Participation au Comité scientifique et technique du Projet Gerico
Appui au chercheur en poste à l'Inrab

Mission au Bénin
Du 28 novembre au 4 décembre 2005

MAURICE VAISSAYRE
CIRAD CA
UR Systèmes cotonniers en petit paysannat

Cirad
Département des Cultures Annuelles,
UPR 10 : Systèmes cotonniers paysans

Maurice Vaissayre, en charge des projets liés à la Gestion des Nuisances

Mission au Bénin, du 28 novembre au 04 décembre 2005

Préambule

La réunion annuelle du Comité Scientifique du projet GeRICo s'est tenue cette année à Cotonou (Bénin), dans les locaux de l'Agence Française pour le Développement.

Ce déplacement au Bénin, sur financement du Projet, a été l'occasion de rencontrer nos partenaires actuels (INRAB, AIC, MAE, AFD) et potentiels (IITA) dans ce pays, et d'envisager diverses pistes pour une poursuite de notre coopération, voire une relance de nos activités dans le domaine de la gestion durable des organismes nuisibles au cotonnier.

Déroulement de la mission

Lundi 28 novembre : Montpellier – Paris – Cotonou. Départ de Montpellier à 9h55; Arrivée à Cotonou à 20h20. Accueil par Patrick Prudent. Nuit à Cotonou.

Mardi 29 : Réunion du Comité Scientifique du Projet GeRICo

Mercredi 30 : RV avec le DG de l'INRAB – visite du CRA-CF Cotonou – entretiens avec les chercheurs impliqués dans la gestion des nuisances (A. Djihinto, G. Boni, P. Prudent).

Jeudi 1er décembre : Départ pour Bohicon, et visite du laboratoire d'entomologie de Cana (élevages et bioessais consacrés à *H. armigera*). Rencontré Mr. Gagnon (AIC) pour une discussion sur le financement des activités de P. Prudent. Nuit à Abomey.

Vendredi 2 : retour sur Cotonou. Visite à l'IITA (Abomey-Calavi) : réunion de travail avec MM B. James et M. Tamò. Visite de courtoisie à J-F. Veyssières (Cirad). Discussion autour des activités du Museum d'entomologie avec le Dr. Goergen.
Rencontre avec T. Martin (Cirad-Ird) et J. Pagès (Draoc).
Restitution de la mission devant le DG de l'INRAB et la Directrice du CRA-CF
Dîner Cirad chez P. Prudent. Nuit à Cotonou.

Samedi 3 : rédaction du Rapport de Mission. Départ de Cotonou pour Paris

Dimanche 4 : arrivée à Montpellier

GeRICo: un état des lieux à un an de l'échéance du Projet

Mardi 29 s'est tenue dans les locaux de l'AFD à Cotonou la seconde réunion du Comité Scientifique et Technique du projet GeRICo. Comme l'avait souhaité le précédent CST, celui-ci s'est réuni avant le Comité de Pilotage, qui aura lieu le 2 décembre.

La réunion du CST a été présidée par le Dr. Pamazi K. Laodjassondo, responsable du volet Coton du Coraf. Le Cirad (PM et MV) a assuré la rédaction du compte rendu de ce CST. La présentation PowerPoint faite par P. Menozzi à cette occasion est jointe à ce rapport (Annexe1).

Dans son ensemble, le CST a exprimé au coordonnateur, Ph. Menozzi, sa satisfaction quant au déroulement des différents volets du projet, qu'il s'agisse de recherche, de formation ou de techno-linguistique. Après avoir reconnu les difficultés apparues à la mise en place et au cours du déroulement du projet (accueil plutôt hostile de l'initiative lors de sa présentation, en 2001 à Yamoussoukro, et les problèmes liés aux évènements de Côte d'Ivoire), le CST a exprimé son souhait de mettre à profit la dernière année du projet (*rappel*: qui arrivera à échéance fin décembre 2006) pour explorer de nouvelles possibilités de financement pour les actions qui mériteraient d'être poursuivies.

