. sesamiae	0.5	

➢ Host acceptability & suitability

- *T. remus* host acceptability 93.0 ± 1.74 % (FAW) and 91.6 ± 2.06 % (SAW) .
- *T. remus* parasitism rate 72.9 ± 1.8 % (FAW) and 55.4 ± 2.6 % (SAW).
- *C. icipe* parasitism rate 55.9 ± 12.6 % (FAW).
- *C. luteum* parasitism rate 30.3 ± 17.0 % (FAW).
- *Charops sp.* parasitism rate 8.7 ± 3.2 % (FAW).

Contribution in the control of FAW in different agro-ecologies warranted

Diapositive 20

Conclusion

- In the context of current agro-ecologies, economic injury level was not reached despite up to **100%** incidence;
- Incidence up to **100%** does not necessary lead to yield loss as well as leaf damage up to **30%.**

-Technologies perform differently depending on the agro-ecologies and the crop stage.

- A technology can kill the pest but add no economical value to a farmer (GREMEC, Emacot, Ampligo and neem extract).
- None of the technologies is free, some botanicals are highly expensive.
- Several natural enemies have been identified and their impact in FAW management need to be clarified.

Diapositive 21

Recommendations

1- Incidence based threshold recommendation is not appropriate for current agro-ecologies;

2- For serious outbreaks GREMEC, Emacot, Ampligo, OMO and Neem leaves showed best results although critical level wasn't reached in our case;

3- In our conditions GAP was enough to solve FAW attack.

4- Promote weather prediction to enable timely decision.

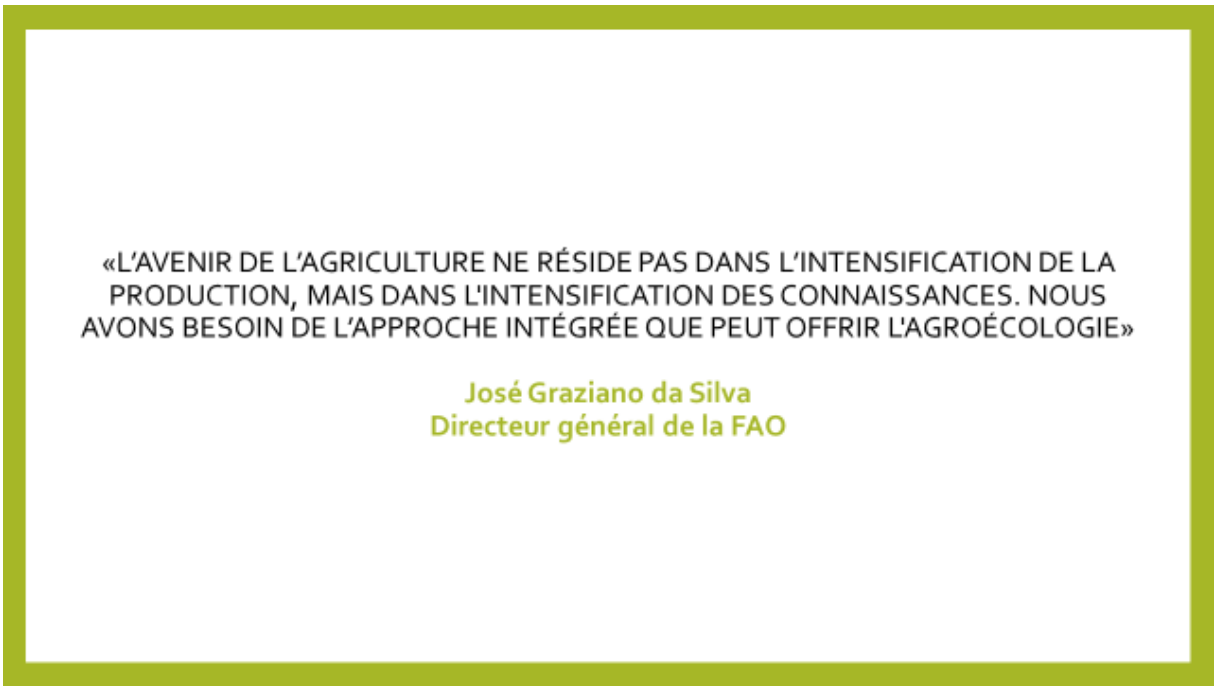
Les innovations agroécologiques peuvent-elles constituer des modèles économiques ? Des expériences camerounaises en zones forestière, des hauts plateaux et soudano-sahélienne

Minkoua Nzié J. R (UYII, Univ Buea)*, Baba Moutalabi (GIZ), Zeiss Stefanie (GIZ), Eloundou Christian (GIZ)

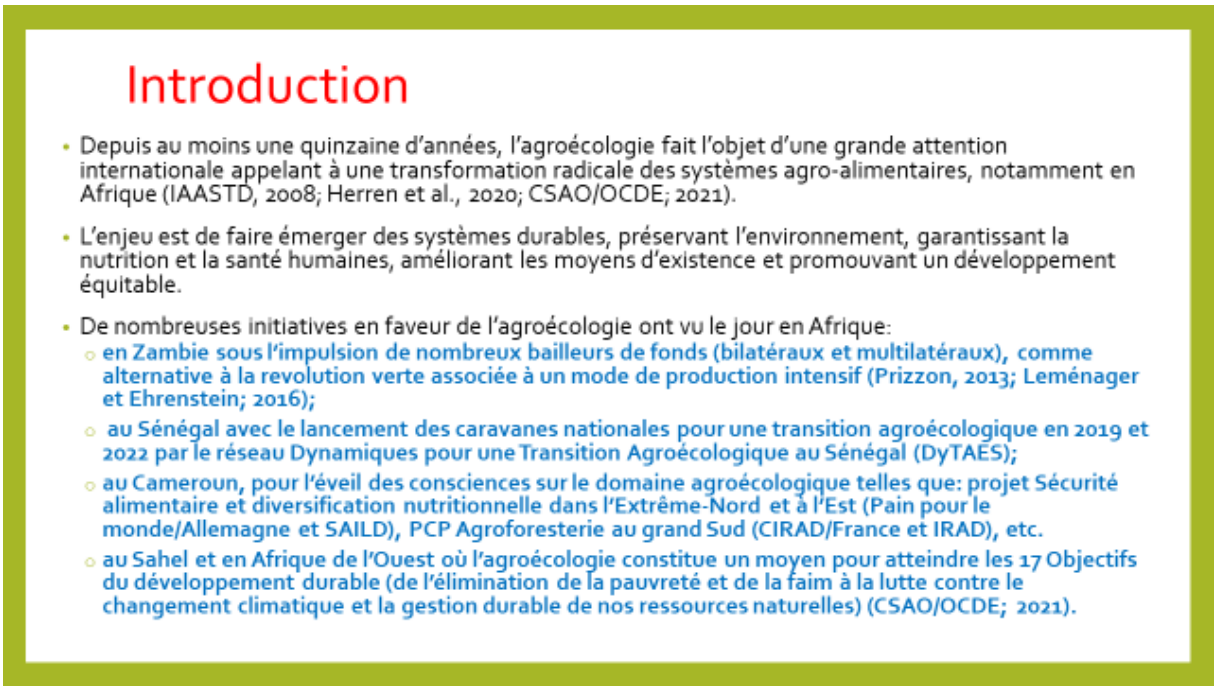
Diapositive 1

Diapositive 2

Diapositive 3



Diapositive 4



Diapositive 5

Introduction…

- De manière générale, les agriculteurs africains font un large recours, aussi bien dans les petites que dans les grandes exploitations, aux pratiques agroécologiques (Viability Project Team, 2023), qui sont bien enracinées, soit dans les savoirs locaux, soit à travers le processus de vulgarisation des innovations.
- Toutefois, l'agroécologie reste source de controverses en Afrique Subsaharienne et particulièrement au Cameroun.
  - **Il y a une première controverse sur la non durabilité de l'agriculture conventionnelle par rapport à l'agroécologie. L'agriculture conventionnelle, étant abusivement perçue, selon Sumberg et Giller (2022), comme intrinsèquement non durable, destructrice de l'environnement, productrice de gaz à effet de serre, hautement mécanisée, à grande échelle, dominée par les intérêts des entreprises, mauvaise pour les communautés rurales, irresponsable, etc.**
  - **La seconde controverse a trait au scepticisme relatif à la capacité de l'agroécologie à assurer la sécurité alimentaire des populations et à être rentable, à l'inverse de l'agriculture conventionnelle (Viability Project Team, op. cit). L'insuffisance des travaux de recherche maintient ce scepticisme.**

Diapositive 6

Introduction (fin)

- **La troisième controverse relève de l'absence d'ancrage institutionnel et juridique de l'agroécologie.**

→Certains pays européens ont développé un cadre juridique intégrant plus ou moins directement l'agroécologie (Ex: loi de 2014 sur l'agriculture en France introduisant la notion de l'agroécologie) (Lampkin et al; 2021; Hermon, 2015).

→Cette reconnaissance juridique et institutionnelle est encore absente en Afrique.

→Au Cameroun par exemple, ce silence juridique et cette invisibilité institutionnelle de l'agroécologie à date constituent, selon le SAILD (2022), un frein pour une impulsion et une promotion des pratiques agroécologiques par les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

- Ces débats justifient la préoccupation de savoir: " **Dans quelle mesure les innovations agroécologiques constituent t-elles des modèles économiques verts au Cameroun?**"
- C'est l'objet de notre mission dont la présentation de la démarche passe par (i) une clarification notionnelle de l'AE, (ii) une presentation de l'état des lieux de l'AE au Cameroun et enfin (iii) la méthodologie de mise en oeuvre de la mission.

Diapositive 7

Revue de la littérature

- L'agroécologie est une composante clé de la transition vers l'agriculture durable (Wezel et al. 2020).
- Diverses définitions existent dans la littérature, avec des assimilations à d'autres techniques telle que l'agriculture biologique, l'agriculture de conservation, l'agroforesterie, l'intégration agriculture élevage, etc. (Leménager et Ehrenstein, 2016).
- L'agroécologie est, selon Martin et Sauerborn (2006) (cité dans GIZ (2016)), la science des conditions d'existence des organismes dans l'environnement, que l'homme modèle pour la production de certaines cultures.
- L'agroécologie met l'accent sur la capacité des communautés locales à expérimenter, évaluer et développer les innovations par le biais de la recherche entre agriculteurs et d'approches de vulgarisation à la base (Altieri, 2016).

Diapositive 8

Revue de la littérature…

- Les innovations agoécologiques sont ainsi des innovations créées *in situ* avec la participation des agriculteurs dans une approche horizontale (non verticale), avec des technologies qui ne sont pas standardisées, mais plutôt flexibles et répondant et s'adaptant à une situation bien particulière (Altieri, 2016; Uphoff, 2003).
- La construction des connaissances nécessaires aux innovations agroécologiques doit donc s'appuyer sur des travaux scientifiques, mais également sur des dispositifs de co-conception et de recherche participative (de Tourdenet et Brives, 2018) ou sur les pratiques et savoir-faire locaux (Audouin et al., 2021).
- Les innovations ou pratiques agroécologiques se définissent en rapport aux 13 principes énoncés par le Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition favorisant une transformation des systèmes alimentaires (HLPE, 2019):

Diapositive 9

Tableau 1: Les 13 principes des innovations agroécologiques (HLPE, 2019) *Nota Bene: FI: Champs; FA: Exploitation; FS: Système alimentaire*
1. Recyclage. Utiliser de préférence les ressources renouvelables locales et fermer autant que possible les cycles de ressources en nutriments et en biomasse. FI, FA
2. Réduction d'intrants. Réduire ou éliminer la dépendance aux intrants achetés et accroître l'autosuffisance. FA, FS
3. Santé des sols. Assurer et améliorer la santé et le fonctionnement du sol pour une meilleure croissance des plantes, en particulier en gérant la matière organique et en améliorant l'activité biologique du sol. FI
4. Santé animale. Assurer la santé et le bien-être des animaux. FI, FA
5. Biodiversité. Maintenir et améliorer la diversité des espèces, la diversité fonctionnelle et les ressources génétiques et ainsi maintenir la biodiversité globale de l'agroécosystème dans le temps et dans l'espace à l'échelle du champ, de la ferme et du paysage. FI, FA
6. Synergie. Améliorer l'interaction écologique positive, la synergie, l'intégration et la complémentarité entre les éléments des agroécosystèmes (animaux, cultures, arbres, sol et eau). FI, FA
7. Diversification économique. Diversifier les revenus à la ferme en garantissant aux petits agriculteurs une plus grande indépendance financière et des opportunités de valeur ajoutée tout en leur permettant de répondre à la demande des consommateurs. FA, FS
8. Co-création de connaissances. Améliorer la co-création et le partage horizontal des connaissances, y compris l'innovation locale et scientifique, en particulier par le biais des échanges entre agriculteurs. FA, FS
9. Valeurs sociales et régimes alimentaires. Construire des systèmes alimentaires basés sur la culture, l'identité, la tradition, l'équité sociale et entre les sexes, des communautés locales qui fournissent des régimes alimentaires sains, diversifiés, saisonniers et culturellement appropriés. FA, FS
10. Équité. Soutenir des moyens de subsistance dignes et solides pour tous les acteurs impliqués dans les systèmes alimentaires, en particulier les petits producteurs alimentaires, sur la base du commerce équitable, de l'emploi équitable et du traitement équitable des droits de propriété intellectuelle. FA, FS
11. Connectivité. Assurer la proximité et la confiance entre les producteurs et les consommateurs grâce à la promotion de réseaux de distribution équitables et courts et en réintégrant les systèmes alimentaires dans les économies locales. FA
12. Gouvernance des terres et des RN. Renforcer les arrangements institutionnels pour améliorer, y compris la reconnaissance et le soutien des agriculteurs familiaux, des petits exploitants et des producteurs alimentaires paysans en tant que gestionnaires durables des ressources naturelles et génétiques. FA, FS
13. Participation. Encourager l'organisation sociale et une plus grande participation à la prise de décision des producteurs et des consommateurs alimentaires pour soutenir la gouvernance décentralisée et la gestion adaptative locale des systèmes agricoles et alimentaires. FS

Diapositive 10

Etat des lieux de l'agroécologie au Cameroun

La source principale ici est le rapport SAILD/IRAD (2022) sur la cartographie des acteurs et des pratiques de l'agroécologie au Cameroun.

- L'agroécologie est peu considérée comme une pratique, une science et un mouvement ; ce qui limite son développement au niveau des champs et des systèmes alimentaires.
- Très faible mise en réseau : l'agroécologie en tant que mouvement n'est pas encore une réalité au Cameroun.
- Réticence des petits exploitants à adopter certaines pratiques agroécologiques:
  →manque de connaissances,
  →ciblage de petites zones géographiques pour promouvoir des pratiques spécifiques,
  →financement faible et incohérent de l'agroécologie,
  →faible plaidoyer en faveur de l'agroécologie.

Diapositive 11

Etat des lieux de l'agroécologie au Cameroun

- Identification des pratiques agroécologiques urbaines et périurbaines, peu exigeantes en espace, sont également identifiées:
  - →les systèmes aquaponiques/hydroponiques pour la production concomitante de poissons et de légumes
  - →Les jardins familiaux associant des animaux
- Bonne présence des systèmes agroforestiers à base de cacao/café, caractérisés par l'association à d'autres espèces pérennes, forestières et fruitières à usages multiples
  - →Pratiques vulgarisées dans les exploitations agroforestières des régions du Centre, du Littoral, du Sud et du Sud-Ouest du Cameroun.

Diapositive 12

Méthodologie pour les modèles économiques verts

❑Objectifs:

- Général: Développer un modèle économique rentable sur l'agriculture verte en s'appuyant sur les innovations agroécologiques promues par CPF, GADD, J2D Afrique et SAILD en vue d'améliorer l'accès des parties prenantes aux services financiers
- Spécifiques:
  1. Recenser les innovations vertes par CVA promues par le CPF, GADD, J2D Afrique et SAILD;
  2. Valider les informations collectées dans les différentes innovations promues;
  3. Faire des analyses de rentabilité sur les innovations promues;
  4. Présenter les résultats de l'analyse.

Diapositive 13

Méthodologie pour les modèles économiques verts

- **Recours à l'approche ProFinA/GIZ d'analyse des modèles économiques à six étapes**
  - Collecte des données/Echantillonage
    - Echantillon scénario existant: agriculteurs conventionnels, autres…
    - Echantillon scénario amélioré: innovations agroécologiques sélectionnées lors de l'atelier de sélection des modèles économiques
  - Outils de collecte: Questionnaires, Guide d'entretien semi-directifs, etc.

Diapositive 14

Liste Préselectionnée des innovations après brainstorming et avis des promoteurs

Tableau 1: Liste des innovations agroécologiques préselectionnées

Organisations	Liste des innovations prélectionnées	Scénario existant
J2D Afrique Jeunesse et Développement Durable pour l'Afrique, Yaoundé	Bouteilles à réserve d'eau avec du compost	Potager maison sur pneu/bidon/parterre (techn. conventionnelle ou sans intrants)
	Cultures en sac avec du compost	
SAILD Service d'Appui aux Initiatives Locales de Développement, Yaoundé	Utilisation de biofertilisants à base de Tithonia (Est)	Agriculture conventionnelle ou sans intrants chimiques si moyens limités
	Utilisation de biofertilisants à base de Neem (Extrême-Nord)	
	Association de cultures avec légumineuses	Monoculture conventionnelle ou sans intrants

Diapositive 15

Liste Préselectionnée des innovations après brainstorming et avis des promoteurs

Tableau 2: Liste des innovations agroécologiques préselectionnées à GADD et CPF

Organisations	Liste des innovations prélectionnées	Scénario existant
GADD Groupement d'Appui pour le Développement Durable, Dschang	Utilisation du compost de 21 jours (matières organiques + microorganisms)	Compost ordinaire (matières organiques décomposées)
	Semences biologiques	Semences composites (non sélection, OGM)
	Purin de Tithonia enrichi en fiente de poule pondeuse	Purin de Titonia
	Association de cultures avec légumineuses	Monoculture conventionnelle ou sans intrants
CPF Centre Polyvalent de Formation, Bandjoun. Dispose d'une certification bio pour la région de l'Ouest	Utilisation du compost de 21 jours	Compost ordinaire
	Culture des mouches noires	Aucun
	Purin de Tithonia associé au micro-organisme efficace	Purin de Tithonia
	Association de cultures avec légumineuses	Monoculture conventionnelle ou sans intrants

09/01/2024 Présentation Elaboration des ME des innovations agroécologiques... Page 25

Diapositive 16

- Liste Préselectionnée des AE...
- Figure : Localisation des innovations promues

09/01/2024 Présentation Elaboration des ME des innovations agroécologiques... Page 26

Diapositive 17

Résultats/Sélection des ME

- Association de cultures avec légumineuse et biofertilisant à base de Tithonia (zone forestière)
- Forte pression sur les ressources naturelles locales (terre, forêt) nécessaires pour assurer la sécurité alimentaire.
- L'association culturale est apparue comme solution d'une part à la malnutrition liée à la production et à la consommation exclusives du manioc et d'autre part aux longues périodes de jachère, cause de déforestation.

- Association de cultures avec légumineuse, traction animale et biofertilisant à base de neem (Zone soudano-sahélienne)
- Aléas climatiques dégradant les sols (fortes sécheresses et inondations)
- L'association des cultures avec légumineuses est adoptée comme solution d'une part pour la restauration des sols et d'autre part pour assurer une diversité alimentaire en complément du mil/sorgho largement consommé.
- L'aridité des sols justifie la recherche des solutions adaptées pour favoriser le labour et renforcer la fertilité des parcelles.

- Association de cultures avec légumineuse et compost enrichi (Hauts plateaux de l'Ouest)
- Enjeu en termes de maintien de la fertilité des terres tout en limitant le recours aux intrants chimiques.
- L'association des cultures est une piste re-explorée, du fait qu'elle soit enracinée dans l'agriculture de subsistance et vise à minimiser les aléas environnementaux.

Diapositive 18

Résultats/Scénarii

- Association de cultures avec légumineuse et biofertilisant à base de Tithonia (zone forestière)
- **Scénario existant:** Le producteur individuel exploite en moyenne une superficie de 1 ha. Il combine sur cette parcelle deux cultures que sont le maïs et l'arachide. Il n'utilise ni engrais ni produits phytosanitaires.
- **Scénario amélioré:** Sur une superficie identique à celle du scénario existant, soit 1 ha, le producteur individuel associe le maïs au soja (légumineuse). Le système de production se caractérise aussi par l'utilisation d'un biofertilisant à base de Tithonia.

