

Réduction de l'usage des insecticides dans la riziculture irriguée d'Asie du Sud-Est : de l'écologie expérimentale au changement des pratiques à grande échelle

Kong Luen Heong¹
Ho Van Chien²
Monina M. Escalada³
Guy Trébuil⁴

¹ IRRI
DAPO 7777
1301 Metro Manila
Philippines
<k.heong@irri.org>

² Southern Regional Plant Protection Center
Long Dinh
Tien Giang
Vietnam
<hvchien@vnn.vn>

³ Visayas State University
Department of Development
Communication
Baybay
Leyte
Philippines
<m.escalada@gmail.com>

⁴ Cirad
UPR GREEN
Cirad-ES
TA C-47/F
Campus International de Baillarguet
34398 Montpellier
France
<guy.trebuil@cirad.fr>

Résumé

La révolution verte en riziculture irriguée a permis un triplement de la production asiatique de riz, mais au prix de sérieux problèmes environnementaux, dont ceux dus à la fréquente surconsommation d'insecticides. En désorganisant les régulations biologiques, en raccourcissant les chaînes trophiques, en favorisant les infestations de ravageurs secondaires, elle a diminué la résilience du système de culture, crée des problèmes sanitaires et réduit les résultats économiques. Depuis 1993, l'adoption de pratiques de protection intégrée de la culture (PIC) reposant sur la compréhension des régulations écologiques et l'enrichissement de la biodiversité des groupes fonctionnels d'organismes utiles a permis une réduction de 97 % de l'usage des insecticides sur la station expérimentale de l'*International Rice Research Institute* (IRRI) aux Philippines sans perte de rendement. Afin d'induire le changement des pratiques de millions de petits riziculteurs vietnamiens, suite à des essais délocalisés en milieu paysan, la méthode d'éducation ludique basée sur des séries radiophoniques a été utilisée. Les épisodes hebdomadaires contaient des scènes de vie villageoise émaillées de messages sur la PIC. Les règles de décision simples diffusées conduisirent à une diminution significative de l'usage des insecticides. Des changements de perceptions, attitudes et pratiques entre auditeurs et non-auditeurs ont aussi été identifiés. Avec le programme "trois réductions et trois gains" limitant l'usage des semences, de l'azote et des insecticides, une démarche incrémentale a suivi pour augmenter les revenus. L'analyse de cette expérience souligne l'importance des facteurs sociaux incitant au mauvais usage des insecticides, ainsi que la nécessité d'un cadre légal rigoureusement appliqué régulant la commercialisation de ce type d'intrant.

Mots clés : agroécologie ; Asie du Sud-Est ; communication ; insecticides ; riziculture irriguée.

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

Abstract

Reducing insecticide use in Southeast Asian irrigated rice fields: From experimental ecology to large scale change in practices

The green revolution in irrigated rice has tripled its production in Asia, but also created serious environmental problems, especially a common overconsumption of insecticides. It has led to disorganized ecological regulations, shortened food webs, infestations by secondary pests, crop losses, farmer health problems and lower economic results. Based on the understanding of ecological regulations enhanced by the enrichment of the biodiversity of all functional groups of useful organisms, since 1993 the implementation of integrated pest management (IPM) on the International Rice Research Institute (IRRI) experimental farm has led to a 97 % reduction in insecticide use while retaining the same production level. Following demonstration trials, to reach millions of small Vietnamese rice growers and encourage them to change their practices, a series of mass media campaigns and the entertainment-education approach were introduced. To entertain and educate by

Tirés à part : G. Trébuil

doi: 10.1684/agr.2013.0652

Pour citer cet article : Heong KL, Chien HV, Escalada MM, Trébuil G, 2013. Réduction de l'usage des insecticides dans la riziculture irriguée d'Asie du Sud-Est : de l'écologie expérimentale au changement des pratiques à grande échelle. *Cah Agric* 22 : 378-84. doi : 10.1684/agr.2013.0652

making learning fun, the radio soap opera method was successfully used in combination with other on-the-ground activities and media. The series consisted of episodes broadcast twice a week telling stories about village living with simple messages on IPM knowledge and principles built into them. First, simple decision rules were promoted which led to a very significant reduction in insecticide use. This was followed by an incremental approach under the “three reductions and three gains” program, with more reductions in seed and nitrogen rates, and insecticide sprays to boost economic returns. Significant differences in beliefs and practices between listeners and non-listeners were found. The analysis of this successful case study underlines the importance of taking into account social factors influencing the misuse of insecticides, and the need for rigorously enforced legal rules to regulate the marketing of this kind of input.

Key words: agroecology; communication; insecticide; irrigated rice; Southeast Asia.