Pour ma part, et par rapport aux objectifs que nous nous étions fixés lors du montage de ce projet, j'estime que si celui-ci est un exemple de ce que peut être le rôle et le mode d'intervention du Cirad, d'ailleurs souvent cité par nos bailleurs de fonds comme par nos partenaires du Sud, un certain nombre de questions de recherche restent en suspens, en particulier en ce qui concerne la biologie et le comportement des populations d'*H. armigera*. Le renfort apporté pendant 18 mois par un post-doc expatrié comme le montage d'une ATP (Polypop) utilisant des marqueurs microsatellites n'ont pas permis d'estimer l'ampleur des échanges entre sous-populations. Pendant cette même période, on a pu voir un mécanisme de résistance identique apparaître au Cameroun, puis au Tchad, ce qui semble témoigner d'un certain flux de gènes sur un transect est-ouest chez *H. armigera*

INRAB : un partenaire pour les études sur la résistance aux insecticides

Une première visite au DG de l'Inrab, le Dr. David Arodokoun, a permis d'échanger avec lui sur la situation actuelle du Département CRA-CF et les conventions en cours et à venir concernant l'intervention du Cirad, plus particulièrement en appui aux activités de gestion des nuisances du CRA-CF.

Nous avons ensuite rendu visite à la Directrice du CRA-CF, Madame Zenabou Yakoubou, et à notre collègue Angelo C. Djihinto, responsable de la Division Entomologie qui, en partance pour le Burkina Faso (*rappel*: pour suivre la session de formation "biométrie" organisée par le projet GeRICo) ne pouvait nous accompagner à Bohicon. Les discussions de l'après midi avec Patrick Prudent ont porté sur les recommandations de la Recherche en matière de lutte chimique raisonnée, sur les possibilités actuelles de développement de la Lutte Étagée Ciblée (LEC) au Bénin, et sur l'exploitation des données collectées lors de la mission Ecopas.

Les plus récentes recommandations du CRA-CF pour l'utilisation de formulations insecticides en culture cotonnière au Bénin figurent en annexe à ce rapport (Annexe 2).

D'autres discussions ont été menées avec Gustave Bonni, entomologiste en charge des expérimentations en zone Nord, et soucieux de poursuivre sa formation (*Master* obtenu en Chine) dans une filière diplômante.

La visite du laboratoire d'Entomologie de Cana, dix ans après ma première visite (1996), témoigne des investissements consentis et du travail réalisé. Les crédits d'équipement obtenus par P. Prudent de la part de l'Union Européenne (reliquats Stabex 99) ont en effet permis d'équiper le laboratoire de façon tout à fait correcte: salle de manipulation d'insectes, salle de préparation des milieux d'élevage (agitateur pour les milieux, dispositif de filtration des œufs,..) , salles d'élevage équipée de climatiseurs à démarrage automatique (et avec un petit problème au niveau du contrôle de l'hygrométrie, et un gros problème dû à la panne de l'armoire réfrigérée, nécessaire à l'induction et au stockage des chrysalides en diapause), matériel de préparation des solutions insecticides et appareillage nécessaire aux applications (deux balances de précision (avec régulateurs de tension et onduleur), une Tour de Potter et deux micro-applicateurs d'Arnold), et des éléments divers comme une unité de production d'eau distillée.

La récente acquisition d'un groupe électrogène à démarrage automatique permet de faire face aux fréquentes pannes de courant et donc d'assurer enfin des conditions d'expérimentation satisfaisantes. Il reste à trouver une salle, extérieure ou annexe au laboratoire, pour y conduire les élevages en quarantaine, avant introduction de toute nouvelle souche d'insecte, car la solution actuelle, qui consiste à "squatter" une pièce dans le logement des stagiaires, ne peut être que provisoire.

Les problèmes de viroses, constante menace pour les élevages d'insectes, semblent aujourd'hui maîtrisés, grâce aux travaux conduits à Cana sur les techniques de désinfection des œufs et l'utilisation paradoxale d'antiviraux dans le milieu d'élevage, mais peuvent réapparaître. Deux souches témoin (BK77 et OKPS, cette dernière issue d'un élevage sans pression de sélection sur plus de deux ans Cana à partir d'une souche sauvage béninoise) et trois souches récoltées récemment sur cotonnier sont en élevage. Des chrysalides de la souche témoin ont récemment été envoyées à l'Irad (Cameroun) et au Cirdes. Si les élevages d'*H. armigera* doivent disparaître du CBGP en fin d'année, il est important de mettre en place un dispositif de sauvegarde des souches de référence dès aujourd'hui, et le laboratoire de Cana peut être inclus dans un tel dispositif. Il est donc essentiel que les équipements destinés à un stockage en diapause soient réhabilités.

