



Les conditions de la lutte contre les insectes ravageurs des cultures vivrières africaines

par P. COCHEREAU

ORSTOM¹, Bouaké (Côte d'Ivoire)

Sont comparées les conditions d'intervention contre les ennemis des cultures dans les pays à technologies agricoles avancées et les conditions que l'on rencontre en Afrique noire où il faut concevoir d'autres approches et pouvoir les appliquer dans un esprit de lutte intégrée.

Situation actuelle dans les pays développés

Il y a une dizaine d'années seulement que les pays développés éprouvent le besoin de plus en plus urgent de développer des systèmes de production de ressources alimentaires moins vulnérables qu'auparavant aux attaques des insectes ravageurs. Plusieurs plantes cultivées dans le monde bénéficient déjà dans la pratique de ces systèmes de gestion intégrée des ravageurs (« integrated pest management ») (Adkisson, 1972, 1974 ; Bottrell & Adkisson, 1977).

Cette nouvelle stratégie, en pleine évolution et reconnue par un nombre de plus en plus grand de chercheurs et de législateurs, utilisera simultanément, suite à l'évaluation précise de l'impact économique des ravageurs et de la prédiction de leurs pullulations, un certain nombre de méthodes de lutte sélectionnées sur la base de leurs conséquences économiques, écologiques, sociologiques et politiques qu'il faudra prévoir afin d'optimiser la production (Smith, 1972 ; Glass, 1975 ; Ruesink, 1976 ; Bottrell & Smith, 1979 ; Brader, 1979 ; Levins & Wilson, 1980).

Situation actuelle dans les pays africains en voie de développement

Dans la plupart des pays en voie de développement, qui ne disposent pas de ressources minières, l'agriculture constitue la source principale des revenus et y occupe la grande majorité de la population active (Maynard, 1974). Celle-ci se consacre à deux secteurs distincts de production : les grandes cultures, parfois subventionnées (sources de devises à l'exportation, mais aussi de profits pour le petit exploitant qui s'y consacre), et un secteur comprenant la production vivrière extensive, souvent déficitaire, destinée à nourrir les populations locales, mais utilisant souvent des variétés indigènes et des techniques traditionnelles bien adaptées aux sols, aux conditions climatiques extrêmes et aux moyens financiers du petit exploitant, pour lequel une production assurée bon an mal an importe plus que la performance aléatoire.

Dans la plupart des cas, le transfert des méthodes de lutte mises au point dans les pays tempérés à haut niveau de technologies et d'investissements ne peut être effectué en totalité pour les pays en voie de développement (Smith, 1978), surtout lorsqu'il s'agit du secteur vivrier, pauvre en investissements et loin d'être suffisamment formé. Un tel transfert doit se faire avec circonspection pour ne pas bouleverser les systèmes existants mais, même dans des situations complexes, des ajustements peuvent se faire avantageusement (Perez & Mahapatra, 1977). Par exemple, en Asie, la fougère aquatique *Azolla pinnata* fixe, en association avec des algues bleues et vertes, 25 kg d'azote atmosphérique/ha tous les 20 jours (Lumpkin, 1977 ; Watanabe, 1977 ; Sawatdee *et al.*, 1978). La fougère *Azolla africana*, commune en certaines rizières de bas-fonds de Côte d'Ivoire, est susceptible des mêmes performances et la propagation de cette fougère serait ainsi à tester et à recommander en rizières africaines.

1) ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer.

8 NOV. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3665ex1

Cote B

Etant donné que les systèmes de production existants ou à mettre en place doivent s'insérer dans un programme de « développement rural intégré », de telles méthodes doivent être compatibles avec les pratiques et conditions de cultures traditionnelles, très variables d'une région à l'autre, mais qui peuvent être améliorées (Brenière, 1979). En effet, il convient d'observer un juste milieu entre la simple juxtaposition à l'Afrique des techniques sophistiquées appliquées à grande échelle dans les pays à technologies avancées et l'agriculture traditionnelle telle qu'elle est pratiquée depuis des siècles sur le Continent africain. Cette approche se trouve aux antipodes des espoirs et crédits placés en d'énormes et coûteux projets de développement. Pour être rentables, ceux-ci doivent non seulement être gérés avec rigueur par un personnel très qualifié et bénéficier de l'introduction de toutes les techniques modernes (y compris la mécanisation et la motorisation), mais aussi amener le paysan africain à participer. Il faut que celui-ci abandonne une attitude, soit attentiste devant les crédits d'aide au développement, soit fataliste devant la pauvreté des moyens disponibles, la rudesse et les incertitudes du climat et se sente concerné par la rentabilité d'une grande exploitation menée sur le mode coopératif (Anon., 1979).

