

**RAPPORT TECHNIQUE DE L'ATELIER SUR LA GESTION DE LA
RESISTANCE DE *H. armigera* AUX INSECTICIDES EN AFRIQUE DE
L'OUEST**

(OUAGADOUGOU, les 9, 10 et 11 Octobre 2001)

L'atelier d'élaboration du Projet CFC /ICAC/016 sur la gestion de la résistance de *Helicoverpa armigera* en culture cotonnière en Afrique de l'Ouest qui s'est tenue du 9 au 11 octobre au Burkina Faso a permis de faire le point des travaux réalisés par l'équipe de coordination du projet conformément aux recommandations du Fonds Commun pour les produits de base (CFC) et du Comité Consultatif International pour le coton (CCIC ou ICAC).

Outre le Nigeria qui n'a pas pu participer pour cause de difficultés de communication, cet atelier a regroupé :

- le Président de l'Union nationale des Producteurs de coton du Burkina Faso ;
- les représentants des sociétés cotonnières du Bénin, du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, de la Guinée, du Mali, du Sénégal et du Togo ;
- les chercheurs du Bénin, Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, de la Guinée, du Mali, du Sénégal et du Togo ;
- le représentant du CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement) ;
- le représentant de l'Institut des Ressources Naturelles (NRI) du Burkina faso ;

- les représentants des firmes agropharmaceutiques de la sous région ;
- le représentant de l'ICAC ;
- le gestionnaire des projets du CFC ;
- le gouverneur du Fonds Commun de la Guinée ;
- le représentant du gouverneur du Fonds Commun du Burkina Faso ;

La cérémonie d'ouverture, placée sous la haute présidence du Dr Michel SEDEGO, Délégué Général du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), a été marquée par trois interventions, celles du Dr Doulaye TRAORE, Président du comité d'organisation de l'atelier, de Monsieur Sieste Van DER WERF, représentant du CFC et du Délégué Général du CNRST :

- Le Dr Doulaye TRAORE, après avoir souhaité la bienvenue à toutes les délégations, a émis le vœu de voir aboutir finalement ce projet. Il a par ailleurs manifesté sa gratitude à tous ceux qui l'ont appuyé lors de la première phase du montage de ce projet, notamment le Dr Rafiq CHAUDHRY de l'ICAC et le Dr Russell DEREK, Chef du Département d'Entomologie et de Malherbologie de l'Université de Greenwich en Grande Bretagne.

- Quant à Monsieur Sieste Van DER WERF, il a notamment souligné dans son intervention la nécessité du **transfert des connaissances mises au point par la recherche aux structures de développement et aux producteurs considérés comme principaux bénéficiaires des résultats de ce projet.**

- Le Dr Michel SEDEGO, Délégué Général du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) quant à lui, a mis l'accent sur l'importance du coton dans la sous-région. Il a aussi salué la prompte réaction des Sociétés Cotonnières et des Instituts de Recherche face au problème créé par la résistance des insectes aux insecticides couramment utilisés en culture cotonnière dans la sous région. Enfin, il a exprimé au nom de tous les participants toute sa gratitude à Messieurs : Sieste Van Der WERF, Dr Rafiq CHAUDHRY et Dr Russell DEREK pour toute leur assistance afin de faire aboutir cet important projet pour la survie de la culture cotonnière dans nos huit pays.

I. DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les principaux thèmes abordés au cours de ces journées ont porté sur :

- la méthodologie de collecte des informations ;
- le statut des ravageurs dans la sous-région ;
- les méthodes de lutte contre *H. armigera* ;
- les conséquences des pratiques actuelles de protection phytosanitaire sur l'évolution de la résistance ;
- les aspects communs aux pays engagés dans ce projet ;
- le statut actuel, les causes probables, les facteurs responsables, les programmes de gestion et les perspectives de gestion de la résistance dans la sous région ;
- les besoins complémentaires pour l'exécution des travaux de recherche et de transfert des innovations.

1.1. La méthodologie de collecte des informations

Après le premier contact avec les représentants de l'ICAC et du CFC, le questionnaire ci-dessous en 6 points a été formulé pour chaque pays membre :

1. Quel est le statut actuel de la résistance dans votre pays ?
2. Pourquoi l'insecte a développé la résistance dans votre pays ?
3. Quels sont les facteurs responsables de la résistance et quelle est l'analyse que vous en faites ?
4. Quels sont les programmes de gestion de la résistance dans votre pays ?
5. Quels sont vos plans de gestion de la résistance ?
6. Quel appui complémentaire exigez-vous pour aborder le problème de résistance ?

