

Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin)

Claude Ahouangninou¹
Benjamin E. Fayomi¹
Thibaud Martin^{2,3}

¹ Université d'Abomey Calavi
Faculté des sciences de la santé
Institut des sciences biomédicales
appliquées (ISBA)
BP 918
00229 Cotonou
Bénin
<cahoun83@yahoo.fr>
<bfayomi2@yahoo.fr>

² Cirad
UR HORTSYS
Boulevard de la Lironde
34398 Montpellier cedex 5
France
<thibaud.martin@cirad.fr>

³ IRD
URO16
08BP 841
Cotonou
Bénin

Résumé

L'utilisation des pesticides par les petits agriculteurs africains est devenue systématique afin d'optimiser le rendement des cultures cotonnières ou maraîchères. Mais contrairement aux planteurs de coton, les producteurs maraîchers ne bénéficient ni d'encadrement ni de formation continue. Ils se procurent sur le marché local des pesticides dont ils ne connaissent ni la toxicité ni le mode d'utilisation. Pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux relatifs aux pratiques phytosanitaires, une enquête a été réalisée auprès de 108 producteurs maraîchers dans une commune rurale du Sud du Bénin. D'après les résultats de l'enquête, 16 préparations commerciales ont été recensées, dont 9 insecticides, 6 fongicides et 1 nématicide. Les plus fréquemment recensées ont été les formulations de lambda-cyhalothrine, de profenofos, de mancozèbe et de méthylthiophanate. La majorité des producteurs (97 %) utilise des pyréthrinoïdes. Les organophosphorés, les carbamates et les benzimidazoles sont utilisés respectivement par 85, 41 et 32 % des producteurs. Les producteurs maraîchers utilisent des insecticides non appropriés. Les modes d'utilisation, le manque d'équipements de protection adaptée des utilisateurs et les conditions de stockage constituent des facteurs de risques aggravants pour les agriculteurs et les consommateurs.

Mots clés : Bénin ; culture maraîchère ; évaluation du risque ; pesticide.

Thèmes : pathologie ; productions végétales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Assessing health and environmental risks as regards pesticide practices of vegetable growers in the rural city of Tori-Bossito in southern Benin

Pesticide use is an obvious fact for African small farmers to optimize cotton and vegetable yield. In contrast to cotton farmers, vegetable growers do not benefit by continuous training. They simply get some pesticides of which they ignore the toxicity and directions for use from the local market. In an attempt to assess health and environmental risks deriving from pesticide use, an investigation was carried out among 108 small vegetable growers in a rural city of Benin. Sixteen pesticides were found: nine insecticides, six fungicides and one nematicide. The pesticides the most frequently found were the formulations of lambda-cyhalothrin, profenofos, mancozeb and thiophanate-methyl. The majority of vegetable growers (97%) used pyrethrinoids. Organophosphorates, carbamates and benzimidazoles were used respectively by 85%, 41% and 32% of the growers. Vegetable growers often used unadapted insecticides. The way to use pesticides, lack of suitable protective equipment and stock conditions increased the risks for farmers and consumers.

Key words: Benin; pesticides; risk evaluation; vegetable growing.

Subjects: natural resources and environment; pathology; vegetal productions.

Pour citer cet article : Ahouangninou C, Fayomi BE, Martin T, 2011. Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cah Agric* 20 : 216-22. doi : 10.1684/agr.2011.0485

Tirés à part : C. Ahouangninou

L'utilisation des pesticides en agriculture est devenue systématique en Afrique pour optimiser les rendements des cultures de rente et maraîchères. Les produits maraîchers sont en grande partie destinés au marché local. Il s'agit le plus souvent de cultures commerciales telles que le concombre, l'aubergine, le chou, la carotte et le haricot vert, très demandés par les restaurants ainsi que de quelques espèces locales (morelle, amarante) très appréciées par la population. L'enjeu commercial peut expliquer le fait que les producteurs maraîchers pratiquent une protection intensive des cultures pour lutter contre les ravageurs et accroître la productivité de leurs exploitations. Au Botswana, l'analyse des perceptions paysannes en matière de lutte contre les pathogènes montre l'importance des pesticides chimiques dans le contrôle des ravageurs des cultures maraîchères (Obopile *et al.*, 2008). Mais l'utilisation de ces pesticides dans la lutte contre les ravageurs n'est pas sans conséquences sur la santé des agriculteurs et des consommateurs, ainsi que sur l'environnement (Sanborn *et al.*, 2004 ; Pazou *et al.*, 2006a ; Pazou *et al.*, 2006b).