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

La révolution verte a permis un triplement du volume de la production de riz irrigué en Asie, qui fournit 75 % de la récolte totale de paddy et joue un rôle crucial dans l'alimentation du continent le plus peuplé. Pour exprimer les potentiels de rendement (jusqu'à 9 t/ha et par cycle) des lignées pures de cultivars semi-nains proposées aux riziculteurs, la consommation d'intrants d'origine industrielle a bondi et entraîné de sérieux problèmes environnementaux (Conway et Waage, 2010). La surconsommation d'insecticides est devenue très fréquente dès le début du cycle cultural. Souvent appliqués à la vue des premiers symptômes de dégâts foliaires causés par les chenilles phylophages, ils ont des effets négatifs en dégradant les régulations biologiques et en dérégulant les réseaux trophiques, diminuant ainsi la résilience des systèmes rizicoles intensifs face aux infestations de ravageurs, ainsi que leurs résultats économiques. D'autres effets néfastes de ces pratiques sont la pollution des eaux, ainsi que l'intoxication des producteurs et de leurs familles. Si ces coûts sanitaires sont pris en compte dans l'analyse économique, le bénéfice net de l'usage des pesticides est souvent négatif (Pingali *et al.*, 1997). Les premiers programmes de promotion de l'intensification rizicole des gouvernements asiatiques, soutenus par l'aide internationale au développement, subventionnaient l'achat d'engrais et de pesticides. Les campagnes de pulvérisations d'insecticides prophylactiques procédaient à des

applications aériennes systématiques et massives (Heong et Schoenly, 1998). Cette promotion de la consommation des insecticides s'est révélée préjudiciable, en aggravant les attaques de ravageurs secondaires comme la cicadelle brune (*Nilaparvata lugens* Stal). Les infestations de ravageurs sont généralement localisées et si les pulvérisations à grande échelle ont une faible efficacité, elles ont des effets marqués sur les organismes non ciblés qui jouent un rôle important dans le contrôle biologique des ravageurs.

Face à cette situation, des systèmes de protection intégrée de la culture (PIC) ont été conçus durant les années 1980 (Oudejans, 1999). Ils reposent sur le contrôle biologique permis par la présence de nombreux « amis du riziculteur » (araignées, coléoptères, parasitoïdes, prédateurs aquatiques, etc.). Nous proposons ici une analyse de résultats obtenus en riziculture irriguée en Asie du Sud-Est.

Impact des insecticides sur les communautés d'arthropodes

Les recherches de laboratoire en écologie expérimentale ont mis à jour la grande toxicité de la plupart des insecticides pour les ennemis naturels des ravageurs du riz comme les

araignées ou les hyménoptères parasitoïdes (Haskell et McEwen, 1998). Les travaux de quantification des arthropodes bénéfiques en rizière sont rares, mais la toxicité des insecticides au champ peut être plus importante pour eux car les prédateurs et parasitoïdes sont très mobiles dans leur recherche de nourriture et donc plus vulnérables à l'exposition aux insecticides que les ravageurs plus sédentaires. Si les régulations naturelles maintiennent généralement les populations des ravageurs du riz à des niveaux ne justifiant pas le recours aux insecticides (Way et Heong, 1994), leur pulvérisation a un impact sur les divers groupes fonctionnels d'espèces, notamment sur les ennemis naturels des ravageurs herbivores.

Les expérimentations conduites sur la station de l'*International Rice Research Institute* (IRRI) ont mis en évidence une baisse de la richesse en espèces d'herbivores et de prédateurs juste après l'application de chlorpyrifos (Heong et Schoenly, 1998), les espèces herbivores récupérant une semaine avant les prédateurs et parasitoïdes beaucoup plus affectés. Sur la même station, Cohen *et al.* (1994) avaient constaté que les pulvérisations insecticides désorganisaient les dynamiques de populations et altéraient la structure du réseau trophique en réduisant la longueur moyenne de la chaîne alimentaire. En convertissant ces différences en coûts écologiques, ces auteurs ont estimé que trois pulvérisations de deltaméthrine diminuaient la population des ennemis naturels de 1 million d'individus par

hectare et augmentaient celle des herbivores de 4 millions d'individus par hectare. Lors d'essais en Indonésie, Settle *et al.* (1996) ont démontré l'intérêt de la préservation des organismes détritvires (espèces aquatiques sensibles aux insecticides dissous), sources de nourriture des prédateurs immigrants assurant un contrôle biologique en début de cycle rizicole.

L'écologie expérimentale ayant montré la stabilité naturelle et la résilience des communautés d'arthropodes en rizière irriguée tropicale, il était possible de concevoir des systèmes de PIC contre les insectes ravageurs reposant sur la gestion de leurs ennemis naturels.