L'utilisation de l'outil puissant que constituent les insecticides peut paraître indispensable dans la plupart des cas. Lorsque existent des systèmes d'avertissements agricoles, l'emploi des insecticides peut varier fortement d'un pays à l'autre et d'une culture à l'autre ; cette utilisation ne dépend pas seulement des disponibilités financières, mais aussi des prix mondiaux de certains produits agricoles des cultures industrielles (particulièrement le coton, le café, le cacao), de l'importance accordée à la protection des denrées emmagasinées, des possibilités d'approvisionnement, de transport, de stockage des produits chimiques et des possibilités d'épandage. Tous ces facteurs font que l'utilisation des insecticides augmente effectivement dans les pays en voie de développement, mais pas leur pourcentage par rapport à l'utilisation mondiale. Les insecticides y sont surtout employés, en particulier les produits chlorés, alors que dans les pays industrialisés les herbicides occupent la première place (Smith, 1974).

Dans la plupart des pays en voie de développement, les situations écologiques et économiques locales imposent une stratégie de gestion des populations de ravageurs fondée sur les pratiques culturales (Litsinger & Moody, 1974 ; van Emden & Williams, 1974), les cultures associées (Stern, 1969 ; van Emden, 1976), les variétés résistantes et les manipulations des ennemis naturels, avec un investissement faible ou nul en insecticides sélectifs. L'exploitation paysanne traditionnelle ne permet pas de supporter la charge financière qu'entraîne la lutte chimique. On prend en effet conscience que l'agriculture intensive pratiquée dans les pays à technologies avancées est une formidable dévoreuse d'énergie qui ne peut se maintenir que si les rendements obtenus restent à des niveaux élevés, grâce aux mêmes procédés qui ont peu à peu détruit les équilibres naturels (FAO, 1976). C'est pourquoi il faut orienter la recherche vers l'élaboration de techniques de lutte transformant et intégrant diverses technologies existantes, déjà utilisées par le paysan, afin d'assurer la mise en place progressive de méthodes et de systèmes tout à fait nouveaux, acceptables et entièrement adaptés aux divers agroécosystèmes locaux, comme aux conditions socio-économiques, écologiques et politiques locales (Lorougnon, 1979).

Les grandes lignes de l'action face à la situation présente

Cette approche nécessite, pour chaque culture ou pour chaque ravageur, selon les cas, l'adoption d'un programme à plusieurs niveaux. Les travaux déjà réalisés en Asie sur les ravageurs des graminées vivrières peut servir d'exemple aux études à mener en Afrique et les références aux idées qu'ils ont suscitées sont par conséquent du plus grand intérêt.

En premier lieu, il est important de tirer le meilleur parti de la documentation existante ayant trait non seulement à l'insecte, mais aussi à la plante, au mode de culture

(rotations traditionnelles) ou aux statistiques économiques (productions, auto-consommation, prix, échanges, importations) qui interviendront dans l'évaluation du seuil de dégâts économiques. Viennent ensuite le recensement de l'ensemble des ravageurs en cause ; leur étude taxonomique est souvent restée incomplète, leur répartition géographique parfois méconnue, de même que leur mode de dispersion (Cochereau, 1978) qui peut être lié au climat (Kisimoto & Dyck, 1976). Il faudra ensuite aborder l'étude de la biologie des ravageurs, de leur écologie et la dynamique de leurs populations. Dans ce domaine, la méthodologie des dénombrements au champ revêt une importance primordiale. Comme sa connaissance, le maintien et l'enrichissement du complexe parasitaire constituent des domaines de recherches essentiels dans l'optique d'une gestion intégrée des populations de ravageurs. L'étude taxonomique des parasites doit être une préoccupation constante de l'équipe pluridisciplinaire mise en place. Une bonne connaissance des complexes parasitaires des ravageurs est longue et difficile à atteindre ; les travaux sont encore trop peu nombreux en ce domaine ; les parasites sont souvent les mieux connus parce que plus accessibles et plus faciles à observer que les prédateurs. Cependant, depuis quelques années l'attention se porte sur les prédateurs, parmi lesquels les araignées lycosides, les odonates, les staphylinides et les carabiques jouent un grand rôle. L'impact des prédateurs sur la faune des ravageurs présente un caractère constant, difficilement mesurable au champ, mais on commence à en apprécier le poids primordial en diverses circonstances. Les travaux sur la biologie et le comportement des parasites, ainsi que sur les possibilités d'élevages de masse de parasites importés dans le but de les établir dans de nouveaux écosystèmes, doivent être développés. Enfin, on appréciera les importances économiques relatives des diverses espèces de ravageurs, avant de passer à une estimation globale, dans les diverses situations existantes.