Les conséquences environnementales concernent notamment la qualité de l'eau. Au Sénégal, dans la zone péri-urbaine des Niayes, où les pesticides sont utilisés dans le maraîchage, les concentrations de résidus mesurées dans la nappe phréatique peuvent dépasser les normes de potabilité de l'eau (Cissé *et al.*, 2003). En Côte d'Ivoire, une contamination de l'eau souterraine par les pesticides organophosphorés et organochlorés a été montrée dans les régions agricoles où sont cultivés le cacao, le café, la banane et les légumes (Traoré *et al.*, 2006). Les produits agricoles destinés à la consommation peuvent aussi être contaminés par les pesticides. Des teneurs de résidus dépassant 0,5 µg/g pour les organochlorés (DDT, endrine, heptachlore) ont été trouvées dans les légumes au Sud-Bénin (Assogba-Komlan *et al.*, 2007). L'exposition aux pesticides peut aussi avoir des effets sur la santé. Une grande variété de problèmes de santé humaine, tels que les troubles de la reproduction, les problèmes génotoxiques, immunotoxiques, dermatologiques, neuro-

toxiques et une dizaine de types de cancer, semble découler de l'exposition aux pesticides (Sanborn *et al.*, 2004). De plus, l'utilisation des insecticides en agriculture peut créer une pression de sélection sur les stades larvaires aquatiques de vecteurs de maladies et ainsi sélectionner des vecteurs résistants aux insecticides (Corbel *et al.*, 2007).

Les agriculteurs, principalement en raison de leur faible niveau d'instruction, connaissent mal la toxicité réelle des pesticides utilisés et leur mode d'utilisation. Ils ne disposent pas de fiches techniques faisant la relation entre le ravageur, ses dégâts, le produit à utiliser, sa dose et sa fréquence. L'information écrite sur les bouteilles, le plus souvent en langues étrangères (français, anglais) et les pictogrammes aux normes internationales sont mal compris (Tourneux, 1993). Du Bénin au Sénégal, les petits maraîchers ne suivent généralement pas les recommandations liées à une bonne utilisation des pesticides qui ne sont pas toujours employés à bon escient et avec le matériel adéquat (Cissé *et al.*, 2003 ; Akogbeto *et al.*, 2005).

L'objectif de cette étude est d'évaluer les risques sur la santé humaine et sur l'environnement des pratiques phytosanitaires des petits agriculteurs ruraux.

Méthodologie

Site d'étude

La présente étude a été conduite dans la commune de Tori-Bossito, située à 30 km de la ville de Cotonou, dans le département de l'Atlantique au Sud-Bénin (*figure 1*). Elle couvre une superficie de 328 km² et abrite une zone marécageuse traversant l'arrondissement d'Avamè et se prolongeant de Tori-Cada jusqu'aux environs de Gbétaga. Cette zone marécageuse constitue un atout majeur pour le développement de la production maraîchère dans la commune. Le choix de cette commune rurale est dû au fait qu'elle se situe dans la zone couverte par le projet REFS (Recherche entomologique, formation et stratégies de prévention), conduit par l'unité UR 016 de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), dont l'un des axes de recherche concerne l'impact des traitements phytosanitaires sur la sélection de la résistance des vecteurs de paludisme aux insecticides. La *figure 1* situe les exploitations maraîchères en fonction de leurs superficies.