Réduction de l'usage des insecticides sur la ferme expérimentale de l'IRRI

La mise en pratique de la PIC sur l'ensemble (210 hectares) de la ferme expérimentale de l'IRRI fut décidée en 1993. Les insecticides n'étant plus utilisés que lorsque les populations de ravageurs dépassaient un certain seuil, entre 1993 et 2010, la quantité de matière active insecticide appliquée a été réduite de 97 %, passant de 3,79 à 0,13 kg/ha sans diminution des

rendements. Quatre-vingt six pour cent de la réduction sont observés durant les six premières années suivant l'introduction de la PIC. La densité des ravageurs ayant rarement dépassé le seuil économique critique, la plupart des parcelles n'ont pas reçu d'insecticides. Si les matières actives utilisées étaient auparavant nombreuses (buprofrézine, carbaryl, cyperméthrine, deltaméthrine, diazinon, diméthoate, malathion, et triazophos), en 2010 les quelques insecticides encore présents (fénobucarbe, carbaryl et triazophos) avaient des spectres d'action plus ciblés et des toxicités réduites.

Le *tableau 1* montre que la PIC a conduit à l'enrichissement en biodiversité de tous les groupes fonctionnels d'arthropodes concernés par le contrôle des ravageurs, puisque la richesse en espèces des quatre groupes a significativement augmenté : doublement du nombre d'espèces herbivores, 48 espèces supplémentaires de prédateurs et d'hyménoptères parasitoïdes (trichogrammes, Mymaridae, Scelionidae) et quintuplement des détritvires aquatiques (diptères et collemboles notamment). Cela est dû au fait que la plus grande partie des matières actives pulvérisées se retrouve dans l'eau et affecte sévèrement la faune aquatique.

Le nombre d'espèces herbivores s'est également accru : thrips, poux végétaux *Aphis craccivora* Koch et *Myzus persicae* (Sultz.) non-porteurs de maladies, acariens, coléoptères, et cicadelles homoptères vertes *Nephotettix sp.*, absents en 1989, sont

présents en 2005. Mais il s'agit de ravageurs mineurs sans impact sur le rendement, et surtout d'une source de nourriture pour les prédateurs (Heong et Schoenly, 1998). Ces résultats, marqués par la réapparition d'espèces au fil de la réduction de l'usage des insecticides, démontrent la résilience des communautés d'arthropodes en rizière.

Les essais conduits en milieu paysan dans plusieurs pays confirmèrent la fréquente inutilité des traitements insecticides et leurs effets négatifs sur la biodiversité des prédateurs, parasitoïdes et détritvires utiles qui suffisent généralement à protéger la culture. Way et Heong (1994) concluaient ainsi que « *les ravageurs doivent être réévalués de manière critique et prouvés coupables avant que l'usage d'insecticides soit envisagé* ».

Campagnes multimédias pour le changement des pratiques à grande échelle dans le delta du Mékong

L'usage des insecticides en rizière irriguée a continué de croître dans les grands pays rizières jusqu'à ce jour (*figure 1*). Lors d'une enquête

Tableau 1. Enrichissement de la biodiversité des communautés d'arthropodes sur la station expérimentale de l'International Rice Research Institute (IRRI) entre 1989 & 2005.

Table 1. Enrichment of the biodiversity of arthropod communities on the IRRI experimental farm, 1989-2005 (rarefaction method, Gotelli and Entsminger, 2005).

Richesse en espèces = S_r (abondance en %)	1989	2005
Herbivores (ayant un effet mineur sur le riz)	14 (46)	36 (12)
Prédateurs	38 (40)	65 (58)
Parasitoïdes	17 (6)	38 (4)
Détritvires (surtout aquatiques)	6 (8)	30 (26)
Total arthropodes	75 (100)	169 (100)

Note : la méthode de raréfaction calcule la richesse en espèces S_r ("Species richness after rarefaction") d'un grand échantillon comparée à l'indice S (« Species richness ») du plus petit échantillon afin d'éviter tout biais dû à l'échantillonnage.

