



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



AMADEPA
Association Martiniquaise pour le Développement
des Plantes Alimentaires

29ème
CONGRES ANNUEL
ANNUAL MEETING
REUNION ANNUAL

Agriculture Intensive dans les Iles de la Caraïbe : enjeux, contraintes et perspectives
Intensive Agriculture in the Caribbean Islands : stakes, constraints and prospects
Agricultura Intensiva en la Islas del Caribe : posturas, coacciones y perspectivas

**LES RECHERCHES EN PROTECTION DES CULTURES A
L'INRA
EN GUADELOUPE: PRIORITES POUR 1993-1995**

A. KERMARREC

Directeur de Recherche INRA

Institut National de la Recherche Agronomique.

Centre de Recherche Agronomique Antilles-Guyane

BP 1232, 97185 Pointe à Pitre Cedex, Guadeloupe, (F.W.I.)

RESUME:

Les recherches de base indispensables à l'établissement de stratégies durables de lutte intégrée sont menées à l'INRA en Guadeloupe, en collaboration étroite avec les autres organismes de recherche agronomique présents dans la région (CIRAD*, ORSTOM*), ainsi qu'avec le Service de la Protection des Végétaux. Les priorités portent, d'une part, sur une connaissance approfondie des pathogènes et ravageurs ainsi que de leurs régulateurs naturels, et d'autre part, sur la recherche de résistances aux maladies et invertébrés chez les plantes cultivées.

Les recherches amènent à prendre en compte, dans le cadre de stratégies raisonnées expérimentées par le GRISP*, les différentes méthodes de protection des cultures, qu'elles soient chimiques, génétiques, biologiques ou culturales.

La coopération régionale intra-caraïbe est une priorité qui peut encore être développée avec une aide accrue de la C.E.E. *

INTRODUCTION:

De tout temps, l'homme a vu ses récoltes diminuées par les adventices, les parasites et les maladies. Après la dernière guerre mondiale, l'industrie phytopharmaceutique n'a cessé d'apporter des remèdes

chimiques de plus en plus efficaces. Toutefois, quelques décennies de contrôle phytosanitaire intensif ont rapidement souligné que l'on avait perdu de vue certaines règles naturelles élémentaires. Des résistances sont apparues: des agents microbiens et des ravageurs invertébrés sont devenus totalement indifférents aux matières actives classiques et aussi rapidement aux nouvelles molécules proposées sur le marché.

On génère des déséquilibres coûteux et on pollue plus qu'on ne limite la pression des pathogènes et ravageurs.

Génétiens, pathologistes et zoologistes sont entrés, dans les Départements Français d'Outre-mer, dans une nécessaire période de plus intense coopération pour faire face à un même objectif urgent: produire plus, mieux et durablement sous la pression incessante et renouvelée des invertébrés phytophages et des pathogènes microbiens.

LES PRIORITES EN PROTECTION DES CULTURES A L'INRA EN GUADELOUPE:

1- La problématique générale:

Le Centre de Recherche INRA de la Guadeloupe a plus de 40 ans d'âge et achève une importante restructuration interne. Une nouvelle structure dénommée "Laboratoire de Recherches en Productions Végétales" se met en place. Ce laboratoire regroupera désormais, en une seule entité scientifico-administrative, les quatre disciplines de base qui formaient jusqu'à ce jour autant de Services distincts. Il s'agit de l'Amélioration des Plantes, de la Physiologie & Biochimie Végétales, de la Pathologie Végétale & Malherbologie ainsi que de la Zoologie & Lutte Biologique.

Ce nouvel ensemble, de plus de 65 personnes (avec 25 cadres de recherche), s'installera en 1994 dans un bâtiment neuf et moderne, plus adapté aux missions scientifiques dont les contenus seront développés plus loin.

Un "Groupement d'Intérêt Scientifique" Régional Phytosanitaire (ou GRISP), associe, par convention, le Service de la Protection des

Végétaux à l'INRA. Ce "GIS" est abrité dans les locaux de l'INRA. Enfin, un Domaine Expérimental de 50ha, géré par 14 personnes et situé en Nord Grande-Terre, lui est également rattaché.

Ces nécessaires restructurations administratives, rajeunissement des programmes et modernisation de l'outil s'inscrivent totalement dans l'axe retenu par le Ministère de la Recherche pour le Pôle Agronomique Antillais (Guadeloupe et Martinique) au travers des "Livres Blancs de la Recherche en Régions".

