
CHAPITRE 12

Gestion des Nuisibles I:

Gestion Intégrée des Nuisibles

Contenu

Qu'est-ce que la Gestion Intégrée de Nuisibles ?	12-1
Impacts Potentiels sur la Santé Humaine et sur l'Environnement	12-4
Conception du Programme IPM	12-11
Mise en Œuvre d'un Plan IPM	12-18
Atténuation des Dangers Potentiels du Pesticide	12-22
Programmes et Ressources Internationaux Représentatifs	12-23
Programmes et Ressources de l'USAID	12-26
Questions relatives aux Nuisibles et aux Initiatives sur les Pesticides	12-29
Ressources et Références	12-33

La Gestion Intégrée des Nuisibles (IPM) encourage le contrôle naturel et culturel des populations de Nuisibles par l'anticipation des problèmes des Nuisibles et la gestion des leurs nombres afin de réduire les pertes, tout en permettant la utilisation sans danger là où elles sont justifiées et permises.

Qu'est-ce que la Gestion Intégrée des Nuisibles ?

Pendant des millénaires, les fermiers dans le monde entier ont utilisé leur sagesse, leur savoir et leur entregent pour développer et intégrer des tactiques multiples pour la gestion des Nuisibles sur les plantes qu'ils cultivent et le bétail qu'ils élèvent. Cet usage de disposition combinée des tactiques contre les Nuisibles est finalement connu sous le terme de Gestion intégrée de Nuisibles (IPM). Cependant, au cours des années 1940, les insecticides organiques modernes ont été développés comme un dérivé de la recherche sur toxines nerveuses qui servent de test des guerres biologiques contre les êtres humains. Ces insecticides ont été vite ajoutés aux listes des tactiques de gestion des Nuisibles – et les ont aussitôt submergé. Un bon nombre de méthodes anciennes, ayant mis du temps pour être testées pour la gestion des Nuisibles sont tombées en désuétude.

C'est seulement après que les dangers sur l'environnement et la santé humaine sont devenus apparents par l'utilisation de ces composés dans les années 1950 et 1960 que les scientifiques ont repris les méthodes traditionnelles, testées sur une longue période, de la gestion des Nuisibles et développé de nouvelles méthodes en harmonie avec les méthodes traditionnelles. C'est ainsi que le terme IPM a été forgé et le concept a été valorisé comme une manière intelligente de gestion des Nuisibles.

En Afrique, beaucoup de fermiers qui n'étaient jamais exposés aux agents de marketing, de ventes ou d'extension des pesticides n'ont jamais cessé l'utilisation ou l'intégration de leurs tactiques traditionnelles. Pourtant, actuellement, beaucoup d'autres qui souhaitent pénétrer les marchés aux fins de commerce ou qui en ont les ressources choisissent d'utiliser les pesticides. Ce guide est conçu pour encourager l'utilisation des tactiques naturelles et culturelles de gestion des

Description du secteur

- IPM utilise toutes les tactiques disponibles pour la protection des cultures
- Les Nuisibles comptent pour 25–50 pour cent des pertes de cultures dans le monde
- Les pesticides synthétiques sont actuellement la méthode principale de contrôle

Nuisibles autant que possible, en permettant l'intégration sans danger des pesticides, selon les besoins, avec les cultures traditionnelles et les systèmes de gestion des Nuisibles des fermiers. Ces tactiques sont de plusieurs sortes:

- Culturelles (utilisation des variétés résistantes, rotation des cultures, variation du temps de plantage ou de récolte, élimination des déchets de récoltes, coupes des branches, plantage des pièges des cultures)
- Mécaniques (destruction manuelle des Nuisibles, rejet des Nuisibles par des barrières, piège contre les Nuisibles), physiques (utilisation de la chaleur, de la fraîcheur, de l'humidité, des pièges, du son)
- Biologiques (introduction et/ou protection des ennemis importés ou indigènes des Nuisibles, propagation ou dissémination des agents microbiens de contrôle)
- Chimiques naturelles (utilisation des attracteurs, repoussants, stérilisants et d'inhibiteurs de croissance)
- Méthodes génétiques (propagation et libération des Nuisibles stériles ou génétiquement incompatibles)
- Moyens régulateurs (mise en quarantaine des animaux et des plantes, lancement des programmes de suppression et d'éradication)

Différentiation entre les petits propriétaires fermiers et les grands propriétaires fermiers. En Afrique, beaucoup de petits propriétaires fermiers de cultures de subsistance pratiquent la culture sur un ou deux hectares. D'autres, qui souhaitent vendre le produit localement, pourraient cultiver jusqu'à cinq hectares. Et d'autres encore possèdent des lopins de terre pour une production commerciale. La distinction entre les petits propriétaires fermiers et les grands doit aussitôt être soulignée parce que les situations de chaque groupe aura un effet sur les contraintes de production auxquelles ils font face, ainsi que leur mise en œuvre dans les programmes IPM et les types d'équipements de sécurité et de production auxquels ils peuvent accéder.

Les producteurs commerciaux seront plus enclins à cultiver une culture sur la majeure partie de leurs terres, en créant une monoculture qui attire les Nuisibles alors que les petits fermiers sont plus enclins de planter entre les cultures différentes, créant ainsi un obstacle aux Nuisibles. En plus, les grands producteurs pourraient accéder aux pesticides ainsi qu'à leur application et à l'équipement de sécurité. De même, il est probable qu'ils soient plus formés et plus instruits. La distinction entre les producteurs, relativement de petite et de grande échelle, sera mentionnée tout au long de ce document, afin de mettre en relief le type de pensée critique et de planification requise pour faire face à tous les deux.

La Gestion Intégrée des Nuisibles est définie comme une approche de gestion intensive de connaissance basée sur le fermier qui encourage le *contrôle naturel et culturel* de la population des Nuisibles par l'anticipation des problèmes liés aux Nuisibles et la gestion de leur nombre afin de réduire les pertes, tout en permettant les utilisations sans danger de pesticides là où ils sont justifiés ou permis. Plusieurs techniques indigènes, non chimiques et nouvellement développées sont disponibles pour l'utilisation. Celles-ci incluent la combinaison de contrôle biologique, la manipulation de l'habitat, la prise en charge du sol, l'utilisation des variétés résistantes et la modification des pratiques culturelles (développées ci-dessous). IPM se focalise sur la *prévention* à long terme des Nuisibles et leur détérioration, et constitue la politique de l'USAID. Les pesticides sont considérés comme produits *curatifs* et devraient généralement être utilisés en dernier ressort.

Les Nuisibles sont définies ici comme des organismes qui causent un dommage ou une destruction aux cultures, aux plantations de forêt et aux animaux domestiques. Elles comprennent les virus, les bactéries, les champignons, les plantes, les insectes, les mites, les nématodes, les oiseaux, les rongeurs et les autres animaux. Les pertes de champs et de cultures postérieurement récoltées à cause des Nuisibles s'étendent de 25% à 50% dans le monde entier et pourraient être plus élevées dans le monde en développement. Les Nuisibles responsables des maladies animales peuvent aussi infecter les hommes ; les maladies chroniques transmises par les insectes infligent des douleurs et des souffrances et diminuent la capacité des hommes à travailler.

Les pesticides synthétiques (herbicides, fongicides, insecticides, rongicides, et autres contrôles chimiques synthétiques), au cours des 50 dernières années, sont devenus le moyen dominant de contrôle de Nuisibles dans les pays développés. Depuis la Révolution Verte dans les années 60, ils ont été largement utilisés dans les pays en développement, spécialement en Asie et en Amérique Latine. Maintenant, les fermiers africains qui souhaitent étendre leur production et pénétrer les marchés aux fins de commerce utilisent également, de plus en plus, les pesticides. Toutefois, les marchés de produits organiques confondent cette utilisation puisque la nouvelle « Révolution Verte » des produits organiques et sans pesticides prend de l'essor.

Comment [SR1]: Split infinitives are grammatically incorrect in English. I don't know if they're acceptable in French, but I'd just as soon correct it here.