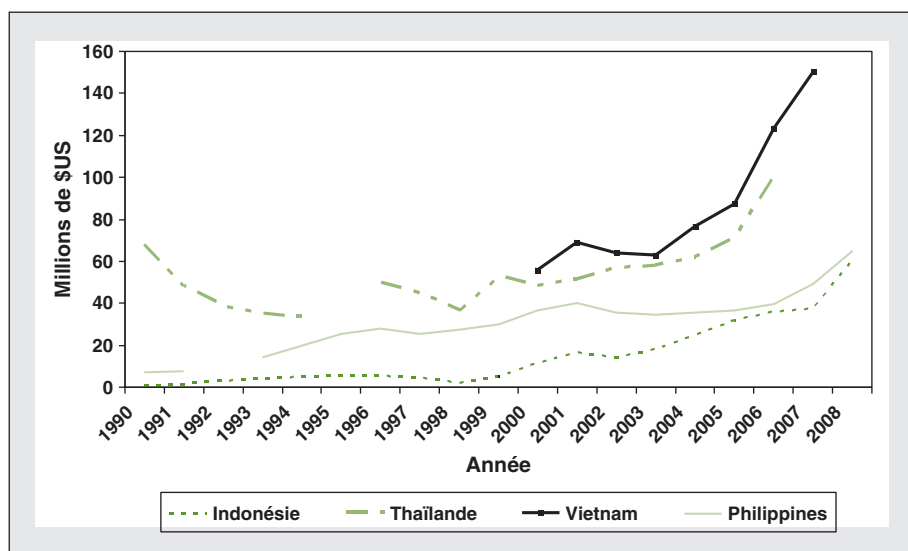


Figure 1. Importations d'insecticides dans quatre pays d'Asie du Sud-Est producteurs majeurs de riz.

Figure 1. Insecticide imports into four selected major rice producing countries in Southeast Asia.

Données FAOSTAT, juin 2011.

menée dans dix pays, Heong et Escalada (1997a) ont quantifié l'importance de leur mauvais usage, notamment la fréquence de pulvérisations précoces néfastes dès la détection d'insectes phyllophages ne causant que peu ou pas de pertes de rendement, réalisées au moyen de matières actives (organo-phosphorés ou pyrèthrinoides) à spectre large et impact très élevé sur les ennemis naturels. Aux Philippines, 80 % des applications d'insecticides relevaient d'un mauvais usage, et ne procuraient pas de gain économique (Pingali *et al.*, 1997).

Perceptions des riziculteurs

Les décisions des riziculteurs quant à l'usage des insecticides résultent d'observations sur la présence d'insectes perçus comme sources de pertes de récolte. Les erreurs commises sont souvent attribuées au manque de connaissances, à une irrationalité économique, ou un comportement dominé par l'aversion au risque. Mais ces perceptions sont très souvent formatées par un encadrement dominé par les fournisseurs d'intrants faisant la promotion de l'usage de pesticides, au moyen d'une information biaisée, délivrée de manière émotionnelle et attirante, notamment par la publicité. Des démarches ont été mises en œuvre durant les années

1990 pour améliorer les connaissances des riziculteurs sur la PIC. Mais les « champs écoles paysans » (« Farmers Field Schools ») ayant été jugés trop coûteux (Oudejans, 1999) compte tenu des dizaines de millions de petits riziculteurs à former, l'usage de campagnes médiatiques à grande échelle fut testée dans le delta du Mékong (Heong *et al.*, 1998).

Première campagne multimédias contre les pulvérisations précoces

La plupart des riziculteurs se focalisent sur les dégâts visibles en début de cycle, comme ceux des chenilles enrouleuses des feuilles (*Cnaphalocris medinalis* Guenee). Or ils n'ont que peu ou pas de conséquences sur le rendement, tandis que les pulvérisations insecticides précoces, portant atteinte aux ennemis naturels, favorisent les infestations de ravageurs secondaires comme les cicadelles (Heong et Schoenly, 1998). La communication auprès des riziculteurs se focalisa donc sur un message simple : « Toute pulvérisation contre les chenilles enrouleuses des feuilles durant les 40 jours suivant le semis est inutile. » (Way et Heong, 1994). Une campagne de communication lancée en 1994 dans deux districts du delta du Mékong avec brochures, posters,

et messages radiophoniques, toucha 97 % des riziculteurs. Une première enquête auprès de 633 producteurs avait caractérisé l'état initial des pratiques ; 31 mois plus tard, une seconde enquête auprès de 628 riziculteurs choisis au hasard montra que la campagne avait contribué à changer leur attitude, le nombre de pulvérisations insecticides précoces par riziculteur et par cycle cultural étant passé de 3,4 à 1,6, soit une réduction de 53 % sans abaissement du rendement moyen (Heong et Escalada, 1997b). La proportion des riziculteurs pulvérisant un insecticide au début ou fin de tallage, ou à l'initiation paniculaire, était respectivement passée de 59, 84, et 85 % en 1994 à 0,2, 19, et 30 % en 1997, tandis que la part des producteurs ne pratiquant plus de pulvérisations précoces était passée de 1 à 32 % (Heong *et al.*, 1998). La part des producteurs convaincus que les chenilles enrouleuses : i) causaient des dégâts ; ii) causaient des pertes de rendement ; et iii) nécessitaient le recours aux insecticides, s'était abaissée respectivement de 66, 70 et 77 % au départ à 24, 25 et 23 % suite à cette campagne (Escalada *et al.*, 1999). La campagne fut ensuite étendue à l'ensemble du delta du Mékong, touchant environ 2,3 millions de riziculteurs dans 15 districts. Une réduction de 70 % des pulvérisations insecticides précoces entre 1992 et 1997 fut observée sur un échantillon stratifié par province de 2 598 riziculteurs choisis au hasard (Huan *et al.*, 1999).