1.2. Le statut actuel des ravageurs

Les dégâts occasionnés par les insectes du cotonnier sont extrêmement importants. Environ dix espèces ont une importance économique notable. En absence de protection phytosanitaire, les pertes de rendement au Burkina Faso avoisinent en moyenne 42-50 % du potentiel de production et peuvent atteindre localement 90 % certaines années. Bien que le complexe des ravageurs du cotonnier varie légèrement d'un pays à un autre et d'une région à une autre, celui de la Côte d'Ivoire peut être considéré comme représentatif de l'ensemble de la sous région. Le complexe des ravageurs comprend essentiellement trois groupes de déprédateurs : le groupe des ravageurs du début de végétation, le groupe des ravageurs des organes végétatifs et le groupe des insectes des organes fructifères (boutons floraux, fleurs, capsules).

1.3. Conséquences des pratiques actuelles de lutte

Des difficultés de contrôle de *H.armigera* avec des associations binaires à base de pyréthrinoïdes ont été signalées dans la sous région à partir des campagnes 1991, 1992 et 1996. Ce phénomène s'est amplifié dans tous les pays à partir de la campagne 1997 avec des échecs réguliers de traitements phytosanitaires observés au champ par de nombreux producteurs. Cette situation qui a interpellé en son temps tous les acteurs de la filière cotonnière des pays concernés a abouti en mars 1998 à la mise en place du projet régional de prévention et de gestion de la résistance de *H.armigera* aux pyréthrinoïdes en Afrique de l'Ouest (PR-PRAO).

1.4. Les méthodes de lutte contre *H.armigera*

Le complexe des ravageurs du cotonnier en Afrique de l'Ouest reste dominé par *H.armigera* qui cause des dégâts importants en culture cotonnière. Les campagnes de fortes pullulations de ce ravageur constituent les années les plus difficiles pour les producteurs de coton de la sous région.

Pour contrôler les ravageurs du cotonnier, un programme de traitement sur calendrier est vulgarisé dans la sous-région depuis une vingtaine d'années. Il est composé de cinq à six traitements effectués durant la campagne et débute au 45^{ème} jours après la levée avec 14 jours d'intervalle. Le traitement se fait avec des insecticides binaires ou ternaires où la matière active, de la famille des pyréthrinoïdes est associée à une ou deux matières actives de famille chimique différente.

Depuis la campagne 1998/1999, une nouvelle stratégie de lutte basée sur les programmes fenêtrés a été vulgarisée dans les pays cotonniers de l'Afrique de l'Ouest. Ce programme utilise essentiellement pour mieux gérer les infestations de *H.armigera*, les produits alternatifs aux pyréthrinoïdes en particulier l'utilisation de l'endosulfan aux deux premiers traitements.

1.5. Le statut actuel de la résistance

Dans le cadre des activités du PR-PRAO, les tests réalisés au champ en milieu réel avec les tubes imprégnés « Vial test » dans les différents pays ont permis de détecter à partir de la campagne 1998/1999 des souches de *H.armigera* résistantes aux pyréthrinoïdes. Dans certains de ces pays, les tests de DL 50 réalisés au laboratoire sur les souches locales ont révélé des niveaux de résistance à la deltaméthrine et à la cyperméthrine se situant entre 300 et 450 pour les souches collectées au Burkina Faso et au Bénin contre 10 à 20 pour celles du Mali et de la Côte d'Ivoire. Dans tous les pays concernés, en dépit des stratégies de lutte recommandées, les niveaux de résistance ont continué à évoluer d'une campagne à une autre.

1.6. Les causes probables de la résistance

Les causes probables qui ont favorisé l'apparition de ces phénomènes de résistance ont été entre autres :

- Le non-respect des recommandations et des itinéraires techniques, avec pour conséquence le sous-dosage des matières actives ;
- L'utilisation répétée des matières actives à base de pyréthrynoïde depuis plus d'une vingtaine d'années dans la sous-région ;
- La méconnaissance des ravageurs par le paysan ;

- La mauvaise utilisation des intrants agricoles par le paysan ;
- Le manque de méthodes appropriées de lutte contre cet insecte ;
- L'insuffisance de programmes de recherche sur cet aspect.

1.7. Les facteurs responsables de la résistance

Au Bénin, l'action de cinq insecticides et de leur association à deux synergistes (pbo et DEF) a été mesurée sur *H. armigera*, l'un des ravageurs les plus importants du cotonnier au nord Bénin, après une pression de sélection à la deltaméthrine sur une génération. Les résultats obtenus montrent que ce ravageur est résistant aux pyréthrinoïdes avec un coefficient de résistance variable allant de 34,4 pour la bifenthrine à 251,2 pour la deltaméthrine en passant par 55,6 pour la cyperméthrine et 177,46 pour le fenvalerate. Une résistance croisée avec le DDT a été aussi observée avec un coefficient de résistance faible et égal à 3,38. Le principal mécanisme de résistance identifié dans cette étude est la métabolisation des insecticides par les oxydases. En effet, le pbo baisse le coefficient de résistance à la deltaméthrine de 251,2 à 2,46.