L'utilisation accrue des pesticides peut s'expliquer par un certain nombre de facteurs, comprenant :

- Une culture, une production forestière et de bétail plus intensive afin de satisfaire les exigences de l'accroissement démographique. Les conditions de monoculture y résultant sont plus enclines à la réapparition des Nuisibles et exigent l'utilisation plus accrue et intensive des contrôles de Nuisibles.
- Les exigences esthétiques des marchés à l'exportation (pour les aliments « propres » et « parfaits » à l'œil, produits de l'horticulture et de la floriculture).
- L'utilisation des espèces et des variétés à fort rendement. Ceci permet de nourrir les populations en croissance et pourrait rendre les récoltes plus compétitives, quant aux coûts, sur les marchés internationaux. Toutefois, ces variétés sont souvent plus sensibles aux Nuisibles que les variétés traditionnelles.

Pour plus d'informations sur IPM dans les pays en développement, bien vouloir consulter la publication CARE, 2003 « *Guidelines for Promoting Safer and More Effective Pest Management with Smallholder Farmers : A contribution to USAID-FFP environmental compliance* », par Gladstone et Hruska ainsi que les ressources citées à la fin de ce chapitre. La publication CARE est l'une des ressources les plus à jour sur la gestion des Nuisibles, actuellement disponibles dans les pays en développement. Elle fournit une base pour plus d'informations dans ce chapitre. Pour localiser une compilation détaillée des organisations établies qui fournissent un appui IPM aux pays en développement, des descriptions succinctes pour chacune et un lien sur leurs sites Web, bien vouloir se référer à la fin de ce chapitre. Ces organisations sont des partenaires potentiels pour la planification, la conception et la mise en œuvre des programmes IPM.

Impacts Potentiels de l'Utilisation des Pesticides sur la Santé Humaine et l'Environnement

Impacts Potentiels sur l'Environnement

Des dangers considérables sont associés à l'utilisation des pesticides synthétiques dans le monde en développement

- Un danger intrinsèque à toute créature vivante, y compris les humains
- Pauvre contrôle de la qualité
- Pauvre pratiques d'utilisation
- Des résistances développées par les Nuisibles
- Accumulation environnementale des résidus

Impacts de l'Utilisation des Pesticides sur la Santé Humaine

Les pesticides synthétiques sont des toxines nerveuses puissantes sur tous les organismes vivants y compris les êtres humains. Beaucoup de pesticides, surtout ceux disponibles et très fortement utilisés dans les pays en développement *ne sont pas spécifiques* aux Nuisibles contre lesquels ils sont utilisés, et ont une toxicité plus élevée sur une large catégorie d'êtres vivants.

Les hommes peuvent être exposés à la fois de manière aiguë et chronique aux pesticides. L'exposition aiguë comprend une abondante dose de pesticide qui est inhalé, ingurgité ou absorbé par la peau. L'exposition chronique consiste en des prises dans le corps de petites quantités avec effets cumulatifs sur la santé dans le temps.

Exposition aiguë de l'homme au pesticide

Les effets aigus provenant de certains pesticides comprennent la mort, les vomissements, les graves maux de tête, les dommages sur la peau, la cécité temporaire, le déficit respiratoire et les troubles nerveux incontrôlables.

Exposition chronique de l'homme au pesticide

L'exposition chronique peut engendrer des cancers, les mutations chez les fœtus, la détérioration du système immunitaire, la réduction de la fécondité et/ou le dommage permanent des yeux, des poumons, du foie et d'autres organes essentiels.

Impacts de l'Utilisation des Pesticides sur l'Environnement

L'utilisation incontrôlée du pesticide peut conduire à plusieurs affections inespérées et dommageables sur l'environnement. Ces affections incluent la contamination du sol et de l'eau, l'amoncellement du pesticide, les effets sur les organismes non cibles, la perturbation des contrôles naturels de Nuisibles résultant à la résurgence et la résistance des Nuisibles. Les économistes ont développé des méthodes pour la détermination des pertes inapparentes ou « cachées » causées par l'impact des pesticides. Celles-ci sont appelées externalités et font l'objet d'une étude ci-dessous. Leur impact économique peut être plus élevé que prévu.

Contamination du sol

L'utilisation des pesticides et leur accumulation dans le sol peut tuer et réduire gravement les macro- et micro-organismes essentiels du sol, y compris les vers de terre, les insectes, les araignées, les mites, les champignons, les mycorrhizae essentiels et les bactéries ; réduisant ou bloquant ainsi d'importants cycles de nutriments. Les déversements accidentels sur le sol, habituellement associés aux opérations de mélange et de chargement des pesticides, peuvent causer une contamination circonscrite, mais grave du sol s'ils ne sont pas contenus et traités de manière rapide et appropriée.

Effets sur les eaux de surface et du sous-sol

L'utilisation exagérée des pesticides en agriculture ou dans la gestion du vecteur de la maladie peut conduire à la contamination des eaux de surface et du sous-sol. Le ruissellement de l'eau résultant des averses peuvent transporter les pesticides et leurs

métabolites toxiques à des endroits éloignés situés en aval, contaminant ainsi les lacs, les lagunes, les réservoirs, les étangs, et les estuaires et touchant dangereusement les organismes aquatiques. L'élimination des pesticides, le lavage des équipements de pulvérisation ou le rinçage des conteneurs de pesticides vides à côté ou dans les ruisseaux ou les rivières peuvent causer des dommages similaires.

Dispersion incontrôlée des pesticides

Pendant la pulvérisation des pesticides, la maladresse ou une légère brise peut provoquer son éloignement de la cible prévue. La dispersion incontrôlée des insecticides peut être mortelle pour les organismes non-ciblés, y compris les insectes, les araignées et les mites bénéfiques. La dispersion incontrôlée des pesticides peut également exposer les personnes aux risques associés avec de tels produits chimiques. Pulvériser contre la direction du vent peut empoisonner la personne qui applique le pesticide. De même, la dispersion incontrôlée des herbicides peut endommager les cultures non-ciblées et la végétation naissante à portée.

Effets sur les organismes non ciblés

Une large gamme d'insecticides, non seulement détruit les insectes cibles, mais aussi détruit les prédateurs et les parasitoïdes qui, naturellement, s'en nourrissent. Les pollinateurs et les ennemis naturels des Nuisibles (parasitoïdes et prédateurs) sont spécialement vulnérables aux pesticides –souvent plus que les Nuisibles eux-mêmes. La plupart des pesticides sont aussi très toxiques pour les oiseaux, les poissons, les lézards, les serpents, les grenouilles, les crapauds et les autres arthropodes.

Comment [SR2]: Is this "a broad-spectrum insecticide" or "a broad spectrum of insecticides"?

Perturbation du contrôle naturel

Par l'élimination des ennemis naturels des Nuisibles, l'utilisation abusive de l'insecticide peut exacerber les problèmes de Nuisibles et en créer de nouveaux autres. Sans les ennemis naturels pour les surveiller, la population de Nuisibles peut plus rapidement recouvrer des effets de l'application des pesticides que dans les cas où elle serait en présence des ennemis naturels sains. Cet effet est connu comme la résurgence des Nuisibles. Aussi plusieurs espèces qui se nourrissent des plantes de culture ne constituent pas normalement un problème parce que leurs ennemis naturels conservent leurs nombres relativement bas. Toutefois l'utilisation intensive des pesticides peut éliminer ces ennemis naturels, déclenchant une explosion de la population parmi leur proie. Les espèces qui étaient simplement des Nuisibles potentielles ou des Nuisibles secondaires peuvent se métamorphoser, par voie de conséquence, en un statut de « Nuisibles-clés »

La résistance aux pesticides

Le développement de la résistance génétique aux pesticides chez les organismes de Nuisibles est une autre conséquence défavorable de l'utilisation excessive des pesticides. Tout au long de 1990, au moins 504 espèces d'insectes et de mites, 150 espèces de pathogènes, 273 espèces d'herbes, 2 espèces de nématodes et les rats de Norvège ont développé des résistances au moins à un pesticide.