- Association de cultures avec légumineuse, traction animale et biofertilisant à base de neem (Zone soudano-sahélienne)
- **Scénario existant:** Le producteur individuel exploite en moyenne une superficie de 0,5 ha. Il combine sur cette parcelle deux cultures que sont le mil et le soja. Il n'utilise ni engrais ni autres produits phytosanitaires.
- **Scénario amélioré:** Le producteur individuel combine sur une superficie moyenne de 0,5 ha plusieurs productions : le maïs, le mil, le sorgho et le soja. Il utilise des biofertilisants/bioinsecticides à base de neem. L'exploitant utilise aussi une traction animale (à deux bœufs) qu'il loue dans le village

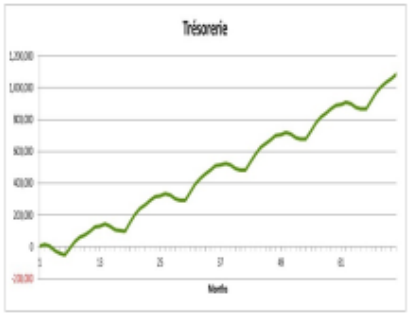
- Association de cultures avec légumineuse et compost enrichi (Hauts plateaux de l'Ouest)
- **Scénario existant**: Le producteur individuel cultive une superficie de 1 ha en moyenne de maïs. Il n'utilise ni engrais ni produits phytosanitaires chimiques
- **Scénario amélioré**: le producteur individuel associe le maïs aux deux principales légumineuses locales que sont le soja et le haricot sur une superficie de 1 ha. Il combine deux biofertilisants : fientes de poule associées au compost à base des urines de lapin

Diapositive 19

Résultats/Comptes d'exploitation

Polyculture sans intrants (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Culture de maïs associé au soja avec biofertilisant à base de Tithonia (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		**Revenus**	
Maïs	166 750	Maïs	219 375
Arachide	18 875	Arachide	-
Soja	-	Soja	37 500
Total revenus	**185 625**	**Total revenus**	**256 875**
Coûts variables		**Coûts variables**	
Intrants	2 000	Intrants	3 300
Main d'oeuvre	55 000	Main d'oeuvre	55 000
Autres coûts	-	Autres coûts	-
Total coûts variables	**57 000**	**Total coûts variables**	**60 300**
Marge brute	**109 875**	**Marge brute**	**172 200**
Coûts fixes		**Coûts fixes**	
Entretien et Assurance	1 080	Entretien et Assurance	1 080
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	-	Autres frais fixes	-
Dépréciation	5 633	Dépréciation	13 500
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	-
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	7673
Total coûts fixes	**6 663**	**Total coûts fixes**	**26 123**
Résultats avant impôts BIC	**121 742**	**Résultats avant impôts BIC**	**170 452**
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	**121 742**	**Revenu net**	**170 452**

Zone forestière



Diapositive 20

Résultats/Financement de l'agroécologie en ZF

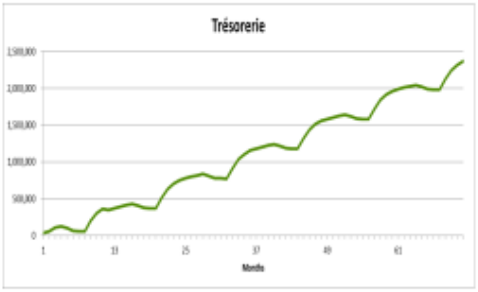
- Le financement concerne la mise à disposition d'un **crédit d'investissement** en équipement.
- Il est recommandé une période de grâce de 3 mois pour un remboursement s'étalant sur quatre mois à un taux d'intérêt de 24%. Une option de paiement en une seule tranche est également envisageable entre le sixième et le dixième mois au moment des ventes de la récolte.
- Par ailleurs, en raison de l'insuffisance des garanties, l'organisation des producteurs en groupes avec une caution solidaire s'avère nécessaire.

Diapositive 21

Résultats/Comptes d'exploitation…

Culture de mil associée au soja (Scénario ordinaire)	Montant (en F CFA)	Polyculture associée au soja, avec traction animale et bien fertilisant (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		**Revenus**	
Mais	-	Mais	248 600
Mil	78 000	Mil	117 000
Soja	43 272	Soja	58 800
Sorgho	-	Sorgho	70 200
Total revenus	**121 272**	**Total revenus**	**493 200**
Coûts variables		**Coûts variables**	
Intrants	2 000	Intrants	9 600
Mais d'œuvre	24 500	Mais d'œuvre	38 500
Autres coûts	-	Autres coûts	27 900
Total coûts variables	**26 500**	**Total coûts variables**	**74 000**
Marge brute	**93 272**	**Marge brute**	**421 200**
Coûts fixes		**Coûts fixes**	
Entretien et Assurance	800	Entretien et Assurance	3 480
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	20 000	Autres frais fixes	14 000
Dépréciation	8 000	Dépréciation	14 187
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	8 130
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	10 450
Total coûts fixes	**28 800**	**Total coûts fixes**	**48 197**
Résultats avant impôts BIC	**69 472**	**Résultats avant impôts BIC**	**373 103**
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	**69 472**	**Revenu net**	**373 103**

Zone soudano-sahélienne



Diapositive 22

Résultats/Financement de l'agroécologie en ZSS

- Le financement concerne la mise à disposition d'un **crédit d'investissement** en équipement et d'un **crédit campagne**.

Crédit d'investissement

- Il concerne l'acquisition des équipements tels que le mortier-pilon, un pulvérisateur quelques outils supplémentaires (machettes et binettes).
- Il est recommandé une période de grâce de 6 mois pour un remboursement s'étalant sur trois mois à un taux d'intérêt de 24%. Une option de paiement en une seule tranche est également envisageable entre le neuvième et le douzième mois au moment des ventes de la récolte.

Crédit de campagne

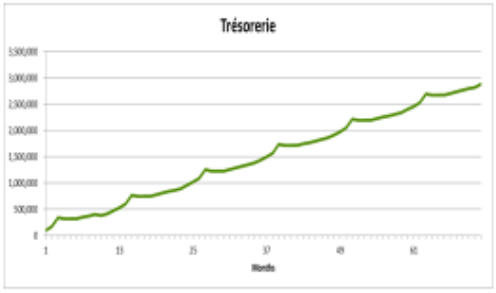
- Le prêt est remboursable en trois mois, à un taux d'intérêt de 24%, à la récolte située entre le neuvième et le douzième mois. Une période de grâce encore plus longue de neuf mois maximum peut être envisagée.
- Par ailleurs, en raison de l'insuffisance des garanties, l'organisation des producteurs en groupes avec une caution solidaire s'avère nécessaire. Le groupe aura pour responsabilité d'initier les ventes groupées, entre autres.

Diapositive 23

Résultats/Comptes d'exploitation…

Monoculture de maïs avec biofertilisants boisgiers (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Culture de maïs associée au soja et au haricot avec biofertilisants minéraux (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		**Revenus**	
Maïs	250 250	Maïs	365 625
Haricot	-	Haricot	180 000
Soja	-	Soja	73 125
Total revenus	**250 250**	**Total revenus**	**888 750**
Coûts variables		**Coûts variables**	
Intrants	10 000	Intrants	28 800
Main d'œuvre	48 000	Main d'œuvre	77 200
Autres coûts	-	Autres coûts	-
Total coûts variables	**58 000**	**Total coûts variables**	**106 000**
Marge brute	**192 250**	**Marge brute**	**482 750**
Coûts fixes		**Coûts fixes**	
Entretien et Assurance	720	Entretien et Assurance	1 020
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	-	Autres frais fixes	-
Dépréciation	6 000	Dépréciation	6 500
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	-
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	5 840
Total coûts fixes	**6 720**	**Total coûts fixes**	**13 360**
Résultats avant impôts BIC	**183 530**	**Résultats avant impôts BIC**	**464 390**
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	**183 530**	**Revenu net**	**464 390**

Zone des Hauts Plateaux



Diapositive 24

Résultats/Financement de l'agroécologie en ZHP

- Le financement concerne la mise à disposition d'un **crédit campagne**.
- Le prêt est remboursable en quatre mois, à un taux d'intérêt de 24%, à la récolte située entre le sixième et le dixième mois. Une période de grâce de trois peut être envisagée, de même que des arrangements pour un paiement en une seule tranche peuvent être conclus.
- Par ailleurs, en raison de l'insuffisance des garanties, l'organisation des producteurs en groupes avec une caution solidaire s'avère nécessaire. Le groupe aura pour responsabilité d'initier les ventes groupées, entre autres.

Diapositive 25

Conclusion

- Afin de pouvoir renforcer la résilience de leurs systèmes de production, les agriculteurs peuvent adopter des pratiques agroécologiques combinant association des cultures avec légumineuses et recours aux biofertilisants à base des composantes du végétal présent dans leur environnement.
- De tels systèmes peuvent apparaître comme des modèles économiques verts au regard des conditions de crédits adoptées et de l'expérience accumulées par les acteurs au fil du temps.

Diapositive 26

Bibliographie

- Altieri, M. 2016, Developing and promoting agroecological innovations within country program strategies to address agroecosystem resilience in production landscapes: a guide, Technical Report, DOI: 10.13140/RG.2.2.24112.56320. 25p.
- Audouin, S., Raharison, T., & Otou, M. (2021). Comprendre les processus d'innovation agroécologiques par l'analyse des apprentissages et des modes d'intervention des organisations dans les territoires, cas d'étude dans le Moyen-Ouest de Madagascar. revue_de_geo_num_56-56-72.
- Bayiha G, DLP, Temple L, et Mathé S.,2020, Diversité des trajectoires de l'agriculture biologique au Cameroun, Systèmes alimentaires / Food Systems, n° 5(5), pp.181-204. (10.15122/isbn.978-2-406-11062-0.p.0181)
- CSAO/OCDE 2021), Transformations des systèmes alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest : implications pour les populations et les politiques, Maps & Facts, no 4, avril 2021.
- De Tourdonnet, S., & Brives, H. (2018). Innovation agro-écologique: comment mobiliser des processus écologiques dans les agrosystèmes?. In Faure, G., Chiffoleau, Y., Goulet, F., Temple, L., et Touzard, J. M. (Ed.). Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires, Editions Quae, 260p
- GIZ. 2016, Qu'est-ce l'agriculture durable ? Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), 35p.
- Hermon, C. (2015). L'agroécologie en droit: état et perspective. Revue juridique de l'environnement, 40(3), 407-422.
- Herren, H. R., Haerlin B. and the IAASTD+10 Advisory Group (Ed.). 2020, Transformation of our food systems: The making of a paradigm shift, Zukunftsstiftung Landwirtschaft (Foundation on Future Farming), ISBN 978-3-00-066209-6, 180p.
- HLPE. 2019. Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition (July issue). High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security.
- IAASTD. 2008, Agriculture at a crossroads: executive summary of the synthesis report, French, Island Press, 25p.
- Leménager, T. et Ehrenstein, V. (2016). Des principes agroécologiques à leur mise en pratique: Quels effets environnementaux en Zambie et quels enseignements pour les bailleurs de fonds ?. *Revue Tiers Monde*, 226-227, 65-93. https://doi.org/10.3917/rtm.226.0065
- Prizzon A., 2013, The Age of Choice: Zambia in the New Aid Landscape, Londres, Overseas Development Institute.
- SAILD. 2022, Analyse du cadre politique, juridique et institutionnel de l'agroécologie au Cameroun, Rapport d'analyse, Août, 61p.
- SAILD/IRAD 2022, Cartographie Des acteurs et des pratiques De l'agroécologie Au cameroun, Rapport, Août, 69p.
- Sumberg, J., and Giller, K. E. 2022. What is 'conventional' agriculture?, Global Food Security, Volume 32, 100617, ISSN 2211-9124, https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100617.
- Uphoff, N. (ed.). Agroecological Innovations. Increasing Food Production with Participatory Development. Earthscan, London, UK, 2002. ISBN: 1-85383-857-8, 306p.
- Viability Project Team. 2023. Agroecological practices are widely used by African farmers. Working Paper 2. Bogor, Indonesia and Nairobi, Kenya: CIFOR-ICRAF: The Transformative Partnership Platform on Agroecology. DOI: 10.17528/cifor-icraf/008817
- Wezel A, Herren BG, Bezner Kerr R, Barrios E, Luiz A, Gonçalves R, Sinclair F. 2020. Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. Agronomy for Sustainable Development 40(40).
- https://knowablemagazine.org/article/food-environment/2019/middle-path-sustainable-farming

Les fonctions du comité inter-Etats des pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC)

Fotio Daniel (CPAC)* et Lialé Ngomsi Serge Pascal (CPAC)

CARACTÉRISATION DES CADRES MACRO-INSTITUTIONNELS DES VERROUS ET LEVIERS A LA RÉDUCTION DE L'USAGE DES PESTICIDES AGRICOLES AU CAMEROUN

CPAC

Pesticide Reduction for Tropical Agricultures (PRETAG)
Salle CRESA Nkolbisson, Yaoundé, 07 novembre 2023

LES FONCTIONS DU COMITÉ INTER-ÉTATS DES PESTICIDES DE L'AFRIQUE CENTRALE (CPAC)

FOTIO Daniel
Chargé de Recherche
Chef de Service des Homologations
danfotio@yahoo.co.uk

CPAC

PLAN DE L'EXPOSÉ

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

1. Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC)
2. Contexte de la création du Comité Inter-États des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC)

II- VISION & STRATÉGIES DU CPAC

III- ACQUIS DU CPAC

IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Diapositive 3

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

La Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC)

CPAC

1- Création de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC)

❖ **L'Union Douanière et Économique de l'Afrique Centrale (UDEAC) a précédé la CEMAC**

- *Créée le 08 décembre 1964 à Brazzaville (05 États) ;*
- *Entrée en vigueur le 1er janvier 1966 ;*
- *1983 : la Guinée Équatoriale rejoint l'UDEAC.*

❖ **La CEMAC a été instituée par un Traité**

- *Signé le 16 mars 1994 à N'Djamena au Tchad ;*
- *Entré en vigueur le 25 juin 1999 à Malabo en République de Guinée Équatoriale ;*
- *Siège : Bangui-République Centrafricaine.*

Diapositive 4

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

LA CEMAC

CPAC

Mission & objectifs de la CEMAC

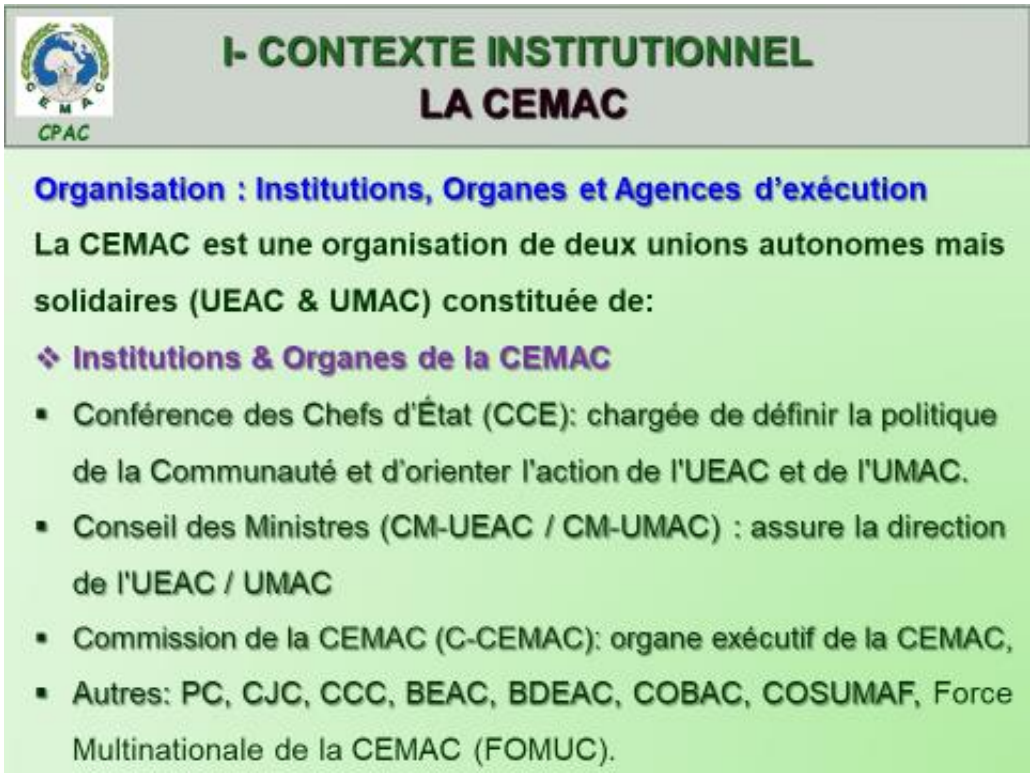
❖ **Mission**

Promouvoir un développement harmonieux des États membres dans le cadre de l'institution de deux unions : une union économique (UEAC) et une union monétaire (UMAC).

❖ **Objectifs**

- Raffermir les solidarités géographique et humaine des peuples de ses États membres ;
- Promouvoir des marchés nationaux par l'élimination des entraves au commerce intercommunautaire dans le cadre de l'institution des deux (02) unions (UEAC et UMAC) ;
- Créer un véritable marché commun africain.

Diapositive 5



Diapositive 6

Diapositive 7

CPAC

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Le Comité Inter-Etats des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC)

2- Contexte de la création du CPAC

❖ Potentiel de la CEMAC

- Superficie : 3 020 140 Km²
- Population : 50 000 000
- Population agricole : 62,24%
- Contribution de l'Agriculture au PIB : 19,76%

⟹ • 4/6 États sont classés par la FAO comme des Pays à Faible Revenu et à Déficit Vivrier (PFRDV) : Gabon et GE en sont exemptés ;
• Tous sont classés parmi les 43 pays africains les plus dépourvus en sécurité alimentaire.

Diapositive 8

CPAC

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL
LE CPAC

2- Contexte de la création du CPAC

❖ 2000: Diagnostic de CropLife Africa Middle East (ex AMEWG/GCRF) et des États

- Grande diversité des nuisibles ;
- Menace de la sècheresse ;
- Instabilité de l'activité agricole ;
- Insuffisance de textes législatifs et règlementaires en matière phytosanitaire, et d'infrastructures d'analyse des pesticides ;
- Absence de structure d'homologation dans 05 États et une insuffisance d'expertise y relative
- Difficultés d'inspection & de contrôle.

Diapositive 9

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL
LE CPAC

CPAC

2- Contexte de création du CPAC

❖ Les risques liés à l'usage des pesticides : R = D x E

- **Cycle de vie d'un pesticide**: fabrication, expérimentation, homologation, importation, transport, stockage, distribution, utilisation, élimination.

- **Encadrement juridique, administratif, Technique**:

✓ Conventions internationales et **instruments** législatifs (police phytosanitaire, quarantaine) classiques ;

✓ Règles spécifiques : Code de conduite international sur la gestion des pesticides de la FAO, etc. ;

✓ Le code de la FAO (2014) établit en son **Article 6.1.4** que les gouvernements doivent s'efforcer de mettre en place des structures d'homologation et de ne mettre sur le marché que des pesticides homologués.

Diapositive 10

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL
LE CPAC

CPAC

2- Contexte de création du CPAC

❖ 2001: Recommandation de CropLife Africa Middle East et du CPI-UA a l'endroit des États en faveur de la création du CPAC.

❖ Règlementation Commune sur l'Homologation des Pesticides (RCHP) en Afrique Centrale :

- **Signée** le 08 septembre 2005 à Douala par les Ministres en charge de l'Agriculture des 06 États membres de la CEMAC ;
- **Adoptée** le 11 mars 2006 à N'Djamena par Règlement N°09/06-UEAC-144-CM-14 du Conseil des Ministres

Diapositive 11

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Contexte de création du CPAC

- 19 mars 2007: Création du Comité de Pesticides d'Afrique Centrale (**CPAC**) par Règlement n°11/07-UEAC-144-CM-15 avec pour siège, Yaoundé au Cameroun ;
- **Mission:** Aider les États membres à établir des mesures phytosanitaires compatibles avec les normes internationales et à leur permettre de se protéger contre les risques découlant de l'importation incontrôlée des produits chimiques et de leurs mauvaises utilisations ;
- **25 juillet 2012 : Érection du CPAC en Institution Spécialisée de l'UEAC** par Acte Additionnel n°07/CEMAC-CCE-11 au cours de la Conférence des Chefs d' État.