La campagne « Trois réductions, trois gains »

Planifiée comme une extension de la précédente, une nouvelle campagne fut lancée en 2003 dans deux provinces du delta sur le thème des « Trois réductions, trois gains » (3R3G ou « *Ba Giam, Ba Tang* » en vietnamien) afin de diminuer l'usage des principaux intrants. Elle utilisait des médias semblables et eut un impact significatif sur la réduction de la consommation de semences (- 10 %), d'engrais azoté (- 7 %) et d'insecticides (- 30 %), réduction quantifiée avec un échantillon de 600 exploitations (Huan *et al.*, 2008). Alors que 11 % des riziculteurs avaient cessé d'utiliser des

insecticides, Huelgas et Templeton (2010) estimaient à 44 dollars US/ha l'augmentation du bénéfice net des riziculteurs ayant adopté les pratiques de la 3R3G. Dans un essai multilocal impliquant 951 riziculteurs, les parcelles en 3R3G enregistrèrent une augmentation du bénéfice net moyen de 58 et 35 dollarsUS/ha respectivement durant les cycles culturels hiver-printemps et été-automne (Huan *et al.*, 2005). En 2006, le ministère de l'Agriculture étendit cette campagne à l'ensemble du pays.

Des séries radiophoniques pour l'éducation ludique des riziculteurs

La dissémination de la PIC a aussi eu recours aux séries radiophoniques d'éducation ludique. Cette méthode

visait à accroître les connaissances des auditeurs afin de créer des attitudes favorables au changement des normes et des comportements (Singhal et Rogers, 2004). Elle a été mise en œuvre en impliquant la recherche, la vulgarisation agricole, les stations de radio, les médias, les gouvernements locaux et des artistes créateurs (Heong *et al.*, 2008).

La série radiophonique est centrée sur une famille paysanne du delta, son environnement, ses activités, sa vie quotidienne, et est émaillée de messages sur la PIC. Deux techniques utilisées par Singhal et Rogers (2004) ont été mises en œuvre pour dresser une « cartographie des personnages » de la série (figure 2), ainsi qu'une « grille des valeurs » positives et négatives déterminant le contenu des messages éducatifs. La simplification de ces messages était un défi, car ils

portaient sur la reconnaissance des ennemis naturels et leurs effets sur les ravageurs, sur la transmission des maladies virales par les cicadelles, etc. Cette grille déterminait aussi l'évolution du comportement des acteurs au fil des épisodes. Les personnages appartenaient à trois catégories selon leur perception de la PIC : positive, négative ou transitionnelle (figure 2). L'héroïne était un personnage transitionnel dont l'attitude envers la PIC évoluait de négatif à positif au fil des épisodes. Lancée le 7 juillet 2004, la série fut diffusée durant 104 semaines (deux épisodes de 20 minutes par semaine). À partir d'enquêtes réalisées auprès de 600 riziculteurs de la province de Vinh Long avant et après son émission, le tableau 2 montre que les auditeurs de la série ont plus largement réduit leurs pulvérisations insecticides (- 60 %), apports d'azote (- 9 %) et