Externalités : Prise en compte des coûts économiques de l'impact sur la santé de l'homme et l'environnement

Les externalités sont des coûts cachés qui sont associés à l'utilisation des pesticides tels que la perte de productivité causée par l'empoisonnement chronique des pesticides et la perte des services d'écosystème tels que l'activité des ennemis

naturels contre les Nuisibles. A moins que ces coûts soient pris en compte, le coût social pour la dépendance à l'intensification des produits chimiques afin d'accroître la productivité sera sous-évalué. Les travaux innovateurs sur le riz en Philippines ont montré que lorsque les coûts de santé provenant de l'exposition aux pesticides sont inclus dans le budget de production, la stratégie de gestion de Nuisibles la plus efficace et la plus rentable pourrait être le contrôle naturel.

Les exemples d'externalités économiques de l'utilisation des pesticides aux Etats-Unis d'Amérique sont mentionnés au Tableau 1 ci-dessous afin d'insister sur leur importance économique.

Tableau 1. Coûts (Externalités) Sociaux et Environnementaux Subis par l'Utilisation des Pesticides aux Etats-Unis (1997).

COÛT	\$ MILLION/ANNEE
Impacts sur la santé publique	933
Morts des animaux domestiques et contamination	31
Perte des ennemis naturels	520
Coût de la résistance au pesticide	1.400
Pertes du miel d'abeille et pollinisation	320
Pertes de récolte (toxicité de l'engrais)	959
Monitoring des eaux de surface	27
Contamination des eaux souterraines	1.800
Pertes de poissons	56
Pertes d'oiseaux	2.100
Réglementations du gouvernement pour prévenir les dommages	200
TOTAL	8.346

Source : Pimentel & Grenier (1997)

Les Facteurs qui Conduisent aux Risques sur la Santé de l'Homme

La Production Africaine et l'Utilisation de Pesticides

L'utilisation des pesticides en Afrique est plus basse qu'ailleurs dans le monde en développement. Pour comparer, dans certaines parties de l'Amérique Latine, 90% où plus de fermiers cultivant une variété de cultures utilisent les pesticides synthétiques. En Afrique, nulle part ce nombre n'approche ce niveau, mais le nombre est en croissance. Là où les fermiers africains souhaitent concentrer leur

action pour résoudre les problèmes de Nuisibles et qui peuvent s'offrir des pesticides, l'utilisation est élevée. Les raisons sont simples: les pesticides synthétiques leur semblent rapide, efficace et relativement facile à obtenir. Les pesticides vendus pour être utilisés par le fermier sont relativement faciles à utiliser, sont culturellement acceptable et réduisent les pertes dues aux Nuisibles dans un court terme.

Cependant, en Afrique, les petits propriétaires fermiers et nombre de fonctionnaires du Ministère de l'Agriculture ne savent pas comment ajuster ou utiliser normalement les pulvérisateurs ; beaucoup de fermiers n'utilisent pas des équipements appropriés, les recommandations données pendant la formation pour l'utilisation sans danger des pesticides ne sont pas suivies et les décisions nationales bien écrites ne sont jamais appliquées. En plus, les donateurs et leurs partenaires d'exécution n'ont souvent pas de ressources pour monitoring constant des schémas d'utilisation des pesticides afin d'assurer la conformité aux décisions prescrites et à l'utilisation saine. Ces problèmes sont esquissés ci-dessous, et sont diffusés dans les programmes de l'USAID à travers des initiatives telles que les Rapports d'Evaluation des Pesticides et le Plan d'Action d'Utilisation Saine (PERSUAP), plus tard décrits.

Mauvais contrôle de qualité dans la fabrication des pesticides

Presque le tiers des pesticides vendus dans le monde en développement sont de pauvre qualité. Ils peuvent contenir des impuretés dangereuses, des produits chimiques dérivés qui sont encore plus toxiques que l'ingrédient actif, et/ou les concentrations excessivement élevées d'ingrédients actifs.

Mauvaise utilisation et pratiques dangereuses

Les dommages causés par les pesticides synthétiques en Afrique sont aggravés par la manière dont ils sont utilisés. Les pesticides synthétiques sont destinés à être utilisés par des pulvérisateurs formés. Le pesticide spécifique à utiliser contre une peste identifiée est appliqué en utilisant des machines, des équipements et des vêtements spécialement conçus pour la protection contre les pulvérisations. Des directives sont données sur la quantité, la fréquence et le rythme d'application en relation avec la récolte, et devraient être rigoureusement suivies. En Afrique, peu sinon aucune de ces procédures de contrôle ne sont soigneusement suivies par les petits propriétaires fermiers ; bien qu'ils soient utilisés par des grands propriétaires fermiers plus instruits.

En plus, à cause des conditions économiques et éducationnelles, les petits propriétaires fermiers perçoivent souvent le paradigme « utilisation sans danger » pour le meilleur comme une perte de temps et pour le pire comme un mythe dangereux ; et ils n'apprécient guère les externalités listées ci-dessus. Ainsi les petits propriétaires ne suivent pas et probablement ne suivront pas les pratiques pour la « manipulation saine » quand bien même ils ont appris ces pratiques. De même, ils appliquent souvent les pesticides en quantités excessives pensant que plus ils en mettent mieux cela vaut.

Utilisation des nouveaux pesticides très dangereux

Les phosphates organiques, les carbamates et les phénylpyrazoles, trois familles de large gamme de pesticides, sont parmi les pesticides les plus fréquemment mentionnés par les petits propriétaires. Tout ceci peut causer des dommages neurologiques aigus et chroniques entre autres maladies. L'Organisation Mondiale de la Santé a classé certains de ces insecticides tels

Eléments de planification sectorielle

IPM est une alternative dont le but est de :

- Minimiser l'utilisation des pesticides
- Minimiser les risques sur la santé et l'environnement provenant des pesticides

Les éléments du programme comprennent :

- La compréhension des Nuisibles et les pertes réelles de culture
- Une cible d'audience clairement définie
- La création des conditions idoines pour l'adoption d'IPM
- Des activités efficaces pour la promotion IPM
- Les partenariats avec d'autres organisations
- La continuité du monitoring et de l'évaluation

que le méthamidophos et le parathion méthylique, comme extrêmement ou hautement risquant.

(Classe I)

Utilisation des vieux pesticides très dangereux

Les pesticides synthétiques bannis tels que DDT, dieldrine, aldrin et autres prétendus pesticides hydrocarbure chlorinate et les pesticides de mauvaise qualité sont souvent de production facile et bon marché et sont fréquemment vendus, légalement ou illégalement dans les pays en développement. Tous les fermiers ont tendance à utiliser ces pesticides plus vieux parce qu'ils sont généralement plus bon marché et plus puissants, et ils ont un bon effet contre une gamme plus large de Nuisibles. Cependant, les grands propriétaires fermiers ayant une vue sur le commerce international éviteront ces pesticides, à cause des restrictions des pays développés.

Production et utilisation des pesticides botaniques concoctés à la maison

Bien que cela soit rare, les managers des projets d'ONG et de l'USAID peuvent, au moment de faire les évaluations des outils IPM appartenant aux fermiers préalablement à la conception du projet, trouver quelques petits propriétaires fermiers qui utilisent des mélanges de produits « naturels » tels que les extraits du tabac concoctés avec d'autres types d'extraits de plantes qui sont vraiment plus toxiques aussi bien sur les personnes que sur les Nuisibles. Il n'existe aucune loi de l'Agence Américaine pour la Protection de l'environnement (Y compris USAID) qui réglemente l'utilisation des pesticides botaniques concoctés à la maison. Ainsi, beaucoup de ces pesticides sont interdits de promotion dans un programme financé par l'USAID ; et les fermiers devraient être mis en garde et encouragés à explorer des produits alternatifs.

