HAL
open science

Déterminants institutionnels de la diminution de pesticides dans la bananeraie antillaise : nécessité d'indicateurs d'évaluations partagés

Ludovic Temple, Murielle Bonin, Marie M. Houdart, Nelly Joubert

▶ **To cite this version:**

Ludovic Temple, Murielle Bonin, Marie M. Houdart, Nelly Joubert. Déterminants institutionnels de la diminution de pesticides dans la bananeraie antillaise : nécessité d'indicateurs d'évaluations partagés. La réduction des pesticides agricoles, enjeux, modalités et conséquences. Colloque SFER, Feb 2010, France. cirad-00952535

HAL Id: cirad-00952535

https://hal.science/cirad-00952535

Submitted on 27 Feb 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Colloque SFER Février 2010 : La réduction des pesticides agricoles, enjeux, modalités et conséquences.

Titre :
Déterminants institutionnels de la diminution de pesticides dans la bananeraie antillaise : nécessité d'indicateurs d'évaluations partagés

Auteurs :

TEMPLE L., Cirad, UMR MOISA
BONIN M., Cirad, UMR TETIS
HOUDART M., CEMAGREF
JOUBERT N., Chambre Agriculture du Var

Adresse : Montpellier 73 rue JF Breton 34398 Montpellier Email : ludovic.temple@cirad.fr

Résumé
La production de bananes dans les Antilles est de manière croissante interpellée (insularité, protection de la biodiversité, ressources en eau, multifonctionnalité de l'agriculture, crise du chlordécone) dans sa capacité à réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. En fonction de cet objectif, des initiatives collectives mobilisant la recherche agronomique, les professionnels, les pouvoirs publics orientent les innovations techniques, organisationnelles et institutionnelles vers un changement de paradigme technologique conduisant à une intensification écologique de la production. Pourtant cette communication souligne que les indicateurs mobilisables sur l'évolution des quantités de pesticides/ha soulèvent des résultats contradictoires selon les périodes, les territoires. Les déterminants potentiels de cette contradiction sont discutés.

Mots clés : Innovation - Pesticides- Banane- Antilles - Indicateurs

Introduction

L'agriculture antillaise (Martinique, Guadeloupe) est marquée par la monoculture bananière depuis la première moitié du 20ème siècle. Le transport maritime sur de longues distances, la concurrence internationale des multinationales, le processus de mûrissage industriel du fruit et de commercialisation en grande distribution imposent un certain nombre de standards de qualité qui conduisent à éliminer tout risque sanitaire par une utilisation importante de produits phytopharmaceutiques à la production et en post-récolte. La banane d'exportation est connue dans le monde tropical comme une des productions les plus intensives (Houdart, 2005). Ce mode de production dans un contexte d'insularité, d'urbanisation croissante, de pression sur la biodiversité, de protection des ressources naturelles (dont principalement l'eau) qui interpellent la multifonctionnalité de l'agriculture est de plus en plus controversé (Dulcire et Cattan, 2002). A un niveau politique, la crise du chlordécone (Beaugendre, 2005 ; Belpomme, 2007 ; Nicolino et Veillerette, 2007) conduit à élargir ses externalités négatives à la prise en compte des effets des pesticides sur la santé des populations.

La production bananière des Antilles doit en même temps répondre à des exigences de compétitivité dans la concurrence avec d'autres origines sur le marché destinataire européen (Temple *et al.*, 2008). Ces exigences imposent d'élever ses standards de qualité industrielle en préservant un niveau de revenu suffisant pour les acteurs de la filière.

Ces deux interpellations interrogent sur les déterminants économiques qui activent des changements de trajectoire technologique. En économie de l'environnement, un d'entre-eux renvoie aux méthodes qui internalisent les externalités négatives c'est-à-dire qui permettent d'intégrer dans les coûts de production, les couts cachés relatifs aux pollutions. Cette orientation rencontre un problème méthodologique pour donner une évaluation marchande à ses externalités et peut créer une distorsion de compétitivité entre les différentes origines (Cameroun, Cote d'ivoire, Amérique Latine).

Nous proposons dans cette communication d'expliciter les déterminants qui président aux trajectoires d'innovations techniques pour une agriculture sans pesticide (Fernandes et al. 2009). Le contexte des Antilles qui concentre des ressources en termes d'investissement de recherche crée une sorte de « laboratoire technologique » pour la transformation des systèmes techniques d'agricultures industrielles. Notre démarche mobilise le cadre de l'économie institutionnelle de l'innovation. Nous nous focalisons ainsi sur la compréhension des déterminants institutionnels des changements technologiques. Ceci permet d'analyser un dispositif d'enquêtes à dires d'experts conduites dans différents projets (Joubert 2007 ; Roquelaure 2008 ; Houdart *et al.*, 2009a). Cette communication s'organisera en trois parties.

- Dans la première, nous caractérisons les innovations technologiques qui diminuent le recours aux pesticides dans les bananeraies (Bonin et al. 2006).
- Dans la deuxième, nous qualifions les dispositifs institutionnels qui incitent à réduire l'utilisation de pesticides.
- Dans la troisième, nous interrogeons la fiabilité des indicateurs mobilisables concernant le suivi de la charge en pesticides dans les bananeraies.

I. Caractérisation des innovations techniques qui éliminent le recours aux pesticides en bananeraie.

L'innovation technique qui diminue les pesticides renvoie à la mise en œuvre de changements techniques respectivement sur les pratiques culturales ou de conditionnement de la banane. Elle peut se qualifier autour de deux propositions dominantes qui concernent des stades de réalisation différents.

➢ Les fongicides pour la lutte contre la cercosporiose : une solution émergente par l'innovation variétale.