Enquête

Une enquête a été menée auprès de 108 maraîchers âgés de 14 à 80 ans,

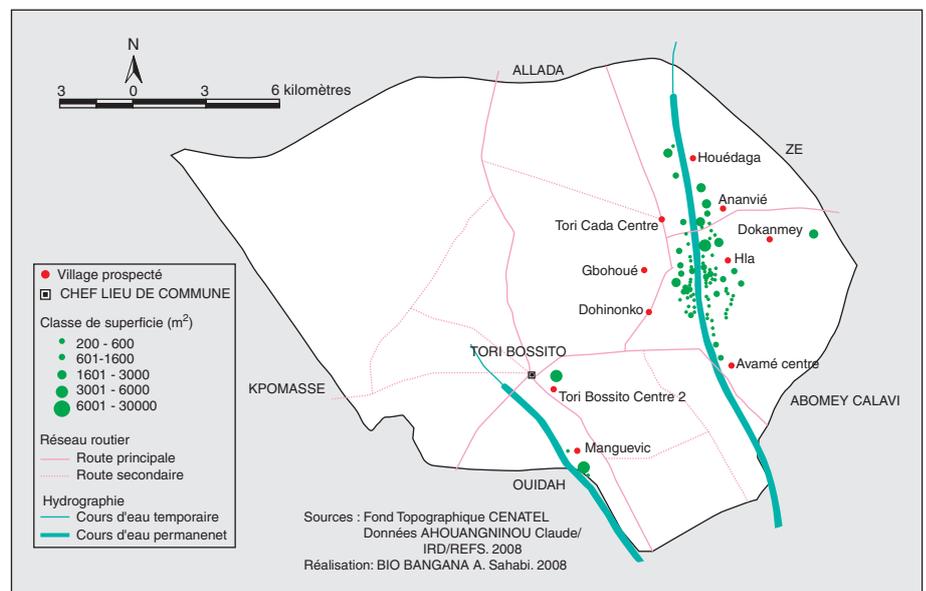


Figure 1. Localisation et répartition des périmètres maraîchers.

Figure 1. Localization and distribution of market-gardening perimeters.

propriétaires ou employés et choisis au hasard dans la commune de Tori-Bossito. L'enquête s'est déroulée en plusieurs étapes, de mai à octobre 2008. Nous avons rempli avec eux des questionnaires relatifs aux données sociodémographiques, aux cultures pratiquées, aux ennemis des cultures, aux pesticides utilisés, à leur mode d'utilisation, au stockage des pesticides et à la gestion des emballages vides. Après avoir pris des informations sur la situation sociale des producteurs, nous leur avons demandé de nous citer les espèces végétales qu'ils cultivent, les ennemis qui attaquent les cultures, les méthodes de lutte adoptées contre ces ennemis de culture, de nommer les pesticides qu'ils utilisent et de montrer le flacon ou le sachet les contenant afin d'enregistrer les informations inscrites. Nous leur avons aussi demandé comment ils effectuent les traitements pesticides : quels équipements utilisent-ils et où stockent-ils les flacons pesticides et les emballages vides ?

Résultats

Caractérisation des systèmes de culture

Les producteurs exploitent de petites superficies. Elles varient de 0,02 à 3 hectares avec une moyenne de 0,2 hectare (figure 1). Dans cette commune et pendant la saison des pluies, le haricot vert (*Phaseolus vulgaris*) et l'aubergine (*Solanum esculentum*) ont été les cultures les plus fréquentes. Le concombre (*Cucumis sativus*), la célosie (*Celosia argentea*), l'amaranthe (*Amaranthus hybridus*) et la courgette (*Curcubita pepo*) ont aussi été des cultures très pratiquées. En revanche, le navet (*Brassica rapa*), la laitue (*Lactuca sativa*), la pastèque (*Citrullus lanatus*) et la corète (*Corchorus olitorius*) sont plus rarement cultivés. Les successions culturales les plus courantes ont été les rotations amaranthe-chou et amaranthe-carotte, dans le but de prévenir l'attaque des nématodes du sol. Les attaques de ravageurs constituent un facteur limitant pour la production. Les producteurs ont signalé l'existence de six ravageurs qui attaquent les cultures maraîchères. Il s'agit principalement de *Helicoverpa armigera*, de

Thrips tabaci, de *Zonocerus variegatus*, beaucoup plus rarement de *Bemisia tabaci* ou de *Ferrisia virgata*. Les maladies signalées par les producteurs ont été l'oïdium et la fusariose.

Pratiques de lutte contre les ravageurs et les maladies

Tous les producteurs interrogés ont utilisé des pesticides, notamment des insecticides. Environ 68 % d'entre eux ont utilisé des fongicides et 3 % d'entre eux ont utilisé des nématicides (tableau 1). Parmi la gamme des produits recensés, 10 avaient une activité insecticide, six avaient une activité fongicide et un avait une activité nématicide et insecticide. Les formulations insecticides étaient soit des mélanges à base de pyréthrinoloïde, généralement associé à un composé organophosphoré, soit de l'endosulfan (de la famille des cyclodiènes-organo-chloré), recommandé en culture cotonnière mais non en culture maraîchère. Les formulations de pesticides recensés se répartissaient en neuf concentrés émulsifiables (EC), six poudres mouillables (WP) et un granulé (GR). Le COTALM P 218 EC a été le plus souvent utilisé comme insecticide à spectre large par 84 % des producteurs. En ce qui concerne les fongicides, le FOKO et le TOPSIN M ont été utilisés par respectivement 33 et 30 % des producteurs. Le nématicide (diafuran) a été utilisé par 3 % des producteurs. En ce qui concerne le lieu d'approvisionnement, la majorité des producteurs (62 %) a acheté des formulations de pesticides reconditionnées par les détaillants dans des petites bouteilles (25 centilitres, voire de plus petits volumes pour les fongicides), alors que 38 % des agriculteurs ont acheté leurs pesticides conditionnés dans les flacons d'origine chez les grossistes. Pour prévenir les attaques de ravageurs, la majorité des producteurs effectuait des traitements systématiques suivant un calendrier établi à l'avance. Environ 70 % des producteurs réalisaient 4 à 5 traitements insecticides par mois, mais 20 % d'entre eux faisaient de 6 à 7 traitements par mois, généralement sur les cultures de haricot vert, de concombre et d'aubergine. Moins de 7 % des producteurs ne faisaient que 2