Les politiques des gouvernements locaux

L'inadéquation des politiques, réglementations et d'exécution des gouvernements locaux propres à la fabrication, l'importation, la formulation, l'emballage, l'étiquetage, le transport, le stockage, la vente, la manipulation, l'application et l'évacuation des pesticides ainsi que leurs conteneurs vides contribuent à accroître les risques sur l'environnement et particulièrement sur la santé associés à l'utilisation des pesticides dans les pays en développement (voir le chapitre de l'« Utilisation sans Danger des Pesticides » dans ces directives).

Les dangers liés au cycle des pesticides

Les pesticides synthétiques posent des risques non seulement aux fermiers et les travailleurs champêtres, mais aussi à la santé des autres et à l'environnement pendant beaucoup d'étapes dans leur cycle de vie :

- La fabrication
- Le transport, le stockage et l'application
- La consommation des résidus dans les aliments
- L'évacuation définitive des stocks démodés

Les risques à chacune de ces étapes doivent être atténués (voir le chapitre sur « l'Utilisation sans Danger des Pesticides » dans ces directives et la discussion ci-dessous), et incombent au groupe qui font la commande des pesticides.

Les facteurs qui conduisent aux risques sur la diversité de l'environnement

Les systèmes traditionnels de cultures mixtes, avec leur grande variété de plantes, contiennent les conditions et les ressources (refuges, pollen, miel, hôtes et proie) nécessaires à l'appui des populations ennemies naturelles et diversifiées, qui, à tour de rôle, contribuent à garder les populations des espèces qui se nourrissent des plantes, loin des niveaux d'endommagement. Beaucoup de facteurs discutés ci-dessous, en plus de ceux listés ci-dessus, encouragent l'utilisation excessive des pesticides, conduisant à la contamination de l'environnement.

Les plantations de monocultures

L'introduction de pratiques, de systèmes et de gestion inappropriées de cultures peut affecter négativement la balance écologique des écosystèmes agricoles stables et divers en Afrique sub-saharienne. Les plantations de monoculture des grands propriétaires fournissent des Nuisibles avec une source facilement accessible, vaste et continue d'aliments et d'abris dans le temps et dans l'espace, et sont généralement indemne de tout prédateur. Par exemple, le coton cultivé comme une monoculture a tendance à développer de sérieux problèmes de Nuisibles et une dépendance croissante sur le contrôle chimique au cours de quelques saisons. Le riz et du blé, cultivés comme monoculture, sont sujets à compétition intense provenant des herbes et requièrent, souvent, au moins une application d'herbicide par saison.

Le passage de systèmes de cultures à faible facteur de production et très diversifiées aux monocultures à grande ressource et grande échelle peut exacerber les problèmes de Nuisibles de plusieurs manières. En plus des effets nocifs que les pesticides ont sur les ennemis naturels des Nuisibles, l'introduction des monocultures en elle-même résulte, souvent, en une perte de la diversité de l'ennemi naturel.

La production irriguée

L'introduction de l'irrigation, d'abord par les grands propriétaires, permettent aux cultures de pousser tout au long de l'année, mais aussi permettent à certains Nuisibles de survivre et de prospérer tout au long de l'année, puisqu'une nouvelle source d'aliments et d'abris devient disponible pendant la saison sèche. Ces problèmes imprévisibles des Nuisibles peuvent souvent conduire à une utilisation accrue de pesticides et aux effets dommageables sur la santé, l'environnement et l'économie.

Bio-accumulation des pesticides

Dans certains cas, des effets imprévisibles et étendus très sérieux ont été mis en lumière plusieurs années après l'introduction de certains pesticides testés de manière inadéquate. DDT est peut-être l'exemple le plus célèbre. On a trouvé que DDT s'accumulait ou possédait des propriétés de bio-accumulation sur la chaîne alimentaire, et avait des effets toxiques inattendus sur la reproduction, en occurrence chez certaines espèces d'oiseaux prédateurs.

Les Facteurs qui Conduisent aux Risques sur la Diversité de l'Environnement et de la Santé de l'Homme

Les pesticides obsolètes

Actuellement, les pays africains emmagasinent une quantité énorme (120.000 tonnes!) de vieux pesticides qui proviennent de plusieurs sources, y compris des

donateurs, de l'Organisation des Nations Unis pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les banques régionales de développement et l'achat par les fermiers eux-mêmes. Beaucoup de ces pesticides, actuellement dégradés et inutilisables ont été fournis par les programmes d'urgence contre les nuisibles tels que sauterelles, légionnaires, rongeurs, oiseaux, moustiques, tiques, mouches tsé-tsé et autres vecteurs de maladie.

Beaucoup de ces pesticides ne sont pas stockés de manière appropriée. Tous les vieux conteneurs de pesticides suintent, les non professionnels tels que les enfants y ont accès, les ruisseaux coulent tout près, et certains sont vendus pour l'utilisation par des agents de protection de cultures sans méconnus et sans scrupule. Les pesticides se dégradent souvent en composés chimiques encore plus dangereux et toxiques que les pesticides d'origine. Soyez conscients de ceci et faites attention d'autoriser l'utilisation de ces vieux pesticides dans un programme IPM. Au fait, bien vouloir décourager leur utilisation pour quelque but que ce soit.

La résistance aux Nuisibles et le cycle d'utilisation accrue

Lorsque les pesticides synthétiques sont utilisés, de nombreux membres naturellement résistants de la population des Nuisibles survivront. Puisque les organismes résistants sont les seuls survivants, la prochaine génération des Nuisibles sera plus résistante au pesticide de manière globale que la précédente ne l'était. Ainsi, l'utilisation des pesticides synthétiques crée un cycle dans lequel les fermiers doivent utiliser de plus en plus de quantités de pesticides ou se rabattre aux nouveaux pesticides pour le contrôle des Nuisibles, souvent à des frais ou des risques plus grands.

Peu de connaissance à propos de la biologie et de l'écologie de plusieurs Nuisibles microscopiques

Les Nuisibles qui ne peuvent être vues telles que les virus et les bactéries ou les insectes qui vivent dans les habitats cachés pendant la journée et se nourrissent pendant la nuit, sont généralement méconnues et incomprises, hormis par les grands propriétaires fermiers qui ont dû recevoir une formation. Ce manque de connaissance peut entraîner la mauvaise utilisation des pesticides. Par exemple, on a connu des fermiers en Amérique Latine qui utilisaient des fongicides contre les infections virales et bactériennes à cause d'un mauvais diagnostic et/ou des mauvais conseils.

Exigences de qualité esthétique sur le marché

Les cultures des plantes de grande valeur par les grands propriétaires fermiers aux fins d'exportation, y compris les légumes, les fruits et les fleurs coupées sont souvent très sensibles aux Nuisibles, pourtant elles comportent des exigences de haute qualité imposées par le marché. En conséquence, de telles cultures ont tendance à être traitées plus fréquemment avec des pesticides que les cultures cultivées pour la consommation domestique, conduisant ainsi à l'accroissement des dangers sur l'homme et l'environnement. Il n'est pas inhabituel, dans de tels cas, que les problèmes des Nuisibles empirent à cause de l'utilisation excessive des pesticides. Les fermiers sont alors obligés de pulvériser de plus en plus, pérennisant et magnifiant ainsi ce malheureux cycle.

CONCEPTION DE PROGRAMMES IPM

Idéalement, la conception d'un programme IPM sera développé avec toutes les parties fondamentales de tout bon plan de gestion et soulèveront tous les facteurs et les problèmes esquissés ci-dessus. Les parties fondamentales d'un plan incluent une définition des premiers bénéficiaires ciblés (petits ou grands propriétaires), les bénéficiaires secondaires (marchands), processeurs, transporteurs et consommateurs); une liste de partenaires d'exécution (il y a plusieurs sur lesquels porter un choix, est fournie à la fin de ce chapitre) ainsi qu'une liste des contraintes de production (identification des problèmes), avec des stratégies IPM pour y faire face.