Ces priorités d'actions couvrent de fait, comme il va être détaillé maintenant, la "Génétique et les Pathologies de la Production Végétale", autant dans ses aspects scientifiques d'amont que dans ses valorisations rapides des acquis.

2- Les grands thèmes de recherche retenus en protection des cultures:

La réduction des intrants chimiques dans les systèmes de culture maraîchers et vivriers intensifiés peut se concevoir selon différentes modalités:

- choisir une variété de la plante cultivée mieux adaptée à l'interaction des facteurs sol et climat afin de réduire l'état de stress qui favorise souvent une sensibilisation aux pathogènes ou à l'agression des invertébrés phytophages;
- bien connaître les ennemis microbiens et ravageurs invertébrés afin de définir leurs propres contraintes, limites et faiblesses écophysiologiques;
- gérer, c'est à dire connaître encore pour protéger et réutiliser, les peuplements naturels des *régulateurs biologiques* des pathogènes et ravageurs; de même, connaître, pour gérer dans l'espace et le temps, les stocks semenciers des mauvaises herbes dans les systèmes culturaux; et encore, caractériser et introduire dans les techniques culturales les

facteurs qui favorisent ces régulations et équilibres: par exemple par des solarisations, rotations, amendements,...

- et, bien entendu, sélectionner ou créer des *cultivars résistants* aux différentes maladies ou aux invertébrés de l'agrocénose

L'approche du phytiate doit donc rejoindre celle du généticien. En effet, caractériser finement le pathogène aux plans biologique et biochimique ainsi que dans ses relations intimes, tissulaires, cellulaires et moléculaires avec la plante hôte, doit permettre de définir des stratégies d'amélioration génétique plus rapides. Car il faut des années pour créer une variété résistante nouvelle par les méthodes classiques de sélection.

Les projets de recherche en protection des cultures développés par l'INRA de Guadeloupe peuvent donc être présentés sous deux volets:

a- Acquisition des connaissances de base sur les ravageurs et pathogènes des plantes ainsi que sur leurs ennemis et antagonistes naturels pour la mise au point de méthodes de lutte intégrée;

b- Acquisition de connaissances fines sur les relations plante-ravageur ou plante-pathogène pour optimiser la recherche de résistances génétiques efficaces et stables ou la mise au point de la production de plants et semences sains.

Afin de simplifier la lecture de cette programmation qui concerne plus de 30 chercheurs, nous aborderons le sujet par les ennemis à contrôler

A- Bactéries:

Les recherches portent essentiellement sur les genres *Pseudomonas*, *Xanthomonas* et *Erwinia*. Les objectifs scientifiques proposés à la CEE pour l'étude de *Pseudomonas solanacearum* sont:

- * Comprendre les mécanismes de la résistance variétale au flétrissement bactérien. La tomate a été choisie comme modèle d'étude;
- * Créer des variétés de tomates résistantes
- * Etudier la variabilité des souches de *P. solanacearum* pathogènes de la pomme de terre pour orienter le programme de sélection pour la résistance au flétrissement. Il s'agit ici de la race I (ou biovars I et III) adaptée aux températures élevées et au spectre d'hôtes très large.
- * Expérimenter au champ la lutte biologique contre *P. solanacearum* par utilisation de mutants avirulents obtenus par manipulation génétique.

Le *Pseudomonas* sp. détecté sur les *Anthurium* fait aussi l'objet de travaux de caractérisations et d'une veille phytosanitaire qui pourraient, à terme, déboucher sur un programme de recherche appliquée.

Le groupe des *Xanthomonas* spp. est également très important au plan économique. Ainsi, *X. vesicatoria* intéressera prochainement le couple bactériologue-généticien sur la tomate.

Le pathovar "*diffenbachiae*" de *X. campestris* est un pathogène sévère des cultures d'*Anthurium* et la sensibilité de l'hôte en fonction de son état nutritionnel sera approchée. La recherche de résistances génétiques à cette bactérie dans les populations d'*Anthurium* est aussi à l'ordre du jour.

La relance de la culture du papayer aux Antilles suppose une bonne connaissance et un contrôle suffisant de *Erwinia* sp., la bactérie responsable du dépérissement de cette plante. Le projet soumis à la CEE propose l'étude de la répartition géographique de la bactériose, la constitution d'un soucier, des études épidémiologiques sur la conservation et la contamination, la mise au point d'outils de diagnostic fins, l'étude de la variabilité du pouvoir pathogène et la sélection massale de types tolérants dans un programme d'amélioration génétique urgent.

B- Champignons:

L'Anthracnose est, avec les viroses et les nématodes examinés plus loin, le principal frein biologique à la culture de certaines ignames. La recherche de résistances est en cours.