à 3 traitements par mois. En ce qui concerne les fongicides, ils ne les utilisaient que ponctuellement en cas d'attaque fongique. Il ressort des discussions avec les producteurs que les cultures de haricot vert, d'aubergine et de concombre sont les plus traitées alors que les cultures de morelle, de célosie, de vernonie (*Vernonia amygdalina*), d'amaranthe et de laitue le sont moins. Mais, bien souvent, nous avons remarqué au cours de nos visites que les producteurs traitaient en réalité la totalité de leurs exploitations toutes cultures confondues.

D'après nos observations, les producteurs n'ont généralement pas appliqué les dosages indiqués sur les bouteilles par le fabricant. Il y a essentiellement deux raisons à cela : la difficulté à lire les modalités d'utilisation et la difficulté à réaliser un dosage précis. Concernant le premier point, la majorité des producteurs maraîchers interviewés n'a pas fréquenté l'école. Le taux d'analphabétisme est de 57 %. Par ailleurs, pour mesurer la quantité à mélanger avec l'eau, ils ont utilisé soit le bouchon de la bouteille, soit de petits verres, soit des bouchons de bouteilles de liqueur. Les dosages appliqués lors d'un traitement dépassent généralement ceux qui sont recommandés et varient de 0,41 à 0,72 kg de matière active par hectare (m.a/ha) avec une moyenne de 0,51 kg m.a/ha alors que le dosage recommandé sur les cultures cotonnières du COTALM P218EC utilisé par 84 % des producteurs est de 0,218 kg m.a/ha.

Conditions d'application des pesticides et risques vis-à-vis de la santé humaine

D'après les résultats de l'enquête, 70 % des producteurs ont utilisé des pulvérisateurs à dos pour l'épandage des pesticides, alors que 30 % ont utilisé des branchages ou des feuilles d'arbres pour asperger la bouillie insecticide, toujours préparée dans les périmètres. La grande majorité des producteurs (70 %) a appliqué un délai de sécurité de seulement 3 à 5 jours entre la dernière application de pesticide et la récolte ; 10 % d'entre eux ont respecté un délai de seulement 1 à 2 jours (figure 2). Seuls 15 % des producteurs ont respecté un délai de 2 semaines avant récolte. Les délais avant récolte des matières actives

Tableau 1. Pesticides utilisés par les producteurs.

Table 1. Pesticide used by farmers.

Type de pesticide	Nom commercial	Nombre de fois cité (%)	Matières actives	Concentration	Famille chimique*
Insecticides	COTALM P 218 EC	91 (84)	Lambdacyhalothrine Profenofos	18 g/L 200 g/L	PY OP
	DECIS 15 EC	5 (5)	Deltaméthrine	15 g/L	PY
	CYPERCAL 50 EC	4 (4)	Cyperméthrine	50 g/L	PY
	COTOFAN 350 EC	4 (4)	Endosulfan	350 g/L	CY/OC
	CAPT 88 EC	2 (2)	Acétamipride Cyperméthrine	16 g/L 72 g/L	NE PY
	CYPER-D	1 (1)	Cyperméthrine	10 g/L	PY
	CYDIM C50	1 (1)	Cyperméthrine	50 g/L	PY
	THIONEX 350 EC	1 (1)	Endosulfan	350 g/L	CY/OC
	CYFLUTHRALM 318 EC	1 (1)	Cyfluthrine Profenofos	18 g/L 300 g/L	PY OP
	DURSBAN	1 (1)	Chlorpyrifos-éthyl	300 g/L	OP
Fongicides	FOKO	36 (33)	Mancozèbe	800 g/kg	CA
	TOPSIN M	32 (30)	Méthylthiophanate	800 g/kg	BE
	IVORY	2 (2)	Manèbe	800 g/kg	CA
	BENDAZIM 50 WP	2 (2)	Manèbe	800 g/kg	CA
	CALLOMIL 72 WP	2 (2)	Cuivre oxyde Métalaxyl	120 g/kg 600 g/kg	CI PHE
	TRIMANGOL 80	1 (1)	Manèbe	800 g/kg	CA
	Nématicides	DIAFURAN 5G	3 (3)	Carbofuran	50 g/kg