Diapositive 12

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Contexte de création du CPAC

Organisation du CPAC

- **Organes de décision**
  - La Conférence des Chefs d'État (CCE) de la CEMAC ;
  - Le Conseil des Ministres de l'UEAC-CEMAC (CM) ;
  - Le Conseil d'Administration du CPAC (CA).
- **Organe d'exécution**
  - La Direction Générale est l'organe d'exécution et de coordination de toutes les activités du CPAC ;
  - Elle s'appuie sur 03 entités :
    - le Conseil Scientifique (CS) ;
    - les Comités Nationaux de Gestion des Pesticides (CNGP) ;
    - la Commission sous régionale d'Homologation des Pesticides (CHP) en Afrique Centrale.

Diapositive 13

I- CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Contexte de création du CPAC

Organes d'appui du CPAC :

- Le Conseil Scientifique (CS)
  - Le Conseil Scientifique: organe d'orientation et d'évaluation des programmes scientifiques ;
  - Il est composé de 18 membres désignés dont 03 par Etat membre, provenant de 03 Ministères différents ;
- Le Comité National de Gestion des Pesticides (CNGP), encore appelé Antennes Pays, est l'organe de gestion des pesticides de l'État membre ;
- La Commission sous régionale d'Homologation des Pesticides (CHP) en Afrique Centrale, chargée d'évaluer les dossiers de demandes d'homologation des pesticides.

Diapositive 14

II- VISION & STRATÉGIES DU CPAC

1- Vision du CPAC: Plan stratégique 2020-2025

- Pour atteindre ses objectifs et réaliser de façon cohérente l'ensemble de ses activités, le CPAC a élaboré son plan stratégique dont la mise en œuvre s'étendra de 2020 à 2025.

Il s'agit d'un outil de planification pluriannuelle, constituant, pour son pilotage, une véritable boussole.

- Ce plan stratégique est constitué de 05 axes, 08 programmes, 22 projets et 90 activités prioritaires.

Diapositive 15

II- VISION & STRATÉGIES DU CPAC

2- Les 05 axes du plan stratégique 2020-2025

N° Axe stratégique	Intitulé
1	Renforcement du dispositif juridique de gouvernance
2	Amélioration de l'environnement technique et infrastructurel dans les domaines phytosanitaire et sanitaire en zone CEMAC
3	Assainissement de l'environnement et des systèmes de productions agricoles
4	Promotion de la gestion intégrée des bioagresseurs des cultures en zone CEMAC
5	Communication

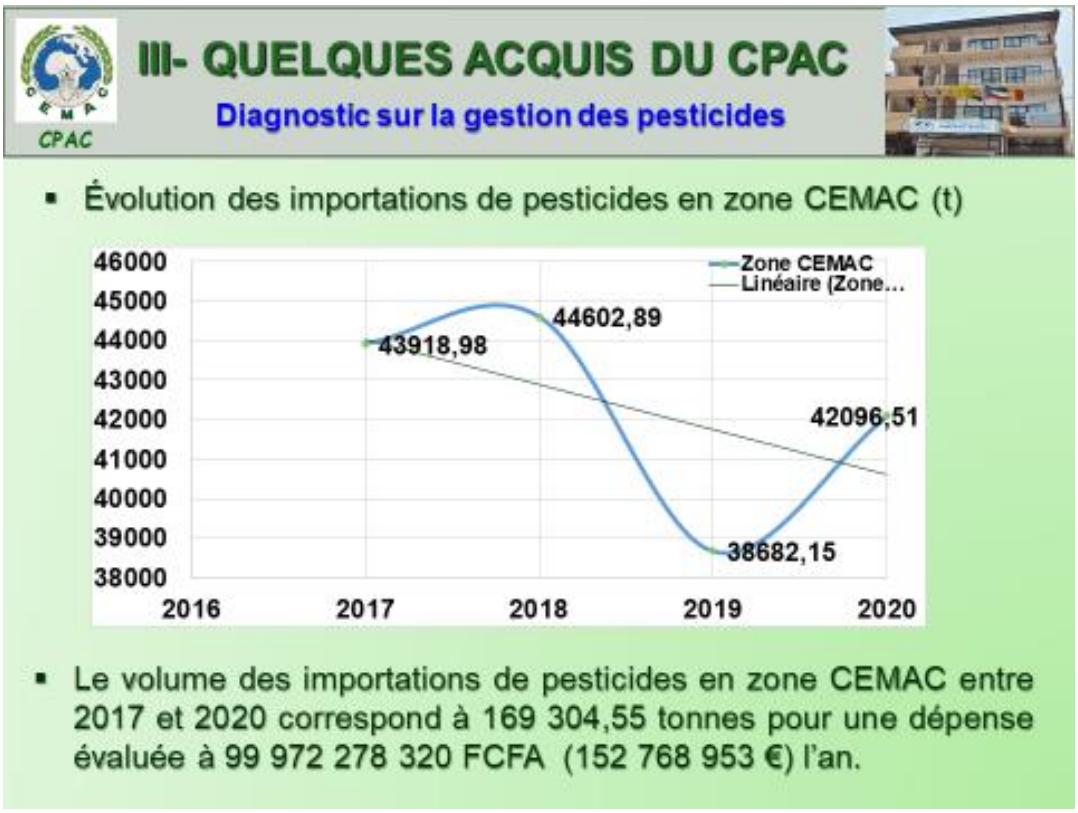
Diapositive 16

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

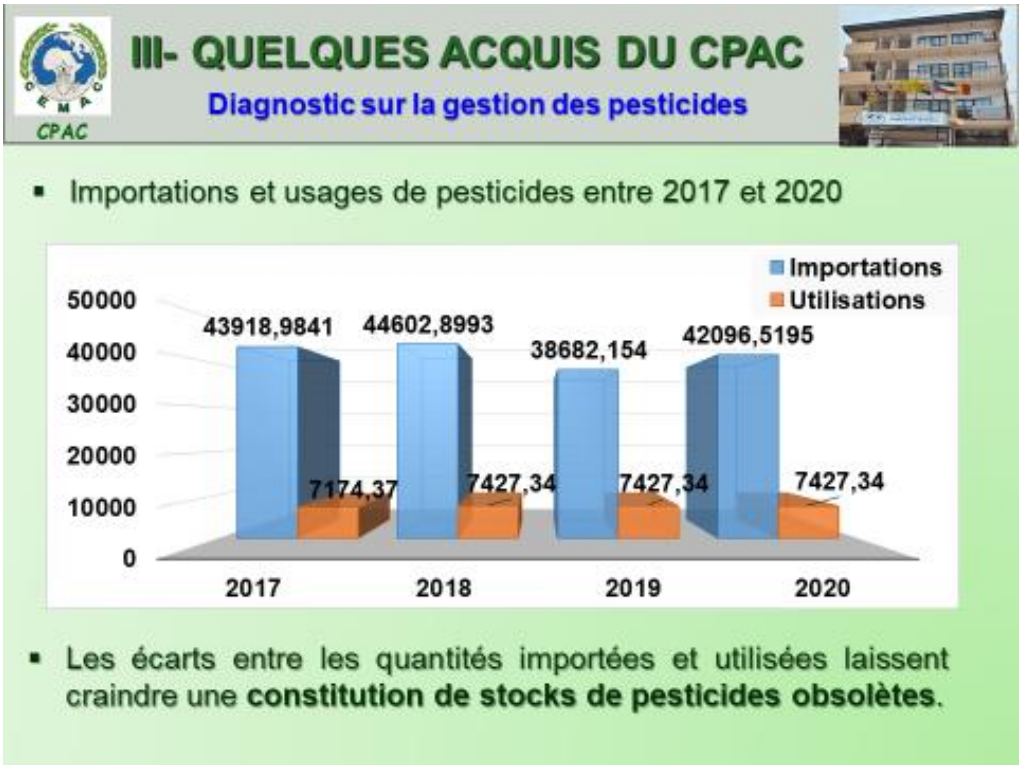
1- Réalisation d'un diagnostic sur la gestion des pesticides

- Le CPAC a réalisé en 2016, en collaboration avec les Experts des États membres, les partenaires locaux et étrangers, un état des lieux de la gestion des pesticides. Il a ensuite été actualisé en 2018, 2019 et 2020.
- L'état des lieux présenté en 2000 s'est peu amélioré ;
- 1191 formulations pesticides en circulation en zone CEMAC
  - **32,50% sont illicites** ;
  - 90% proviennent de la Chine, 07% de l'Europe et 03% des USA .

Diapositive 17



Diapositive 18



Diapositive 19

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

Diagnostic sur la gestion des pesticides

- Dispositif d'inspection et de contrôle phyto en Afrique Centrale

178 postes de police phytosanitaire dont 1/3 ne sont pas opérationnels.

Diapositive 20

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

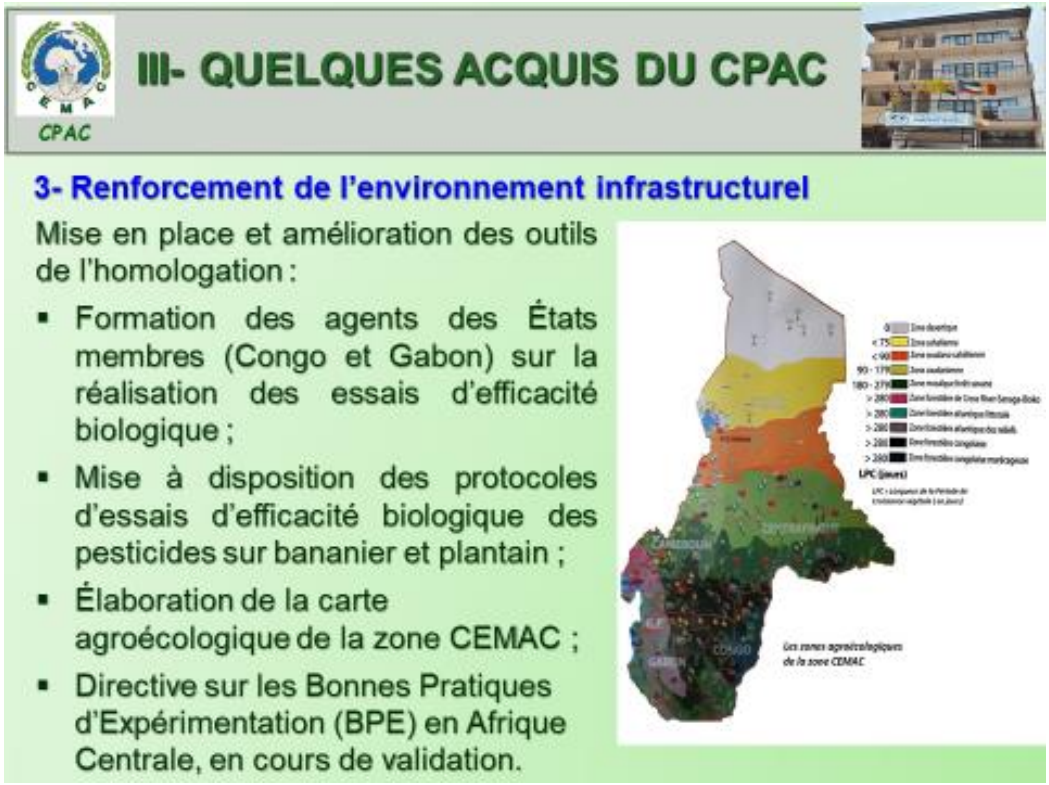
2- Cadrage de la gestion des pesticides

Le pilier juridique et administratif vise l'harmonisation des textes nationaux, la formation et l'opérationnalisation des agents des États :

- Règlement N°09/06-UEAC-114-15 du 11 mars 2006 portant adoption de la Réglementation commune sur l'homologation des pesticides en Afrique Centrale ;
- Règlement N°11/07/UEAC-144-CM-15 du 19 mars 2007 portant Création et fonctionnement du CPAC ;
- Statut du CPAC élaboré et en cours de validation ;
- Règlement N°06/20-UEAC-CPAC-CM-35 du 08 septembre 2020 portant Organisation et fonctionnement de la Commission sous régionale d'Homologation des Pesticides (CHP) en Afrique Centrale ;

Diapositive 21

Diapositive 22



Diapositive 23

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

3- Renforcement de l'environnement infrastructurel

- Étude de faisabilité de la mise en place du Laboratoire de référence Inter-États d'Analyse des Pesticides (LIEAP) en Afrique Centrale, actualisée ;
- Liste des laboratoires habilités à effectuer les analyses de contre-expertise disponible ;
- Sensibilisation des États sur le renforcement et l'opérationnalisation des postes de police phytosanitaire.

Diapositive 24

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

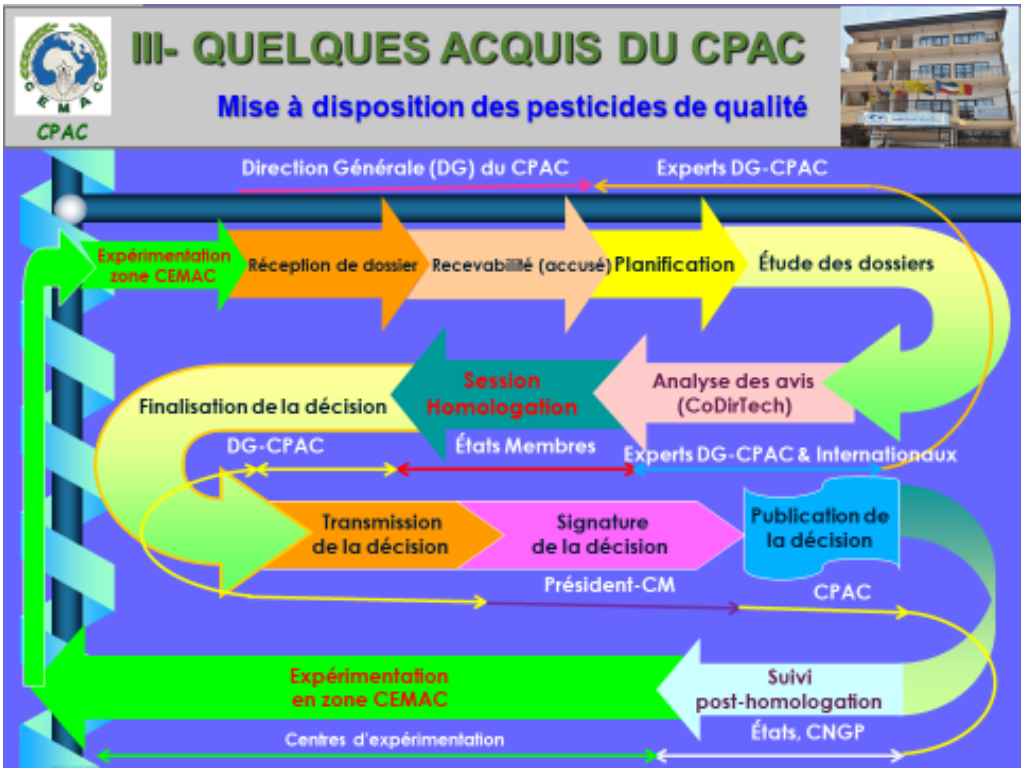
4- Renforcement des capacités des évaluateurs des dossiers de pesticides

Renforcement des capacités des représentants des États et des facilitateurs du CPAC sur les méthodes pratiques de l'évaluation des dossiers de demande d'homologation des pesticides :

- Mars 2011 à Yaoundé (ANSES) ;
- Septembre 2011 à Tel Aviv en Israël (MASHAV) ;
- Janvier-février 2013 à Paris en France (ANSES) ;
- Novembre 2022 à Yaoundé, par le COLEACP

Diapositive 25

Diapositive 26



Diapositive 27

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

Mise à disposition des pesticides de qualité

- 04 sessions ordinaires d'homologation commune de produits pesticides organisées avec près de 65% d'autorisation accordée.

  La 5e session ord. se tiendra à Brazzaville du 07 au 08 nov. 2023;
- Liste des pesticides interdits en zone CEMAC (Décision) ;
- Liste des pesticides réglementés en zone CEMAC (Décision) ;
- Sensibilisation et formation des leaders paysans de chaque Etats sur les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) ;
- Document de stratégie de la communication élaboré et validé ;
- Publication des numéros du Bulletin Cpac Infos Pesticides (CIP).

Diapositive 28

III- QUELQUES ACQUIS DU CPAC

6- Coopération

- Une trentaine de stagiaires a récemment été reçue au CPAC ;
- La mobilisation extrabudgétaire de fonds auprès des partenaires techniques et financiers a été une priorité partiellement atteinte ;
- Principaux partenaires impliqués dans les activités réalisées : CARBAP, IRAD, IRA/Congo, ITRAD/Tchad, CSP/CILSS, COLEAD (COLEACP), ANSES, MASHAV, STDF, FAO, ... ;
- La formalisation des conventions avec d'autres partenaires est en cours ;
- La recherche d'autres partenaires se poursuit.

Diapositive 29

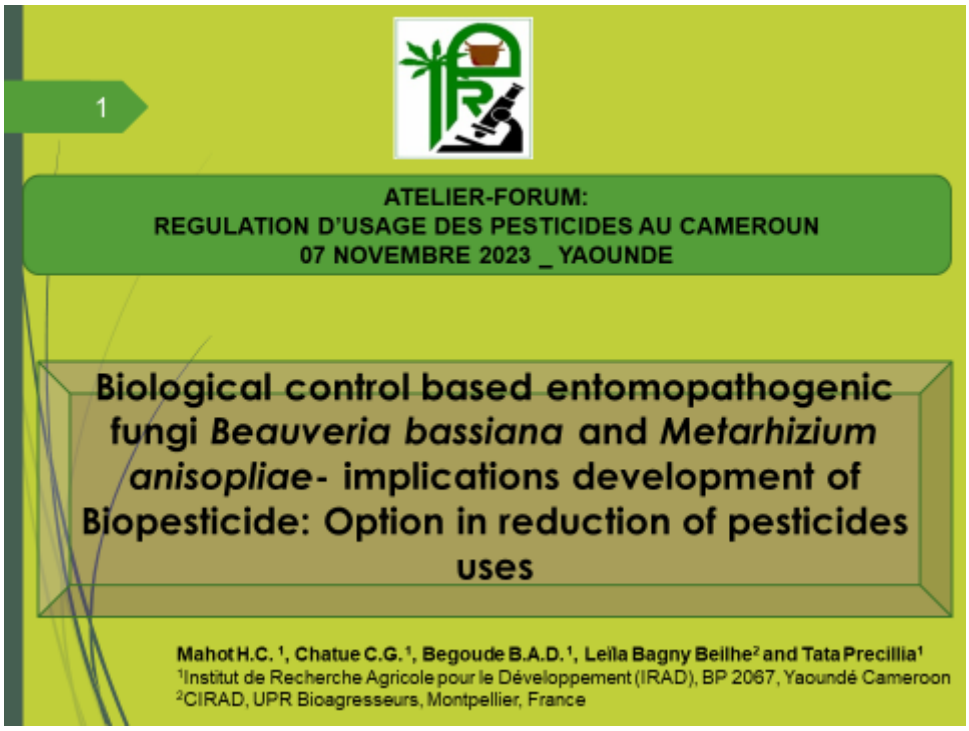
CPAC

IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES

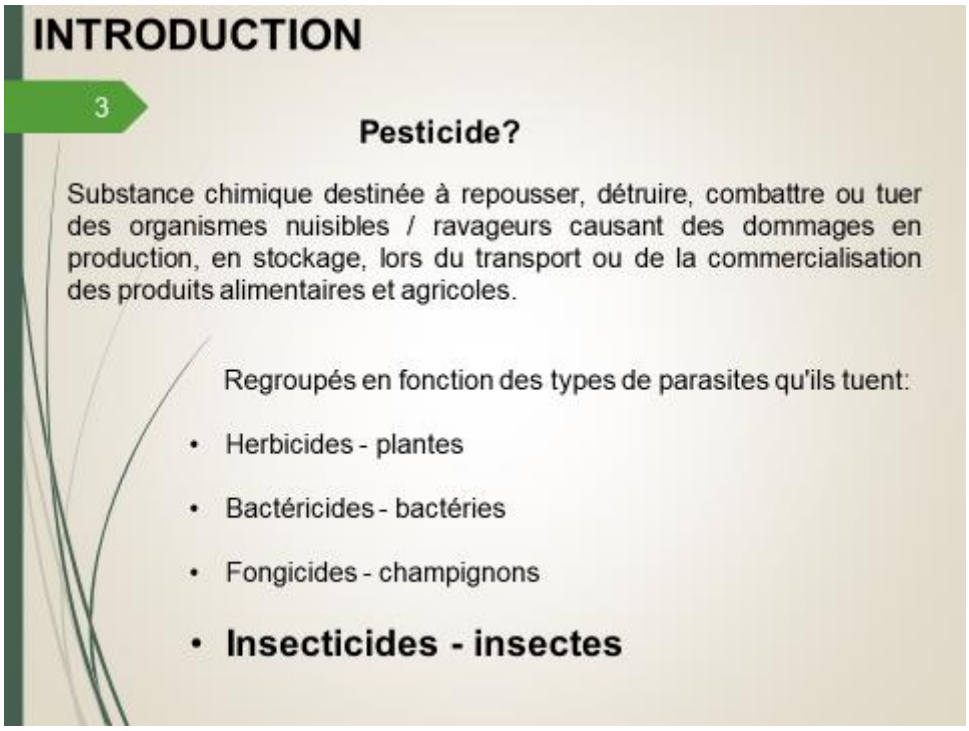
- Le CPAC s'est doté d'une boussole pour la période 2020-2025, son plan stratégique, dont la mise en œuvre est en cours ;
- Le premier volet du plan qui a pour rôle d'encadrer le domaine phytosanitaire est presque achevé ;
- Les volets technique et infrastructurel ont été amorcés ;
- Activités prioritaires à réaliser :
  - Vulgariser la Directive sur la loi phytosanitaire ;
  - Vulgariser la directive sur l'inspection et de le contrôle phytosanitaires ;
  - Renforcer les capacités des inspecteurs phytosanitaires des États membres ;
  - Renforcer le partenariat afin d'atteindre dans les délais les objectifs du plan stratégique.