Les *Alternaria* sont des pathogènes importants en cultures maraîchères. *Alternaria dauci* reste le premier problème sur carotte en Guadeloupe. L'alternariose des crucifères a été retenue comme support de recherches épidémiologiques afin d'estimer quantitativement les sources primaires d'inoculum et d'étudier les moyens de limiter les vitesses épidémiques par une meilleure gestion de l'irrigation, des cultures associées et des résistances.

Les *Pythium* des graminées (*P. graminicola* et *P. arrhenomanes*) détruisent les systèmes racinaires de la canne à sucre et du maïs, en particulier. Des études d'épidémiologie sous rotations sont menées en conditions contrôlées en vue d'un contrôle intégré.

Le haricot est un hôte très sensible au *Rhizoctone* et des variétés plus résistantes ont été sélectionnées.

Le *Sclerotium rolfsii* est, par sa stratégie de survie sous la forme de sclérotites très résistants aux conditions pédo-climatiques, un autre grave pathogène fongique des cultures maraîchères. Des études de solarisation et de gestion des antagonismes biologiques des sols sont en cours sur le haricot en combinant le chauffage du sol à des amendements organiques particuliers. Cette étude est typique des approches nouvelles devant définir des méthodes alternatives de contrôle des pathogènes dans le cadre de systèmes de cultures raisonnés.

C- Virus:

De nombreuses viroses freinent la production agricole sous les tropiques. Nous en retiendrons deux principales qui concernent des spéculations importantes: l'igname et la tomate.

Le potyvirus de la mosaïque de l'igname (YMV) retient l'attention de

nos ingénieurs qui mettront au point des techniques de sélection sanitaire *in vitro* des ignames du groupe *alata*. Cette recherche débouchera à terme sur une production de semences saines et de qualité au travers de l'*Unité Pilote de Production de Semences* installée sur le Domaine Expérimental INRA de Grande-Terre.

Le principal géminivirus touchant actuellement les maraîchages est le TYLC. La forme américaine du Tomato leaf curl virus, probablement proche du TMoV (tomato mottle virus) est transmise par *Bemisia tabaci*, la mouche blanche ou aleurode. Cette virose atteint durement les cultures de tomate de la Martinique depuis peu. Sa présence vient d'être confirmée (par analyse nucléaire au CNRS/France) pour la région maraîchère de Baillif en Guadeloupe. L'épidémiologie de cette virose demande à être abordée d'urgence avec des méthodes de diagnostic modernes et robustes. La recherche de résistances chez la tomate est en cours avec le CIRAD de la Martinique.

D- Insectes:

Parmi les nombreux insectes nuisibles aux cultures tropicales, nous ne retiendrons que quelques cas majeurs et d'importance économique immédiate:

Le puceron *Toxoptera citricidus*, vecteur de la tristezza des agrumes, a été signalée récemment par nos entomologistes dans les Grandes Antilles ainsi que dans les antilles mineures. La République Dominicaine et la Jamaïque possèdent ce vecteur dans leurs agrumicultures. Un programme de lutte intégrée est à l'étude avec le CIRAD et l'IICA et devrait être proposé à la CEE.

Les deux principaux charançons sont, sans conteste, d'une part ceux des agrumes (*Diaprepes abbreviatus*, avec ses vicariants: *Pachneus litus* et *Exophthalmus* spp)) et, d'autre part, celui du bananier (*Cosmopolites sordidus*). Deux approches différentes sont mises en place avec le CIRAD: lutte biologique contre les charançons des agrumes par des insectes oophages et des nématodes entomopathogènes, et recherche de résistances chez le bananier au travers de l'analyse biochimique fine des relation insecte-plante sur une gamme de variétés de *Musa* spp de la

collection du CIRAD-FLHOR de Guadeloupe.

Le maïs est sévèrement défolié par les noctuelles et les généticiens INRA et CIRAD recherchent activement en binôme des sources de résistance à *Spodoptera frugiperda* et *Helicoverpa zea* dans les ressources génétiques de la Caraïbe, et ce, en collaboration avec le CIMMYT (Centre International d'amélioration du Maïs et du Blé - Mexique). De bons espoirs sont apportés par des populations sauvages de maïs trouvées dans nos plus petites îles, comme la Désirade.