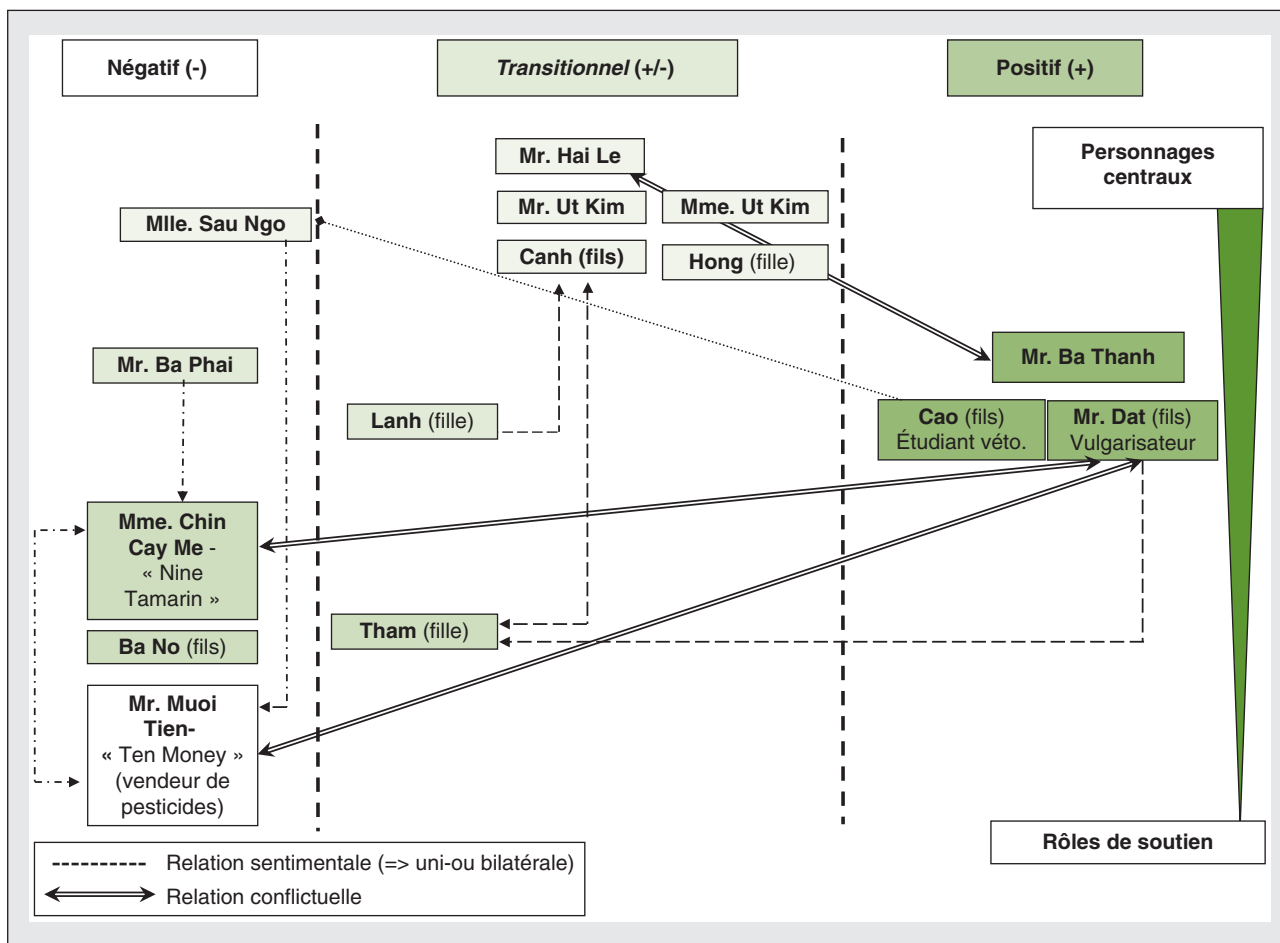


Figure 2. Cartographie des personnages de la série radiophonique montrant les relations entre personnages aux attitudes positive, négative ou transitionnelle.

Figure 2. Character map of the radio soap opera showing the relationships between positive, transitional, and negative attitudes of the characters.

Tableau 2. Comparaison des pratiques d'usage des intrants entre riziculteurs auditeurs et non-auditeurs de la série radiophonique.

Table 2. Comparison of input practices between farmers who had listened to the radio soap opera and those who had not.

Usage des intrants et rendements	Auditeurs (n = 252)	Non-auditeurs (n = 357)	F
Semences (kg/ha)	152	227	163**
Fertilisation minérale (kg/ha)			
Azote	84	92	10,5**
Phosphore	48	49	0,3 ns
Potasse	33	30	3,5 ns
Pulvérisations insecticides (nombre en saison humide)	0,7	1,7	5,7**
% des riziculteurs n'utilisant pas d'insecticides	54	15	
Rendements moyens en paddy (t/ha)	5,0	5,2	9,5**

** : différence significative à $p = 0,01$; test F de comparaison de moyennes ; ns : non significatif.

quantité de semences (-33 %) que les non-auditeurs, une proportion significativement plus importante d'auditeurs (54 contre 15 %) cessant d'utiliser tout insecticide. L'impact sur les perceptions s'est avéré être très significatif : la part des riziculteurs déclarant que « *tous les insectes sont nuisibles* » est passée de 79 à 63 %, celle des producteurs insistant sur la nécessité des insecticides avant 40 jours après semis a diminué de 80 à 48 %, tandis que la proportion des agriculteurs croyant que les dégâts foliaires entraînent des pertes de rendement diminuait de 59 à 38 %. Suite à cet impact, la diffusion de la série, rebaptisée « *Série radiophonique environnementale pour le Vietnam rural* », fut prolongée, tandis qu'un prix de la Banque mondiale en 2005 permit d'en créer une nouvelle en 2006-2007, au moment où les riziculteurs faisaient face à des maladies virales transmises par les cicadelles.