*PY : pyréthrianoïde ; OP : organophosphoré ; CY : cyclodiène ; OC : organochloré ; Ne : néonicotinoïde ; CA : carbamate ; BE : benzimidazole ; CI : carbone inorganique ; PHE : phenylamide.

recensées sont de 7 jours, à l'exception du carbofuran et de l'endosulfan pour lesquels ils sont respectivement de 120 et 14 jours.

La protection des applicateurs était généralement faible. Lors de l'application des pesticides, seuls 14 % des producteurs portaient des chaussures fermées, tous les autres étaient pieds nus. La moitié des producteurs (52 %) ne portait qu'un short lors de la préparation et de l'application des pesticides. L'autre moitié des producteurs (44 %) ne portait qu'un pantalon. Seuls 4 % ont utilisé une tenue de protection complète avec masque, gants, chemise à manche longue, pantalon et chaussures fermées.

Tous les producteurs ont reconnu les dangers que peuvent poser les pesticides pour la santé humaine. La plupart ont rapporté qu'ils ont des irritations de la peau après l'application des pesticides (39 %), qu'ils ont souvent des céphalées (16 %), un rhume (37 %), des bouffées de chaleur (8 %) ou des vertiges (7 %).

Après les opérations de traitements, les producteurs utilisaient plusieurs moyens relativement peu efficaces pour éviter d'éventuels effets secondaires causés par les pesticides qu'ils manipulaient. La grande majorité (80 %) prenait un bain après l'utilisation des pesticides. D'autres producteurs (11 %) lavaient systématique-

ment leurs mains après l'épandage, ou leurs habits (9 %). Certains (3 %) se passaient sur le corps des extraits de feuilles qui, selon eux, ont des effets antagonistes avec les pesticides ; d'autres prenaient du lait en boîte non sucré (4 %) ou des médicaments (4 %), d'autres encore se passaient de l'huile rouge de palme sur le corps (6 %). La moitié des maraîchers gardait les pesticides au champ : 42 % les cachaient dans les buissons et 5 % les enterraient. L'autre moitié des maraîchers stockait les pesticides à la maison : dans un magasin (13 %) ou dans leur chambre (41 %), constituant ainsi un risque pour la santé des enfants.

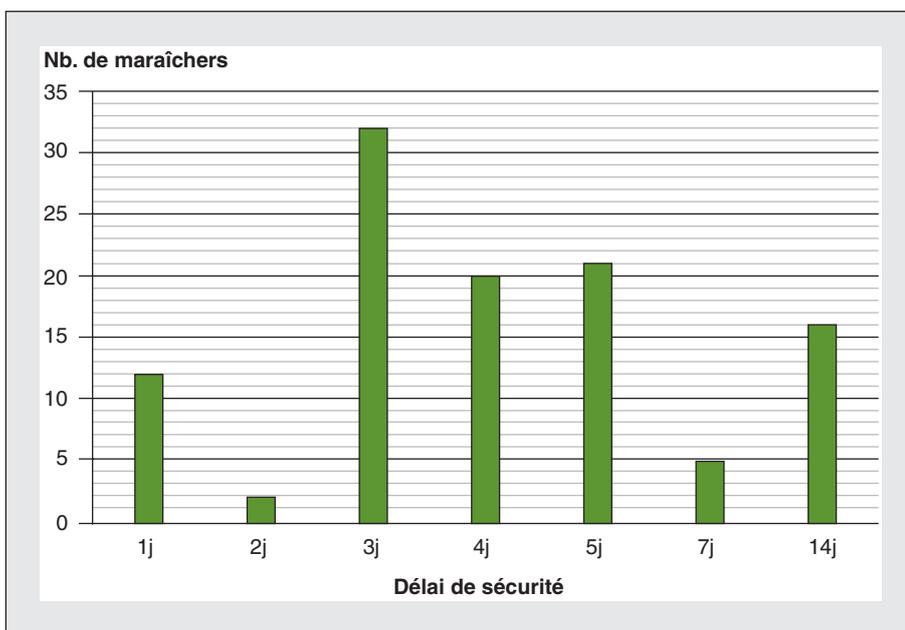


Figure 2. Délai de sécurité (délai entre le jour de la dernière application de pesticide et le jour de la récolte).