Une pollution engendrée par la production bananière en termes de pesticides est liée à l'utilisation de fongicides (Wilson et Otsuki, 2004) par traitements aériens pour lutter contre des maladies foliaires telles que la cercosporiose (notamment la cercosporiose jaune dans les Antilles). Dans les années 70, la mise en place d'un système de traitement par gestion sur avertissements et la mutualisation des moyens de traitement organisée par la profession bananière ont été une innovation majeure pour réduire la charge en pesticides. Cependant, les

inquiétudes sur l'arrivée de la cercosporiose noire[1] d'une part et les difficultés croissantes d'optimiser le traitement aérien compte-tenu de l'urbanisation du territoire d'autre part conduisent à chercher d'autres solutions techniques. La première d'entre-elles repose sur la création de variétés résistantes aux cercosporioses qui devraient permettre l'abandon des traitements fongicides. Le programme d'amélioration génétique a débuté au début des années 1990 et les premiers croisements ont débuté en 1993. Néanmoins aucune variété n'a encore pu être validée commercialement à grande échelle[2] à ce jour.

- **Les pesticides pour lutter contre le parasitisme : l'utilisation de matériel végétal sain sur sol sain et la lutte biologique.**

Une deuxième contrainte phytosanitaire source d'utilisation de pesticides dans la culture bananière est liée à la lutte contre le parasitisme tellurique. Deux parasites sont identifiés : les nématodes et les charançons.

En ce qui concerne les nématodes, une stratégie globale de diminution des contaminations conduit à systématiser la mise en place de matériel végétal sain sur sol assaini. Elle repose sur la création d'un vide sanitaire avant la plantation. L'objectif est de détruire totalement les racines du bananier et de n'avoir aucune repousse afin de pouvoir assainir le sol. Le matériel végétal sain, c'est-à-dire indemne de parasites, s'obtient à partir de vitroplants. Ces derniers permettent plus généralement de limiter le risque d'introduction ou d'amplification de nouvelles maladies (maladies à virus, nématodes, champignons, bactéries). L'assainissement des parcelles doit permettre l'élimination des parasites telluriques par rupture des cycles parasitaires. Il s'obtient soit par jachère, soit par des rotations. La jachère repose sur l'installation d'un couvert herbacé ou le contrôle de l'enherbement naturel, pendant une durée minimale d'un an. L'application de la technique vitroplants sur jachère permet, selon les experts, de différer de près d'un an le premier traitement nématicide, au lieu de 3 mois en système conventionnel, et de réduire la fréquence des applications par la suite. Les premières recherches sur les jachères débutent dans les années 1980, les vitroplants sont mis au point au début des années 1990 (Marie *et al.*, 1993). Depuis 1995, les vitroplants sont commercialisés, ce qui permet la pratique de cette technique. L'efficacité de cette pratique a été validée à grande échelle en conditions réelles de production (Chabrier *et al.*, 2005).

En ce qui concerne les charançons, la lutte insecticide à l'origine des pollutions au chlordécone dans les années 80 pourrait être remplacée par le piégeage biologique basé sur la confusion sexuelle. Ce système s'appuie sur un piégeage de masse par utilisation de phéromones d'agrégation (sordidine). Les charançons sont attirés et se noient dans un bac rempli d'eau savonneuse. Cette technique permet de réduire de 30% le taux de plants infestés en condition d'infestation modérée. Il s'ensuit une absence de traitement durant les 1ères années de la plantation de banane (2 à 5 ans). Technique validée par la recherche au début des années 2000, les pièges à phéromones sont commercialisés depuis 2004 par les entreprises

---

[1] Aux abords de la Martinique, la présence de la Cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis*) qui a une vitesse de propagation extrêmement rapide pourrait induire, d'après les avis d'experts, une multiplication par 3 de la fréquence des traitements généralisés.

[2] Les variétés les plus abouties aujourd'hui comme la Fhlorban 916 et Fhlorban 918 font l'objet d'expérimentations chez des producteurs.

phytosanitaires. Pour accroître l'efficacité des techniques biologiques, les recherches se tournent actuellement vers une lutte biologique, c'est-à-dire l'association de pièges à phéromones et d'organismes entomopathogènes. Dans ce cas, les pièges ne sont plus utilisés pour tuer les charançons, mais pour leur inoculer un pathogène et utiliser les charançons employés comme vecteurs.

L'ensemble des ces technologies est soutenu pas des dispositifs financiers. Leur mise en œuvre est renforcée par des dispositifs réglementaires au niveau de l'UE et des collectivités territoriales. Un certain nombre de travaux caractérisent leur niveau d'adoption ex-anté (Blazy *et al.,* 2009) soulignent d'une part des différences d'adoptions selon les structures d'exploitations d'autre part la forte sensibilité de ces taux d'adoption aux rapports de prix. Nous qualifions dans la deuxième partie les différents dispositifs incitatifs, coercitifs, et prohibitifs qui orientent les professionnels de la filière banane à diminuer leurs recours aux pesticides avant de nous interroger sur les indicateurs qui permettent d'évaluer les résultats.

II. Dispositifs institutionnels d'activation des trajectoires technologiques d'élimination des pesticides par les normes

Le terme d'institutions peut renvoyer respectivement à la définition des règles, normes, valeurs, incitations qui sous-tendent les coordinations entre les agents économiques et à l'ensemble des dispositifs organisationnels qui structurent ces coordinations (Hodgson, 2006). Dans la présente communication, nous mobiliserons la première acception dans une intentionnalité de comprendre, par le repérage de ces normes, quels sont les principaux acteurs qui sont impliqués par leur élaboration, leur mise en œuvre, et de fait la production d'informations permettant d'approvisionner des indicateurs de suivi-évaluation des quantités de pesticides utilisés. La deuxième acception peut renvoyer aux rôles de l'organisation territoriale et d'institutions intermédiaires liées au conseil et au développement agricole, ou bien au rôle que peuvent avoir les coûts de transaction dans une approche néo-institutionnaliste. Elle fait l'objet de publications dans d'autres circonstances (Temple *et al.*, 2008 ; Cances *et al.*, 2008, Codron *et al.*, 2006).

➢ Une réglementation de plus en plus draconienne

Le cadre réglementaire faisant explicitement référence à la problématique de l'utilisation des pesticides et des risques associés à cette utilisation a grandement évolué, et singulièrement depuis 2006 (Tableau 1). Nous examinons pour certains d'entr-eux leur perception par la profession.