Les plans d'action annuels ou à long terme (trois à cinq ans) comprendront les composantes suivantes : les déclarations de mission et de vision, les objectifs, les résultats intermédiaires, les activités à exécuter pour accomplir ces résultats, un budget pour chaque activité, un ou des responsable(s) de chaque activité, les indicateurs d'impact, les points de comparaison sur la sécurité de l'homme et de l'environnement et la protection des cultures, et un plan de monitoring de performance avec des évaluations de vérification du progrès accompli.

Les éléments spéciaux et les conditions pour l'adoption des programmes réussis IPM sont esquissés et traités ci-dessous.

Les Eléments d'un Plan IPM

Pour que les petits propriétaires fermiers en Afrique adoptent un plan IPM, ce dernier doit être bien marchandé et un plan doit être rédigé. IPM doit vraiment être égal ou supérieur à la pratique courante des petits propriétaires – et l'audience cible doit être convaincue de ce fait. Initialement, le terme « Gestion Intégrée des Nuisibles » est en soi-même un handicap, puisqu'il suggère que IPM est un processus compliqué. Mais, cette hésitation est rapidement surmontée une fois que les fermiers se rendent compte qu'ils ont toujours utilisé IPM.

Les soucis liés aux impacts négatifs de l'utilisation des pesticides sur la santé de la famille ou de la communauté – et du gouvernement local – peuvent susciter un intérêt fort à adopter IPM. Ceci est particulièrement vrai si les impacts sur l'homme et l'environnement sont diffusés par moyens mobiles et graphiques. Cependant, si les fermiers ne perçoivent pas l'efficacité d'IPM comme étant *au moins équivalente* à celle qui sert de base actuelle à l'utilisation des pesticides (généralement environ 95%), les taux d'adoption s'avèreraient bas.

Soyez conscients qu'il y a plusieurs conceptions variées d'IPM :

- Certains programmes excluent presque complètement l'utilisation des pesticides synthétiques. Ils insistent sur l'utilisation des contrôles physiques et biologiques.
- D'autres programmes adoptent une approche plus pragmatique. Ceux-ci cherchent à minimiser l'utilisation des pesticides synthétiques en général et les pesticides les plus risquant en particulier – mais pas jusqu'au niveau où les contrôles démesurément complexes ou coûteux sont imposés et touchent la confiance des fermiers quant au plan IPM.

Se souvenir que les arguments les plus forts de vente pour IPM au-delà des bénéfices sur la santé et l'environnement sont :

- IPM est plus efficace que les pesticides synthétiques à la longue.

- IPM est moins nocif sur la santé essentielle du sol et le cycle des nutriments
- IPM requiert généralement moins de capital d'investissement.
- IPM peut être utilisé à titre préventif afin d'éliminer ou minimiser les besoins en contrôle de « réaction » (c'est-à-dire l'application des pesticides après l'apparition d'une éruption et quand les dommages sérieux ont déjà été causés).

Etape 1 : Evaluation des Besoins IPM et Etablissement des Priorités.

En planifiant les projets, il faut considérer l'importance relative de l'agriculture dans le programme global. Si l'agriculture est une composante majeure, les problèmes de gestion de pesticides et d'IPM doivent être soulevés. Considérer l'importance relative des cultures cibles, regarder la surface des zones couvertes, leur valeur (économique, sociale, nutritionnelle etc.) et leur importance en tant que source de vie pour les fermiers bénéficiaires. En plus, considérer les besoins de protection des cultures, la perception des fermiers sur les problèmes de Nuisibles, l'histoire et les tendances de l'utilisation des pesticides, la disponibilité des technologies IPM, les pratiques champêtres, l'accès aux sources de l'expertise IPM, l'appui à la recherche IPM et à l'assistance technique, et les besoins de formation des fermiers et des vulgarisateurs du projet. Ceci variera selon la taille de la ferme.

Ensuite, identifier les stratégies et les mécanismes pour encourager le transfert des technologies à travers une variété d'arrangements et de mécanismes institutionnels et les niveaux de financement. Définir ce qui est disponible pour un transfert immédiat et ce qui est requis pour la recherche rapide et bon marché sur l'adaptation et la validation. Au cours des étapes sur la planification d'un programme IPM, les contributions provenant des spécialistes expérimentées de IPM (telles que celles provenant des Structures Globales IPM de la FAO) seront extrêmement utiles. Si possible, installer un atelier de planification initiale pour aider à la définition et à l'orientation de l'exécution des activités, et commencer à assigner les responsabilités individuelles.

Etape 2 : Apprendre et Valoriser les Tactiques Indigènes IPM des Fermiers, Connecter et Utiliser tous les Partenaires/Ressources locaux.

Les évaluations et les études analytiques répétées du Bureau de l'Afrique et les Structures Globales IPM (GIPMF) ont révélé que la plupart des fermiers utilisent IPM de leur propre manière. Plusieurs de ces manières sont nouvelles, imaginées et adaptées aux conditions locales et plusieurs fonctionnent parfaitement. Celles-ci incluent l'exclusion mécanique et physique, la rotation de la culture, les pièges de culture, les couvertures de culture et les fumiers verts ; la connaissance locale des temps stratégiques de culture ; gestion des ressources en eau, le sol et les engrais ; les écarts de cultures intensives ; l'abandon des habitats refuges au profit des ennemis naturels ; l'augmentation du sol et le soin conduisant au cycle sain des nutriments ; la transplantation ; et le désherbage.

Les évaluations correctes de ces technologies des fermiers aussi bien que les évaluations des pertes réelles dues aux différentes contraintes dans les champs des fermiers, sont une nécessité avant la conception de tout programme de production de culture et de gestion des Nuisibles. Veiller à ce que les chiffres de pertes de récoltes fournis par les petits et les grands propriétaires fermiers et par conséquent projetés et rapportés par les organisations internationales ne soient pas souvent surestimés.

Avant et après la conception du projet, les partenaires-clés vous assisteront dans l'évaluation correcte des pertes de cultures et de la sécurité alimentaire dans votre pays ou région ciblé(e). Le premier parmi ce groupe est FEWSNET

La vaste majorité d'espèces d'insectes trouvés dans toute culture sont de véritables prédateurs et parasites des espèces qui se nourrissent des plantes. En d'autre terme ils aident les fermiers parce qu'ils se nourrissent des Nuisibles.

<http://www.fews.net/>, le Réseaux des Systèmes de Prévention Précoce de la Famine financé par l'USAID, avec plus de 15 ans d'expérience sur le terrain africain. En liaison avec l'Unité de Sécurité Alimentaire de la FAO, FEWSNET soutient une unité d'experts aussi bien locaux que régionaux dans la plupart des pays africains. La mission première de ces experts est de parcourir les marchés locaux de tout le pays pour recueillir les informations sur la disponibilité et le prix de la commodité, aussi bien pour identifier et comprendre les pertes et les contraintes de production. Ils les rapportent chaque mois et sur requête, aux managers de l'USAID et aux décideurs. Ils peuvent également fournir des perspectives précieuses au marché potentiel pour les commodités ciblées dans votre programme.

Certains programmes ou partenaires qui se focalisent sur la formation à utiliser les pesticides sans danger pourraient utiliser la formation comme un outil de marketing pour les industries. Une telle formation a tendance à promouvoir l'utilisation (souvent excessive) et la dépendance aux pesticides, la promotion fréquente des marques et des formules qui pourraient s'avérer inappropriées pour le problème ou l'environnement. On doit prendre dès lors des précautions au moment de choisir les partenaires d'exécution du programme IPM. Les connections aux partenaires appropriés sont données à la fin de ce chapitre.

Etape 3 : Identification des Nuisibles-clés pour chaque culture cible.

Bien que des centaines d'espèces d'organismes peuvent être trouvées dans une culture au même moment, seulement quelques-unes peuvent causer des pertes substantielles sur la culture et être considérées comme Nuisibles. Devenez familier avec les Nuisibles-clés des cultures cibles. Sachez quand est-ce elles sont des Nuisibles primaires ou secondaires et sachez comment les identifier positivement. Surveillez la taille de leur population, la sorte de dommages qu'elles causent, et leur cycle de vie.