Biological control based entomopathogenic fungi beauveria bassiana - implications development of biopesticide: option in reduction of pesticides uses

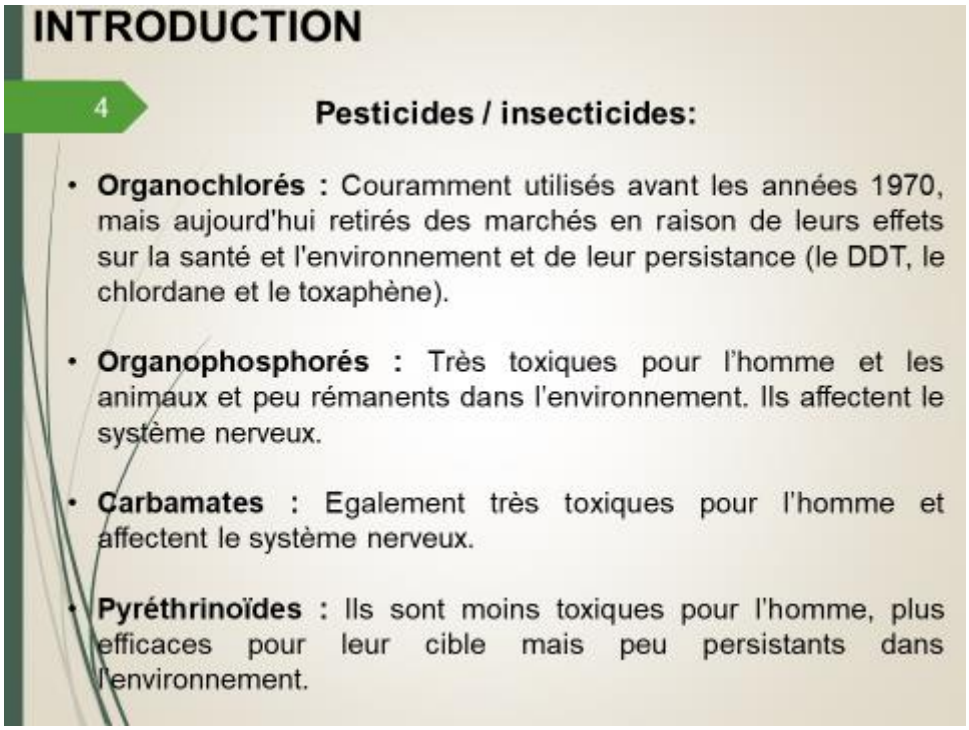
Mahot H.C. (IRAD)*, Chatue C.G. (IRAD), Begoude B.A.D. (IRAD), Leïla Bagny Beilhe (CIRAD) and Tata Precillia (IRAD)



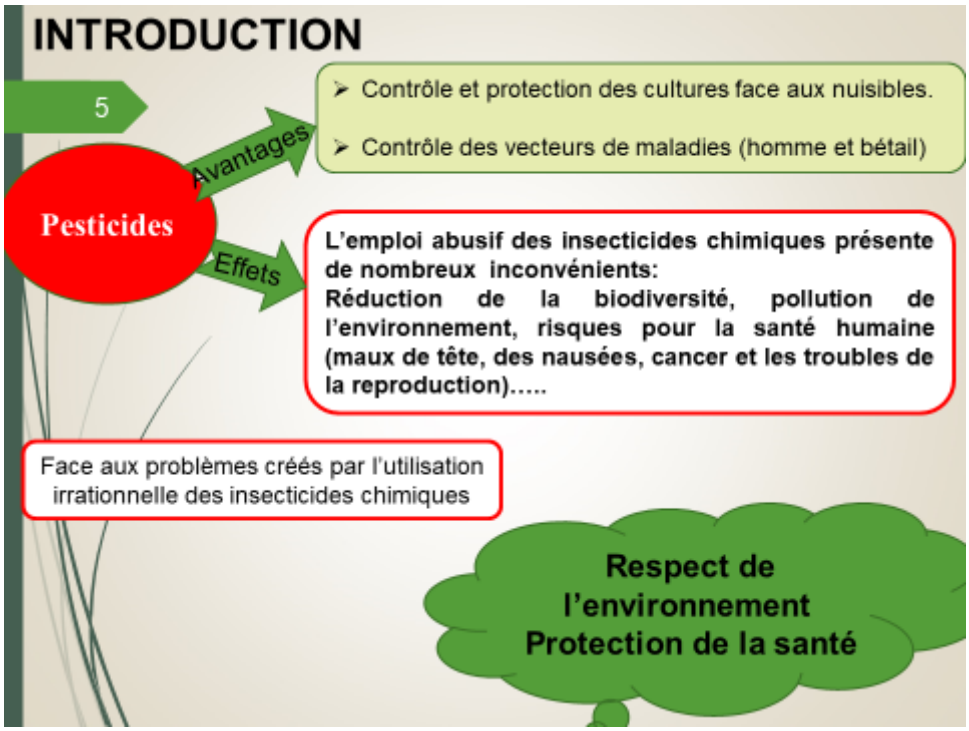
Diapositive 3



Diapositive 4



Diapositive 5



Diapositive 6

INTRODUCTION

6

OBJECTIF GENERAL : Contribuer à la lutte biologique contre les mirides du cacao par l'utilisation des champignons entomopathogènes

Ob1: Pouvoir insecticide de six isolats fongiques de *B. bassiana* et de *M. anisopliae*;

Ob2: Essais de mise au point des formulations de biopesticides.

Diapositive 7

RAPPELS

7

Depuis les années 1990, aucune étude exhaustive sur les pesticides utilisés dans la chaîne d'approvisionnement du cacao camerounais n'avait été entreprise.

Ce n'est qu'en 2012 avec certains travaux de ont été réalisées pour mettre à jour les informations sur l'utilisation des pesticides dans filière cacao au Cameroun (Mahob et al., 2014).

Plus récemment, dans le cadre du projet CANALLs, une enquête préliminaire réalisée a également permis d'avoir plus d'informations à ce sujet.

Diapositive 8

RAPPELS

8

Malgré la loi n° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire qui stipule que seuls les produits homologués ou bénéficiant d'une autorisation provisoire de vente doivent être importés, distribués, conditionnés ou utilisés au Cameroun, Mahob et al. 2014 ont montré que:

- Huit pesticides (endosulfan, benomyl, propoxur, methyl-parathion, fenobucarb, profenofos, cartap et diazinon), bien qu'officiellement interdits, étaient encore utilisés dans les exploitations cacaoyères en 2012.
- Plus de 77% des agriculteurs ne respectent pas les fréquences d'application recommandées pour les pesticides.
- 50% ne respectent pas les doses prescrites

Diapositive 9

RAPPELS

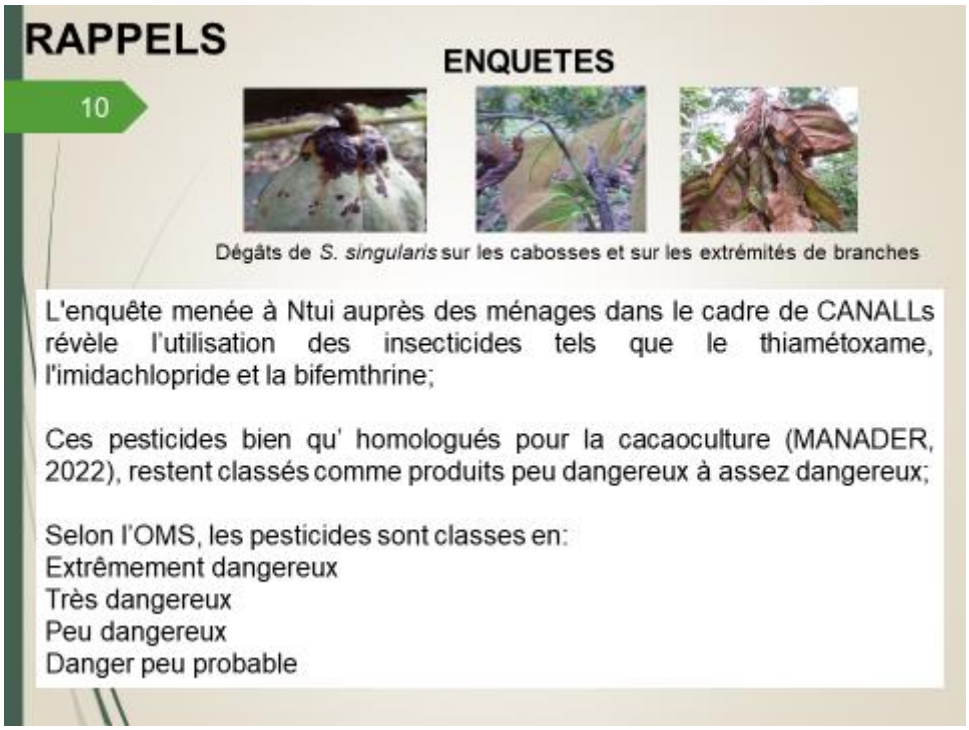
9

ENQUETES

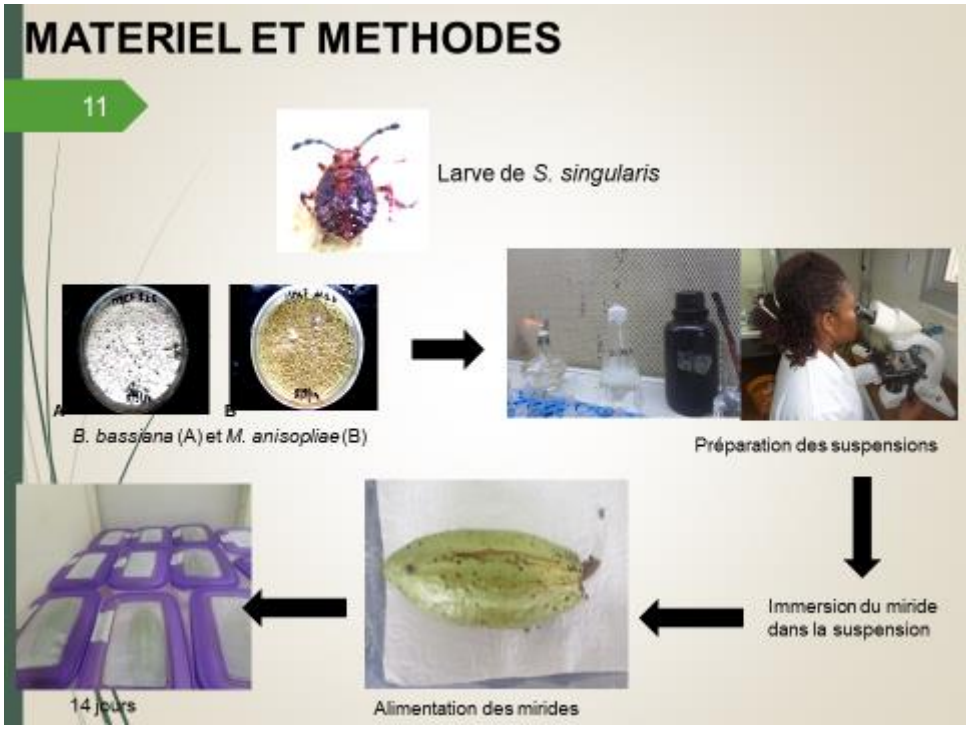
Un rapport plus récent du projet ProCISA (2018), montre qu' au Cameroun, malgré les contrôles effectués par les autorités compétentes, des pesticides non homologués, frelatés et périmés sont toujours vendus aux producteurs.

Parmi les matières actives (MA) homologuées au Cameroun, 21% remplissent un ou plusieurs des critères de classification comme Pesticides Extrêmement Dangereux (PED) parmi lesquels, 48% sont des cancérigènes et 36% présentent une toxicité aiguë.

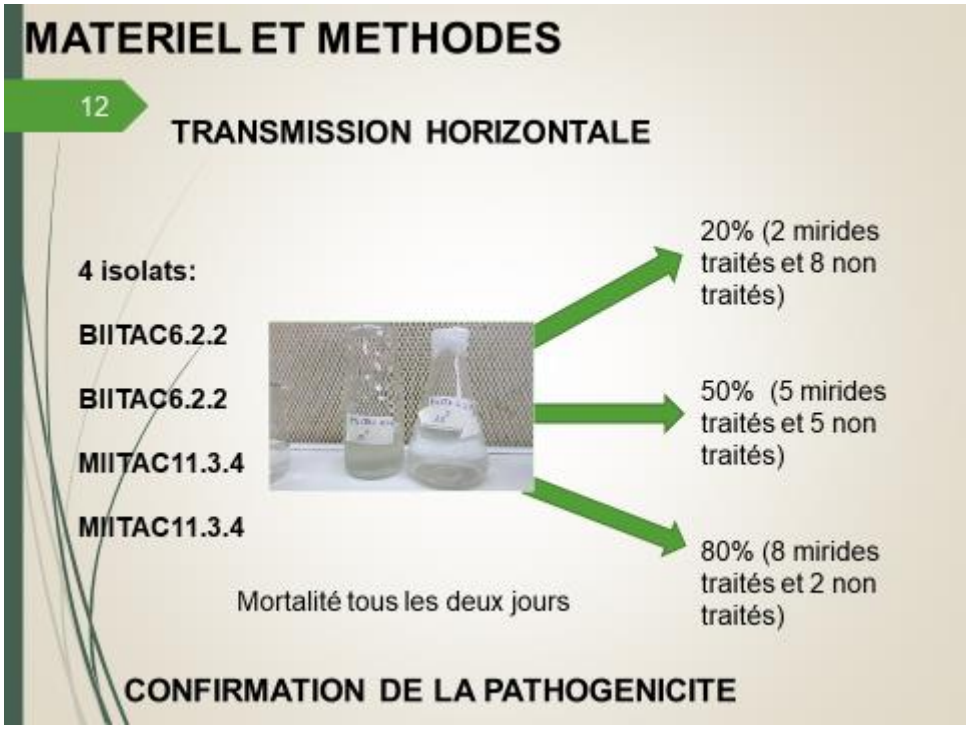
Diapositive 10



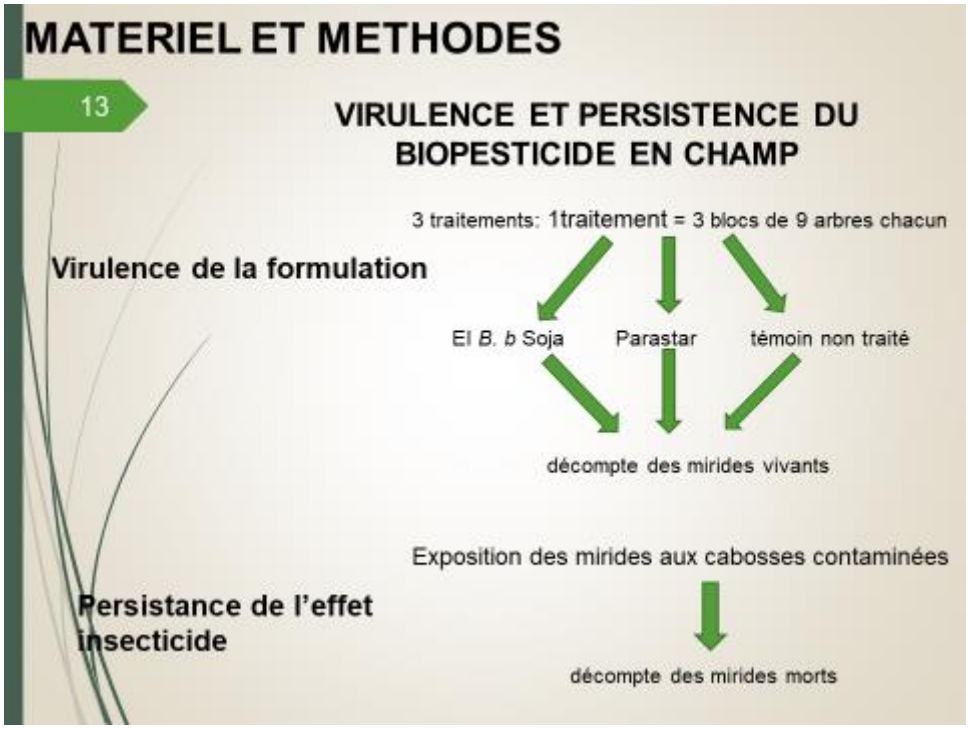
Diapositive 11



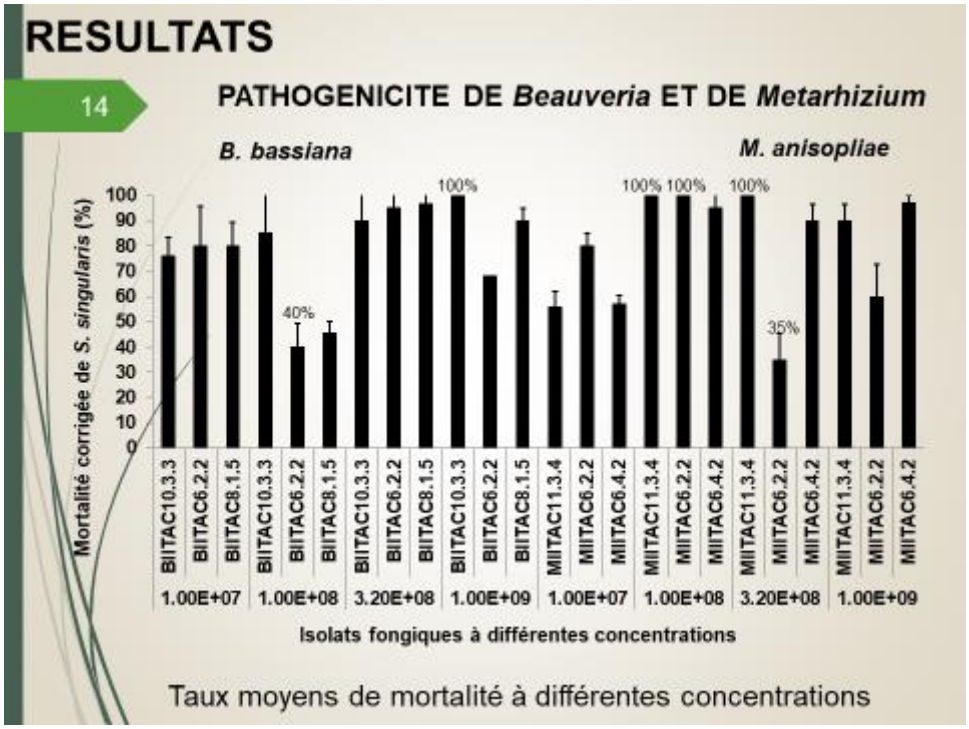
Diapositive 12



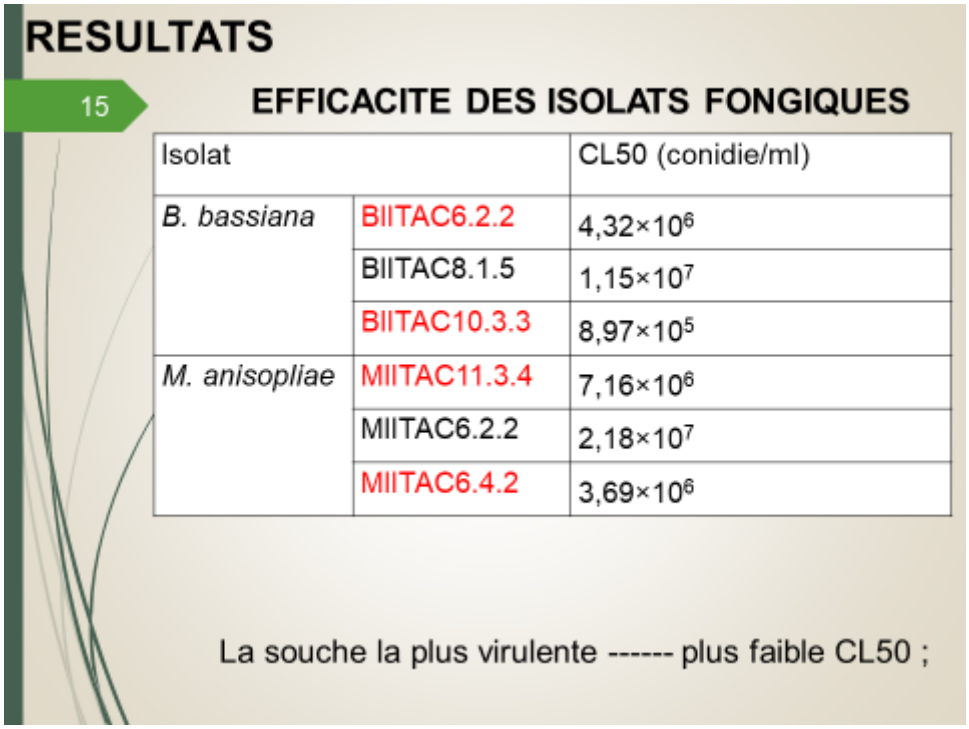
Diapositive 13



Diapositive 14



Diapositive 15



Diapositive 16

RESULTATS

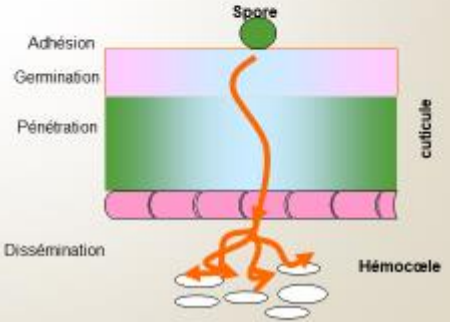
16

TRANSMISSION HORIZONTALE ET CONFIRMATION DE LA PATHOGENICITE

Isolat*Traitement	Mirides receveurs	
	Taux moyen mortalité ± ES	Fréquence moyenne de sporulation ± ES
50% MIITAC11.3.4	80±14,1[a]	70±12,9[a]
80% BIITAC6.2.2	87,5±12,5[a]	75±14,4[a]

La sporulation sur mirides = confirmation de mort par mycose.