Tableau 1 : Les principales réglementations européennes et nationales en matière de pesticides

- ***Directive 91/414/CEE*** *: organise la mise sur le marché des substances actives nouvelles et la révision des substances actives*
- ***Directive 2000/58/CE*** *: fixe les teneurs maximales en résidus dans les denrées alimentaires*
- ***Directive 2000/60/CE cadre sur l'eau*** *: oblige d'atteindre en 2015 un "bon état" chimique et écologique de leurs "masses d'eau" superficielles, et un "bon état" chimique des masses d'eau souterraines*

	🗐 ***Directives 89/391/CEE, 89/656/CEE et 98/24/CE*** *: vise à l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs sur leur lieu de travail*
	🗐 ***Arrêté "Traitements aériens"*** *: instaure une zone d'interdiction de traitement de 50 mètres aux abords de zones à risque* 🗐 ***Arrêté interministériel du 12 septembre 2006*** *: définit les règles de l'utilisation des produits phytosanitaires* 🗐 ***La Loi sur l'eau et des milieux aquatiques*** *: interdit l'application des produits phytosanitaires à moins de 5 mètres des cours d'eau*

- **Les Limites Maximales de Résidus (LMR) : une réglementation coercitive avec peu d'impacts.**

La totalité des agriculteurs enquêtés (Joubert, 2007) ne semble pas craindre le dépassement des LMR. En conséquence, cette mesure induit peu de modifications des comportements phytosanitaires des producteurs. Une explication apportée étant que selon eux d'une part « *les seuils sont hauts* », et d'autre part, ils « *sont arbitraires car leur calcul dépend de l'appareillage, de la consommation de banane dans le pays considéré et de la dose journalière admissible* ».

Par ailleurs, des plans de surveillance des résidus mis en place par le Service de Protection des Végétaux (SPV), la Fédération REgionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) et la Société COoPérative des Maraîchers (SOCOPMA) permettent de dresser un bilan des résidus de produits phytosanitaires retrouvés dans les denrées végétales et d'identifier puis de contrôler les pratiques à risque ou interdites. Concernant la banane, l'analyse de résidus portant sur 31 échantillons de banane en Martinique n'a révélé aucune non-conformité y compris pour les substances non homologuées.

- **Une réglementation sur le traitement aérien difficilement applicable**

Dans les Antilles, un arrêté préfectoral précise les conditions de réalisation des traitements aériens en précisant de nouvelles dispositions dont notamment une distance minimale de sécurité de 50 mètres « qui doit être respectée par rapport aux habitations, aux cours d'eau et aux ruches". Or en dépit des avancées technologiques sur le plan technique (Gps), un hélicoptère (et encore moins un avion) peut difficilement respecter cette réglementation compte-tenu du mitage urbain croissant du territoire. En outre, les conditions climatiques, et notamment le vent, sont parfois imprévisibles et occasionnent des conséquences non désirées telles que le traitement de zones « à risque ». Il est par ailleurs difficile de revenir à un traitement au sol par canon en raison des coûts liés (temps de travail), de l'opposition des ouvriers à réaliser un traitement éprouvant physiquement et jugé « *nocif* » d'autant que les gains environnementaux ne sont pas certains. Il s'avère ainsi difficile de concilier une obligation de traitement (rappelons que le traitement généralisé contre la cercosporiose est rendu obligatoire par arrêté préfectoral) et les distances de sécurité recommandées.

- **Le retrait de molécules : une réglementation obligatoirement suivie**

Réduction des pesticides utilisés par les producteurs

La coercition des lois d'homologation et d'Autorisation de Mise sur le Marché induit des conséquences à priori positives sur la diminution de l'utilisation de pesticides, puisque les molécules chimiques ne sont plus autorisées et ne sont plus fabriquées par les entreprises de produits phytosanitaires. Cette réglementation est à l'origine à priori de la diminution des pesticides qui s'opère dans la filière depuis quelques années. Récemment, suite au « Grenelle de l'environnement », le ministre de l'Agriculture a proposé l'interdiction de 47 des substances « *les plus préoccupantes* », dont 30 en 2008, 10 en 2010 et le reste d'ici 2012. Cette restriction peut cependant créer des impasses techniques dont les conséquences concernant l'utilisation globale de pesticides sont peu connues.

Une réglementation mal vécue par la profession

La « marche forcée » vers la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires est mal vécue par l'ensemble des acteurs de la profession. En effet, l'évolution rapide des critères d'homologation ainsi que le retrait des molécules à un rythme très soutenu, voire brutal, ne permettent généralement pas leur anticipation ni par les producteurs, ni par les institutions.

Selon les producteurs et les acteurs de la recherche « *la législation va trop vite* ». Les premiers se sentent mal informés et les seconds estiment ne pas disposer de suffisamment de temps pour mettre au point des innovations techniques qui éliminent le recours aux pesticides et qui soient acceptables en relation avec les contraintes économiques des producteurs. Il en résulte des situations délicates pour les planteurs qui ne peuvent ni traiter leurs cultures, ni développer des alternatives culturales. Ainsi, la profession et la recherche n'ont par exemple pas pu anticiper le retrait des herbicides, et les producteurs ne disposent actuellement plus que de quelques substances actives sans avoir d'alternatives aisément réalisables à disposition.

Cette réglementation non anticipée risque d'inciter les producteurs à outrepasser la loi par l'utilisation de substances non autorisées en culture de banane, par exemple disponibles pour d'autres cultures ou de provenance illégale, et certains producteurs de dénoncer les pratiques frauduleuses de leur voisins : « *des collègues mettent du Karaté® contre les thrips alors que c'est interdit* ». Par ailleurs, la réduction du nombre de molécules autorisées risque d'aboutir à des résultats contradictoires du point de vue de leur impact sur l'évolution vers un modèle de production durable ou écologique. En effet, du fait du nombre restreint de molécules, les rotations de différentes familles de produit ne sont plus envisageables. Ceci induit un risque accru d'apparition de résistance au pathogène visé, avec de ce fait, des traitements de moins en moins efficaces, ce qui conduit donc à effectuer des passages de pesticides plus fréquents.