Figure 2. Harvest interval (time between the day of the last application of pesticide and the day of harvest).

Conditions d'application des pesticides et risques vis-à-vis de l'environnement

Dans le souci d'accroître l'efficacité des traitements, certains producteurs faisaient des mélanges de formulations insecticides. Le cas le plus rencontré est l'association de deux insecticides (COTALM P218EC et DECIS 15EC) ou d'un fongicide et d'un insecticide. Quant aux modes de gestion des emballages vides de pesticides, environ la moitié des producteurs (46 %) les réutilisaient pour se procurer à nouveau des insecticides chez le détaillant. Cependant, 24 % des producteurs abandonnaient les flacons dans les champs, d'autres les jetaient dans les mares (10 %). Seuls 2 % les brûlaient et 3 % les jetaient à la décharge. En ce qui concerne l'effet des pesticides sur l'environnement, tous les producteurs ont constaté des effets toxiques sur la biodiversité animale en découvrant des cadavres d'insectes, de margouillats ou d'oiseaux morts dans l'entourage de leurs exploitations.

Généralement, les producteurs n'attendent pas la présence de ravageurs avant d'effectuer les traitements pesticides. Les cultures d'importance commerciale

pour les producteurs sont les plus traitées et les conditions d'utilisation des pesticides indiquées par les fabricants ne sont pas respectées. Cela met en lumière les risques pour la biodiversité et la santé humaine.

Discussion

Pratiques phytosanitaires des producteurs

À Tori-Bossito, la production est destinée à la commercialisation et à l'exportation vers les marchés de Cotonou. Les pratiques phytosanitaires observées dans notre étude sont en désaccord avec certains travaux qui rapportent que 66 % des producteurs maraichers font des traitements insecticides seulement en cas d'attaque (Obopile *et al.*, 2008). Les différentes familles de pesticides recensées dans notre étude, à l'exception des benzimidazoles, ont été aussi répertoriées dans les travaux de Obopile *et al.* (2008). Aucune formulation herbicide n'a été recensée dans cette étude à la différence des travaux de Ngowi *et al.* (2007), de Snelder *et al.* (2008) et de Kanda *et al.* (2009). En effet, les

contraintes majeures de la production maraîchère à Tori-Bossito sont liées à l'attaque d'insectes ravageurs, les producteurs procédant en général au désherbage manuel.

Le grand problème des pesticides réside dans leur libre commercialisation. Malgré les réglementations en vigueur au Bénin, les lois ne sont pas appliquées. Les commerçants qui vendent des produits souvent inadaptés ou interdits d'usage dans la production maraîchère se multiplient. Certains produits, notamment les formulations à base d'endosulfan ou de mélange de plusieurs matières actives (COTALM P218 EC) dont l'usage est réservé à la culture du coton, sont fréquemment utilisés dans la production maraîchère à Tori-Bossito. Les organochlorés autres que l'endosulfan n'ont pas été recensés à la différence des travaux de Assogba-Komlan *et al.* (2007) dans l'Ouémé au Sud-Bénin et de Kanda *et al.* (2009) à Lomé au Togo. Le manque de contrôle dans la commercialisation des pesticides se traduit également chez les utilisateurs par diverses manipulations et reconditionnements des formulations. Aussi les dosages recommandés des pesticides ne peuvent-ils pas être respectés, ce qui accroît les risques pour l'environnement (Cissé *et al.*, 2003 ; Pazou *et al.*, 2006a ; Traoré *et al.*, 2006 ; Kanda *et al.*, 2009).