Discussion

Une importante réduction de l'usage des insecticides (et d'autres intrants surconsommés) est donc possible en riziculture irriguée sans perte de rendement, ni reconception radicale des systèmes de culture. La réduction des pulvérisations insecticides précoces aux effets négatifs sur les ennemis naturels de ravageurs, autrefois secondaires et devenus majeurs, reste une priorité. Cela alors que la consumma-

tion d'insecticides continue de croître malgré deux décennies de recherche et de vulgarisation sur la PIC (*figure 1*). Les infestations de cicadelles brunes, ce « fantôme de la révolution verte » rizicole, ont réapparu récemment, notamment en Thaïlande en 2011. Dans leur récente étude sur l'origine de ces infestations, Bottrell et Schoenly (2012) confirment que ces pulvérisations sont bien la première cause à incriminer.

Le cas vietnamien montre que des campagnes médiatiques basées sur des messages heuristiques sur l'usage des intrants, délivrés sous forme de règles de décision simples et de façon attrayante, peuvent influencer à moindre coût le changement à grande échelle des pratiques des riziculteurs. Mais pour que les résultats acquis soient durables, la PIC doit résister à d'autres influences externes fortes, notamment celles des puissantes campagnes de marketing sophistiqué des fournisseurs d'insecticides. La répétition est utilisée pour créer une relation directe entre le produit et la satisfaction d'un besoin du client et les vendeurs locaux délivrent des informations biaisées, voire trompeuses, pour accroître les ventes. Parmi les techniques utilisées figurent la publicité continue jouant sur l'émotion, une présence visuelle ubiquiste des produits, des cadeaux incitatifs, et la fréquente visite des agents commerciaux au village, relayée par un réseau dense de distributeurs de pesticides bien plus accessible que celui des

agents de vulgarisation agricole publique. Une telle domination dans l'environnement des riziculteurs est peu propice au raisonnement des pratiques et favorise la surconsommation d'insecticides.

L'application du code de bonne conduite de la FAO sur la commercialisation et la distribution des pesticides et le respect des règlements officiels sont indispensables pour des résultats durables. La stratégie de recherche dominante des dernières décennies qui met l'accent sur le renforcement de la tolérance des variétés aux attaques des ravageurs n'a pas permis de réduire la consommation d'insecticides dont les marchés ont continué d'augmenter rapidement (*figure 1*). Une vision plus globale, dépassant largement le cadre scientifique et de la formation technique à la PIC, est nécessaire afin d'aider efficacement les petits riziculteurs à sortir de la situation de verrouillage technique dans laquelle ils opèrent souvent.

Afin de faciliter l'engagement des producteurs, vulgarisateurs et chercheurs dans les campagnes menées, une démarche participative systématique a été adoptée, de la planification à l'évaluation critique de l'action exécutée ensemble. Le leadership des opérations accordait une importance majeure à la qualité des partenariats, à l'appropriation locale des actions, ainsi qu'à la confiance et au respect mutuel dans la poursuite de l'objectif commun. Au niveau scientifique, la démarche était

résolument transdisciplinaire (intégration des connaissances en écologie, entomologie, agronomie, sciences sociales et de l'éducation), avec une place importante donnée aux champs de la communication et de la décision pour concevoir et formater les messages susceptibles de motiver les changements de pratiques à grande échelle. Les progrès enregistrés nécessitent un suivi et un effort continu pour éviter leur érosion dans un environnement où les messages conflictuels à propos de la protection des cultures abondent. En 2012, la réduction de l'usage des insecticides dans les zones touchées par les campagnes médiatiques reste significative, avec moins de 3 pulvérisations en moyenne par cycle cultural, contre 5 à 8 en Thaïlande par exemple. La mise en œuvre en 2013, par le ministère vietnamien de l'Agriculture, de nouvelles mesures de régulations du marché des pesticides pourrait créer de nouvelles opportunités de progrès.

Conclusion

Le contexte sociopolitique et institutionnel vietnamien fait que cette expérience n'est peut-être pas aisément reproductible ailleurs. L'existence d'un système de vulgarisation de la protection des plantes, organisé à plusieurs niveaux administratifs, correctement pourvu en personnel technique dévoué et en moyens de fonctionnement, a été déterminante. Le fait que les stations de radio et de télévision soient la propriété de l'État, orientées vers le monde rural, et ne soient pas trop dépendantes des recettes publicitaires, a facilité la programmation des activités et limité leur coût. En sus du soutien reçu au niveau ministériel, les résultats enregistrés n'auraient pu être atteints sans l'engagement des gouverne-

ments locaux et de leurs nombreux personnels. ■

Remerciements

Les auteurs remercient le vice-ministre de l'Agriculture, le Dr Bui Ba Bong pour avoir soutenu et lancé les campagnes médiatiques et la série radiophonique, ainsi que le Dr Nguyen Huu Huan, vice-directeur général du Département de la protection des plantes, pour les avoir initiées. Les auteurs remercient également la Banque asiatique pour le développement (ADB) pour avoir financé ces travaux sous le contrat TA 7648-REG. Ils remercient aussi chaleureusement les centaines de riziculteurs qui ont contribué aux discussions et aux enquêtes.