Tous les acteurs s'accordent à dire qu'« *on ne prépare pas assez les agriculteurs au retrait des pesticides* ». Pour remédier à ce problème, des innovations institutionnelles et organisationnelles se font jour comme par exemple le Plan Banane Durable qui établit une « feuille de route » entre la recherche et la profession sur l'évolution technique vers une diminution des pesticides dans les bananeraies..

Afin de faire face au retrait des molécules chimiques, un système d'homologation spécifique apparaît nécessaire. Au sens de l'homologation, la banane antillaise est une culture

mineure puisque les quantités de produits vendus pour protéger ces cultures ne rentabilisent pas les investissements nécessaires à leur homologation. Les usages mineurs correspondent en effet à des produits phytosanitaires pour lesquels les industriels n'ont pas intérêt à investir dans des essais résidus, d'efficacité ou sélectivité, car ils représentent un marché étroit et donc peu lucratif.

Diversification des activités de l'agrofourniture face au contexte réglementaire

Dans le cadre du thème de la réduction des pesticides, le cas de l'agrofourniture s'avère particulièrement intéressant, puisque ce maillon amont de la filière, tirant parti de la vente des produits phytosanitaires, est certainement peu enclin à amener les agriculteurs à utiliser des pratiques économes en pesticides.

Les entreprises vendant des intrants spécifiques à la culture de la banane sont en relation étroite avec les organisations de producteurs. En effet, la majorité des produits phytosanitaires est vendue aux producteurs via les groupements qui jouent le rôle de centrales d'achat pour les producteurs : certains producteurs, toutefois, s'adressent directement aux vendeurs d'intrants pour l'achat de pesticides et pour profiter des conseils du vendeur. Ces entreprises sont également très intégrées à la filière puisqu'elles participent fréquemment aux diverses réunions organisées par les groupements, sont présentes aux visites d'exploitations, siègent au Groupe Régional Phytosanitaire (GREPHY). Le contexte de réduction des produits phytosanitaires apparaît contraire aux intérêts des sociétés qui les appliquent. Ainsi les entreprises ont-elles dû réagir en voyant leur marge chuter drastiquement depuis 2000. Les fabricants et distributeurs de pesticides innovent en intégrant le thème du respect de l'environnement dans leurs discours, et en diversifiant leurs activités en particulier vers du conseil aux utilisateurs de produits phytosanitaires. Ainsi les responsables de ces entreprises mènent conjointement avec les groupements, la recherche et la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) des réflexions et des actions sur la pollution liée aux pesticides, comme par exemple la participation au projet Sentinel, un système de traitement des bouillies fongicides.

L'agrofourniture semble se diriger aujourd'hui vers une activité de conseil spécialisé en protection des cultures pour l'utilisation « raisonnée » des produits phytosanitaires, une demande apparemment de plus en plus forte de la part des planteurs.

Sous l'impulsion de contraintes réglementaires de plus en plus strictes, les institutions innovent, et des actions collectives regroupant des agriculteurs et des institutions se développent. Cependant la réglementation, aussi coercitive qu'elle puisse être, et en dépit d'une volonté de restriction de l'utilisation des pesticides, n'est pas le gage d'adoption d'innovations techniques. En effet, d'une part l'anticipation de la réglementation apparaît primordiale pour favoriser l'émergence des innovations, et d'autre part des mesures incitatives apparaissent nécessaires afin de faciliter l'adoption des innovations.

La conditionnalité des aides peu contraignante en matière de pesticides

L'un des nouveaux objectifs de la Politique Agricole Commune (PAC) concerne le renforcement de la capacité de l'agriculture à répondre aux demandes de la société en matière de préservation de l'environnement et de développement durable.

En ce sens, la réforme de 2003 instaure le principe de conditionnalité des aides PAC : celui-ci consiste à subordonner le versement de la totalité des aides directes au respect des Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales (BCAE) qui sont des exigences en matière d'environnement, de santé et de protection des végétaux. Le contrôle des BCAE n'est

cependant qu'un des nombreux domaines de contrôles de la conditionnalité, il faut y rajouter respectivement i) le domaine "santé végétale " avec les domaines relatifs à l'utilisation des produits phytosanitaire (respect des doses, délais avant récolte, usages autorisés, ZNT...) avec un contrôle sur la base d'analyses résidu, d'examen de facture ; ii) le paquet hygiène (vérification des LMR, du registre de traitement, des locaux de stockage des produits phytosanitaires) et iii) les exigences complémentaires liées aux mesures agri-environementales.

En cas de non-respect de ces exigences, l'agriculteur s'expose à une sanction financière établie en proportion de la gravité de la faute et, le cas échéant, en fonction de son caractère délibéré et répété. En 2006, la mise en place de la conditionnalité des aides sur l'utilisation des produits phytosanitaires n'a débouché que sur 14 contrôles en Martinique, exclusivement dirigés vers des exploitations bananières ou cannières. Pour les plantations bananières, les non-conformités les plus fréquentes relatives concernaient :

- les dépassements des doses notamment de glyphosate [(3)] (limité à 2200g/ha/an sur banane) et de diuron [(4)] (limité à 1800g/ha/an) qui sont deux désherbants,

- les détournements d'usage : produits anti-thrips sur banane, herbicide de canne à sucre pour débroussaillage de prairie, non-tenue du registre phytosanitaire,

- le stockage des produits (pas spécifique, pas aéré, rangement non-conforme)

- les emballages et étiquetages (reconditionnement des produits, étiquettes incomplètes),

- la revente de produits à d'autres exploitants (reconditionnement des produits).

Les différentes mesures coercitives et incitatives interrogent sur leurs conséquences réelles concernant l'objectif principal assigné c'est-à-dire la diminution de l'utilisation de pesticides. De manière globale, les indicateurs relatifs à la mise en œuvre des innovations techniques qui conduisent à cette réduction tendent à démontrer un impact réel de ces mesures sur les pratiques. Ainsi des travaux en Martinique fondés sur les données issues des ventes des entreprises phytosanitaires (Chabrier *et al.*, 2005) montrent une diminution significative de la charge en pesticides de 50% (en matière active/hectare) entre 1997 et 2004. De même, le poste herbicide a été réduit de 11 %. Enfin, on ne constate pas d'augmentation du poste fongicide, ce qui traduit la performance de la lutte contre la cercosporiose en place depuis de nombreuses années. Cette évolution tendrait à rendre compte de l'efficacité des dispositifs d'innovations mis en place sur les quantités de pesticides utilisés pour la période considérée.