Les Nuisibles-clés sont habituellement des espèces avec un nombre relativement petit dans chaque culture et peuvent comprendre des combinaisons d'insectes, les pathogènes, les herbes, les maladies et les vertébrés. D'autres espèces connues comme Nuisibles secondaires ou occasionnelles, atteignent le statut de nuisance de temps à autre, particulièrement si la pulvérisation excessive survient et tue les prédateurs naturels qui régulent naturellement leurs populations.

La vaste majorité des espèces d'insectes rencontrée dans une culture quelconque sont de vrais prédateurs et parasites des espèces qui se nourrissent des plantes. Plusieurs petits propriétaires fermiers ne sont pas conscients de ces distinctions et doivent apprendre à identifier correctement les espèces bénéfiques les plus communes, aussi bien les Nuisibles trouvées dans leurs cultures. Une identification incorrecte des insectes, prédateurs ou des espèces d'insectes neutres, peut entraîner des applications superflues de pesticides. Cette étape de diagnostic requiert un échantillon et une observation soigneuse.

Habituellement, la plupart des Nuisibles-clés sont bien connues par les fermiers locaux et le personnel de vulgarisation du gouvernement. Cependant, quelques espèces peuvent être insuffisamment connues ou comprises parce qu'elles sont actives pendant la nuit, dissimulées ou petites. Celles comprennent les espèces vivant dans le sous-sol telles que les nématodes et les larves d'insectes (wireworms, white grubs, cutworms), les mites et les pathogènes (virus, bactéries, mycoplasme, champignons). En plus, les fermiers ne comprennent habituellement pas le rôle de certains insectes comme vecteurs (porteurs) de maladies des plantes.

Etape 4 : Pratiquer des activités et une formation efficaces pour la promotion d'IPM.

Le FAO a démontré que de nombreuses activités sont très efficaces pour la promotion IPM dans les pays en développement :

Les programmes de formation basés sur l'apprentissage en pratiquant/ découvrant

Les grands et petits propriétaires fermiers dans les programmes de formation sont plus aptes à adopter de nouvelles techniques quand ils acquièrent le savoir et les compétences à travers une expérience, une observation, une analyse, une expérimentation, une prise de décision et une pratique personnelles.

D'abord, les séances fréquentes (habituellement hebdomadaires) sont conduites pour 10 – 20 fermiers durant la saison de culture dans les plantations des fermiers par des encadreurs formés ou les agents de vulgarisation. Dans la mesure où ces séances de formation IPM se tiennent dans l'environnement propre des fermiers, (1) ils profitent des connaissances propres des fermiers et (2) les fermiers comprennent comment appliquer IPM dans leurs propres fermes.

De ces séances de formation IPM, quatre ou cinq analysent l'écosystème agricole. Ils identifient et décrivent de tels facteurs comme le type du sol, la fertilité et les besoins ; la météo ; le stade de culture ; chaque peste ; les ennemis naturels de la peste ; et le nombre relatif des Nuisibles et des ennemis. Les illustrations et les dessins sont fournis selon les besoins. Les vulgarisateurs utilisent une méthode socratique, guidant les fermiers avec des questions pour stimuler d'importantes perspectives et en fournissant les informations seulement en cas de nécessité absolue.

Les fermiers peuvent aussi expérimenter avec des zoos d'insectes où ils peuvent observer des prédateurs de leurs Nuisibles en action – et voir comment les pesticides peuvent tuer tous les deux. La connaissance et les compétences nécessaires pour l'application IPM sont mieux apprises et comprises à travers la pratique et l'observation : comprendre la biologie des Nuisibles, le parasitisme, la prédation et les hôtes successifs ; identifier les symptômes de la maladie de la plante ; échantillonner la taille de la population ; et préparer les lits des semences.

Recouvrance de la mémoire collective

Les problèmes de Nuisibles émergent souvent parce que les méthodes traditionnelles d'agriculture ont changé dans un sens comme dans l'autre, ou se sont perdues. Ces changements peuvent parfois s'inverser. Cette approche utilise des discussions de groupe afin d'essayer d'identifier quels changements auraient occasionné le problème actuel des Nuisibles.

Appui aux petits propriétaires et groupes de discussion

Les réunions hebdomadaires des petits propriétaires tenues durant les saisons de cultures, pour discuter des Nuisibles et les problèmes y relatifs, peuvent être utiles pour partager la réussite des différentes méthodes de contrôle. Cependant, maintenir la participation est difficile sauf dans le cas où il existe une motivation financière précise (le crédit par exemple).

Projets de démonstration

Les expérimentations subventionnées et les essais sur le terrain dans des fermes sélectionnées peuvent être très efficaces à promouvoir IPM dans la communauté locale. Ces projets pilotes démontrent IPM en action et permettent aux fermiers de comparer IPM avec le mode de culture courant supporté par les pesticides synthétiques.

Matériel pédagogique

Dans beaucoup de pays, les guides écrits et photographiques basiques sur l'identification et les techniques spécifiques de gestion des cultures des Nuisibles sont indisponibles ou démodés. Un tel matériel est essentiel. Les vidéos où figurent des images graphiques montrant les effets de l'exposition aiguë et chronique des pesticides, ainsi que les interviews avec des victimes empoisonnées, peuvent être particulièrement efficace. Une étude au Nicaragua a trouvé la vidéo comme le principal facteur de motivation des fermiers à adopter IPM.

Education des jeunes

La promotion et l'amélioration de la qualité des programmes IPM et les risques de pesticides synthétiques se sont avérées efficaces dans les écoles techniques pour la jeunesse rurale. En plus de devenir de meilleurs fermiers dans l'avenir, ces étudiants peuvent rapporter dans leurs communautés de bonnes informations aujourd'hui.

Motivation du marché pour les aliments biologiques

La promotion de la certification biologique pour l'accès à un marché lucratif d'aliments biologiques qui croissent rapidement peut être une forte motivation à l'adoption d'IPM.

Réforme de la propriété agraire

Plus les gens sentent avoir la sécurité de la propriété des terres qu'ils cultivent, plus ils en prennent soin.

Réforme de crédit

Certains programmes financiers de crédit peuvent contraindre à utiliser les pesticides synthétiques dans le but de recevoir un crédit et par conséquent, décourageraient toute adoption d'IPM. Le crédit qui permet, encourage, ou exige des fermiers à l'emploi d'autres méthodes moins toxiques, telles que les contrôles microbiens, peuvent stimuler l'adoption d'IPM.

Etape 5 : Faire équipe avec d'autres exécutants IPM

Beaucoup de projets IPM consistent en des partenariats entre deux ou plusieurs organisations, donateurs, gouvernements, organisations volontaires privées (PVO) et organisations non-gouvernementales (ONG) par exemple, telles que celles mises en relief à la fin de ce chapitre. Si ce partenariat n'est pas monté avec soin, le projet tout entier peut être handicapé. Les étapes de conception suivantes sont considérées essentielles.

Articulation de la vision partenariale d'IPM

Les organisations peuvent monter des partenariats basés sur l'engagement commun à « IPM » juste pour se rendre compte plus tard que leurs visions d'IPM diffèrent considérablement. Il est important que les partenaires articulent une vision commune

et détaillée d'IPM, centrée sur les cultures et les conditions auxquelles le projet peut faire face.

Confirmation de l'engagement des institutions partenaires

Parfois, les organisations prennent des engagements qu'elles n'entendent pas (ou ne sont pas capables) accomplir in extenso. L'étendue de l'engagement à intégrer IPM en conception de projet et donc, l'exécution dépend fortement des variables-clés suivantes :

- **L'intégration du programme IPM dans de grands projets.** Il est probable que le programme IPM fasse partie d'un large projet « d'agriculture durable ». Le programme IPM doit convenir au programme global du partenaire. L'étendue de cette intégration doit être clairement exprimée dans le plan annuel du travail proposé.
- **Le partage du coût.** L'assiette du financement (ou autres ressources semblables) est une bonne mesure d'un engagement partenarial authentique.
- **La participation du personnel principal d'IPM.** Les organisations de grands partenaires devraient avoir un personnel expérimenté en IPM auquel sont spécialement assignés les travaux d'IPM. Dans les partenariats forts, ces membres du personnel sont activement engagés dans le partenariat.