Pendant leur prolifération, *B. b* et de *M. a* colonisent rapidement tous les tissus et organes tout en produisant des toxines qui endommagent les hémocytes causant la paralysie et la mort des insectes.

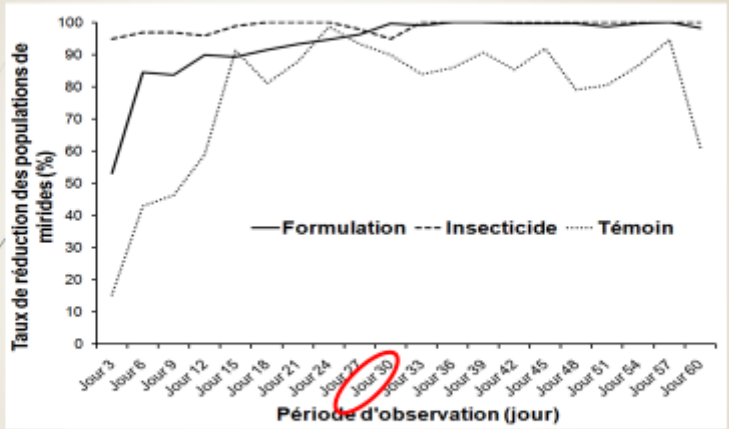


Diapositive 17

RESULTATS

17

VIRULENCE DU BIOPESTICIDE EN CHAMP



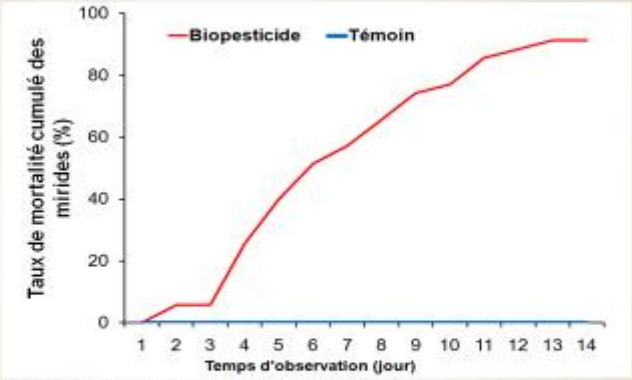
Evolution temporelle du nombre de mirides vivants dans les trois traitements

Diapositive 18

RESULTATS

18

PERSISTANCE DE L'EFFET INSECTICIDE EN CHAMP



Mortalité des mirides due à la persistance des conidies en champ

- Rémanence de l'effet insecticide
- Le contact entre les gouttelettes du biopesticide et la cuticule de l'insecte pendant la pulvérisation ~ Infestation par ingestion d'un substrat contaminé.

Diapositive 19

CONCLUSION

19

B. bassiana et *M. anisopliae* isolés au Cameroun sont pathogènes vis-à-vis des mirides;

Ces champignons ont la capacité d'être transmis au sein d'une population de ravageurs;

Malgré les facteurs abiotiques, *B. bassiana* peut persister en milieu naturel et avoir un effet insecticide

PERSPECTIVES

Poursuivre le processus de mise au point d'une meilleure formulation de Biopesticides

Alternatives des biopesticides : cas de la tomate, du cacaoyer et du poisson fume

Nwaga D (UYI) , Fokom R (UYI, U. Douala), Mbogning S (UYI), Mvele MEC (Minader), Ngo Oum TJ (U. Douala), Okiobe ST (Freie Universitat Berlin ; Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy), Sameza ML (U. Douala), Tchameni NS (U. Douala), Tchoumbougnang F (U. Douala)-

Atelier sur les verrous et levier à la régulation d'usages de pesticides au Cameroun, le 7 novembre 2023 CRESA-Forêt Bois, Yaoundé, CIRAD/IRAD

Alternatives des bio-pesticides: cas de la tomate, le cacaoyer et le poisson fumé

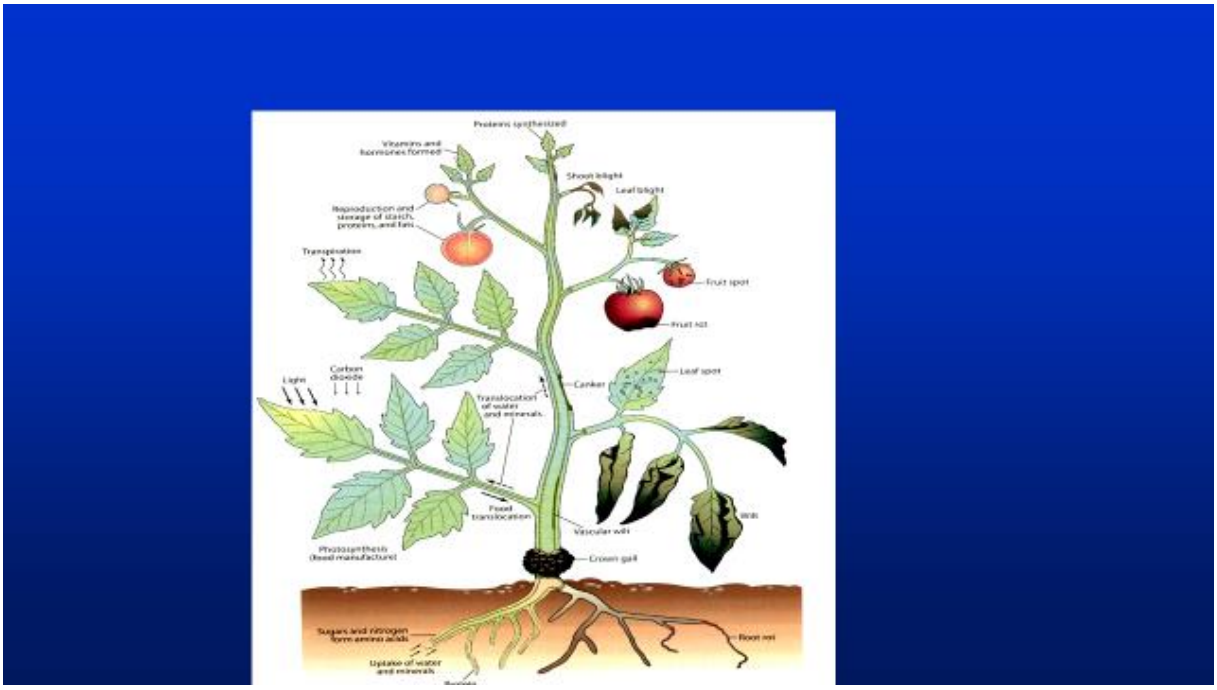
Nwaga[1*],Dieudonné (Prof)
Fokom R[1,2], Mbogning S[1], Mvele MEC[3], Ngo Oum TJ[2], Okiobe ST[4,5], Sameza ML[6], Tchameni NS[6], Tchoumbougnang F[2]

[1] Laboratoire de Microbiologie des Sols, Centre de Biotechnologie, Université de Yaoundé 1
[2] Institut des Sciences Halieutiques de Yabassi, Université de Douala
[3] Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER)
[4] Freie Universitat Berlin, Institut fur Biologie, Berlin, Germany
[5] Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy, Postdam, Germany
[6] Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala

Contenu

1. Généralités
2. Utilisation des pesticides au Cameroun
3. Alternatives aux pesticides au Cameroun
4. Etude de cas: tomate, solanum, cacaoyer et poisson fumé
5. Biofertilisants microbiens au Cameroun
6. A retenir!

Diapositive 3

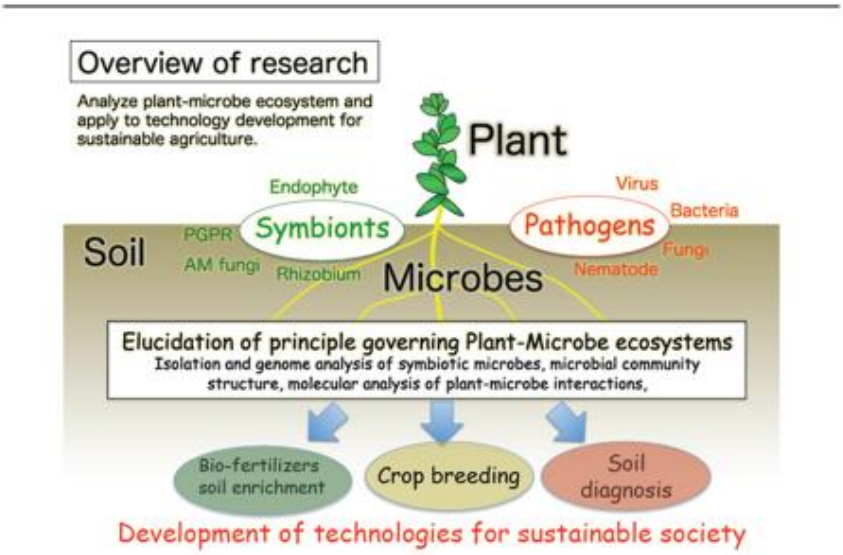


Diapositive 4

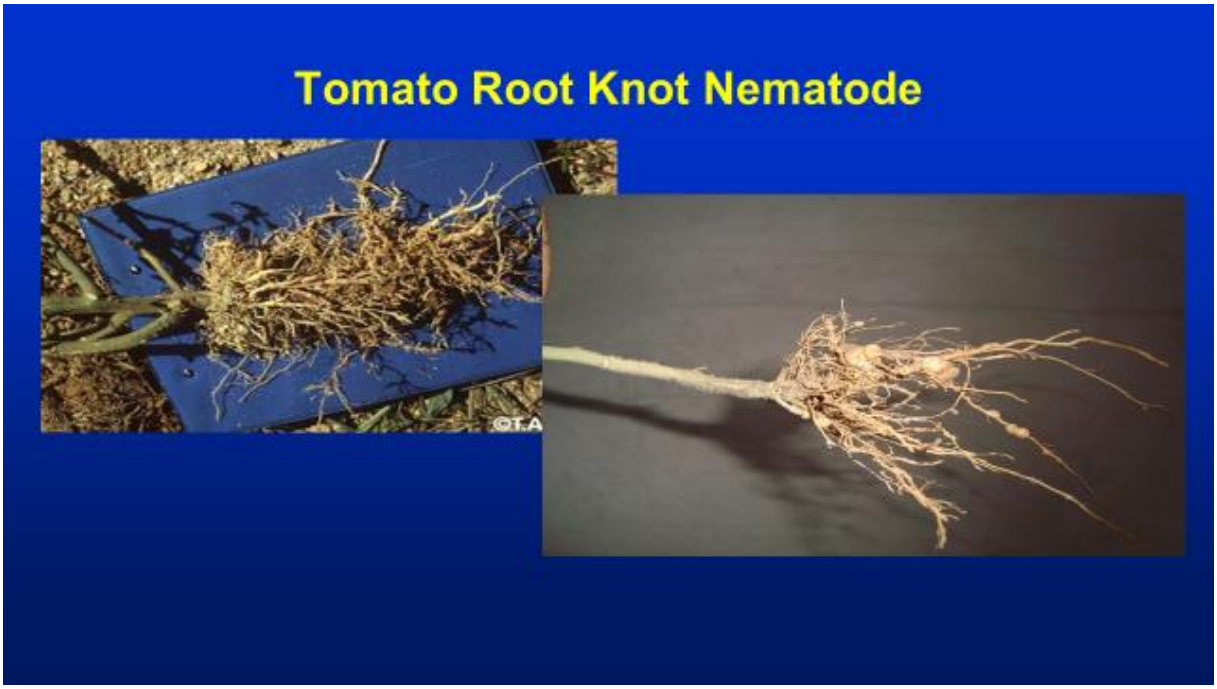
Pest Risk Assessment: List of some invasive & quarantine (Nwaga, 2017)

Common name (scientific)	Host plants	Symptoms and importance (losses)
1. **Parasitic plant** -Witchweed (Striga hermonthis)	Sorghum, rice, maize, cowpea, sugarcane,	-1 billion USD losses/year -2/3 arable land in north Cameroon (20-60 %)
1. **Insect pests** -White fly (Bemisia tabaci) -Cochenille farineuse (Phenacoccus manihot) -Flower thrips (Megalurothrips sjostedti) -Cowpea weevil (Callosobruchus maculatus) -Armyworm (Helicoverpa armigera) -Fruit fly (Bactrocera dorsalis/invadens) -Banana weevil (Cosmopolites sordidus)	Cassava, **tomato**, okra Cassava Cowpea Cotton Mango (46 sp, 23 family) Banana	- **Quarantine pest** Vectors transmitting a lot of viruses (5-10 % losses) -Whitish powder (< 60 % losses) -Key pest of cowpea (20-70 %) - **Quarantine pest** -Fruit symptoms: **Quarantine pest** -Most important pest in banana (Africa)
1. **Nematodes** -Rot rot of banana (Radopholus similis) -Gals nematode (Meloidogyne incognita)	Banana **Tomato**	-Root symptoms: **Quarantine pest** (20-75 % yield losses) -Presence of gals on roots
1. **Fungi and Oomycetes** -Maize mildew (Sclerospora graminicola) -Sigatoga disease (Mycosphaerella sp) -Potato late blight (Phytophthora infestans) -Black pod rot (Phytophthora megakarya) -Fusarium wilt (Fusarium oxysporum)	Maize Banana Potato, **tomato**, pepper **Cocoa** Oil palm	**-Quarantine pest (50% losses)** -Leaf symptoms (50-100% losses) -Leaf, stem, tubers symptoms (10 -80% on tomato) -Pod symptoms (50 -80 % bean losses)
1. **Bacteria** -Bacterial wilt (Ralstonia solanacearum) -Wilt (Xanthomonas campestris) -Xanthomonas oryzae pv oryzae)?	Solanaceae (**tomato**) Banana Rice	-Leaves, stems and roots symptoms : **Quarantine pest** (50% yield loss) -Roots symptoms -Leaf, roots symptoms: **Q pest** (50% yield loss)
1. **Viruses** -African cassava mosaic virus (ACMV) -Leaf curl disease (LCV) -Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) -Banana bunchy top virus (BBTV)	Cassava **Tomato** Cowpea, potato Banana	-Leaves, Cicad flies as vectors (may 100% loss) -Leaves -Leaves, Aphis insects as vectors -Most important virus in banana (Africa)(may reach 80% loss)

Diapositive 5



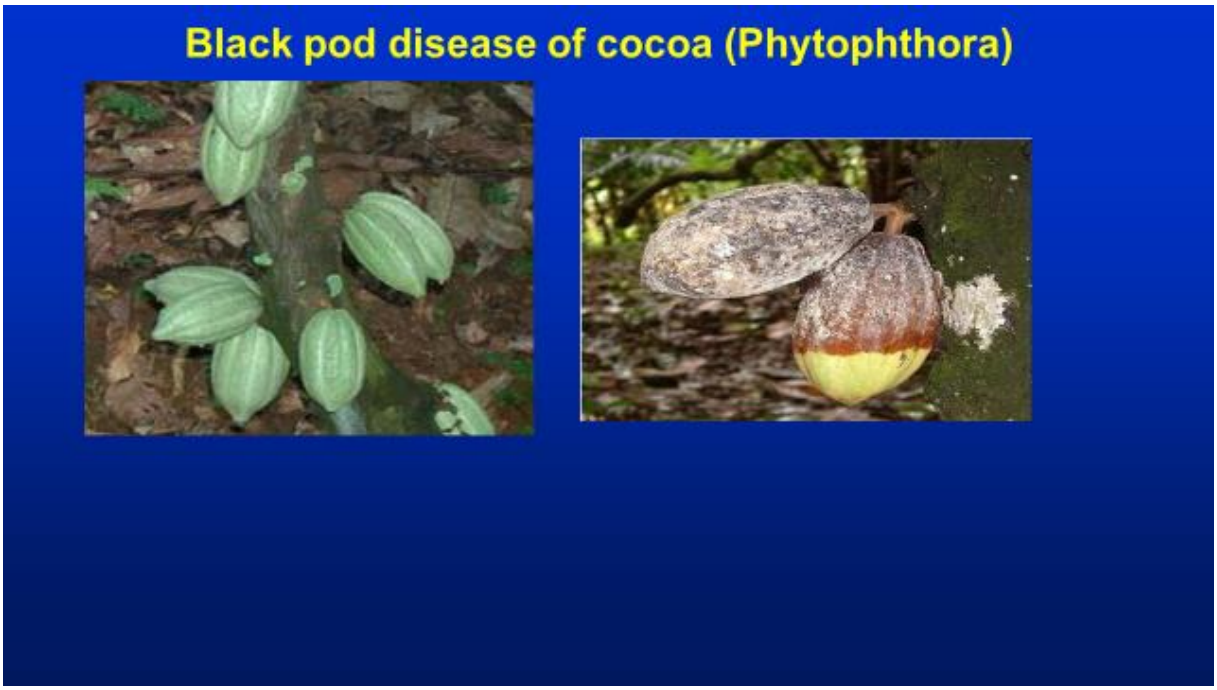
Diapositive 6



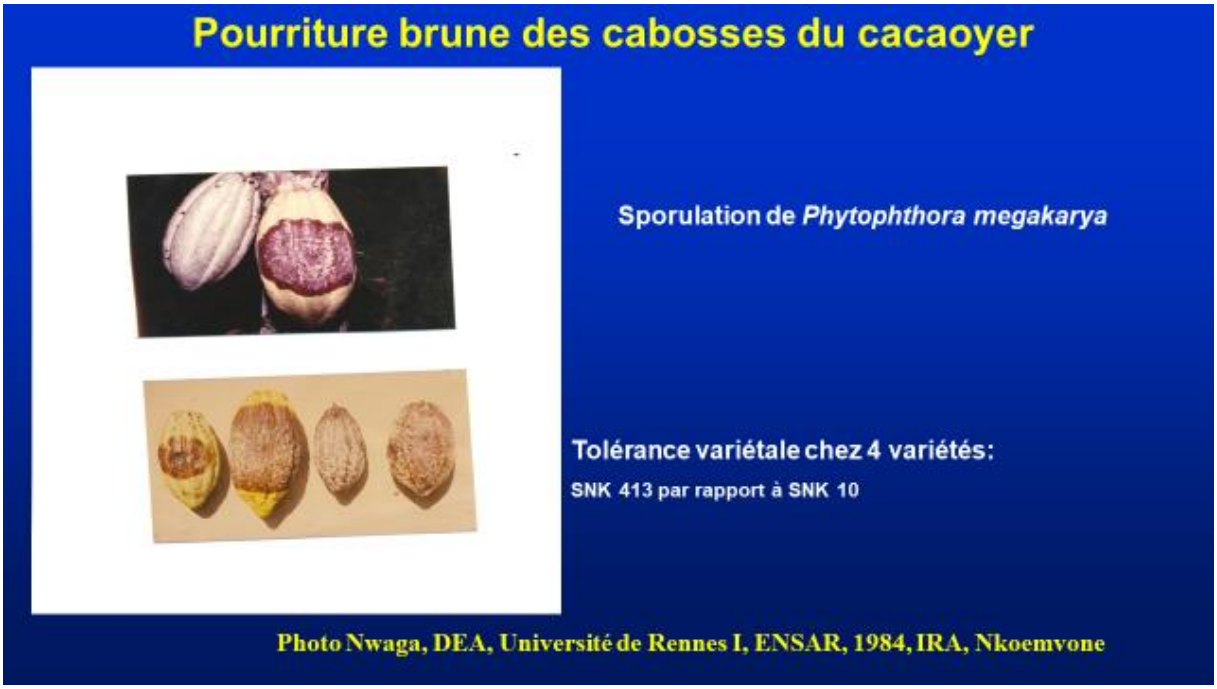
Diapositive 7

Diapositive 8

Diapositive 9



Diapositive 10



Diapositive 11

Diapositive 12

Diapositive 13

Utilisation des fertilisants et des produits phytosanitaires des producteurs de tomate par Région (Mbogning et al, à paraitre)