L'existence de travaux économétriques qui soulignent la sensibilité des indicateurs d'adoption d'innovations techniques diminuant le recours aux pesticides aux prix de la banane et aux contraintes de trésorerie (Blazy, 2008) conduisent à une certaine prudence sur des conclusions trop hâtives. Les prix de la banane ont globalement baissé entre 1997 et 2004 dans une proportion significative, en revanche ils ont augmenté sur la période 2003-2007. Nous proposons d'évaluer la quantité de pesticides dans la bananeraie sur cette seconde période (2003-2007) pour tester la pertinence des tendances repérées. Compte tenu des données mobilisables; cette évaluation se focalise en Guadeloupe.

[3] Herbicide non sélectif
[4] Herbicide sélectif

III. Construction d'un indicateur sur l'utilisation de pesticides dans les bananeraies en Guadeloupe

La construction d'un indicateur d'évaluation des quantités de pesticides rencontre un premier problème dans la différenciation des effets de long terme et de court terme concernant les pratiques dans l'utilisation de phytosanitaires. Si la mise en place à venir du « Nodu » à partir de 2009 (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2008) permettra de sécuriser les évolutions en cours[5], elle interpelle la connaissance des tendances postérieures à 2009 et la pertinence des sources de données qui seront utilisées. Pour contribuer à cet objectif nous procédons à cette exploration rétrospective en mobilisant les différentes données mobilisables..

Les difficultés de construction d'un indicateur de suivi : la disponibilité et la fiabilité des données mobilisables

La construction de ce type d'indicateur peut s'appuyer sur deux types de données : en premier lieu des données collectées au niveau micro-économique, en second lieu des données au niveau global. Les données issues des enquêtes micro-économiques en général s'appuient sur des réseaux d'exploitations qui travaillent en relation avec la recherche pour expérimenter un certain nombre d'innovations. Leur utilisation rencontre deux difficultés : la représentativité de ces réseaux à l'échelle d'un territoire ; la généralisation des résultats à l'ensemble des exploitations et non sur les parcelles qui sont spécifiquement suivis. Ces problèmes d'agrégation rendent difficile l'évaluation des impacts sur les quantités globales de pesticides. Ils produisent en revanche des indicateurs d'efficacité des innovations techniques en cours. L'impact de ces innovations sur la charge en pesticide reste tributaire du niveau d'adoption de ces innovations. En relation avec les observations précédentes nous privilégions l'utilisation de données globales.

Les données d'importations issues des douanes

La première source concerne les données douanières. Compte-tenu de la complexité des nomenclatures douanières et de la difficulté d'établir une relation entre les types de produits chimiques importés et leur utilisation dans tel ou tel secteur d'activité, voir sur telle ou telle culture en fonction des dénominations commerciales, l'exploitation des données douanières a été pour l'instant écartée[6]. Un exercice d'utilisation de ces données par la DAF révèle cependant que les deux premiers produits phytosanitaires importés en Guadeloupe en volume quantitatif seraient le Baygon® utilisé contre les mouches et les moustiques dans les maisons et un produit de traitement des eaux de piscines. Ce constat interpelle sur la nécessité de mieux évaluer le poids relatif de l'agriculture dans la pollution environnementale des eaux ou de l'air par rapport à d'autres secteurs d'activités.

Les données issues des importations des entreprises phytosanitaires

Ces données proviennent des statistiques fournies par les vendeurs de pesticides. Le statut de vendeur implique un agrément de la DAF qui, depuis 2001, gère une base de données des

[5] L'évolution réglementaire en 2009 permettra en l'occurrence de renforcer la fiabilité des bases de données.

[6] Les douanes raisonnent d'une part en produit commercial et ne prennent pas en compte les usages ; elles sont là pour collecter les taxes : un insecticide organophosphéré n'est qu'un « OP ».

importations de produits phytosanitaires. L'exploitation des bases de données issues des entreprises phytosanitaires pose cependant plusieurs difficultés.

L'évolution de la nomenclature des noms commerciaux
La suppression de certaines molécules, qui devrait s'accélérer avec le programme « Reach », conduit à la disparition de dénomination commerciale qui impose de construire un indicateur de suivi portant sur un panel de produits en les regroupant en fonction de leurs utilisations principales : nématicides, fongicides, insecticides, herbicides.

L'utilisation de produits phytosanitaires sur plusieurs cultures
Certains produits phytosanitaires peuvent être utilisés indifféremment sur plusieurs cultures. C'est le cas principalement des herbicides. A partir des données mobilisables, il est alors très difficile d'imputer les évolutions constatées à la seule production bananière. En revanche pour les nématicides, fongicides voire insecticides, la simulation d'utilisation des noms commerciaux est plus acceptable.

L'hétérogénéité des unités et le pourcentage de matière active
La différentiation des unités en « litres » ou en « kilo » impliquerait de raisonner en quantité (g) de matière active[7]. Ce travail de pondération n'a pas été conduit compte-tenu de l'instabilité sur la période considérée de la nomenclature des noms commerciaux et des unités. Dans une perspective de « traçage » des tendances en cours, nous posons pour hypothèse (discutée dans un cadre interdisciplinaire) que le biais introduit du fait de la différenciation des unités d'une année à l'autre est stable. Ceci conduit à estimer les quantités de pesticides en Kilogramme par conversion des « litres » en « kilogrammes » (tableau 2).

La différence entre les quantités importées et les quantités utilisées par les planteurs
Les effets d'annonces de disparition de certaines molécules se traduisent en général par un accroissement des importations des entreprises phytosanitaires qui tentent de gonfler leurs stocks avant rupture d'approvisionnement afin de bénéficier des effets d'inertie. Ce stockage peut « brouiller » la relation directe entre « importation » et « utilisation » sur un délai de 2 à 3 ans. En prenant une période d'observation de 5 ans, à priori, nous éliminons ce biais potentiel.