Bemisia tabaci, l'aleurode de la tomate et du melon, est certainement l'insecte dont on parle le plus depuis l'apparition, tout aussi foudroyante d'ailleurs, du thrips jaune en 1986. L'augmentation des populations de ces deux insectes, comme de celle des mouches mineuses, est essentiellement liée à des actions chimiques brutales et répétitives détruisant toute régulation naturelle. La preuve en a été donnée une fois de plus lors de l'invasion du Thrips: il a suffi de ne plus traiter chimiquement pour voir se réinstaller les équilibres naturels et revenir à une culture normale des aubergines. Les entomocénoses utiles sont, dans tous ces cas, étudiées à fond par nos spécialistes et des conseils pour des pratiques culturales plus douces sont immédiatement expérimentés et validés par le GRISP dont le rôle sera explicité plus loin.

La recherche de résistances à l'aleurode chez le melon sera développée dès cette année par le groupe des généticiens en liaison avec les entomologistes INRA et CIRAD.

E- Nématodes:

Ces vers microscopiques retiennent l'attention concertée de l'ORSTOM et de l'INRA. Parmi les projets retenus, deux méritent d'être soulignés ici, à côté des recherches en écologie des populations: il s'agit de la recherche de résistances à *Pratylenchus coffeae* et à *Scutellonema bradys* chez les ignames, et de l'étude des interactions nématodes-tomate-*Pseudomonas*. Cette dernière recherche s'entend aussi bien dans le sens d'une aggravation de la bactériose par les anguillules que dans

celui, inverse, d'un effet dépresseur de souches atténuées de bactéries sur les populations de *Meloidogyne*. Cet effet, dit de "Plant Health Promoting Rhizobacteria" ou PPHR, fait l'objet de recherches approfondies aux USA et en Allemagne. Ces travaux pourraient déboucher sur des applications pratiques comme la bactérisation protectrice des graines ou jeunes plantules.

Cependant, tous les nématodes ne sont pas nuisibles à l'agriculture, loin de là. Le groupe des Rhabditides, saprophages communs du sol, comporte la famille des Hétérorhabditides dont les espèces sont spécialisées dans la recherche, la pénétration et la destruction des insectes du sol, peu accessibles aux traitements chimiques par ailleurs chers et polluants. La caractérisation des souches d'Hétérorhabditis spp de la Caraïbe est en cours en collaboration avec, en particulier, l'Université autonome de la République Dominicaine (UASD), l'Institut des Citrus de Cuba (IICF), le CARDI en Jamaïque, l'Université de Porto-Rico (Rio Piedras). Les méthodes sont biochimiques, phénotypiques (: électrophorèses d'isozymes) et génomiques (RAPD,...).

La sélection de souches plus performantes et aisées à produire en masse "à la ferme" paraît possible et sera l'objectif des prochaines années.

F- Mauvaises Herbes:

La phytoécologie permet la description des peuplements de mauvaises herbes et la compréhension des règles sous-jacentes à leur structuration spatiale et temporelle dans les systèmes de culture. L'étude des stocks semenciers des sols dans diverses trajectoires culturales est en développement et devrait aboutir à des conseils pratiques pour une gestion intégrée de ces nuisances.

3- La coopération inter-organismes et internationale dans la Caraïbe:

L'INRA en Guadeloupe représente, certes, un pool important de

chercheurs impliqués dans la protection des cultures. Toutefois, ces recherches ne sont réellement efficaces qu'au travers d'une franche collaboration avec les autres organismes de recherche agronomique présents dans ces îles, tels le CIRAD et l'ORSTOM. Des chercheurs du CIRAD sont permanents dans les laboratoires INRA et, par ailleurs, les unités de nématologie de l'INRA et de l'ORSTOM ont été fusionnées au plan de la programmation scientifique.

Le CIRAD, l'ORSTOM et l'INRA collaborent efficacement pour couvrir les besoins en recherche tant de la Guadeloupe que de la Martinique. Doubler les bases et les projets n'est plus de mise dans les DFA. Le Pôle Agronomique Antillais, défini par le Ministère de la Recherche, est effectivement en place dans nos collaborations de tous les jours face à des moyens budgétaires de plus en plus réduits.

La coopération internationale dans la Caraïbe est déjà importante dans le domaine de la protection des cultures. Elle devra encore être amplifiée. En Novembre 1990, un colloque organisé par l'INRA en Guadeloupe, intitulé "Rencontres Caraïbes en Lutte Biologique", a montré le grand besoin de contacts et de collaborations exprimé par les opérateurs de recherche en lutte intégrée dans cette partie du monde.

Citons, en exemples, quelques cas de coopération intra-caraïbe réussie en lutte biologique parmi d'autres:

- celui de Cuba, qui représente plus de 30 années de coopération technique avec l'INRA dans les filières canne à sucre, agrumes, maraîchages,...