Région	Fertilisants (%)	Pesticides (%)
Extrême-nord	21.7	40
Nord	76.7	79.4
Adamaoua	47.7	34.2
Est	1	8.1
Centre	16.3	24.4
Littoral	27.6	20.3
Ouest	59.6	40.3
Nord-ouest	48.5	9.4
Sud-ouest	19.6	35.8
Sud	7.5	16.2

Fongicides	Insecticdes	Herbicides
Mancozen Bleu	K-Optimal	Glyphosate
Banko Plus	Pacha 25 Ec	Loxinyl
Bravo 720	Killam 15 Ec	Propanil
Monchamp 72	Plantizeb 80wp	Atrazine
Fongistar 72%	Cyperplant	Azulame
Ridomil Gold	Parastar 40 Wp	2-4-Dfluaziphop-Buthyl
Bonsoin	Fenthion	

Diapositive 14

Les agents de lutte biologique utilisés dans la culture de tomate : exemples de prédateurs naturels ou d' insectes auxiliaires

- la coccinelle contre les mouches blanches
- les chrysopes contre les acariens et les mouches blanches
- les mouches syrphidés contre les œufs des acariens
- **le *Bacillus thuringiensis* contre la noctuelle ponctué**

Diapositive 15

Liste des pesticides homologués au Cameroun en 2021 (MINADER, 2021)

1-Tomate (113)	Nombre	Exemples			Classe de toxicité
Fongicides	67	Mancozebe	Thiram	Metalaxyl	
Herbicide	1	Metribuzine			
Insecticides	70	Cypermetrine	Emamectine	Dectametrine	
Insecticide /fongicide	1				
Insecticide/nématicide	5	Oxamyl			
Cacaoyer (102)					
Fongicides	59	Oxyde de cuivre	Metalaxyl	Sulfate de cuivre	
Insecticides	68	Thiame	Pyretrine	Lambda	
Denrée stockée (12)					
Insecticides	12	Phosphide d'Al	Pirimiphosmethyl	Deltametrine	
Poisson fumé					
Liste des HHPs (40)		Thiamethoxame			

Diapositive 16

WHO Classification of pesticides (Okolle et al (2022)

- Extemely dangerous Ia (2%)
- Very dangerous Ib (3%)
- Moderately dangerous II (32%)
- Slighly dangerous III (63%)
- On the 311 insecticides registered in Cameroon (03/2021): (19694 t imported 2017)

1. **Tomato (22.5%):** Abamet, Furadent, Super 20, Tetrakill 20 EC (Toxicology Class Ib), 11 commercial insecticides are HHP (WHO)
2. **Cocoa (21.9%):** 68 registered insecticides has no ingredients with HHP
3. Stored products (Aladin, Magtoxin, Phostoxin (Toxicology class Ia, Ib, Ia)
4. Public health (13.2%):
5. **Only 4 biocontrol agents have been registered (Bacillus thuringensis, Bacillus subtilis, emamectine benzoate, and a nuclear polyhedrovirus) are to be use on caterpillar infesting cabbage and maize as well as for public health.**

No botanical insecticde registered in Cameroon. Farmers use them (Neem, wood ash, pepper, extract, Piper, tobacco, hemp…)

Diapositive 17

Alternative to the use of synthetic insecticides in Cameroon

1-Alternatives practices

- Cultural practices
- Botanical pesticides
- Biological control agents
- Resistant/tolerant varieties
- Physical & mechanical control

IRAD, CARBAP, IITA, CIRAD, Universities have undertake research to fnd sustainable alternatives to synthetic insecticides

Diapositive 18

Alternatives des méthodes de biocontrole (Boudjeko et al 2017)

Le biocontrole représente des moyens durables et efficaces de reduction ougestion des bioagresseurs. On distingue 3 groupes: prédateurs, parasitoides et agents pathogènes.

- Predateurs et parasitoides
- Plantes insecticides (cendre, huiles essentielles, poudres,extraits aqueux ou alcoliques
- Entomopathogènes et antimicrobiens (très peu utilisés)

1. Champignons: Beauveria, Metarhizium, Trichoderma, Fusarium (endophyte),
2. Bactéries et actinobactéries : Bacillus, Pseudomonas, Paenibacillus, ***Streptomyces camerounensis (Boudjeko et al 2017)***

Diapositive 19

Gestion intégrée des bioagresseurs

- Toutes méthodes de gestion des bioagresseurs compatibles, moins chère et durable combinant les options culturale, physique, chimique et biologique
- Principaux objectifs:

-Réduire la dépendance aux pesticides

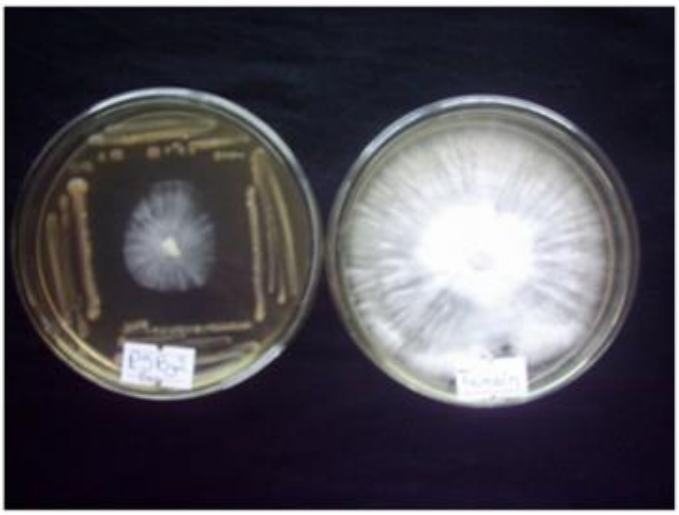
-Utiliser et limiter efficacement les pesticides

-Réduire les risques découlant de l'utilisation abusive ou inappropriée des pesticides

★ *Encourager la recherche et l'utilisation des bio-fertilisants et des bio-pesticides, spécialement ceux issus produits au Cameroun à partir des ressources microbiennes locales*

Diapositive 20

Antagonisme pathogène-agent de lutte: *Fusarium-Pseudomonas*



Diapositive 21

Tomate (travaux de recherche)

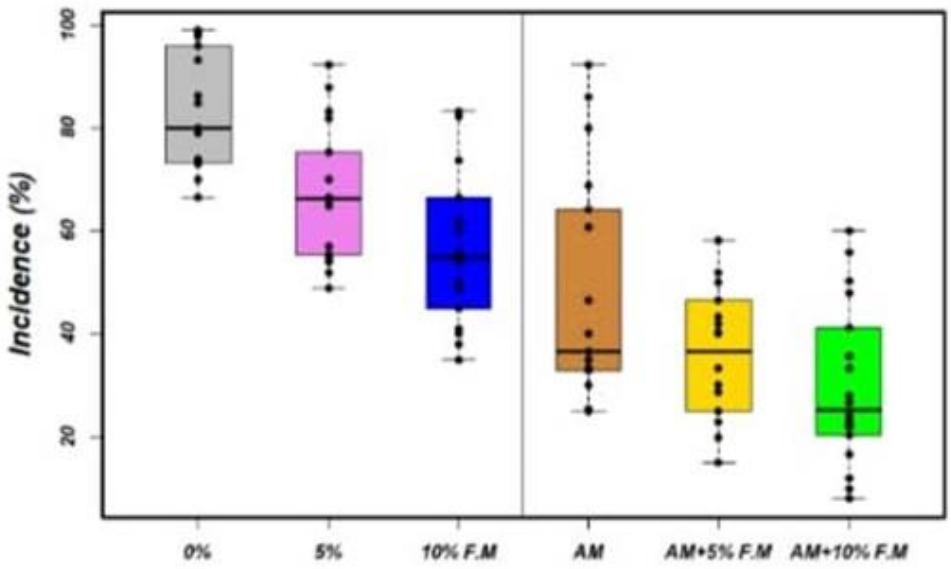
- Mvele M EC (tomate: NPK, pesticides, CMA+ Pseudomonas), maladies et flétrissement bactérien, mildiou et ravageurs
- Ngo Bingong ('Nkea': thermothérapie, huiles, CMA), maladies et ravageurs
- Nyangono (tomate: MO + CMA)
- Obella (tomate: MO +CMA)
- **Mbogning (tomate : purin, CMA), maladies, ravageurs**

Diapositive 22

Tchameni et al (2022, Université de Douala)

Diapositive 23

Mbogning et al (2023, tomate : purin, CMA), maladies, ravageurs



Diapositive 24

Gestion biologique intégrée de la protection

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE VEGETALES
DEPARTEMENT OF PLANT BIOLOGY

Gestion intégrée de la production chez *Solanum* spp. : Protection biologique contre les bio-agresseurs par thermothérapie, mycorhization et huiles végétales

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Industrie des Semences
Option : Technologie des semences

Par
NGO BINGONG Monique Arsène
Licencié ès Sciences
Matricule: 11503215

Sous la direction de :
Pr. NWAGA Dieudonné
Maître de Conférences

Année académique 2016 / 2017

Sokame et al (2018). Effect of AMF on foliar feeding insect diversity and dynamic and on leaves damage incidence of *Solanum macrocarpum* in Togo. Cam J Biol & Biochem 26: 25-34.

AMF: Arbuscular Mycorrhizal fungi

Résultats

L'inoculation des CMA indigènes sur la diversité et l'abondance des insectes phyllophages et leur incidence sur les feuilles

- **Pas d'incidence sur la diversité des espèces, mais**
- **Effet significatif sur l'abondance chez 3 espèces (Bemisia, Sporodera, Sylepte) de 50-80%**

Diapositive 25

Cacaoyer (travaux de recherche et producteur)

- **Résistance/tolérance variétale** (6) à la pourriture brune des cabosses (Nwaga, 1984)
- **Biopesticides à base de *Trichoderma*** (Tondje et al, 2007, Tchameni et al 2021; IRAD, Universités: Douala, Yaoundé1)
- **Biopesticides à base de Streptomyces** (Boudjeko et al 2017, Université de Yaoundé 1, Centre de Biotechnologie de Nkolbisson)
- **La gestion intégrée** de la culture du cacao chez **AgriCam** (**producteur de cacao 'Bio' à Ayos**) implique plusieurs pratiques, telles que le semi **d'arachis pintoi**, **d'arbres fruitiers et de poivriers** dans les parcelles de cacao. L'utilisation de **biopesticides à base d'EM et d'extraits de plantes**, ainsi que de compost, contribue à la lutte contre les maladies et les ravageurs tout en améliorant la fertilité du sol. L'utilisation des **mycorhizes (CMA)** favorise l'absorption des nutriments par les plantes de cacao. Ensemble, ces pratiques permettent une gestion optimale de la culture du cacao, conduisant à une fructification saine et de meilleure qualité.

Diapositive 26

Les maladies du cacaoyer (Projet AgriCam, Ayos)

Les maladies du cacaoyer sont des problèmes majeurs qui affectent la production de cacao. Voici une brève présentation de quelques-unes des maladies les plus courantes :

Le swollen shoot : C'est une maladie virale qui provoque la croissance anormale des pousses, donnant aux arbres un aspect gonflé. Cela entraîne une diminution des rendements et peut détruire complètement les plantations.

Le pourridié noir : Cette maladie est causée par un champignon et provoque la pourriture des branches, des troncs et des racines du cacaoyer. Elle peut entraîner la mort de l'arbre et réduire considérablement la production.

La moniliose : Également connue sous le nom de "pourriture brune", cette maladie fongique affecte les fèves de cacao, provoquant leur pourriture et leur décomposition. Cela entraîne des pertes importantes pour les producteurs.

La vérole du cacao : Il s'agit d'une maladie causée par un champignon qui affecte les fruits du cacaoyer. Elle se manifeste par l'apparition de taches brunes sur les fèves, ce qui réduit leur qualité et leur valeur marchande.

La witches' broom : Cette maladie virale provoque une croissance excessive des pousses, donnant aux arbres l'apparence de balais de sorcière. Elle réduit considérablement les rendements et peut causer la mort de l'arbre.

Ces maladies ont un impact significatif sur la production de cacao et nécessitent des mesures de prévention et de contrôle pour éviter leur propagation. Les stratégies comprennent l'utilisation de variétés de cacao résistantes, de bonnes pratiques agricoles et la surveillance régulière des plantations.

Diapositive 27

Poisson fumé (recherche)

Dynamique de protection des aliments avec les produits naturels. L'usage des biofertilisants (CMA) pour avoir des substances à activité plus riche. **L'huile essentielle de citronnelle inhibe les moisissures du poisson fumé (Fokom et al 2020, Ngo Oum et al 2020, 2023).**

- Application des insecticides : Bromure de méthyle (80 à 100 g/m3) (Mallamaire, 1955).
- Réunion FAO/OMS pour la gestion des pesticides (Joint Meeting for Pesticides Management, JMPM) a recommandé 20 mg/kg de pipéronyl butoxide et 3 mg/kg de pyréthrine; **le malathion** est utilisé mais laisse beaucoup de résidus (FAO, 1984).
- Deux fumigants utilisés pour traiter les poissons fumés : **bromure de méthyle et phospholine (80 g/m3)**

Diapositive 28

Diapositive 29

Il existe de nombreux résultats sur les alternatives agro-écologiques au Cameroun qui doivent être recensés et valorisés!

Diapositive 30

Options de fertilisation organique, chimique et bio des sols

Nature	Propriétés et nutriments	Quantité (kg ha^{-1})	Limitations et coûts
Organique (fumier, compost, fientes)	Majorité et humus, structure du sol, rétention en eau, durable	$5\text{-}50.10^3$	Moyen terme, problème de disponibilité, solubilité et de qualité très variable (5-20.000 F/sac 50 kg)
Minérale (20-10-10)	N, P, K, Ca, Mg, S surtout très soluble, peu durable	200-1200	Court terme, risques environnementaux et santé (NPK 24 à Urée 34.000 F/sac)
Mycorhizes (symbioses Myco-toutes cultures)	P, N, tolérance aux maladies, ravageurs & stress telluriques	5-50	Long terme, mais production de masse difficile & sensible aux pesticides (faible coût selon les cultures)
Rhizobia (symbioses Rhizo-Légumineuses)	N_2 illimité, hormones	1-4	Long terme, sélection de produits de qualité et sensibilité au milieu (10-20.000 F/ha)
Solubilisateurs (P, K, S)	P, K, S; peu soluble ou insoluble	1-6	Long terme, sélection de produits et sensibilité au milieu (20-40.000 F/ha)

Diapositive 31

Engrais chimiques et limites de leur utilisation

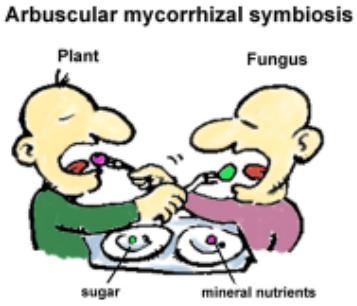
- **Le sommet spécial des chefs d'Etats Africains sur les fertilisants recommande de passer de 8 à 50 kg/ha/an de nutriments en 2015 afin d'assurer la révolution verte face à l'augmentation de la population et la baisse de fertilité des sols en Afrique SS** (Abuja, 2007).
- L'agriculture intensive peut utiliser des **quantités importantes de pesticides et engrais de synthèse (100 à 1200 kg/ha)**.
- **Engrais de synthèse** (N, P, K, Mg, Ca, S): **seulement 10-30% des nutriments sont prélevés par les plantes**, le reste est lessivé et retrouvé comme polluants dans l'environnement,
- **Certains engrais chimiques (phosphatés) possèdent des résidus de métaux lourds** et molécules peu biodégradables,
- **Pesticides de synthèse** (insecticides, fongicides, nématicides, herbicides) accompagnent l'agriculture chimique et constituent des polluants organiques persistants (POPs) décriés par l'OMS à cause de graves dangers pour l'environnement et la santé humaine.
- **La dégradation de certains de ces composés chimiques dans l'environnement peut être très lente (plus de 50 ans), voire irréversible.**

20

Diapositive 32

La symbiose plantes-champignons mycorhiziens

Les mycorhizes: associations bénéfiques multi-fonctionelles entre les champignons du sol et les racines de la plupart des plantes . La nature a développé une méthode naturelle qui apporte nutriments, eau et autres services qui améliorent santé et survie.



.... des bio-fertilisants !

Diapositive 33

La symbiose Légumineuses-rhizobia

Associations légumineuses arbres et microbiome du sol: N, P, bioprotection, secheresse

Diverses nodosités des légumineuses

Nodosité: usine à bactéries fixatrice d'azote

Diapositive 34

Effect of mycorrhizal fertilizers on crop yield (Nwaga, 2001)

Crop type	Site	Control Yield (t/ha)	Mycorrhiza Yield (t/ha)	Effect (%)
Banana*	Yaoundé	2.50	11.25	**438**
Cowpea	Yaoundé	0.12	0.35	**200**
Groundnut	Yaoundé	0.83	1.98	**137**
Leek	Nkolbisson	0.85	4.58	**438**
Maize	Ebolowa	2.62	4.10	**58**
Mucuna***	Minkoameyos	4.68	7.41	**58**
Oil Palm*	Mbankomo	4.75	11.82	**149**
Hot Pepper	Nkolbisson	1.98	3.62	**86**
Sorghum	Maroua	1.54	2.28	**48**
Soybean	Ngaoundéré	0.27	0.41	**50**
Tomato	Ebolowa	3.24	7.00	**116**
Yam**	Ekona	10.23	59.10	**478**

ENVR 4387/5387

Diapositive 35

Comment on utilise les biofertilisants microbiens?

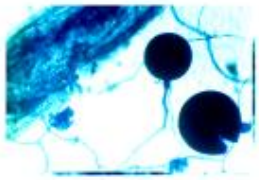
-au germoir: mélangé au substrat
-en pépinière: au poquet ou trempage
-au semis: par enrobage
-en plantation: par arrosage

Diapositive 36

Effect of mycorrhizal fertilizers on crop yield (Nwaga, 2001)

Crop type	Site	Control Yield (t/ha)	Mycorrhiza Yield (t/ha)	Effect (%)
Banana*	Yaoundé	2.50	11.25	**438**
Cowpea	Yaoundé	0.12	0.35	**200**
Groundnut	Yaoundé	0.83	1.98	**137**
Leek	Nkolbisson	0.85	4.58	**438**
Maize	Ebolowa	2.62	4.10	**58**
Mucuna***	Minkoameyos	4.68	7.41	**58**
Oil Palm*	Mbankomo	4.75	11.82	**149**
Hot Pepper	Nkolbisson	1.98	3.62	**86**
Sorghum	Maroua	1.54	2.28	**48**
Soybean	Ngaoundéré	0.27	0.41	**50**
Tomato	Ebolowa	3.24	7.00	**116**
Yam**	Ekona	10.23	59.10	**478**

Diapositive 37



2 PRODUITS DEVELOPPES*

1-*Engrais biologique pour toutes les cultures (champignons mycorhiziens)*

2-*Engrais biologique pour les légumineuses (rhizobia)*

Ces produits, testés en champs depuis 1996, du grand Nord, grand Ouest et au grand Centre-Sud et Est, sont recommandés par le Comité Camerounais de Biosciences (SOCAB) depuis 2001, appuyés par le MINADER depuis 2011,

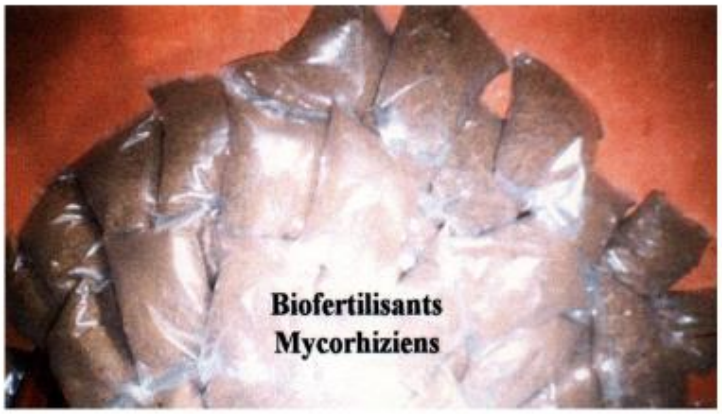
peuvent augmenter les rendements de 50 à plus de 200 % selon les cultures.