En Côte-d'Ivoire, un premier travail réalisé à Bouaké sur la caractérisation de la résistance permet d'avancer l'hypothèse d'un mécanisme de détoxification enzymatique, vraisemblablement associé à une modification de la pénétration cuticulaire. L'absence de résistance au DDT permet de confirmer que le site d'action des pyréthrinoïdes n'a pas été modifié.

L'exposé fait par le Coordonnateur du projet Gerico, laisse entrevoir dans un avenir proche des études complémentaires sur les mécanismes de résistance en collaboration avec certaines institutions de recherche

en santé publique comme l'Institut Pierre Richet de Bouaké et le Cirdès de Bobo-Dioulasso.

1.8. Les programmes de gestion de la résistance

Depuis la campagne 1998/99, différentes stratégies destinées à gérer la résistance de *H. armigera* aux pyréthrinoïdes sont expérimentées dans toute l'Afrique de l'Ouest au sein de programmes de protection raisonnés. Elles sont basées sur :

- la limitation de l'usage des pyréthrinoïdes ;
- l'alternance des familles chimiques ;
- l'utilisation d'insecticides synergisants en mélange avec les pyréthrinoïdes et ;
- la pratique des traitements sur seuils pour optimiser à la fois le coût et l'efficacité des insecticides.

Pour que ces stratégies soient adaptées et durables, des programmes de protection à deux et trois fenêtres ont été conçus en tenant compte des contraintes que sont :

- le niveau de technicité des agriculteurs ;
- la diversité du complexe parasitaire du cotonnier en Afrique de l'Ouest ;
- la particularité du parasitisme de chaque région ;
- l'impact des insecticides sur l'environnement.

Compte tenu de la dynamique des populations de *H. armigera*, il a été recommandé des semis précoces pour éviter les fortes infestations de fin de campagne dont le niveau de résistance est plus élevé. Ensuite il a été conseillé l'utilisation des produits binaires à base de pyréthrinoïdes après le 15 août.

D'autres alternatives aux pyréthriinoïdes plus intéressantes sur le plan toxicologique mais avec parfois un spectre d'efficacité plus étroit ont également été testées comme le métoxyfénozide, la spinozine et l'indoxacarb. Certaines de ces molécules ont fait l'objet de vulgarisation.

L'utilisation de la protection sur seuils est une solution si ce n'est actuellement la seule pour réduire le coût de la protection. Les structures d'encadrement se doivent de former des agriculteurs à l'utilisation des programmes sur seuils. Autre avantage de la protection sur seuils, est qu'elle permet aux agriculteurs de pouvoir surveiller le parasitisme au cours de la campagne et d'intervenir contre les premiers stades larvaires d'*H. armigera*, les plus sensibles, en s'appuyant sur des observations au champ.

1.9. Les perspectives de gestion de la résistance

Afin de proposer au développement des outils adaptés et des stratégies de protection pour une culture cotonnière durable il nous faut avant tout mieux connaître la nature des mécanismes impliqués, leur mode de transmission et de dispersion dans les populations de ce ravageur. Les études en cours basées sur l'utilisation d'outils biochimiques devraient nous permettre de caractériser les mécanismes de résistance à l'échelle de l'individu afin de suivre leur dynamique au sein des populations en fonction de leur situation géographique, de la période de l'année et des plantes hôtes. En complément, des tests biologiques réalisés en laboratoire permettront de suivre l'évolution de la sensibilité des populations de *H. armigera* en fonction des programmes de gestion de la résistance qui seront vulgarisés.

Les principaux objectifs fixés pour gérer ce phénomène de résistance sont :

- maîtriser les infestations de *H. armigera* ;
- prévenir les phénomènes de résistance des insectes aux insecticides.

Quatre étapes ont été adoptées pour atteindre ces objectifs:

Au niveau de la dynamique des populations de *H. armigera*, l'évolution des populations larvaires et adultes est maîtrisée aussi bien en période de pics qu'au moment de leur apparition. La dynamique de la population permet d'orienter les programmes de gestion de la résistance.

Les aspects qui restent à approfondir sont :

- la migration des populations de *H. armigera* entre les différents pays ;
- l'inter- relation entre les plantes hôtes abritant ce ravageur ;
- la cartographie par pays d'infestation par pays ainsi qu'à l'échelle de la région ;
- l'identification des différentes souches de *H. armigera*.

