

Pesticides obsolètes au Cameroun : inventaire, analyses chimiques et bioassais

Tarla D.N.¹, Tchamba N.M.², Fontem D.A.³, Nindi M.M.⁴, Baleguel P.N.⁵.

- (1) **Etablissement** : Département de Protection des Végétaux, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA), Université de Dschang - Cameroun. / e-mail : tarladn@yahoo.fr
(2) **Directeur de thèse** : Maître des Conférences, Département de Foresterie, FASA, Université de Dschang - Cameroun.
(3) **Co-directeur de thèse** : Professeur Titulaire des Universités, FASA, Université de Dschang - Cameroun et Université de l'Etat de Delaware aux Etats-Unis.
(4) **Co-directeur de thèse** : Professeur Titulaire des Universités, Département de Chimie, CSET, Université de l'Afrique du Sud, Pretoria.
(5) **Encadreur Professionnel sur le terrain** : Consultant FAO, Yaounde Initiative Foundation

1. Objectif général

Les pesticides deviennent obsolètes ou périmés et indésirables quand ils ne peuvent plus être utilisés pour leur but, à cause d'une interdiction. Ce travail avait pour objectif général, la gestion durable des pesticides obsolètes au Cameroun.

2. Objectifs spécifiques (OS)

OS1 : Inventorier les pesticides obsolètes au Cameroun;

OS2 : Inventorier les emballages vides de pesticides au Cameroun;

OS3 : Faire une Evaluation des Risques Environnementaux (ERE) pour la gestion rationnelle des pesticides obsolètes;

OS4 : Faire un dosage des pesticides ;

OS5 : Conduire des bioassais des insecticides d'après l'outil de décision FAO.

3. Hypothèse

La maîtrise de l'état des pesticides obsolètes au Cameroun permettra une meilleure gestion.

4. Matériel et méthodes

- Inventaire

De 2009 à 2013, une méthode à double entrée a été utilisée pour l'inventaire. La campagne déclarative a utilisé des formulaires d'enregistrement. Les détenteurs des pesticides obsolètes s'enregistrent soit à travers le réseau internet, soit par des formulaires appropriés. Pendant la campagne déclarative, les formulaires d'enregistrement ont été distribués aux détenteurs des pesticides tel que les grossistes, les détaillants, les importateurs, les paysans ainsi que des associations de paysans. Pour informer le public, les communiqués radio et télévisés ont été utilisés ainsi que la presse écrite. Au niveau de la base, les réunions de sensibilisation ont été organisées avec les dépliant, les

affiches, les conseils de précaution en matière de pesticide et les communiqués d'autorisation de la hiérarchie.

L'inventaire direct a été fait à travers des visites des grands magasins de pesticides. Les pesticides périmés, non homologués, frappés par une interdiction ou retirés du marché et les pesticides ayant perdu leurs notices ont été considérés obsolètes. Tous les produits dans les magasins des sociétés publiques et parapubliques, agro-industries et importateurs ont été ciblés.

L'inventaire a porté sur les pesticides obsolètes proprement dits, les emballages vides, des pesticides ainsi que les sols contaminés. Par contre, les pulvérisateurs défectueux, les semences, les engrais et autres produits chimiques stockés dans le même magasin que les pesticides non pas fait l'objet de cette étude.

- Evaluation de Risque Environnementale

Selon la méthode de la FAO, les facteurs de risques des pesticides sont la toxicité (classe), la quantité, la méthode d'entreposage (palette), la sécurisation de ces produits dans le magasin et les conditions de manutention (fuite ou bon état). Les facteurs environnementaux comme la proximité des points d'eau, l'habitation, la possibilité d'une catastrophe naturelle (inondation, éruption, glissement de terrain, feux), les activités agricoles et d'élevages et la biodiversité. Ces facteurs ont été calculés pour chaque magasin par région selon le logiciel PSMS de la FAO.

Pour la sécurisation des pesticides à haut risque, le site a été divisé en trois zones. La zone 1 est le lieu de stockage des pesticides, du reconditionnement et de l'emballage. La zone 2 est couverte de bâches, des grands sacs sur lesquels sont posés des fûts contenant des pesticides liquides pour leurs sécurisations ; Par ailleurs, les produits solides ont été mis dans les grands sacs. La zone 3 est l'aire de repos des manipulateurs. Tous les produits

sécurisés ont été transportés à Edea suivant les normes internationales.