**Le GIC AGRIBIOCAM produit et vulgarise les champignons mycorhiziens depuis 2007*

23

Diapositive 38

Myco: biofertilisant pour toutes les cultures*



*Engrais naturel pour les cultures vivrières, tubercules et bulbes, fruitières et toutes pépinières

Diapositive 39

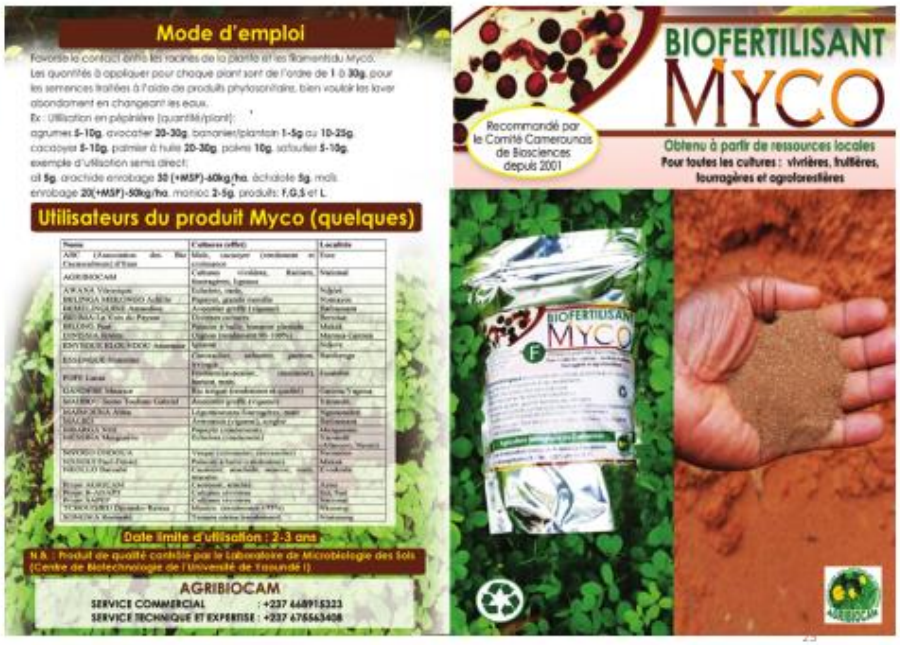
Caractéristiques des bio-fertilisants mycorhiziens

- Engrais biologique pour toutes cultures (pépinières et champs)
- Augmente la croissance et les rendements
- Permet une production plus précoce
- **Protège les cultures contre la sécheresse, l'acidité des sols et certaines maladies et ravageurs des cultures**
- Réduit les pertes de plants en pépinières
- Fournit des plants plus vigoureux et stimulés
- **Améliore le goût et la fermeté des aliments**
- Contribue à restaurer la fertilité des sols
- Favorise l'agriculture biologique en préservant l'environnement
- Leur action dure plusieurs années: **agriculture durable**

24

Diapositive 40

Biofertilisant 'Myco F'



Diapositive 41

Biofertilisant 'Myco F'

Diapositive 42

Recommandations

- Ne pas utiliser l'inoculum périmé (se conserve 3-4 années au sec),
- **Eviter l'usage des pesticides* (insecticides, nématicides et fongicides), mélangés à l'inoculum, même l'eau de javel,**
- Ce produit est vivant et donc périssable. Il est à manipuler avec précaution et ne peut être utilisé comme un engrais chimique, mais comme des graines,
- **Inoculer** les rejets, graines, tubercules, boutures, bulbes, ou plantules **pour favoriser le contact produit/racines,**
- **Eviter l'usage de fortes concentrations en engrais surtout phosphatés au début de l'inoculation,**
- A conserver au sec à l'abri du soleil ou de fortes chaleurs.
- * NB: vérifier la compatibilité avec les pesticides

27

Diapositive 43

Emerging alternative solutions

- **Tomato by local producers** improve yield, taste and soil health (Centre)
- **Organic Cocoa** by AgriCam Project in Ayos (Centre)
- **Banana plantain** by FPBPC yield, drought and nematodes control (8 Regions)
- Biofertilizerd **Lemon grass** (Cymbopogon) **Alternative to Highly Hazardous Pesticides for Stock Fish Conservation** (Centre, Littoral)
- Biofertilized **Medicinal & Aromatic plants** (*Artemisia, Desmodium, Cymbopogon*) and **therapeutic tea ('Mendim me Zon')** for quality (All over the country)

- **Using local selected biofertilizers**

Diapositive 44

Avantages des plants biofertilisés

- Plus tôt les plants sont bio-fertilisés en pépinière, plus les avantages sont grands,
- Traitement en pépinière et/ou en plantation qui peut **durer toute la vie!**
- **Augmente la survie des plants qui sont plus tolérants à la sècheresse,**
- Réduit ou remplace l'utilisation des engrais chimiques (chers et polluants),
- **Meilleure santé des arbres et réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires,**
- Réduit les coûts de l'arrosage et la gestion de l'entretien des plantations,
- **Plants plus tolérants aux maladies (ex pourriture brune, pourridié du cacaoyer; flétrissement bactérien chez la tomate et nématodes du bananier/plantain),**
- Biofertilisants recyclable qui peut être disséminé,*
- Augmente l'efficacité d'utilisation des nutriments du sol (Maraichage, mais),
- Préserve la biodiversité, la qualité de l'écosystème et la santé humaine,
- **Production précoce (10-16 mois), rendement plus élevé (50-200%) et cacao Bio!**
- **Compatible avec les exigences d'un label 'Bio' pour un marché de niche,**
- **Améliore chaine de valeur (qualité et prix: cacao marchand 1000 à 3300 F/kg)!**
- **Contribue à améliorer les conditions de vie des communautés rurales.**

*Lorsque l'environnement est favorable (absence de produits phyto)…

29

Diapositive 45

Conclusion recommandation

Il n'existe pas de politique nationale stratégique en agriculture biologique au Cameroun. Mais, une loi (n° 2003/003 du 21 avril 2003 sur la protection phytosanitaire)

La terre est un capital que nous devons préserver pour les générations futures……

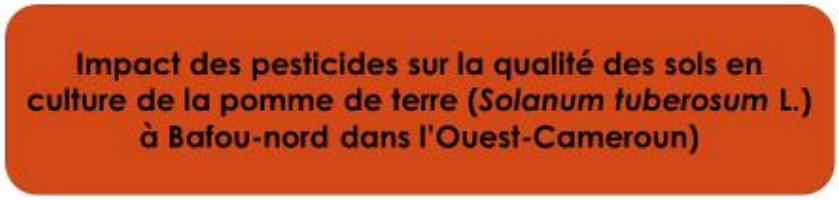
Utilisés régulièrement, les pesticides détruisent de manière irréversible cet énorme capital,

Le Cameroun doit mettre en place un système fiable et durable de protection des cultures, basé sur les biofertilisants & biopesticides mais, avons-nous cette volonté?

30

Caractérisation physico-chimique des sols en vue de l'évaluation de l'impact des pesticides en culture de la pomme de terre (Solanum fuberosum L.) à Bafou Nord dans l'Ouest- Cameroun

GS. Manguele Fatou (IRAD), P. Choungo Czech University of Life Sciences, Y.C Mewouo Mfopou (IRAD), H. Tchekote Université de Dscang



- **G.S Fatou Manguèlè; H. Tchekote; P. Choungo et Y.C Mewouo Mfopou**

1

Plan

- **Contexte de la démarche**
- **Méthodologie**
- **Résultats**
- **Conclusion**
- **Période d'échanges**

2

Diapositive 3

Contexte de la démarche

- Augmentation de la population (Kanda et *al.*,2013)
  - Augmentation de la demande alimentaire
    - Agriculture paysanne traditionnelle Ballot et .,2016)
    - Agriculture moderne ou sédentarisé et intensive
- Disparition de la jachère de longue durée
  - Jachère de courte durée ou quasi-inexistante

Le **secteur agricole** joue un rôle important dans la **croissance économique** du **Cameroun**. Ici, l'agriculture est la principale source d'exportation après le pétrole et présentait 21,7 % du PIB (OMC, 2016)

3

Diapositive 4

Contexte de la démarche (suite)

- Bassins de production agricoles : **Zone III** ou **Hauts Plateaux de l'Ouest …**
  - 1980-2000 : Crise économique, Chute caféière
- Diversification et développement des cultures destinées à la commercialisation par les acteurs agricoles de l'Ouest-Cameroun
  - Déracinement de caféiers (Foko, 1999 ; Kamga, 2002)
  - tomate, **pomme de terre**, maïs, poireau, carotte, choux, etc. (Fouepe, 2008)

Naissance de nouveaux agents économiques : **vendeurs de produits agricoles**

4

Diapositive 5

Contexte de la démarche (suite)

Elément indispensable pour tout type de cultures dans les conditions normales

(Galet, 2000)

Photo 1 : Paysage agricole à Bafou-nord (Femock)

- 4ème culture vivrière produite au monde (Begue, 2008)
  La **pomme de terre,** se place devant les cultures maraîchères au Cameroun
- Représente **90% de la superficie cultivée** avec d'autres cultures dans les Hauts Plateaux de l'Ouest, dans le département de la Menoua
- **Bafou-nord** : la **PDT** est une culture très intéressante pour les agriculteurs
  - Accroissement des périmètres de production
  - Evolution des rendements

5

Diapositive 6

Contexte de la démarche (suite)

- la culture de la **PDT** reste sujette à de nombreuses maladies et ravageurs appartenant à plusieurs ordres

Photo 2 : Pourriture brune très avancée de la PDT

Photo 3 : ravageur de la PDT

Photo 4 : Produits phytosanitaire

- **Pesticides**

Utilisation abusive, anarchique, comme moyen de lutte rapide, relativement efficace et ± facile à manipuler contre les autres méthodes de luttes connues

6

Diapositive 7

Contexte de la démarche (suite)

- **Pesticides**
  - Demeurent toxiques et leur usage reste tributaire de la maîtrise des modes d'usage ainsi que les risques pour la santé humaine et les milieux naturels susceptible d'être affectés tels que : les sols.
  - Constituent un enjeu important pour la qualité de l'alimentation et de l'environnent
    - **Baisse de la fertilité des sols**
      - Pas de remplacement convenable des éléments nutritifs transportés
      - **Facteurs : Agriculture…**
        - Concurrence du marché
        - Intensive
        - Hautement spécialisée

7

Diapositive 8

Contexte de la démarche (suite)

- Modalités d'introduction des pesticides dans l'environnement
  - Une grande partie passe par le sol
  - **Utilisation abusive, anarchique et manipulation mal-maitrisée et mal gérée des produits phytosanitaires ou pesticides par les agriculteurs de Bafou-nord**

Photo 5 : Pulvérisation des pesticides

- **ODD :** 1, 2, 12 et 13
- Assurer la production des produits de base pour la consommation locale

8

Diapositive 9

Contexte de la démarche (suite)

Intérêt de l'étude :évaluer l'impact des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord

- OS1: identifier les types de pesticides
- OS2: faire une caractérisation physico-chimique et biologiques des échantillons de sols afin de montrer l'effet des Pesticides
- OS3: estimer la capacité qu'ont les sols étudiés à fournir un service alimetaire en vue de proposer des stratégie de gestion durable

9

Diapositive 10

Méthodologie OS1

- Reconnaissance des sites, identification des pesticides et enquêtes auprès des agriculteurs : Outils de la MARP

Caractéristiques	Loung I	Femock	Entrée EPA
Position géographique	N 5°33'20'' E 10°5'4''	N 5°29'33'' E 10°9'27''	N 5°35'55'' E 10°4'51''
Altitude moyenne (m)	1700	2100	2129
Température moyenne (°C)	22 à 26	16 à 18	18 à 22
Topographie	Pénéplaine aux collines arrondies	Montagneuse avec des collines à pentes par moment raide	Piémont avec des pentes douces
Ordre des sols	Anthrosols selon l'IUSS Working Group WRB (2015)		
Usage	Agriculture intensive		

- Observations directes
- Transects
- Questionnaire (mWater Portail/mWater Survey)

Tableau 1 : Description des sites

10

Diapositive 11

Méthodologie OS2

- Prélèvement des échantillons de sols (description, conservation, étiquetage)
  - Formulaire de sondage des échantillons de sols
  - Méthode à la tarière manuelle
  - Méthode de quartage

Figure 1: Site et points de prélèvement des échantillons de sols

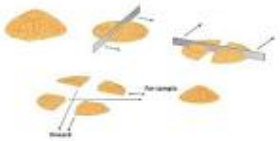


Figure 2 : Méthode de quartage

Planche : Etiquetage des échantillons de sols composites

11

Diapositive 12

Méthodologie OS2 & OS3

- **Caractérisation physico-chimique des échantillons de sols prélevés**

Macroéléments, mésoéléments, oligoéléments et éléments bénéfiques

- Méthodes normalisées (NF X ; NF ISO) du Laboratoire d'Analyse des Sols, Plantes, Eaux et Engrais (LASPEE) de l'IRAD
- **Interprétation : Landon (1991) ; Rudnick et *al.* (2003) et Gros (1979)**

- **Durabilité/gestion durable des sols étudiés : outils d'analyse de la MARP**
  - AFOM
  - IQS (Indice de la qualité des sols), selon Rabot et Keller (2010)

- **Analyse statistique :**
  - MS Excel version 2016
  - SPSS, XLSTAT version 2018
  - SAS JMP Statistical version 15.2.1

12

Diapositive 13

Résultats (suite)

- **R1 : Etat des lieux des produits phytosanitaires à Bafou-nord (1/2)**
  - Nombre d'exploitations visitées : 90, dont 30 par site d'étude pour une enquête chez 53,3 % H et 36,7 % F dont 10 % confondu
  - Niveau d'instruction des agriculteurs et maladie de la PDT

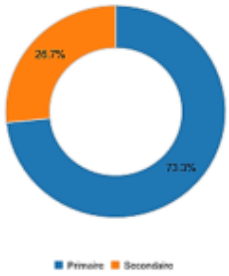
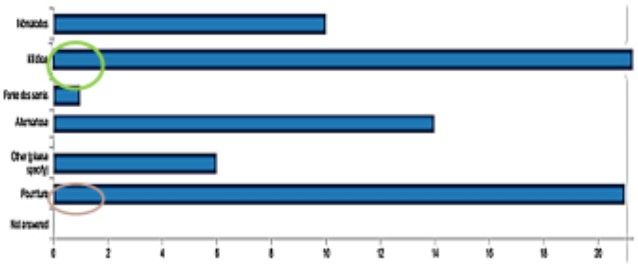


Figure 3 : Niveau d'instruction des agriculteurs



Bernhard (1998)

Cired et *al.* (2002)

Fatima (2018)

Figure 4 : Maladies cryptogamiques de la PDT à BN

13

Diapositive 14

Résultats (suite)

- **R1 : Etat des lieux des produits phytosanitaires à Bafou-nord (2/2)**
  - Inventaire et utilisation des PP dans les sites d'étude

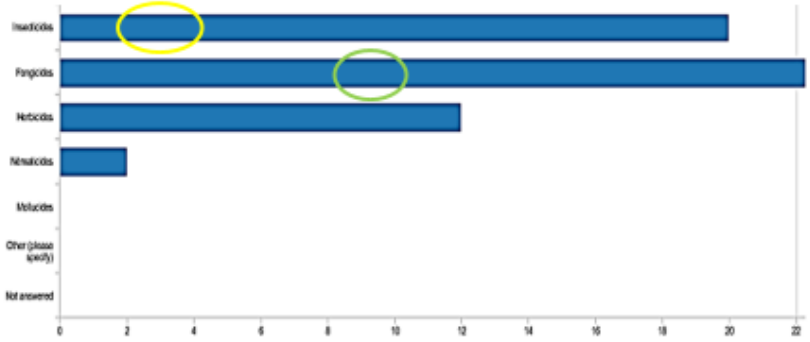


Figure 5 : Types de pesticides utilisés

  - Dosage et moment d'application

Figure 6 : Respect des doses

Ils sont généralement appliqués après le semis

Tchekote et *al.*, 2019

14

Diapositive 15

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (1/9)**

  - Caractéristique physique

Tableau 1 : Taux d'humidité des sols

Paramètres	Loung I	Femock	Entrée EPA	Norme*
H (%)	7,7	10,9	9,6	

Valet (1999)

15

Diapositive 16

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (2/9)**

- Caractéristiques chimiques (1/5)

Tableau 2 : Taux de MO et éléments majeurs du sol

Paramètres	Loung I	Femock	Entrée EPA	Norme*
pH eau	5,5	5,1	6,02	5,5-6,5
CE (µS/cm)	178	172	124	
MO (%)	8,7	18,2	10,1	> 3
C (%)	5,0	10,6	5,8	> 1, 75
N (%)	0,9	0,6	0,5	> 0,13
C/N	5,6	17,7	11,6	7,5-11,5
$P_{Ass\text{-}Bray\ 2}$ (mg.kg^{-1})	33,3	16,6	19,1	>20
SO_4 extractible (mg.kg^{-1})	14,7	0,4	5,1	

MO : Matière organique ; C : Carbone organique ; N : azote total ; PAss : Phosphore assimilable ; K échangeable ; Potassium échangeable ; CE : Conductivité électrique.

*Valeurs normatives de référence (Howeler, 1996, 2001; Giroux et Audesse, 2004; Doucet, 2006 Balot et al., 2016)

*Une teneur en azote totale supérieures à 0,13 % est considérée comme satisfaisante (Landon,1991) ; *Valeur normative de référence (pH) pour les sols tropicaux (Landon, 1991).

*CE (µS.cm^{-1}) : [0-60[: non salé ; [60-100[: légèrement salé ; [100-300[: salé ; 400 : extrêmement salé (Gros, 1979)

16

Diapositive 17

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (3/9)**
  - Caractéristiques chimiques (2/5)

Tableau 3 : Eléments secondaires du sol

Paramètres	Loung I	Femock	Entrée EPA	Norme*
Ca échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	2,0	3,5	4,1	> 8 ; 5-8
Mg échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	4,4	7,0	5,8	> 2
K échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	0,3	0,4	0,3	>> 0,24
Na échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	1,4	0,7	2,7	0,3-7
S (Na, Mg, K, Na) ($cmol^+.kg^{-1}$)	8,1	11,6	12,9	7,5-15
CEC_{pH7} ($cmol^+.kg^{-1}$)	34,2	35,2	35,0	> 12 ou 10-20
V (%)	24	33	37	60-90
Al échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	0,2	0,7	Nd	
Al ($mg.kg^{-1}$)	18	63	Nd	< 50
$Al^{3+}+H^+$ échangeable ($cmol^+.kg^{-1}$)	0,6	1,3	0,3	

*Valeurs préférées pour les cations échangeables (Ca, Mg, K) (Wood, 1975 cité dans Landon, 1991)

*Valeurs seuils (Na, CEC, V) (Howeler, 1996, 2001; Giroux et Audesse, 2004; Doucet, 2006 Ballot et al., 2016).