Le seuil de dégâts économiques est difficile à cerner, du moins dans un premier temps, car il dépend non seulement de l'évaluation des populations d'insectes, des techniques utilisées dans ce but, et des dégâts correspondants exprimés en pertes monétaires, mais aussi du marché national et international du produit et de l'évolution du coût des mesures de lutte disponibles. Un seuil de dégâts économiques est ainsi fluctuant et doit être continuellement réévalué au fur et à mesure que la connaissance de l'agroécosystème s'améliore. On peut alors se poser la question de la justification des traitements chimiques, parfois massifs sur de grandes surfaces, au détriment de l'environnement original, préconisés souvent sans études écologiques de base, faute de moyens financiers et de personnel. Les effets négatifs de telles pratiques sur l'environnement ne peuvent être jusqu'ici reprochés à leurs auteurs, car les changements constatés dans les écosystèmes restaient imprévisibles. En revanche, il faut maintenant juger objectivement le bien-fondé de pareilles interventions.

Les recherches devront également porter sur la stabilité des complexes bioécologiques liés à leur diversité (van Emden & Williams, 1974), en comparant les écosystèmes non perturbés aux monocultures et aux polycultures, et en tenant compte des facteurs naturels de mortalité.

L'ensemble des connaissances doit ensuite permettre l'exploitation des techniques de la lutte intégrée. Elle consistera en manipulations écologiques fondées sur des phénomènes connus comme la tolérance, l'antibiose, la compétitivité, la symbiose, le parasitisme, le prédatisme ou l'association de plusieurs cultures, source de diversité et de stabilité, parce que ces cultures sont alors plus difficilement exploitables par les ravageurs que ne le sont les monocultures, du fait de leur hétérogénéité (Litsinger & Moody, 1974 ; van Emden, 1976).

En Afrique, où la sécurité de production importe encore plus que la performance dans la majorité des cas, les équilibres naturels subsistent, tandis que les rendements des cultures vivrières sont loin d'être négligeables face aux investissements obligatoirement faibles. Un choix est à faire : transférer purement et simplement les technologies de

l'agriculture intensive dans un contexte africain non préparé à les recevoir et à les exploiter au mieux, ou bien, sans préconiser le maintien de l'immobilisme et du fatalisme de la condition paysanne traditionnelle, adapter les connaissances déjà assemblées du milieu et des hommes aux réalités de l'agriculture africaine, en conservant de ces patrimoines techniques et biologiques ce qui n'a pas encore été détruit, en ajustant, améliorant, aménageant progressivement ce qui existe. On sait maintenant ce qu'il en coûte de perturber profondément une agrobiocénose dont l'homme fait intégralement partie.

En matière de riziculture, il importe de faire profiter l'Afrique de l'expérience asiatique des dernières décennies. Alors que l'agroécosystème constitué par la rizière paysanne asiatique s'est développé, avant l'ère de la révolution verte, pendant une trentaine de siècles, avec des problèmes acceptables de ravageurs, un autre agroécosystème l'a remplacé, au cours des deux à trois dernières décennies, sans que les phénomènes constatés aient été prévus.

Des dégâts inacceptables dus aux attaques des insectes ravageurs ont fait suite à l'introduction des technologies modernes à haute productivité, perturbatrices de l'agroécosystème original.