- Titrage de pesticide

La méthodologie d'analyse a été développée au laboratoire Hydrochrom à Lagos au Nigeria. Le calibrage de cuivre a été fait avec un sel de sulfate de cuivre. L'eau utilisée pour les analyses a été produite au laboratoire de Chimie à l'Université de l'Afrique de Sud à Pretoria. Les différentes concentrations de cuivre ont été analysées sur la AAS à flamme (AA800, Autosampler Model s10) à 324 nm et confirmée sur ICP-OES (Optima 4300 DV ; Autosampler model As-93). Les analyses ont été répétées trois fois.

Les standards des insecticides et des fongicides ont été importés du laboratoire Sigma basé en Allemagne. Acetonitrile de la qualité de HPLC (99,9%) a été acheté auprès de la société Tedia des Etats Unis et l'acide trichloroacétique a été obtenu de la BDH Chemicals de la Grande Bretagne. Les insecticides et les fongicides ont été mesurés directement sur le HPLC de marque Agilent Technologies (Autosampler model s10).

- Bioassais

Les échantillons des insecticides ont été collectés avant la sécurisation des pesticides obsolètes et leurs efficacités ont été évaluées sur les moustiques, vecteur du paludisme et les mouches noires, vecteurs de l'onchocercose. Les moustiques (*Anopheles gambiae* quasimu) femelle susceptible âgée de 3 jours ont été collectés tôt le matin du laboratoire OCEAC à Yaounde et ont été transportés dans les cages pour effectuer les essais au laboratoire de Yaounde Initiative Foundation. Une quinzaine de moustiques ont été mis par cône pendant 24 heures selon la méthode de la FAO d'aspersions intradomiciliaires.

Les mouches noires (*Simulium damnosum*) ont été testées in vivo et in situ à Batombe en aval du barrage d'Edea avec le temephos et le perméthrine. Pour les moustiques et les mouches noires, la méthode d'Abbott selon laquelle une bioassai est validé uniquement quand le taux de mortalité de témoin est inférieure à 20%. Les taux de mortalité ont été ensuite transformés en probit selon Finney (1971) et les différentes formulations de pesticides ont été comparées à base de leurs doses létales 50 (DL50).

5. Résultats

R1.1. : Pendant l'inventaire, 31 045 kits ont été distribués et 543 formulaires ont été remplis pendant la campagne déclarative.

R1.2. : Un total de 353 magasins a été visité lors des inventaires directs dans les 10 Régions du Cameroun.

R1.3.: 210 047 kg et 309 521 litres de pesticides obsolètes

ont été inventoriés.

R2.1.: 3 926 sachets (en aluminium) ont été inventoriés consistant de sachet de 50g, 75 g, 500 g et 1000 g. Ces sachets portent souvent les formulations en poudre mouillable.

R2.2.: 32 431 emballages vides de pesticides ont été inventoriés. Il s'agit des emballages plastiques de 25 ml, 40 ml, 50 ml, 100 ml, 500 ml, 1000 ml, 5000 ml et 10 000 ml ou des fûts de 25 à 250 litres.

R3.1.: La ERE a révélé 138 magasins et 57 sols contaminés donnant un total de 195 sites contaminés dans tout le pays.

R3.2.: En outre, 50% des magasins ont été trouvés près des sources d'eau et des activités humaines.

R3.3.: La campagne nationale de sauvegarde et de sécurisation a ciblé les magasins à haut risque et les produits sauvegardés ont été transportés au magasin central d'Edea.

R4.1.: L'analyse chimique des matières actives des formulations a révélé une conformité acceptable.

R4.2.: Les formulations mélangées de 60% de cuivre et de 12% de metalaxyl ont montré une concentration de cuivre variant de 57,20 ±0,01 à 58,48 ±0,01% et le metalaxyl a varié de 11,40±1.76 à 12,08±1,50%

R5.1.: Les insecticides ont été efficace contre les moustiques avec un DL50 variant de 0,19 à 1,23 mg/m³.

R5.2.: Les insecticides ont été efficace contre les mouches noires in vitro (DL50 = 0,0021 – 0,013 mg/l) et in situ (DL50 = 0,0012 – 0,008 mg/l)

6. Discussions

Les résultats montrent qu'il existe plus de pesticides obsolètes au Cameroun comparé aux estimations des travaux antérieures. L'article 24 de la loi phytosanitaire N° 2003/003 du 21 avril 2003 interdit la manutention des pesticides obsolètes. L'article 33 de la même loi prévoit une amende de 50 000 FCFA contre toutes personnes physiques ou morales qui détiennent ces produits. Ces pesticides obsolètes ont déjà contaminés plusieurs sites à travers la nation. L'analyse chimique a démontré que ces pesticides classés comme obsolètes sont en bon état et les bioassais ont confirmés leurs efficacités. Ainsi, un reconditionnement pour une utilisation future serait souhaitable.