Une mission conjointe de la FAO et de la BAD est passée récemment à Cotonou. Elle a fait à notre représentant un certain nombre de propositions en ce qui concerne les aménagements du laboratoire de Cana (remplacement des huisseries, matériel nécessaire aux analyses biochimiques). Comparé à l'existant en Afrique de l'Ouest, ce laboratoire pourrait être considéré aujourd'hui comme un laboratoire de référence en matière d'élevages d'insectes. Si les financements potentiels se concrétisent, l'achat d'un lecteur de microplaques (GeRICo ? Union Européenne ?) et celui des autres équipements requis pour développer cette activité (centrifugeuse réfrigérée, machine à paillette de glace, agitateurs vortex,...(UE) devraient permettre au laboratoire de Cana de franchir le pas entre la seule réalisation de bioessais (DL_{50} et tubes imprégnés = étude statistique de populations) et des études biochimiques des mécanismes de résistance (étude individu par individu, génétique de la résistance,...).

Cette perspective milite en faveur d'une participation de la responsable de ce laboratoire à la prochaine session de formation sur les techniques biochimiques qu'organisera le projet GeRICo en début d'année 2006[1].

Le laboratoire a déjà accueilli des visiteurs, en provenance du Sénégal et du Burkina. L'accueil d'étudiants béninois au sein de ce laboratoire ne devrait pas poser de problème majeur et celui d'étudiants d'autres pays de la sous-région peut aujourd'hui être envisagé, sous réserve que l'Inrab dispose de données chiffrées sur les coûts de fonctionnement de ce laboratoire, afin de les répercuter de façon transparente en terme de frais d'accueil

Ces éléments de réflexion ont été proposés au DG et à la Dir du CRA-CF lors de la réunion de restitution.

AIC : un acteur intéressé par les résultats de la Recherche

Nous avons pu rencontrer Monsieur Gagnon, de l'AIC, qui était en déplacement dans le centre du pays. Monsieur Gagnon s'est déclaré favorable à la poursuite des financements accordés à la recherche cotonnière béninoise, et en particulier sur la ligne budgétaire qui correspond à l'intervention du Cirad dans le domaine de la protection phytosanitaire des systèmes de culture à base de coton.

Si l'on met en parallèle cette déclaration et les termes de référence qui figurent dans la lettre que la Direction de l'Inrab a rédigé à l'intention du Cirad, rien ne s'oppose aujourd'hui à la mise en chantier d'un second contrat, qui couvrira les frais liés à la présence d'un entomologiste expatrié pour la période d'avril 2006 à mars 2008.

IITA : un partenaire potentiel – un lieu d'accueil privilégié

Il existe à l'IITA un potentiel intéressant pour ce qui est d'une étude régionale sur la caractérisation des populations africaines d'*H. armigera*, même si le centre de Cotonou ne s'est pas encore doté des matériels de biochimie comme de biologie moléculaire nécessaires aux études que nous souhaitons conduire. Les activités entomologiques de ce centre restent en effet très axées sur une approche classique de la lutte biologique, au travers de l'introduction d'entomophages et de l'utilisation d'agents entomopathogènes. Une collaboration a déjà été développée entre l'IITA et le laboratoire de Cana sur ce dernier point, avec la fourniture du matériel biologique, produit à Cana, nécessaire à la production de virus, effectuée à l'IITA.

Le centre IITA de Cotonou s'est doté d'un superbe Museum d'entomologie, où le Dr G. Goergen identifie et conserve des centaines d'espèces africaines. Le Dr. Goergen est disposé à nous faire parvenir des adultes de la noctuelle *H. armigera* d'origines géographiques diverses – dans un premier temps du Nigeria. Il sera intéressant d'y rechercher la présence des gènes de résistance aux pyréthrinoïdes. Il a aussi suggéré une prospection au Ghana, où existe une

[1] *L'entomologiste du Cirad, P. Prudent, a également émis le souhait de bénéficier de cette formation dans le cadre de la formation continue.*

barrière naturelle entre le Nord et le Sud, susceptible de provoquer une évolution différenciée des populations d'insectes.

Les recherches sur les entomopathogènes sont conduites par le Dr. Christiaan Kooyman, mais il nous a semblé ignorer les études conduites il y a maintenant une trentaine d'années sur la lutte microbiologique contre les ravageurs du cotonnier. Il est vrai qu'elles n'ont pas été publiées dans des revues de rang A.