Etape 6 : Monitoring régulier des champs.

La croissance des populations de Nuisibles est étroitement liée au stade de la croissance des cultures et des conditions météorologiques, mais, il est difficile de prévoir à l'avance, la gravité des problèmes des Nuisibles. Les cultures doivent être régulièrement inspectées afin de déterminer les niveaux de Nuisibles et les ennemis naturels ainsi que l'endommagement des cultures. L'actualité et les prévisions météorologiques devraient être gérées. Les fermiers, le personnel d'enquête et le personnel de vulgarisation agricole peuvent aider avec l'inspection des champs. Ils peuvent former d'autres fermiers pour qu'ils soient à mesure de distinguer les Nuisibles des non Nuisibles et les ennemis naturels, et de déterminer l'opportunité de la nécessité des mesures de protection de cultures.

Etape 7 : Sélection du mélange approprié des outils d'IPM.

Un bon programme IPM intègre une variété des techniques de gestion de pesticides. IPM ne requiert ni de nombreuses techniques combinées ou prédéterminées, ni l'inclusion ou l'exclusion d'une quelconque technique requise pour l'exécution d'IPM. La souplesse visant à convenir aux besoins locaux est une variable-clé. La plupart des Nuisibles non migrants des systèmes traditionnels de cultures en Afrique sont déjà sous le contrôle naturel (biologique) et culturel adéquat. L'introduction des pesticides dans de tels systèmes pourrait ne pas avoir de justification économique et environnementale. Dans ce cas, la stratégie IPM devrait exister afin de maximaliser l'efficacité des techniques de contrôle traditionnelles et non chimiques introduites, par des moyens le moins nocifs à l'écologie.

Les pesticides ne devraient être utilisés que seulement au cas où il n'existe pas de méthodes de contrôle non-chimiques pratiques, efficaces et économiques disponibles. Dès lors que le pesticide a été soigneusement choisi pour la peste, la culture et l'environnement, il devrait être appliqué juste pour maintenir la population des Nuisibles basses. Lorsqu'on a affaire aux cultures qui ont déjà été traitées avec les pesticides, le but premier d'IPM doit être la réduction du nombre d'application de pesticides par l'introduction des *seuils d'action* appropriés (voir ci-dessous la section du « contrôle chimique »). Au même moment, IPM devrait promouvoir les pratiques appropriées d'utilisation et de gestion des pesticides (voir ces directives dans le chapitre « Utilisation sans danger des Pesticides ») et aider les fermiers à adopter des produits moins toxiques et plus sélectifs aussi bien que des méthodes de

contrôle non-chimiques. Dans la plupart des cas, les ONG/PVO auront certainement besoin d'utiliser des pesticides de niveaux modérés ou bas. Dans un cas comme dans l'autre, un programme IPM devrait insister sur les mesures de prévention et protéger la culture tout en interférant, un tant soit peu, au processus de production.

Etape 8 : Développement des programmes d'éducation, de formation et de démonstration en faveur des travailleurs de vulgarisation.

L'exécution d'IPM est beaucoup tributaire de l'éducation, de la formation et de la démonstration à former les fermiers et les travailleurs de vulgarisation au développement et à l'évaluation des méthodes IPM. Une formation participative effectuée dans les champs des fermiers (à l'opposé de la salle de classe) est une nécessité (voir la discussion des programmes d'auto formation / découverte à la page 14 de ce chapitre). Des formations spéciales pour les programmes des travailleurs de vulgarisation et d'éducation pour les fonctionnaires du gouvernement et le public sont aussi importantes.

Etape 9 : La surveillance et l'évaluation.

D'abord, développer les outils de collection des données, puis rassembler les données de comparaison au début du projet afin d'identifier et de déterminer les niveaux de toutes les variables dont on aura besoin. Celles-ci pourraient inclure beaucoup de types de Nuisibles, de prédateurs, et de micro-organismes du sol ; un nombre relatif de tous les animaux non cibles (oiseaux, lézards etc...) qui pourraient subir un tort en cas d'utilisation des pesticides ; des échantillons d'eau et de sol afin de déterminer les niveaux des résidus de pesticides ; des échantillons du sol afin d'apprendre les types de sol dominant et prévoir la nutrition du sol, les exigences du sol et les activités de pesticides et des engrais ; les pesticides, les pulvérisateurs et les équipements de sécurité disponibles ainsi que le degré et le type de formation reçue par les audiences cibles.

Développer des méthodes pour évaluer l'efficacité de chaque tactique IPM utilisée et leur montant pour la réduction des dommages des Nuisibles et les pertes de cultures. De même, développer les méthodes surveillance de la santé de l'environnement (maintenir et encourager un niveau élevé de prédateurs et des micro-organismes du sol) et la santé humaine en cas d'utilisation des pesticides. Le chapitre sur « l'Utilisation sans danger des Pesticides » comprend une liste de vérification pour les ONG et PVO à la fin. Cette liste servira de directive pour l'utilisation des pesticides. Des kits sont disponibles pour la détermination du niveau de pesticides auquel les fermiers et les applicateurs ont été exposés. Dresser des listes de vérification au profit des fermiers à consulter quand ils appliquent les pesticides et qui indiquent le type d'application et les équipements de sécurité utilisés ainsi que les taux auxquels les pesticides avaient été appliqués.

Mise en œuvre d'un plan IPM

Le processus d'évaluation et de mise en œuvre d'IPM suivant comporte des interventions préventives et réactives très utiles pour gérer les Nuisibles. Des mesures sont aussi incluses pour minimiser les risques quand les pesticides synthétiques sont choisis comme une des méthodes de gestion des Nuisibles intégrées dans le programme IPM.

Etape 1 : Evaluation et utilisation en premier, des options de gestion sans pesticides

Utiliser à la fois les deux options préventives et curatives disponibles pour la gestion des problèmes de Nuisibles. Les fermiers peuvent prévenir les Nuisibles (en évitant de recourir aux pesticides) par la manière de choisir les plantes, de préparer

le site, de cultiver et de s'occuper des cultures. Parallèlement à la prévention, les fermiers peuvent faire face au problème par des méthodes physiques, mécaniques et bio-chimiques.

Interventions Préventives :

Sélection des plantes

- Choisir des plantes résistantes aux Nuisibles
- Choisir des variétés de plantes bien adaptées localement
- Diversifier les variétés de plantes ou les plantes entre les cultures
- Fournir ou abandonner l'habitat aux ennemis naturels

La préparation du Site et la culture

- Choisir les dates de culture non favorables aux Nuisibles (e.g. la culture précoce en saison pluvieuse empêche les foreurs sur la tige des céréales)
- Améliorer la santé du sol
- Désherber avant de semer la culture
- Utiliser une densité de culture appropriée
- Renforcer/fournir une ombre pour les plantes qui poussent à l'ombre
- Assigner des périodes de non-cultures (Jachère) et/ou faire la rotation des cultures
- Installer des zones de protection des plantes de non-cultures et/ou des barrières physiques
- Faire la rotation des cultures
- Utiliser les méthodes de cultures faibles ou de non-cultures

Les pratiques de culture/soin aux plantes

- Fertiliser et irriguer de manière adéquate
- Enlever les herbes quand elles sont petites

Interventions Attentives :

Contrôle mécanique/physique

- Enlever ou détruire les plantes malades ou les parties de plantes et les Nuisibles
- Désherber
- Monter les pièges

Contrôle bio-chimiques

- Les phéromones (très efficaces mais actuellement ni économiques et ni d'accès facile ; cependant ils le deviennent de plus en plus)
- Les pesticides botaniques fabriqués à la maison
- Les repoussants anti-insectes

Contrôle biologique

- Relâcher ou augmenter les prédateurs
- Relâcher ou augmenter les parasites / parasitoïdes
- Relâcher ou augmenter les pesticides microbiens

Modèle d'approche IPM

- Evaluer l'impact des Nuisibles avant que les programmes de contrôle soient exécutés, afin d'identifier les Nuisibles, la mesure des problèmes et les contrôles naturels possibles
- Evaluer des options de gestion des non pesticides comprenant une gamme de mesures préventives et les méthodes alternatives de contrôle de Nuisibles (physique, mécanique, biochimique)
- Evaluer si les pesticides synthétiques sont ou ne sont pas nécessaires, si les variétés moins toxiques sont disponibles et comment minimiser l'exposition des utilisateurs et de l'environnement

Etape 2 : Evaluation de l'utilisation des pesticides synthétiques, si nécessaire.