L'utilisation domestique des emballages vides de pesticides est très vulgaire au Cameroun comme dans d'autres pays en voie de développement. Dans les situations les plus mauvaises, les paysans rincent les emballages une à deux fois et réutilise ce dernier pour boire de l'eau au champ ou cueillir le vin de palme. Cette pratique est très dangereuse pour la santé des populations.

La pauvreté peut être la cause principale de cette action. La réduction de la quantité des emballages à travers la lutte intégrée, réutilisation des emballages par les sociétés de fabrications des pesticides et le recyclage (communément appelé le principe de 3R) peut réduire l'envergure de ce problème.

Près de 4146 kg de pesticides organochlorés ont été inventoriés pendant l'étude. L'élimination de ces insecticides dangereux est primordiale pour le Cameroun vue ses engagements internationaux pour respecté la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP). Une école de pensée veut une homologation du DDT à cause de son efficacité très élevé et moins couteux par rapport aux autres pesticides tandis que les environmentalistes depuis les années 1960 de Rachel Carson avec son célèbre livre intitulé «Silent Spring» décrit ses méfaits sur l'environnement. L'Organisation Mondiale de la Santé s'est trouvé au milieu du débat et a mis le DDT en annexe B (Restriction) dans la Convention du Stockholm. Les bioassais non pas inclut ce produit sur la base que le Comité Inter-Etats des Pesticides en Afrique Centrale (CPAC) qui est l'organe de régulation des pesticides Sous-régional a opté pour une interdiction du DDT. Plusieurs pays en Afrique ont choisis l'aspersion intradomiciliaires avec le DDT dans les conditions bien contrôlés parce que le coût des alternatives est exorbitant.

Le paludisme et l'onchocercose (cécité des rivières) sont les Maladies Tropicales Négligées (MTN) aussi appelé les maladies de pauvreté. L'Afrique sub-saharienne souffre du paludisme plus que les autres parties du monde. En moyenne, une famille dépense 57 000 FCFA par an à Yaoundé pour soigner les cas de paludisme. Les mesures préventives sont les moustiquaires imprégnées avec les insecticides et l'aspersion intradomiciliaires avec les insecticides de la famille de pyrethronoïde, carbonate ou organophosphorée.

Le nombre de piqûres de la mouche noire atteint 8000 par homme par jour dans certaines zones du Cameroun. Le taux élevé de piqûres diminue la capacité de travail des agriculteurs et par conséquent la production agricole,

l'économie familiale et le bien-être des populations des zones infestées. Afin de diminuer la nuisance et la morbidité causée par la mouche noire et améliorer la productivité, l'utilisation des larvicides comme le temephos et la permethrine est important. Ces deux matières actives sont choisies sur la base qu'ils tuent les larves de la mouche noire mais son impact sur les organismes non ciblé reste négligé.

Vue l'envergure de ce problème, la formation des utilisateurs de pesticides, le contrôle régulier des magasins et l'implémentation de la loi sur les pesticides vont jouer un rôle important pour empêcher une accumulation future. Avec la croissance économique, l'application des pesticides sera réserve aux professionnelles comme c'est le cas de tous les pays développé alors le contrôle sera plus facile.

7. Recommandations et perspectives

A la suite de ces travaux, le reconditionnement des pesticides obsolètes pour leur destruction a été recommandé. Par ailleurs, la formation des cultivateurs/utilisateurs est très important ainsi que la mise sur pied d'un laboratoire national des pesticides.

Etant donné que l'incinération des pesticides obsolètes coute énormément chère, les technologies innovantes et moins couteux tel que le phytobac développé et le compostage amélioré sont en perspective. Même s'il faut utiliser ces technologies, un financement pour un projet de recherche à long terme sera nécessairement couplé à une sensibilisation des utilisateurs.

Mots clés : pesticides obsolètes, inventaire, emballages vides de pesticides, bioassais, vecteurs, environnement, Cameroun.

Thèse de Doctorat Unique de l'Université de Dschang en Biotechnologie et Productions Végétales dans la spécialité «Environnement » soutenue à l'Université de Dschang, le 08 Septembre 2014, République du Cameroun.