Conséquences pour la santé des applicateurs et des consommateurs

L'usage des pesticides requiert des moyens de protection pour assurer la sécurité des utilisateurs. Très peu de producteurs se conforment aux règles d'hygiène pendant et après les traitements phytosanitaires, comme cela a déjà été observé dans d'autres pays d'Afrique (Wade, 2003 ; Williamson *et al.*, 2008). Snelder *et al.* (2008) ont retrouvé les mêmes comportements chez les agriculteurs aux Philippines. Le non-port d'équipements de protection individuelle pourrait être lié au défaut de moyens financiers (Matthews, 2007). Le revenu du maraîchage est utilisé pour la résolution des problèmes quotidiens du foyer et l'éducation des enfants. Ces comportements augmentent les risques d'intoxication et exposent les producteurs

aux diverses pathologies déjà mentionnées (Sanborn *et al.*, 2004 ; Sousa Passos, 2006), comme le confirment certains symptômes rapportés par des producteurs de Tori-Bossito. Williamson *et al.* (2008) ont décrit des cas d'hospitalisation et des problèmes de santé liés au non-respect des recommandations lors de l'application des pesticides chez des producteurs maraîchers éthiopiens et ghanéens. Des cas d'hospitalisation, de traitements cliniques et de symptômes ont été rapportés dans 24 pays dans le monde chez des producteurs utilisant des pesticides chimiques (Tomenson et Matthews, 2009). Dans la plupart des cas, les traitements cliniques sont consécutifs à l'utilisation des organophosphorés par les producteurs (Matthews, 2007). Aussi, la prise de lait par certains producteurs, pour pallier les effets des pesticides sur la santé, pourrait être dangereuse en cas d'intoxication, car la plupart des pesticides sont liposolubles et le lait pourrait accélérer leur absorption et occasionner l'apparition précoce d'effets toxiques (Wade, 2003). Certaines pratiques, telles que le non-respect des dosages recommandés et des délais avant récolte, constituent également des facteurs de risque pour le consommateur, non-respect qui a d'ailleurs été également rapporté par Wade (2003) chez les producteurs de Niayes au Sénégal. Les résultats d'Assogba-Komlan *et al.* (2007), qui ont décelé des teneurs de résidus dépassant les normes admises pour les organochlorés (DDT, endrine, heptachlore) dans les légumes, dans l'Ouémé au Sud-Bénin, confirment ces constats. Les considérations sur l'utilisation des pesticides doivent donc être prises au sérieux pour prévenir les intoxications alimentaires en rapport avec les pesticides.

Les producteurs stockent généralement les pesticides dans leur chambre ou dans leurs champs. Ces résultats sont en accord avec ceux de Cissé *et al.* (2003) au Sénégal. Le stockage en chambre pourrait être très dangereux pour les enfants, qui sont très vulnérables et qui peuvent les manipuler. Ce mode de stockage est surtout lié aux mesures de précaution prises pour éviter de se les faire dérober et à l'absence de pièces pouvant servir de magasins. Beaucoup de producteurs réutilisent les flacons vides pour se

procurer à nouveau des concentrés émulsifiables parce qu'ils n'ont pas les moyens de se procurer des flacons d'un litre. Cela stimule l'activité de détaillants qui vendent de petites quantités (1/16, 1/8 et 1/4 de litre). Ces mêmes observations ont été faites dans d'autres études menées au Sénégal (Cissé *et al.*, 2003 ; Wade, 2003). D'autres producteurs éliminent les emballages vides en bordure des périmètres maraîchers, ce qui peut être dangereux pour les enfants qui constituent une bonne partie de la main-d'œuvre lors des travaux culturels. Une minorité de producteurs jette les flacons dans les marécages. Cette pratique est très dangereuse pour la faune aquatique et aussi pour les consommateurs des ressources halieutiques. Des résidus de pesticides ont été décelés dans différentes espèces de poisson dans le fleuve Ouémé au Bénin (Pazou *et al.*, 2006b). Ces comportements des producteurs doivent être corrigés afin de prévenir une pollution des écosystèmes aquatiques et de préserver l'état de santé de la population.

Conclusion

L'étude des pratiques phytosanitaires maraîchères dans la commune de Tori-Bossito, montre que les pesticides utilisés sont généralement initialement destinés à la culture du coton. Une partie de ces produits est reconditionnée avant d'être revendue aux producteurs maraîchers qui n'ont pas la possibilité de s'approvisionner en produit adapté et de bonne qualité. Notre enquête a permis d'identifier les formulations de pesticides utilisées en culture maraîchère et d'apprécier les dangers qu'elles font peser sur l'homme et son environnement. Ces dangers sont d'autant plus importants que les producteurs ont des comportements à haut risque, compte tenu de leur faible niveau d'information : absence d'équipements de protection et de pulvérisateurs ; non-respect des doses et des consignes de traitements. Pour la santé humaine, tant des utilisateurs que des consommateurs, il est absolument nécessaire que les pouvoirs publics se préoccupent de la commercialisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires. Si l'on

veut développer une agriculture durable respectueuse de l'environnement, il est urgent d'apporter aux producteurs maraîchers des méthodes alternatives de protection des cultures moins dangereuses pour leur santé, pour celle des consommateurs et, ainsi, de leur permettre de limiter le recours aux pesticides. ■