L'hétérogénéité des données selon les années : les re-exportations
L'instabilité des entreprises phytosanitaires (faillites, créations d'entreprises) pose un certain nombre de difficultés pour le suivi des quantités de pesticides utilisés. En effet, certaines entreprises pour des raisons fiscales (différentiel d'octroi de mer), importent leurs pesticides en Guadeloupe pour les dédouaner avant de les réexporter en Martinique. Par ailleurs, une partie des produits exportés de la Guadeloupe vers la Martinique est ensuite réexportée vers Sainte Lucie, la connaissance de ces circuits est imparfaite car elle dépend de l'échantillon d'entreprises mobilisables[8]. Néanmoins selon des personnes ressources contactées en l'état des informations mobilisables aucun élément ne permet de considérer que le taux de re-exportation entre la Guadeloupe et les autres îles aurait significativement augmenté entre

[7] Les dénominations commerciales des nématicides utilisés sur la banane concernent principalement le Mocap® et le Nemathorin® : elles renvoient respectivement aux molécules actives Ethoporophos et Fosthiazate.
[8] Selon certains experts les 3/4 du Témik® importés en Guadeloupe au tournant des années 2000 étaient réexportés, le quart des tonnages Martiniquais repartaient sur Sainte Lucie, même chose pour le Régent®, le Miral®, et le Mocap®.

2003 et 2007 en dehors peut être du Némathorin sur l'année 2007[9]. De fait si une certaine prudence est nécessaire, nous avons poursuivi dans l'utilisation des données mobilisables.

Indicateur d'utilisation de pesticides Banane Guadeloupe					
Année	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Total phytosanitaires agriculture	1190178	1011811	1185775	1066920	1009708
Fongicide					
BANOLE® (huile minérale)	534428	536938	480796	365809	291570
Herbicide					
REGLONE 2® (Diquat)	5400	3600	2100	1900	18015
ROUNDUP® (divers spécialités) –Glyphosate	85148	71883	59912	72330	69307
BASTA® (divers pécialités)	33760	10220	35057	39100	67733
R BIX® (Paraquat)	46464	20660	35400	25200	34800
Nématicides/Insecticide					
VYDATE L®	8000	8000	8000	16200	27000
MOCAP 10 G®	28800	7680	11715	6240	840
NEMATHORIN®	20800	10400	10400	6240	68940
RUGBY 10 G® (supprimé en 2007)		24000	66600	106300	99500
TEMIK 10 G® (insecticide-nématicide)	12720				
COUNTER 10 GR® (insecticide-nématicide)	21600				
REGENT 5 GR® (insecticide)	28800				
Totaux par groupe de produits					
Herbicide (Banole®, Reglone®, Rondup®, Basta®, R-Bix®)	170772	106363	132469	138530	189855
Nématicide (Mocap®, Némathorin®, Rugby®,Vydate®)	57600	50080	96715	134980	196280
Fongicide (Banole®)	534428	536938	480796	365809	291570
Insecticide	63120	0	0	0	0
Phytosanitaires	825920	693381	709980	639319	677705
Superficies bananes déclarées	***4110***	***2654***	***2481***	***2078***	***1800***
Calculs/hectare					
Herbicide/Ha	42	40	53	67	91
Nématicide/Ha	14	19	39	65	94
Fongicide/Ha	130	202	194	176	140
Insecticide/Ha	15	0	0	0	0
Phytosanitaire/Ha	0	261	286	308	326
Poids de la banane	0,69	0,69	0,60	0,60	0,67
Source : Base de données SPV - Calculs L.Temple					

Tableau 2. Indicateur d'utilisation de pesticides sur la banane en Guadeloupe

Ayant souligné ces incomplétudes méthodologiques que nous mettons en débat, nous traçons un indicateur de tendance relatif à l'importation de produits phytosanitaires. En rapportant cet indicateur aux superficies déclarées de banane, nous calculons *un indicateur d'intensité de la pression phytosanitaire dans les bananeraies en Guadeloupe sur la période considérée*.

[9] Une simulation prenant en compte une re-exportation de 30% des volumes importés de Némathorin en 2007 ne modifie pas le constat d'accroissement de la charge en nématicides/ha.

L'intensité de la pression phytosanitaire en bananeraies depuis 2003

Les résultats obtenus sous réserve de validation des différentes imperfections méthodologiques conduisent aux observations suivantes.

L'indicateur d'intensité en pesticides traduirait une augmentation significative de la charge en nématicides sur la période 2003 et 2007 en Guadeloupe en quantités de nématicides par hectare (Fig. 1)[10]. Ce résultat est contradictoire avec l'augmentation du taux d'obtention de jachères/vitroplants susceptible de diminuer l'utilisation de pesticides. Il est inverse à celui observé en Martinique sur la période 1997-2004.

Au-delà des controverses possibles sur la fiabilité des données mobilisables (cf.infra), ce résultat est probablement contextuel à une période donnée. En effet tous les experts sont unanimes pour confirmer la baisse de l'utilisation de pesticides dans les bananeraies sur la longue période depuis les années 1980. La période entre 2003 et 2007 ne peut constituer une tendance mais elle conduit à explorer les explications possibles de l'augmentation constatée sans pouvoir leur donner des poids relatifs.

- La création d'une « impasse technique » dans le retrait réglementaire de produits permettant de lutter de manière spécifique contre le charançon (Temik®, Counter®, Regent®[11]) se traduit, pour de nombreux planteurs en l'absence d'autres moyens de lutte efficace, par l'utilisation de nématicides contre le charançon. Cette explication avancée par certains experts pourrait expliquer pour partie la croissance forte concernant les importations de Nemathorin®. D'autant que la tempête tropicale Jeanne en 2004 a probablement augmenté la pression phytosanitaire sur le charançon.