A l'heure actuelle, en Asie, et particulièrement au Japon, seules trois ou quatre espèces d'insectes sont dominantes et très nuisibles au riz, alors qu'il y a seulement une dizaine d'années un bien plus grand nombre d'espèces étaient considérées comme nuisibles mais, toutes ensemble, à un degré moindre. Les causes de ces changements, en particulier les pullulations de la cicadelle brune *Nilaparvata lugens* (Stål.), vectrice de viroses, sont attribuées à l'introduction et à la propagation de variétés naines (IR8, IR20) à haute productivité, au tallage important et répondant à la fumure. Ces changements ont aussi entraîné l'augmentation des applications d'engrais, le développement des complexes irrigués et de la culture en continu, des écartements plus faibles entre les touffes au repiquage et l'utilisation trop fréquente et irraisonnée des pesticides. Ces derniers ont provoqué une simplification de la faune des ravageurs, de leur importance saisonnière et des cycles de pullulations. Les recherches menées en Asie et l'expérience ont montré que l'introduction des pratiques culturales intensives ont créé des problèmes encore plus sérieux qu'auparavant en matière de protection des plantes, avec des pertes dues aux ravageurs comprises entre 16 % (Kiritani, 1979) et 19-26 % (Yoshimeki, 1979). D'autre part, les calculs montrent que les investissements en énergie ont été multipliés par 33 entre 1950 et 1974, tandis que les récoltes n'ont augmenté que de 50 % (Kiritani, 1979). Il est évident qu'une telle approche est devenue inéconomique et qu'elle a conduit à une augmentation de la pollution de l'environnement et des résidus dans les produits récoltés. La faune de l'agroécosystème est simplifiée à l'extrême et s'appauvrit, à l'exception de trois à quatre insectes ravageurs dominants. Ces derniers développent des souches résistantes aux insecticides les plus puissants en un temps plus court que celui que requiert l'industrie phytopharmaceutique pour rechercher et mettre au point une nouvelle formule, dont le coût augmente dans des proportions démesurées (Smith, 1974). D'autre part, cette pression de sélection favorise aussi l'apparition de nouveaux biotypes qui, en 7-22 générations, ravagent à nouveau des variétés de riz sélectionnées par les généticiens pour leur résistance à tel ou tel ravageur (Kiritani, 1979).

Conclusions

Le schéma général d'approche à tout problème de défense des cultures vivrières contre les insectes ravageurs dans les pays en voie de développement doit se faire par étapes successives.

En premier lieu, il convient de réunir, de classer et de répartir, au sein de l'équipe multidisciplinaire, toute documentation existant sur la plante, son économie, sa culture et ses ravageurs. On passera ensuite au recensement, à l'évaluation et à l'appréciation de

l'importance économique relative des divers ravageurs. Les recherches porteront ensuite sur la biologie et l'écologie du complexe des ravageurs et de leurs ennemis naturels, en tenant compte des facteurs de mortalité les plus importants qui déterminent les équilibres biologiques. Ceci permettra d'élaborer et de développer rapidement des stratégies et des techniques relevant de la lutte intégrée, adaptées au contexte étudié. A moyen terme, ces renseignements ordonnés doivent déboucher sur un système efficace de surveillance de l'incidence économique des principaux ravageurs et d'avertissements agricoles, assuré par les organismes chargés du développement sur le terrain. A ce niveau, il est primordial d'établir, sur des parcelles installées sur une exploitation traditionnelle, des centres de démonstrations, de façon à mettre en évidence les bénéfices de la lutte intégrée et d'y organiser des visites. Cette démonstration doit permettre de promouvoir l'application des méthodes par la masse des paysans. Ces contacts fréquents doivent permettre de réaliser des enquêtes sur l'impact des actions entreprises.

Au niveau du chercheur, le développement et l'installation d'un programme de lutte intégrée contre un complexe de ravageurs d'une plante cultivée ou d'un groupe de plantes cultivées données, exigera dans tous les cas une approche multidisciplinaire qui restera toujours difficile à mettre en pratique à cause des jugements de valeur qui doivent être faits, des équipes de chercheurs à assembler, du niveau scientifique à atteindre et des réalités du moment.

Dans ce contexte, les considérations politiques et sociologiques présentent un poids aussi important que les considérations économiques ou écologiques.

Conditions of Control of Insect Pests in African Subsistence Crops

The control measures used against crop pests in countries with technologically advanced agriculture are compared with those found in Black Africa, where other approaches must be envisaged and applied in the concept of integrated control.