Références

- Akogbeto MC, Djouaka R, Noukpo H, 2005. Utilisation des insecticides agricoles au Bénin. *B Soc Pathol Exot* 98 : 400-5.
- Assogba-Komlan F, Anihouvi P, Achigan E, Sikirou R, Boko A, Adje C, *et al.*, 2007. Pratiques culturales et teneur en éléments antinutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au Sud du Bénin. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 7 : 1-21.
- Cissé I, Tandia AA, Fall ST, Diop EHS, 2003. Usage incontrôlé des pesticides en agriculture périurbaine : cas de la zone de Niayes au Sénégal. *Cah Agric* 12 : 181-6.
- Corbel V, N'guessan R, Brengues C, Chandre F, Djogbenou L, Martin T, *et al.*, 2007. Multiple insecticide resistance mechanisms in *Anopheles gambiae* and *Culex quinquefasciatus* from Benin, West Africa. resistance in *Anopheles gambiae* and *Culex quinquefasciatus* from Benin and operational challenges for malaria vector control. *Acta Trop* 101 : 207-16.
- Kanda M, Wala K, Batawila K, Djaneye-Boundjou G, Ahanchede A, Akpagana K, 2009. Le maraîchage périurbain à Lomé : pratiques culturales, risques sanitaires et dynamiques spatiales. *Cah Agric* 18 : 356-63. doi : 10.1684/agr.2009.0319.
- Ngowi AVF, Mbise TJ, Ijani ASM, London L, Ajayi OC, 2007. Smallholder vegetable farmers in Northern Tanzania: Pesticides use practices, perceptions, cost and health effects. *Crop Prot* 26 : 1617-24.
- Matthews GA, 2008. Attitudes and behaviours regarding use of crop protection products—A survey of more than 8500 smallholders in 26 countries. *Crop Prot* 27 : 834-46.
- Obopile M, Munthali DC, Matilo B, 2008. Farmers' knowledge, perceptions and management of vegetable pests and diseases in Botswana. *Crop Prot* 27 : 1220-4.
- Pazou EYA, Boko M, Van Gestel CAM, Ahissou H, Laleye P, Akpona S, *et al.*, 2006a. Organochlorine and organophosphorous pesticide residues in the Ouémé river catchment in the Republic of Benin. *Environment International* 32 : 616-23.
- Pazou EYA, Laleye P, Boko M, Van Gestel CAM, Ahissou H, Akpona S, *et al.*, 2006b. Contamination of fish by organochlorine pesticide residues in the Ouémé river catchment in the Republic of Bénin. *Environment International* 32 : 594-9.
- Sanborn M, Cole D, Kerr K, Akil C, Sanin LH, Bassil K, 2004. *Pesticides literature Review*. Toronto : Ontario College of Family Physicians.
- Snelder DJ, Masipiquena MD, de Snoo GR, 2008. Risk assessment of pesticide usage by smallholder farmers in the Cagayan valley (Philippines). *Crop Prot* 27 : 747-62.

Sousa Passos CJ, 2006. Exposition humaine aux pesticides : un facteur de risques pour le suicide au Brésil ? *VertigO La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement* 7 : 1-18.

Tomenson JA, Matthews GA, 2009. Causes and types of health effects during the use of crop protection chemicals: data from a survey of over 6,300 smallholder applicators in 24 different countries. *Int Arch Occ Env Hea* 82 : 935-49.

Tourneux H, 1993. La perception des pictogrammes phytosanitaires par les paysans du Nord-Cameroun. *Coton Fibres Trop* 48 : 41-56.

Traoré SK, Mamadou K, Dembele A, Lafrance P, Mazellert P, Houenou P, 2006. Contamination de l'eau souterraine par les pesticides en régions agricoles en Côte-d'Ivoire (centre, Sud et Sud Ouest). *Journal Africain des Sciences de l'Environnement* 1 : 1-9.

Wade CS, 2003. *L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement*. Thèse de Pharmacie, Dakar. http://indexmedicus.afro.who.int/iah/fulltext/wade_cheikh.pdf

Williamson S, Ball A, Pretty J, 2008. Trends in pesticide use and drivers for safer pest management in four African countries. *Crop Prot* 27 : 1327-34.