- Dans le mesure ou entre 2003 et 2007, les prix de la banane dans les Antilles ont augmenté et que des travaux économétriques confirment la sensibilité de l'utilisation de pesticides aux contraintes de trésoreries, on peut supposer que le contexte sus cité conduit les planteurs à rechercher des augmentations rapides de rendement et à recourir à court terme aux pesticides.

[10] Des planteurs rencontrés ont confirmé utiliser des nématicides en substitution aux insecticides pour lutter contre le charançon ou bien reconnaissent que la réalisation des jachères répond plus à des objectifs de captation de subventions que de changement des pratiques phytosanitaires ; ces observations qualitatives demandent à être évaluées dans leurs conséquences quantitatives.

[11] Si le Regent® est un insecticide strict, le Temik® et le Counter® étaient à double usage.

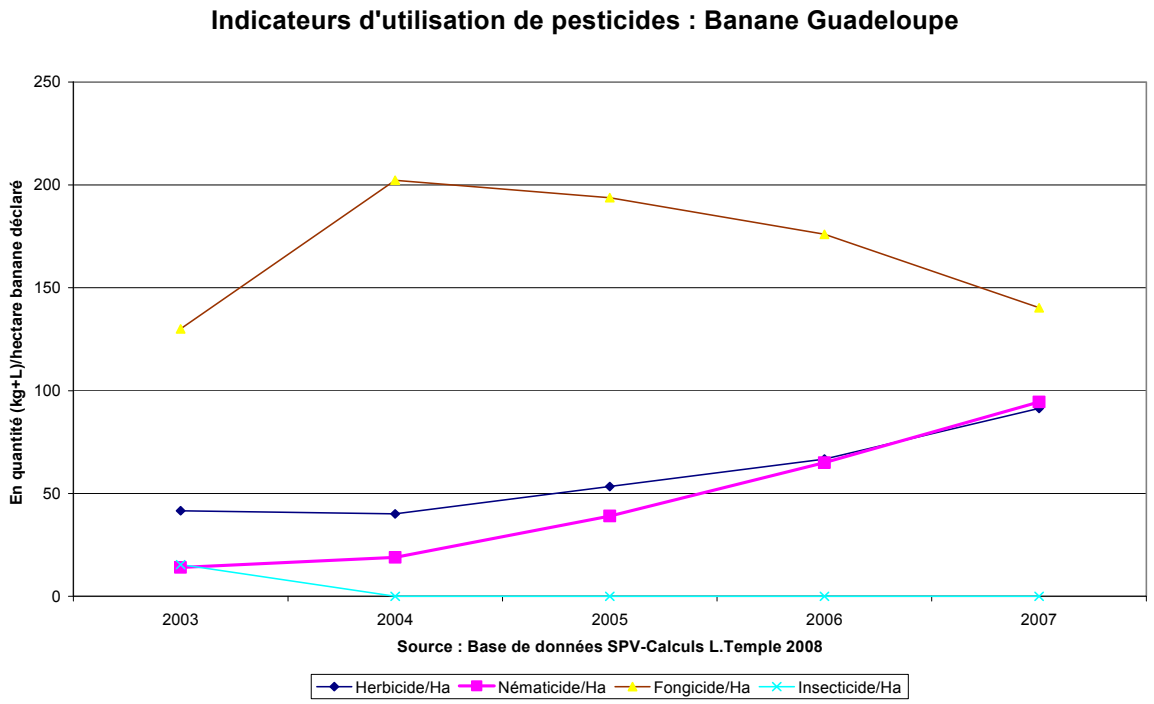

Figure 1. Indicateur d'évolution de la charge en pesticides

- Enfin, on observe dans les Antilles une diminution des petites exploitations extensives et donc réalisant peu de traitements notamment en raison de problèmes de trésorerie en parallèle avec une intensification de la production des grosses exploitations plus professionnelles (entre 2003 et 2007, environ 133 planteurs ont arrêté leur production).

Concernant le poste herbicide, on ne peut attribuer cette hausse à la seule profession bananière étant donné qu'il s'agit d'un produit multiculture. Une explication potentielle serait liée à l'augmentation de la production de canne à sucre (fortement consommatrice d'herbicide) en relation avec le développement des jachères « canne bannane ».

Ces résultats interpellent certes des validations ultérieures. Ils révèlent que la construction d'indicateurs fiables entre les institutions est au cœur de l'évaluation et du suivi de l'efficacité des différents dispositifs institutionnels, technologiques et financiers de gouvernance de l'utilisation de pesticides. De nombreuses batteries d'indicateurs ont été proposées (UN, 2007). Cependant, Fraser *et al* (2006) montrent que le processus d'identification d'indicateur mené par des experts bénéficie rarement des connaissances locales et échoue fréquemment à apporter un appui à des politiques publiques. L'implication d'acteurs locaux ne suffit pas à générer des changements dans les prises de décision. Les rapports de pouvoir et les contraintes politiques et économiques doivent également être prises en compte (Antona *et al.*, 2007).

Conclusion

L'élimination des pesticides dans la production bananière est une exigence pour la durabilité de cette production qui oriente les stratégies collectives des différentes organisations, entreprises impliquées dans cette filière dont la recherche. En l'occurrence, le rôle de la