Concernant le suivi de la sensibilité, la résistance de *H. armigera* a été établie par différentes méthodes. La cartographie de la résistance a été réalisée. Mais les mécanismes sont partiellement connus tant au niveau des populations de la Côte d'Ivoire que du Mali où plusieurs souches ont été étudiées.

Concernant la gestion de la résistance, elle s'est faite à travers des programmes de traitement adaptés avec de molécules insecticides encore efficaces. Concernant la stabilisation de la résistance, les travaux sont en cours et doivent se poursuivre dans le sens de contenir voire même de réduire cette résistance.

Concernant la formation, l'information et le transfert des innovations, la plupart des résultats obtenus attendent d'être transférés

aux structures de Développement. Ces transferts ne sont possibles qu'avec des moyens conséquents.

1.10. Les aspects communs entre les pays

Les pays impliqués dans ce projet, à l'exception du Nigeria, ont la langue française en commun. Compte tenu de leur passé colonial, la recherche cotonnière a été menée par l'Institut de Recherche en Coton et Fibres Tropicales (IRCT) d'abord, et le CIRAD par la suite. Cette dernière institution française entretient présentement une collaboration étroite avec la majorité des pays. De ce fait, les programmes de recherche en Amélioration Variétale, en Agronomie et Techniques Culturelles et en Protection phytosanitaire du cotonnier sont harmonisés.

Ces pays appartiennent tous au Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF) et travaillent ensemble dans le réseau coton du CORAF. Des réunions périodiques sont organisées par le Réseau Coton qui est un cadre d'échange scientifique, en plus des rencontres dans le cadre de la gestion de la résistance des insectes qui ont été initiées depuis mars 1998.

C'est grâce à ce patrimoine commun que les initiatives et les efforts sont déployés dans chacun de nos pays que nous pouvons réussir une plus grande entreprise et ainsi relever le défi de la gestion de la résistance des principaux ravageurs du cotonnier dans les systèmes de culture.

1.11. Les besoins complémentaires

Sur la base de l'examen des points inscrits à l'ordre du jour de cette réunion, et des expériences acquises par les différents pays dans

le cadre du PR-PRAO sur la gestion de la résistance de *H.armigera* aux pyréthrinoïdes, des insuffisances demeurent et pourraient être prises en compte dans les besoins complémentaires à savoir : le transfert des innovations technologiques vers les petits producteurs et les organisations paysannes d'une part et une meilleure compréhension du phénomène par des activités de recherche d'autre part. Ceci ne sera possible qu'avec le renforcement des capacités institutionnelles, financières et humaines, toutes choses que les filières cotonnières nationales ne sont plus à même d'assumer.

II. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Depuis le lancement de projet PR-PRAO en mars 1998, les activités réalisées dans la sous région ont permis de comprendre et d'expliquer le phénomène de la résistance de *H.armigera* aux pyréthrinoïdes d'une part et de proposer des stratégies de lutte permettant d'amoinrir son impact sur la production de coton graine d'autre part.

Les nombreux travaux réalisés par la recherche, sur la dynamique de population du ravageur, sur l'évolution de sa résistance aux insecticides au cours des campagnes et sur les stratégies phytosanitaires à travers l'utilisation raisonnée des insecticides doivent être valorisés par le transfert des innovations vulgarisables afin d'assurer une gestion durable des phénomènes de résistance des ravageurs aux insecticides en culture cotonnière de façon à améliorer les revenus des producteurs de coton dans les pays en Afrique de l'Ouest.

Les résultats obtenus ont eu un impact certain sur la production cotonnière ces dernières années. Cependant la résistance est toujours présente, mais elle est d'importance variable d'une zone à une autre.

La poursuite des activités de gestion de la résistance de *H.armigera* aux pyréthrinoïdes financées jusque là par les sociétés cotonnières des pays impliqués, risquent de s'arrêter. En effet la tendance à la baisse des prix des fibres de coton sur le marché international, ne permet plus à la trésorerie de ces sociétés de faire face à certaines obligations financières.

Ainsi, pour une gestion efficace de la résistance de *H.armigera* afin de garantir la durabilité du coton, les activités suivantes doivent être menées :

1. formation et renforcement des capacités de l'encadrement et des producteurs pour une bonne gestion des ravageurs et une bonne prévention de la résistance ;
2. renforcement des capacités des organisations paysannes et ;
3. une recherche d'accompagnement pour renforcer les capacités de prévention et de gestion de la résistance des insectes aux insecticides.

Ces différentes activités ne pourront être réalisées qu'avec le démarrage du projet CFC/ICAC/016.