BIBLIOGRAPHIE

- ADKISSON, P.L. (1972). Use of cultural practices in insect pest management. Implementing practical pest management strategies. Proceedings of a National Extension Insect Pest Management Workshop, held at Purdue University, West Lafayette, Indiana, March 14-16, 1972. Extension Service, USDA. Cooperative State Extension Service : 6-29.
- ADKISSON, P.L. (1974). Education, extension and legislative requirements for integrated control. Proceedings of the FAO Conference on Ecology in relation to plant pest control, FAO, Rome, 11-15 Sep., 1972 : 299-304.
- ANON. (1979). Nouvelle donne pour l'Agriculture africaine. *Jeune Afr.* n° 959 : 30-33 (9 mai 1979).
- BOTTRELL, D.G. & ADKISSON, P.L. (1977). Control insect pest management. *A. Rev. Ent.* 22 : 451-481.
- BOTTRELL, D.G. & SMITH, R.F. (1979). Concepts de gestion intégrée des prédateurs des récoltes et leur application à la riziculture. Projet UC/AID de Gestion des Ravageurs et de Protection de l'Environnement. Séminaire ADRAO, Bobo Dioulasso, 17-22 sept. 1979, 10 pp.
- BRADER, L. (1979). Integrated pest control in the Developing World. *A. Rev. Ent.* 24 : 225-254.
- BRENIERE, J. (1979). La défense des cultures. Céréales et produits vivriers. Souvent la lutte pour la vie. *Afr. Agric.* : 52-53.
- COCHEREAU, P. (1978). Fluctuations des populations imaginales de *Diopsis thoracica* Westwood et *Diopsis apicalis* (Westwood) (Diptera, Diospidae) en liaison avec la phénologie d'un riz de bas-fond à Bouaké (Côte d'Ivoire). *Cah. ORSTOM, sér. Biol.* 13 (1) : 45-58.
- FAO (1976). Rapport de la sixième session du groupe FAO d'experts de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, Karachi, 20-23 octobre 1975. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 61 pp.
- GLASS, E.H. (1975). Integrated pest management : rationale, potential, needs and implementation. *Ent. Soc. Am.* special publ. 75-2, 141 pp.
- KIRITANI, K. (1979). Pest management in rice. *A. Rev. Ent.* 24 : 279-312.
- KISIMOTO, R. & DYCK, V.A. (1976). Climate and rice insects. In : Climate and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines : 367-391.
- LEVINS, R. & WILSON, M. (1980). Ecological theory and pest management. *A. Rev. Ent.* 25 : 287-308.
- LITSINGER, J.A. & MOODY, K. (1974). Integrated pest management in multiple cropping systems. In : Multiple Cropping. Ed. R.I. Papendick, P.A. Sanchez & G.B. Triplett. *Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin, special publ.* no. 27.

- LOROUGNON, J.G. (1979). Allocution prononcée par le Ministre de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire à la Conférence des Nations Unies pour la Science et la Technologie au Service du Développement (CNUSTED), Vienne, 20 août-1^{er} sept. 1979. III. Ce que nous attendons des pays développés pour la promotion de la Science et de la Technique au Service du Développement : 22-24.
- LUMPKIN, T.A. (1977). *Azolla* in Kwangtung province, People's Republic of China. *Int. Rice Res. Newsl.* (IRRI, Manilla, Philippines) 6/77 : 18.
- MAYMARD, J. (1974). Structures africaines de production et concept d'exploitation agricole. *Cah. ORSTOM, sér. Biol.* 24 : 27-64.
- PEREZ, A.T. & MAHAPATRA, I.C. (1977). Case studies of technology transfer in West Africa, Nigeria and Sierra Leone. Seminar on rice in Africa, IITA, Ibadan, Nigeria, 7-11 March, 1977, 34 pp.
- RUESINK, W.G. (1976). Status of the systems approach to pest management. *A. Rev. Ent.* 21 : 27-44.
- SAWATDEE, P. *et al.* (1978). Effect of *Azolla* as a green manure crop on rice yields in northeastern Thailand. *Int. Rice Res. Newsl.* 3 (3) : 22-23.
- SMITH, E.H. (1972). Implementing practical pest management strategies. Objectives and purpose. Proceedings of a national extension insect-pest management workshop, Purdue University, West Lafayette, Indiana : 1-4.
- SMITH, R.F. (1974). Management of the environment and insect pest control. Proceedings of the FAO Conference on Ecology in relation to plant pest control, FAO, Rome, 11-15 Sep., 1972 : 3-17.
- SMITH, R.F. (1978). Transfer of North American crop protection technology to the third world. *Bull. ent. Soc. Can.* 10 (4) : 86-94.
- STERN, V.M. (1969). Inter-planting alfalfa and cotton to control *Lygus* bug and other pests. Proc. Tall Timbers Conf. Ecol. Animal Control by Habitat Management. Tall Timbers Res. Stn, Tallahassee, Florida 1 : 55-59.
- VAN EMDEN, H.F. (1976). Insect pest management in multiple cropping systems : a strategy. Cropping System Symposium : 325-343.
- VAN EMDEN, H.F. & WILLIAMS, G. (1974). Insect stability and diversity in agro-ecosystem. *A. Rev. Ent.* 19 : 455-475.
- WATANABE, I. (1977). *Azolla* utilization in rice culture. *Int. Rice Res. Newsl.* 2 (3) : 10.
- YOSHIMEKI, K. (1979). Factors that contributed to the epidemics of rice diseases and pests in south East Asia since mid-sixties. WARDA Seminar on Integrated Management of Rice Diseases and Pests, Bobo Dioulassou, Upper Volta, Sep. 17-22, 7 pp.