Nous avons rencontré chez Manuele Tamò, *Insect Ecologist*, un intérêt certain pour un partage des outils et des méthodes en ce qui concerne la dynamique des populations et les mouvements migratoires de Lépidoptères d'intérêt agricole. Il souhaite travailler sur un sujet très proche de nos préoccupations avec le modèle *Maruca vitrata*. Les outils dont il pourrait disposer sont des pièges à phéromone (phéromones mises au point par le NRI, mais aussi des pièges lumineux). Le Dr Tamò a aussi apporté un précieux appui aux activités du CRA-CF en matière d'études portant sur les plantes pièges, avec la fourniture de semences de différentes espèces botaniques. Cette collaboration a profité aux activités financées par l'IFDC en la matière et se poursuit activement.

Contrairement à ses prédécesseurs, le Directeur du Centre, James D. Braima, nous a paru disposé à accueillir de nouvelles collaborations avec le Cirad. Il souhaite d'ailleurs qu'un MOU soit rédigé entre les deux institutions, pour rendre plus claires et plus homogènes les conditions d'accueil d'agents du Cirad. Notons qu'à l'heure actuelle le repli de l'ADRAO sur Cotonou crée une situation de saturation des espaces disponibles sur le Centre de l'IITA.

GTZ : un nouveau projet d'un label coton africain

Patrick Prudent a fait parvenir à l'UPR10 un certain nombre de présentations faites au Bénin par la GTZ, concernant un projet de partenariat entre le secteur public (organismes financiers, de recherche et de développement germano-néerlandais) et secteur privé (le groupe commercial allemand OTTO, premier groupe de vente par correspondance en Allemagne). Certains points de cette initiative rappellent le projet "coton équitable" conduit par le binôme Dagris-Max Havelaar (Annexe 3).

Dans les deux cas, le Cirad pourrait intervenir pour préciser un certain nombre de points au niveau du cahier des charges et des critères d'exclusion. Mais quel que soit le niveau de participation du Cirad à cette labellisation, on peut d'ores et déjà constater que la culture cotonnière ouest-africaine en général, et béninoise en particulier, n'est pas loin de satisfaire à la quasi-totalité des exigences d'un label de ce type.

Conclusion

Le Bénin constitue aujourd'hui, compte tenu des problèmes rencontrés par le Cirad au Togo et en Côte d'Ivoire, le seul pays de la zone climatique à pluviométrie bimodale susceptible d'accueillir des activités de recherche performantes. Si nous savons rester éloignés des questions liées à l'homologation des pesticides, qui restent sujettes à critiques et polémiques, et centrer nos activités sur les questions de dynamique des populations, relations insectes-plantes (en particulier l'étude de l'effet de plantes-pièges) et résistance du cotonnier aux insectes (par sélection classique et par transformation génétique) comme sur la résistance des

ravageurs aux pesticides, le laboratoire de Cana peut constituer un centre régional pour la recherche et la formation en Entomologie cotonnière.
L'INRAB, avec le Laboratoire des Sciences du Sol, Eau et Environnement (LSSEE) du CRA-Agonkamey, dispose par ailleurs un second pôle d'excellence en ce qui concerne le dosage de contaminants (métaux lourds, résidus de pesticides, mycotoxines,...). Ce centre vient d'être équipé sur des fonds de l'UE et n'est pas encore totalement fonctionnel, mais il a d'évidence, comme le laboratoire de Cana, une vocation régionale et constitue un atout majeur pour les études consacrées à l'impact sur l'environnement des pratiques phytosanitaires.

Compte tenu de ces éléments, les termes de référence d'un appui technique du Cirad auprès du CRA-CF dans le domaine de la gestion des nuisances pourraient être formulés de la façon suivante :

- Place d'une lutte chimique raisonnée dans la gestion intégrée des ravageurs du cotonnier, et possibilité d'extension de l'utilisation des pesticides homologués sur cotonnier à d'autres cultures.
- Etude comparée de l'impact environnemental des innovations proposées en terme de lutte chimique contre les ravageurs du cotonnier.
- Mécanismes et coût biologique de la résistance des chenilles de la capsule aux pyréthrinoïdes
- Evaluation de l'efficacité des toxines de Bt introduites dans le cotonnier sur les chenilles de la capsule (en particulier les chenilles à régime endocarpique)
- Etude préliminaire des niveaux de sensibilité de différentes populations de la noctuelle polyphage *Helicoverpa armigera* aux toxines Cry1Ac et Cry2Ab.

Fait à Cotonou, le 3 décembre 2005.