17

Diapositive 18

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (4/9)**
  - Caractéristiques chimiques (3/5)

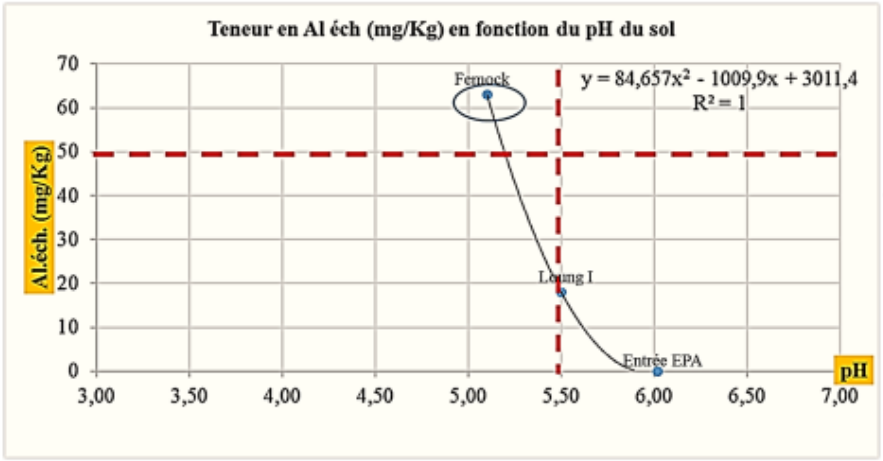


Figure 7 : Teneur en Al.éch en fonction du pH

18

Diapositive 19

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (5/9)**
  - Caractéristiques chimiques (4/5)

Tableau 4 : Teneurs en oligo-éléments des sites étudiés

Paramètres	Loung I	Femock	Entrée EPA	Norme*
Zn (ppm)	2,6	1,1	1,0	67
Cu (ppm)	1,6	0,8	0,1	28
Mn (ppm)	24,0	24,0	13,0	/
MnO (%)	0,3	0,3	0,2	0,1
Fe (ppm)	77,0	73,0	85,0	/
FeO (%)	1,0	1,0	1,1	5,04

*Valeurs moyennes normatives 'Croute Continentale' (Rudnick, Holland & Tureklan, 2003)

19

Diapositive 20

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (6/9)**
  - Caractéristiques chimiques (5/5)

Tableau 5 : Activité biologique

Paramètres	Loung I	Femock	Entrée EPA	Norme*
SO_3^{2-} ($mg.kg^{-1}$)	12,3	0,4	4,2	
NO^-_3 ($mg.kg^{-1}$)	39,0	26,0	20,0	
NO_2^- ($mg.kg^{-1}$)	29,0	19,3	14,9	
NH_4^+ ($mg.kg^{-1}$)	11,3	7,6	5,8	
CO_3^- ($mg.kg^{-1}$)	Nd	Nd	nd	
HCO_3^- ($mg.kg^{-1}$)	3,1	1,5	1,5	
PO_4^{2-} ($mg.kg^{-1}$)	108,4	51,0	58,6	

20

Diapositive 21

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (7/9)**

Tableau 6 : Effets des produits phytosanitaires sur es indicateurs de la fertilité

Sites	pH	Al.éch	MO	C	N	C/N	P_{Ass}	Ca2+	Mg2+	K+	Na+	S (BE)	V	CEC
Loung I	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Femock	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Entrée EPA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

Score :
0 : Aucun effet significatif
1 : Effet significatif, action du pesticide

21

Diapositive 22

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (8/9)**

Tableau 7 : Effets des produits phytosanitaires sur l'activité biologique des sols

Sites	SO_4	NO_3	NO_2	NH_4	HCO_3	PO_4
Loung I	1	1	1	0	1	0
Femock	1	1	1	0	1	1
Entrée EPA	1	1	1	0	1	1

Score :
0 : Aucun effet significatif
1 : Effet significatif, action du pesticide

22

Diapositive 23

Résultats (suite)

- **R2: Impacts des pesticides sur la qualité des sols de Bafou-nord (9/9)**

Tableau 8 : Effets des produits phytosanitaires sur les quantités disponibles des oligo-éléments dans les sols

Sites	Zn	Cu	Mn	Fe
Loung I	1	1	1	1
Femock	1	1	1	1
Entrée EPA	1	1	1	1

Score :

0 : Aucun effet significatif

1 : Effet significatif, action du pesticide

23

Diapositive 24

Résultats (suite)

- **R3: Estimation de la capacité des sols de Bafou-nord à fournir un bon service alimentaire (1/4)**
  - AFOM

Forces	Faiblesses
La zone des sites étudiés possède un climat favorable pour les cultures introduites par les agriculteurs	Dans le site de Femock, une alcalinité excessive du sol peut entrainer le développement de la gale commune, raison également pour laquelle il n'est pas possible de rencontrer cette maladie dans les pommes de terre cultivées à Bafou-Nord
Le respect des dosages des produits phytosanitaires appliqués en champ par les agriculteurs de Bafou-Nord est un fait nécessaire pour lutter contre la dégradation accélérée des sols	L'acidification et la toxicité aluminique présentes dans le site de Femock de plus grande altitude et d'humidité la plus élevée peuvent être des facteurs limitants la productivité de ses sols
Il est bon de constater de manière générale que, les sols des trois sites étudiés sont de nature acide dans un intervalle de valeur seuil recommandée. Ce qui présente un nombre très faible de bactéries dans ces milieux contrairement aux sols alcalins où un nombre élevé de bactéries se développent en quantité	La teneur en MO observée dans le site de Femock n'est pas de très bonne qualité et celle enregistrée dans le site de Loung I est mauvaise, selon leur rapport C/N. Ce qui implique que la MO dans ces sols est aussi insuffisante
Dans le site de Femock, la teneur en matière organique (18,2 %) est bien au-dessus de la normale et entraine fortement le phénomène de séquestration de l'aluminium échangeable, d'où une toxicité qui ne s'exprime pas par la disparition de la culture. Dans les sites Loung I et Entrée EPA, il n'y a pas de présence de toxicité aluminique, les cultures peuvent se développer correctement. Tout de même, il serait important de toujours contrôler les quantités d'acidité dans le site de Loung I au fil du temps ainsi que celles de la matière organique	Le site de Loung I présente un rapport C/N (5,6) en dessus de la valeur minimale (tableau 3.9) ce qui indique une dégradabilité de ses sols (plus le rapport C/N est faible et plus la dégradabilité est rapide)

Les sols du site d'Entrée EPA possèdent une matière organique de bonne qualité selon le rapport C/N obtenus dans ces derniers	Il y a un déficit général en oligo-éléments dans les sites étudiés, car bien qu'absorbés en infime quantité, ils demeurent tout de même nécessaire
Les sols au niveau d'Entrée EPA ont une fertilité acceptable, malgré l'application des produits phytosanitaires	Malgré le respect des dosages de pesticides, ceux-ci présentent des dangers pour les sols étudiés
Opportunités	**Menaces**
	Le site de Loung I présente un risque élevé d'érosion

24

Diapositive 25

Résultats (suite)

- **R3: Estimation de la capacité des sols de Bafou-nord à fournir un bon service alimentaire (1/4)**

- Caractéristiques des sites

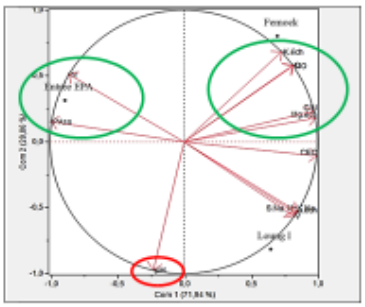


Figure 8 : Analyse des composantes principales (ACP) des variables chimiques/indicateurs de la fertilité des sols de Bafou-Nord

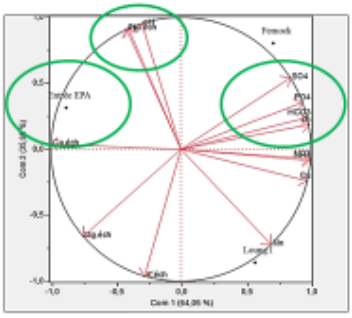


Figure 9 : Analyse des composantes principales (ACP) des variables chimiques et biologiques des sols de Bafou-Nord en fonction du pH

25

Diapositive 26

Résultats (suite)

- **R3: Estimation de la capacité des sols de Bafou-nord à fournir un bon service alimentaire (3/4)**

Tableau 9 : Indice de la qualité des sols de Bafou-Nord

	Loung I	Femock	Entrée EPA
N	16	14	18
P	16	6	11
K	16	15	18
Ca	10	15	16
Mg	15	18	16
S	13	6	10
Zn	8	6	6
Fe	7	6	6
Mn	18	18	16
Cu	7	6	6
Indice de la Qualité	**106**	**114**	**123**

- Couleur rose: 6 à10; couleur verte: 11 à 15; couleur bleu: 16 et plus
- IQS (Indice de la qualité des sols), selon Rabot et Keller (2010)

Cc partielle : les sols du site d'Entréé EPA sont plus aptes à produire un bon service alimentaire par rapport aux autres.

26

Diapositive 27

Résultats (suite)

- **R3: Estimation de la capacité des sols de Bafou-nord à fournir un bon service alimentaire (4/4)**

- Stratégies de gestion durable des sols de la localité
  - Paillage
  - Introduction des plantes à effet pesticide
    - Ail et oignon : effet bactéricide
    - Neem, ricin, petit piment rouge de cyanne : effet insecticide etc.
  - Jachère (7%) : presque inexistante
  - Rotation de culture (80%)
  - Désherbage manuel

Photo 4 : Système de jachère observé à Loung I

Photo 5 : Rotation de culture pomme de terre-poireau à Entrée EPA

27

Diapositive 28

Conclusion

- Les producteurs de la pomme de terre dans l'arrondissement de Nkong-Gni utilisent **les pesticides qui ont peu d'incidence positive** sur les propriétés physiques et chimiques des sols étudiés.
  - Conséquence de l'utilisation à tort et des méthodes de traitements sur les agents à combattre.
  - Utilisation des produits non-conventionnels tels que l'anion 40 SC qui a pour matière active l'imidaclopridre 40 g/l, ce qui laisse penser qui indique l'existence d'autres sources de distribution de pesticides.

Néanmoins, le climat reste l'atout majeur dans cette localité car il n'est pas très favorable pour le développement des ravageurs.

28

Diapositive 29

Recommandations

- Population
  - S'allier dans la mesure du possible à une productivité biologique moderne
- Gouvernement
  - Prendre en compte et de manière effective les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'Etat aux communes en matière de promotion des activités de production agricole et de développement rural tel que le **décret N° 201 0/0242/PM du 26 février 2010** est mentionné et encadré par la loi n°96/12 du 5 août 1996 portant Loi-cadre relative à la gestion de l'environnement (**article 36**, alinéa 2)
  - Intégrer les engrais chimiques dans la grande famille des pesticides

29

Diapositive 30

Perspectives

- Poursuivre cette étude en évaluant la qualité des sols en recherchant d'autres métaux lourds plus toxiques dans les sols de Bafou-Nord tels que : Hg, Pb, Cr, Cd, Cl, Co, Ar, Ni, Se, I… ;
- Evaluer l'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs (76,7 % des agriculteurs ne possèdent pas d'EPI)
- Caractériser les produits issus de la récolte
- Chercher les résidus proprement dit des pesticides dans les échantillons de sol : 2,4-D, les DDT et autres

30

Annexe 4 : Photos du Forum

Figure 1 : Présentation du Pr. NWAGA sur les **Alternatives des biopesticides : cas de la tomate, du cacaoyer et du poisson fumé**

Figure 2 : Présentation du Dr. Mahot Hermine sur les **Champignons entomopathogènes basés sur la lutte biologique Beauveria bassiana - implications développement d'un biopesticide : Option dans la réduction de l'utilisation des pesticides**

Figure 3 : Présentation de Daniel FOTIO sur **Les fonctions du Comité Inter-Etats des Pesticides de l'Afrique Centrale (CPAC)**

Figure 4 : *Présentation de Thierry BRUNELLE sur les* ***Mécanismes économiques d'usages des pesticides au Cameroun***

Annexe 5: Organismes partenaires

Merci aux organisations dont les employés ont donné tant de leur en tant que membres du comité directeur de cet atelier. Leurs efforts et leur leadership ont contribué au succès de cet important événement.

ORGANISATEURS

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Avec ses partenaires, le Cirad co-construit des connaissances et des solutions pour des agricultures résilientes dans un monde plus durable et solidaire. Il mobilise la science, l'innovation et la formation afin d'atteindre les objectifs de développement durable. Il met son expertise au service de tous, des producteurs aux politiques publiques, pour favoriser la protection de la biodiversité, les transitions agroécologiques, la durabilité des systèmes alimentaires durables, la santé (des plantes, des animaux et des écosystèmes), le développement durable des territoires ruraux et leur résilience face au changement climatique. https://www.cirad.fr

L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) est une institution administrative publique à statut scientifique et technique, dotée de la personnalité juridique et d'une autonomie financière.

En tant que bras séculaire de l'État camerounais en matière de développement agricole, l'IRAD est sous la tutelle technique du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation. Il fonctionne également sous la tutelle financière du Ministère des Finances. À ce titre, il assure la recherche scientifique et la promotion du développement agricole sur l'ensemble du territoire national, souvent en partenariat avec d'autres institutions étatiques, régionales et internationales. L'identification des contraintes du secteur et la programmation des activités à mener prennent en compte les stratégies sectorielles élaborées par les différents départements ministériels impliqués dans le développement du secteur rural. https://www.irad.cm

Comment mobiliser conjointement la recherche et les acteurs du changement pour s'orienter vers des pratiques plus durables et réduire l'usage des pesticides de synthèse ? C'est l'objet de l'initiative Pretag (Pesticide Reduction for Tropical Agricultures). L'augmentation constante de l'utilisation des pesticides depuis les années 2000 dans les agricultures tropicales impacte très fortement la santé humaine, la biodiversité et la santé des écosystèmes. Face à ces enjeux, l'initiative PretAg visant à documenter, tester et mettre en œuvre des stratégies de réduction de l'utilisation des pesticides au sud. Cette initiative est réalisée en collaboration avec des communautés de recherche d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie, coordonnée par le Cirad, avec le soutien et la participation d'Agropolis Fondation et de la Fondation FARM. https://centrenorbertelias.cnrs.fr & https://www.cirad.fr

PARTENAIRES TECHNIQUES

Le projet CANALLS, dans le cadre du programme Horizon Europe, vise à conduire les transitions agroécologiques dans les zones tropicales humides d'Afrique centrale et orientale via des laboratoires vivants d'agroécologie transdisciplinaire multi-acteurs (ALL). https://qplan-intl.gr

SPONSORS

Agropolis Fondation est une **fondation de coopération scientifique**, reconnue d'utilité publique, créée en 2007 par le Cirad, l'Inra [devenu Inrae en 2020] et Montpellier SupAgro [devenu L'institut Agro en 2020], rejoints en 2008 par l'IRD, et en 2018 par l'Université de Montpellier. Sa mission générale est de soutenir, par la recherche et l'enseignement supérieur, le développement et la diffusion des connaissances. Historiquement au service des acteurs de l'agriculture et du développement durable, elle élargit aujourd'hui son champ d'actions aux thématiques de la santé et de l'environnement, dans une logique interdisciplinaire. https://www.agropolis-fondation.fr

Fondation au service de l'intérêt général, FARM (Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde) a l'ambition de contribuer à l'identification de solutions et à l'accélération de leur mise en œuvre pour renforcer la résilience des territoires ruraux et des agricultures. La Fondation FARM facilite les interactions et les projets entre acteurs de terrain & chercheurs, producteurs & consommateurs, décideurs publics & privés dans les pays du Sud et du Nord. Elle éclaire les parties prenantes sur les voies à emprunter pour un développement agricole équilibré entre enjeux économiques, sociaux et environnementaux. https://fondation-farm.org

En Afrique centrale, une partie significative de l'agriculture repose sur des systèmes agroforestiers complexes, principalement à base de cacaoyer et de caféier, qui contribuent au revenu et à l'alimentation de millions de familles rurales. Dans le contexte actuel d'une pression croissante sur les ressources naturelles, ces systèmes, qui associent des fonctions de services environnementaux et de production, peuvent contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations. L'objectif du dispositif (D P Agroforesterie Cameroun) est d'évaluer les performances et la durabilité de ces systèmes dans leur diversité et d'accompagner les choix des producteurs. https://www.cirad.fr/dans-le-monde/dispositifs-en-partenariat/agroforesterie-cameroun

***Annexe 6**: Article de la voix du paysan sur le Forum*

SOCIÉTÉ

Agriculture

Des solutions pour réguler l'usage des pesticides

Le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) a réuni le 07 novembre 2023 à Yaoundé les acteurs locaux de l'agriculture pour présenter les blocages et les alternatives à la régulation de l'usage des pesticides au Cameroun.

Mettre en évidence les différents obstacles et les leviers pouvant concourir à la réduction de l'usage des pesticides en agriculture au Cameroun est impératif pour une transition agroécologique efficiente. C'est à ce cadre que le CIRAD a réuni le 07 novembre dernier à Yaoundé, les entrepreneurs agricoles, responsables de l'homologation des pesticides, ministères sectoriels, vendeurs d'intrants et consommateurs. Il a été question de présenter l'état des lieux des risques liés à l'usage des pesticides et des verrous et leviers permettant d'activer des alternatives qui visent à répondre aux enjeux de productivité et modernisation de l'agriculture tropicale.

Selon Ludovic Temple du CIRAD, la nécessité d'augmenter les rendements agricoles pour assurer la sécurité alimentaire a favorisé une forte utilisation des pesticides depuis les années 2000 au Cameroun. Un accroissement qui interroge, au regard des coûts que ces pesticides génèrent sur l'environnement, la biodiversité et la santé des populations.

Verrous et leviers

« Pour sécuriser les rendements, les revenus et les pertes post-récolte, les décideurs accordent une place importante à la protection phytosanitaire à travers l'usage des pesticides chimiques », a noté Gérard De La Paix Bayiha du CIRAD. Il a relevé que les verrous de la régulation de l'utilisation des pesticides au Cameroun sont d'ordre institutionnel, économique, organisationnel et technique.

Les blocages économiques se situent à trois niveaux d'après Thiery Brunelle, économiste au CIRAD. Dans sa présentation, il relève qu'il n'y a pas une relation significative entre l'usage des pesticides et le prix des produits agricoles.

Les alternatives à la réduction de l'usage des pesticides en agriculture tropicale sont variées. La transition agroécologique peut être assurée grâce à l'émergence des bio-intrants et les moyens de lutte intégrée.

Dans le volet politique on note une dynamique de mise en place des textes en lien avec l'agriculture biologique. Mais la mise en œuvre est encore faible. Elle est davantage menée par des organisations de la société civile tels le Service d'Appui pour le Développement Rural (SAILD), le Centre Polyvalent de Formation (CPF) de Mbouo et le Groupement d'Appui pour le Développement Durable (GADD) de Dschang.

Sur le plan technique, Gérard De La Paix Bayiha a mis en lumière des alternatives de divers ordres : biopesticides, lutte intégrée, association culturale, mécanismes de financement de la transition agroécologique. Aussi, la synergie d'action entre le SAILD et l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) a permis aux deux structures de synthétiser différentes pratiques agroécologiques au Cameroun.

Magloire Biwolé Ondoua

« Des alternatives développées par les agriculteurs»

Gérard De La Paix Bayiha, CIRAD.

On note la mise en place des différents plans de gestion des pesticides. Ceci est considéré comme verrou au plan institutionnel.

Par ailleurs, on observe un aspect en lien avec des cadres qui peuvent contribuer à la réduction de l'usage des pesticides. Par exemple, l'introduction de l'agriculture biologique dans le document de stratégie nationale de développement SND 2030. De même, la mise en place en 2022 du Pôle de connaissances de l'agriculture biologique en Afrique Centrale conduit par cinq organisations de la société civile camerounaise œuvrant dans la promotion de l'agriculture biologique et l'agroécologie, permet aux acteurs du monde rural et aux paysans de développer des alternatives de protection naturelle des cultures.

« Opter pour la pratique d'une agriculture durable »

Thiery Brunelle, économiste CIRAD.

Nous avons travaillé sur les déterminants économiques des utilisations des pesticides au Cameroun. La remarque qui a été faite est que, plus on a de la main d'œuvre, moins on utilise les pesticides et à l'inverse, moins il y a la main d'œuvre plus on utilise les pesticides. Nous constatons également que les prix des pesticides ont tendance à baisser. Ce qui affecte la régulation de l'usagesde ces produits. Nos études ont également montré qu'il n'y a véritablement pas une grande différence économique en terme de revenus entre un producteur qui a utilisé les pesticides et celui qui a eu recours aux pratiques culturales agroécologiques. Les agriculteurs devraient saisir cette analyse économique et opter pour la pratique d'une agriculture durable.

Propos recueillis par Magloire Biwolé Ondoua