Références

- Bottrell DG, Schoenly KG, 2012. Resurrecting the ghost of green revolution past: The brown planthopper as a recurring threat to high-yielding rice production in tropical Asia. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 15 : 122-40.
- Cohen JE, Schoenly K, Heong KL, Justo H, Arrida G, Barrion AT, *et al.*, 1994. A food web approach to evaluating the effect of insecticide spraying on insect pest population dynamics in a Philippine irrigated rice ecosystem. *Journal of Applied Ecology* 31 : 747-63.
- Conway G, Waage J, 2010. *Science and innovation for development*. Londres : UK Collaborative on Development Science.
- Escalada MM, Heong KL, Huan NH, Mai V, 1999. Communication and behavior change in rice farmers' pest management: The case of using mass media in Vietnam. *Journal of Applied Communications* 83 : 7-26.
- Haskell PT, McEwen P, eds, 1998. *Ecotoxicology – Pesticides and beneficial organisms*. Dordrecht (The Netherlands) : Kluwer Academic Publishers.
- Heong KL, Escalada MM, 1997a. Comparative analysis of pest management practices of rice farmers in Asia. In : Heong KL, Escalada MM, eds, *Pest management practices of rice farmers in Asia*. Los Baños (Philippines) : International Rice Research Institute (IRRI).
- Heong KL, Escalada MM, 1997b. Perception change in rice pest management: A case study of farmers' evaluation of conflict information. *Journal of Applied Communications* 81 : 3-17.

Heong KL, Schoenly KG, 1998. Impact of insecticides on herbivore-natural enemy communities in tropical rice ecosystems. In : Haskell PT, McEwen P, eds. *Ecotoxicology, pesticides and beneficial organisms*. Dordrecht (The Netherlands) : Kluwer Academic Publishers.

Heong KL, Escalada MM, Huan NH, Mai V, 1998. Use of communication media in changing rice farmers' pest management in the Mekong Delta, Vietnam. *Crop Protection* 17 : 413-25.

Heong KL, Escalada MM, Huan NH, Ky Ba VH, Quynh PV, Thiet LV, *et al.*, 2008. Entertainment – education and rice pest management: A radio soap opera in Vietnam. *Crop Protection* 27 : 1392-7.

Huan NH, Mai V, Escalada MM, Heong KL, 1999. Changes in rice farmers' pest management in the Mekong Delta, Vietnam. *Crop Protection* 18 : 557-63.

Huan NH, Thiet LV, Chien HV, Heong KL, 2005. Farmers' evaluation of reducing pesticides, fertilizers and seed rates in rice farming through participatory research in the Mekong Delta, Vietnam. *Crop Protection* 24 : 457-64.

Huan NH, Chien HV, Quynh PV, Tan PS, Du PV, Escalada MM, *et al.*, 2008. Motivating rice farmers in the Mekong Delta to modify pest management and related practices through mass media. *International Journal of Pest Management* 54 : 339-46.

Huelgas ZM, Templeton DJ, 2010. Adoption of crop management technology and cost-efficiency impacts: the case of Three Reductions, Three Gains in the Mekong River Delta of Vietnam. In: Palis FG, Singleton GR, Casimero MC, Hardy B, eds. *Research to impact: case studies for natural resource management for irrigated rice in Asia*. Los Baños (Philippines) : International Rice Research Institute (IRRI).

Oudejans, JHM, 1999. Studies on IPM Policy in SE Asia – Two Centuries of Plant Protection in Indonesia, Malaysia and Thailand. Wageningen (The Netherlands) : Wageningen Agricultural University.

Pingali PL, Hossain M, Gerpacio RV, 1997. *Asian Rice Bowls – The returning Crisis?* Wallingford (Royaume Uni) : Cab International.

Settle WH, Ariawan H, Tri Astuti E, Endah TA, Cahyana W, Hakim AL, *et al.*, 1996. Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology* 77 : 1975-88.

Singhal A, Rogers EM, 2004. The status of entertainment-education worldwide. In: Singhal A, Cody MJ, Rogers EM, Sabido M, eds. *Entertainment-Education and Social Change*. Hillsdale (New Jersey, USA) : Lawrence Erlbaum Publishers.

Way MJ, Heong KL, 1994. The role of biodiversity in the dynamics and management of insect pests of tropical irrigated rice – a review. *Bulletin of Entomological Research* 84 : 567-87.