recherche peut se décliner sur deux orientations. La première concerne les recherches techniques et produit les connaissances nécessaires à la mise en œuvre d'innovations techniques. La deuxième concerne les recherches socio-économiques et explicite les déterminants organisationnels et institutionnels de ces innovations. L'exigence de diminution des pesticides se traduit par des normes réglementaires coercitives, incitatives, prohibitives dont l'intensité s'accroît dans un contexte où la question des pesticides se trouve au cœur du débat politique en relation notamment avec la crise ouverte par le chlordécone. Le présent travail souligne un certain décalage entre les dispositifs institutionnels mis en œuvre et le respect des normes établies. Une raison est liée à la faisabilité des réglementations du point de vue technique et économique. Une autre est liée aux stratégies d'évitement que mettent en place les acteurs compte-tenu des pertes de revenus que peuvent générer le respect de ces normes. Au-delà de ces deux conséquences, l'absence d'indicateurs d'évaluation et de suivi partagés, car co-construits entre les différents acteurs, empêche la prise en compte de l'efficacité des différentes stratégies. La construction d'un indicateur sur les bases de données mobilisables révèle un résultat contradictoire concernant une augmentation de la charge en nématicides dans les bananeraies de Guadeloupe sur la période considérée, alors que les changements techniques dans le long terme aurait du diminuer cette intensité. Ce résultat ouvre une controverse méthodologique qu'il est nécessaire de résoudre dans la mise en relation des différentes sources d'informations actionnables afin d'établir une bonne gouvernance des trajectoires technologiques d'innovation articulant la mise au point d'inventions, mais surtout les modalités de leur mise en œuvre dans les filières. La construction d'indicateurs fiables interpelle simultanément les services déconcentrés de l'état, les entreprises de l'agrofourniture, les professionnels de la filière et les structures de recherche. Elle interroge aussi la prise en compte des autres activités (jardinage, entretien des voiries, etc.) qui peuvent induire des augmentations de la charge en pesticide dans les économies insulaires.

Remerciemments. Ce travail a été réalisé avec un support financier de l'ANR (Agence nationale de la recherche) dans le programme Agriculture et développement durable, projet ANR-05-PADD-010, GEDUQUE.

Bibliographie

Antona M., David G., Mirault E. (2007). Scientists dealing with stakeholders' demand for coral reef management indicators: methodological approach and issues. *International Journal of Sustainable Development* 10(1,2), 46-60.

Beaugendre J. (2005). *Le chlordécone aux Antilles et les risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Quel bilan du passé?* Assemblée Nationale n°2430, 167 p.

Belpomme D. (2007). *Rapport d'expertise concernant la pollution par les pesticides en Martinique. Conséquences agrobiologiques, alimentaires et sanitaires et proposition d'un plan de sauvegarde*. Association pour la Recherche Thérapeutique Anti-Cancéreuse, 54 p.

Blazy JM., Ozier-Lafontaine H., Doré T., Thomasc A. Wery J. (2009). Methodological framework that accounts for farm diversity in the prototyping of crop management systems. Application to banana-based systems in Guadeloupe. *Agricultural systems,* vol 101 (1-2), p.30-41.

Bonin M., Cattan P., Dorel M., Malezieux E. (2006). *L'émergence d'innovations techniques face aux risques environnementaux. Le cas de la culture bananière en Guadeloupe : entre solutions explorées par la recherche et évolution des pratiques*. CANEILL (J.) (dir.), Agronomes et Innovations, Paris, édition L'Harmattan, p. 123-135.

Cances AL., Temple L., Houdart M. (2008). Innovations institutionnelles pour diminuer l'utilisation de pesticides en bananeraie en vue de protéger la ressource en eau. *Courrier de l'environnement.* n°56, Décembre, pp. 97-104.

Chabrier C., Mauleon H., Bertrand P., Lassoudière A., Quénehervé P.(2005), Banane antillaise, les systèmes de culture évoluent : en Martinique, méthodes alternatives pour réduire l'utilisation des nématicides et insecticides en bananeraies*, Phytoma - La défense des végétaux* n° 584, p. 12-16

Codron, J.M. ; Fares, M. ; Rouviere, E. (2006). Le contrôle sanitaire des fruits et légumes : les conventions d'autocontrôle des importateurs français. *Economies et Sociétés*.40 (5) : 599-612.

Dulcire M., Cattan P. (2002). Monoculture d'exportation et développement agricole durable : cas de la banane en Guadeloupe, *Cahiers Agricultures*, n°11, p. 313-321.

Fernandes P., Temple L., Crance J.[3], Minatchi S. (2009). Innovations agro écologiques en Martinique : freins et leviers organisationnels techniques et économiques. *Innovations Agronomiques* 4, 457-466.

Fraser E., Dougill A., Mabee W., Reck M., McAlpine P. (2006). Bottom up and top down: Analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management*, 78, 114–127.

Hodgson, G. (2006). *Institutional into the Twenty First Century*. Draft presenté at the Verenging Institutionele en Politieke Economie Conference in Delft, 20 p.

Houdart, M. (2005). Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides. modélisation appliquée au bassin-versant de la Capot, Martinique. (Doctorat de Géographie). Cirad, Université des Antilles et de la Guyane, 2005. 318 pages + annexes p.

Houdart M., Bonin M., Temple L. (2009a). Innovation agro-écologique et institutionnelle pour la gestion des risques environnementaux en Guadeloupe. *Vertigo*, v.9, n°1, 12 pages.

Houdart M., Tixier P., Lassoudière A., Saudubray F. (2009b). Assessing pesticide pollution risk: from field to watershed, *Agron. Sustain. Dev.*, vol. 29, p. 321-327.

Joubert N. (2007). *Déterminants socio-économiques de l'innovation technique dans les systèmes de culture de banane en Martinique*. Master ESAT2, CNERAC.

Marie P., Dave B., Cote F. (1993), Utilisation des vitroplants de bananiers aux Antilles Françaises : atouts et contraintes. *Fruits* 48 : 89-94.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (2008). Ecophyto 2018, 19 p.

Nicolino F., Veillerette F. (2007). Pesticides : révélations sur un scandale français. Fayard,

Roquelaure L. (2008). *Déterminants institutionnels de l'innovation technique. Impact des outils de formation et d'information sur les changements techniques pour diminuer l'utilisation de pesticides en Guadeloupe*. Master Université de Montpellier I.

Temple L., Marie P., Bakry F. (2008a). Les déterminants de la compétitivité des filières bananes de Martinique et Guadeloupe. *Economie rurale n*°308, pp 36-54.

Temple L., Marie P., Bakry F., Joubert N. (2008b). *Evolution vers une agriculture sans pesticide pour la production de bananes : une adaptation nécessaire des coordinations sur le travail*. Working Paper MOISA N°2/2008. INRA, Montpellier.

UN (2007). CSD indicators of sustainable development, 3rd edition. UN Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, 5p.

Wilson JS., Otsuki T. (2004). To spray or not to spray : pesticides, banana exports and food safety. *Food policy 29, pp. 131-146.*