- et celui de la République Dominicaine où, grâce à un Contrat de Plan Etat-Région Guadeloupe et un appui du Fond Interministériel de Coopération Caraïbe (FIC), plus de 500.000FF d'équipements et de fonctionnement de laboratoire ont été offerts à l'Université Autonome (sans compter, sur quatre ans, près de 2 MF de salaires INRA), avec formation des chercheurs et techniciens dans nos laboratoires en Guadeloupe (globalement: 500.000\$US)

Enfin, la Jamaïque, au travers au CARDI et la République de Haiti, au

travers de la Faculté d'Agronomie de Damien, font l'objet de coopérations en cours du même type.

4- La valorisation des résultats de la recherche: le GRISP et l'UPPS:

Les résultats qui sortent des laboratoires cités ci-avant sont immédiatement intégrés dans des expérimentations de validation et de démonstration en vraie grandeur agronomique sur nos Domaines par le GIS Phytosanitaire Régional: le GRISP. Ces essais ont un franc succès dans la profession maraîchère confrontée aux problèmes du Thrips palmi et de Bemisia tabaci, la mouche blanche sur les solanacées. Des réductions importantes d'intrants chimiques ont pu être conseillées.

Un second opérateur de valorisation des acquis de la recherche agronomique en production végétale est l'Unité Pilote de Production de Semences de l'INRA, dont la mission est de mettre au point les techniques de production et de conservation des semences saines et de haute qualité agronomique, améliorées par nos généticiens. L'igname est le premier concerné, mais également tous les acquis encore trop peu valorisés à ce jour par les organismes de recherche, tels maïs, vigne, poivron, aulx, sorgho, fourrages, ...

Ces deux opérateurs d'interface recherche-développement rapprochent les laboratoires des professionnels en traduisant efficacement les discours, questionnements et résultats dans les deux sens.

CONCLUSIONS ET PROSPECTIVE:

Un nouvel équilibre "tout biologique" qui éliminerait l'ensemble des problèmes phytosanitaires reste un doux rêve . La vérité réside, pour l'heure, dans une stratégie médiane intégrant avec intelligence, c'est à dire avec une bonne connaissance des causes et des effets, les différentes méthodes de protection des cultures, qu'elles soient chimique, génétique, biologique ou culturale.

La protection des cultures ne s'improvise pas, *elle se raisonne*. Nous ajouterons qu'*elle se concerte* entre différentes disciplines scientifiques concernées par la production végétale et entre organismes aux missions complémentaires.

Les priorités de recherche en défense des cultures retenues pour le futur Laboratoire des Productions Végétales de l'INRA peuvent-être relues selon deux axes de programmation qui s'entrecroisent dans le champ de la lutte intégrée:

- a- Connaissances bioécologiques des organismes et des populations pour une gestion intégrée des agents pathogènes, parasites et ravageurs des plantes cultivées
- b- Diversification et création variétales pour une adaptation aux sols, climat, ravageurs et maladies;

Ces priorités s'inscrivent également dans le besoin exprimé par toute la Caraïbe d'accéder rapidement à des systèmes de culture maraichers et vivriers plus diversifiés, durables, productifs et à intrants réduits (*LISA: less input sustainable agriculture*).

Le Pôle de Recherche Agronomique des Antilles Françaises réunit tous les organismes concernés, tant en Guadeloupe qu'en Martinique. Ce Pôle possède dès à présent une taille suffisante en chercheurs spécialisés en défense des cultures et des moyens logistiques et scientifiques de plus en plus modernes pour accueillir, former(jusqu'à la thèse) et, surtout, collaborer en partenariat réel avec les autres pays de la Caraïbe.

En point final à cet exposé, il faut souligner que les moyens financiers importants de la CEE peuvent et doivent être sollicités pour soutenir les projets de recherche en défense des cultures à mener en coopération dans la Caraïbe, et ce dans le cadre d'un certain nombre de programmes communautaires comme les: STD3 et 4, Environnement, Biotechnologie, AIR, Capital Humain & Mobilité, etc...

¹Directeur de recherche à l'INRA.Délégué du CIRAD à la MARTINIQUE.

* **Acronymes du texte:** INRA= Institut National de la Recherche Agronomique; CIRAD = Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement; ORSTOM = Institut Français de recherche Scientifique pour le Développement en Coopération; GRISP = Groupement Régional d'Intérêt Scientifique Phytosanitaire; CEE= EEC= Communauté Economique Européenne; IPM= Integrated Pest management (Lutte Intégrée);