L'utilisation des pesticides synthétiques doit être évitée pour plusieurs raisons. D'abord, ils peuvent constituer de graves contraintes à l'adoption d'IPM. Ensuite, il y a beaucoup d'erreurs associées à l'utilisation des pesticides dans les pays en développement. Voir ci-dessous quelques contraintes communes à IPM et les erreurs liées à l'utilisation des pesticides, avec des solutions possibles.

Les pesticides en tant que contraintes à l'adoption de IPM

- Les fabricants pratiquent le commerce des pesticides de manière agressive.
- Les politiques/ donateurs du gouvernement promeuvent l'utilisation des pesticides.
- Les habitudes institutionnelles (services d'extension, groupes de recherche) favorisent les pesticides.
- La prise de décision centralisée s'opère en faveur des pesticides.
- Les facteurs économiques/financiers bloquent la formation en IPM/les techniques d'utilisation de IPM.

Quelques erreurs communes liées à l'utilisation des pesticides

- Le pesticide n'est pas inscrit dans le pays hôte.
- Le pesticide n'est pas évalué/inscrit dans le pays d'origine.
- Le pesticide n'est pas efficace pour l'utilisation prévue.
- La formule n'est pas stable dans les conditions tropicales.
- La formule n'est pas adaptée à l'équipement d'application disponible.
- La quantité est supérieure au besoin réel.
- Le pesticide est trop dangereux pour les utilisateurs.
- L'étiquette manque ou est dans une langue étrangère.
- L'emballage est trop grand ou trop petit pour le volume de l'engrais
- L'emballage n'est pas suffisamment solide.

Solutions possibles pour la réduction des risques de pesticides

- Promouvoir IPM comme l'approche de préférence de contrôle de peste.
- Aider le pays hôte à améliorer sa gestion des pesticides.
- Faire usage de bonnes pratiques dans l'approvisionnement en pesticides.
- Utiliser seulement les pesticides inscrits à USEPA et à OECD.
- Ne pas utiliser les pesticides des classes Ia, Ib, et II de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (voir ci-dessous).
- Ne pas utiliser des pesticides trouvés sur le Consentement Préalable (PIC) et les Polluants Organiques Persistants (POP) listes de convention (voir les références à la fin de ce chapitre).
- Suivre les directives de l'OMS pour la gestion des vecteurs.
- Déterminer le statut des pesticides dans une Revue Spéciale à EPA.
- Déterminer les niveaux acceptables des résidus de pesticides pour le commerce et la consommation en consultant les Nations Unis pour les limites de CODEX.
- Se connecter à la PEST-BANK (<http://www.silverplatter.com/catalog/pest.htm>) pour demander les informations pouvant aider à déterminer la compatibilité des pesticides aux utilisations prévues.
- Savoir comment traiter l'empoisonnement au pesticide – vous pouvez trouver un bon manuel sur l'empoisonnement au <http://www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare/handbook/handbook.htm>
- Consulter les étiquettes de pesticides et le code des règlements fédéraux américain sur le Site Internet avant de commander les pesticides.

- Se conformer aux directives d'USEPA pour l'inscription des pesticides biologiques et utiliser leur site Internet comme une ressource pour les nouvelles technologies vertes.
- Reconnaître que certains pesticides botaniques sont réglementés par USEPA, mais quelques autres peuvent être évalués par EPA sur la base du cas par cas.

Les Niveaux de Toxicité Aiguë de l'Organisation Mondiale de la Santé

<i>Niveau</i>	<i>Toxicité</i>	<i>Conseils pour l'Afrique</i>
Ia	Risque extrême	NE PAS UTILISER
Ib	Risque élevé	NE PAS UTILISER
II	Risque modéré	FAIRE TRÈS ATTENTION !
III	Risque léger	Utiliser avec précaution
U	Peu probable à présenter un risque aigu en utilisation normale	

Atténuation des Dangers Potentiels des Pesticides

S'il n'existe pas d'alternatives pratiques aux pesticides, prenez les mesures suivantes pour atténuer ou diminuer leur risque sur la santé de l'homme et l'environnement. Notez que le risque est l'effet de la toxicité et de l'exposition. Diminuer le risque signifie (1) la sélection des pesticides moins toxiques et (2) la sélection des pesticides qui conduira à une exposition moindre pour l'homme avant, pendant et après leur utilisation. Pour plus d'informations détaillées sur les pesticides et leur utilisation, bien vouloir se référer au chapitre de « Utilisation sans Danger des Pesticides » dans ces directives.

Réduire le temps d'exposition ou le degré d'exposition

Avant l'utilisation

Transport :

- Séparer les pesticides des autres matières pendant le transport
- Eviter la distribution privée – c'est dangereux

Emballage :

- Se conformer aux normes et directives nationales et internationales
- Utiliser l'emballage adapté aux besoins
- Ne pas re-utiliser les matériels d'emballage (même quand ils sont nettoyés, la ré-utilisation des conteneurs de pesticides est très dangereuse).

Stockage :

- Développer des directives strictes pour le stockage au niveau du village
- S'assurer d'un étiquetage permanent et bien marqué
- Suivre et respecter les normes nationales
- Suivre et respecter les normes de la FAO
- Utiliser une langue appropriée et des pictogrammes approuvés
- Utiliser et respecter la couleur appropriée de toxicologie

Formule :

- Utiliser le type et la concentration appropriée

Pendant l'utilisation

Formation :

- Devrait être continue
- Identifier le niveau et les audiences (distributeurs, fermiers, transporteurs etc.)

Equipement d'application :

- Devrait être adapté aux besoins et aux possibilités de l'utilisateur
- Devrait assurer la maintenance et la disponibilité des pièces et des services

Vêtements et Equipement de Protection :

- Devraient être adaptés aux conditions climatiques locales
- Devraient être adaptés aux besoins et les capacités de l'utilisateur
- Devraient éliminer l'exposition plutôt que de la réduire, si c'est possible.

Se focaliser sur les « zones de protection » autour de :

- Habitation
- Environnement : eau, endroits sensibles

Après l'utilisation

- Connaître, respecter et appliquer toute **période d'exclusion** après application (temps au cours duquel les hommes, le bétail, etc.. doivent être éloignés de la zone de traitement)
- Assurer un nettoyage et un rinçage de :
 - Préparations des opérateurs et des équipements d'application
 - Vêtements des pulvérisateurs
 - Stockage des conteneurs

- Développer un système de surveillance et d'évaluation praticable pour :
 - Adhésion aux politiques nationales et internationales concernant la gestion des Nuisibles et les pesticides
 - Les effets sur la santé du pulvérisateur, de la population locale et des animaux domestique
 - Efficacité sur les Nuisibles cibles
 - Impacts sur l'environnement : eau, sols, etc.
 - Evacuation des restes de pesticides et des conteneurs

Initiatives, Ressources et Programmes de Gestion des Nuisibles et le Représentant International des Pesticides

Cette section liste et donne des descriptions succinctes des partenaires et des ressources pour la planification et la mise en œuvre d'IPM. Vous pouvez y trouver des guides pour les idées et les ressources majeures et mineures IPM.

La Structure Globale IPM, le Programme Communautaire IPM, et l'Initiative 2015 pour la Conversion Agricole

La Structure Globale IPM (GIPMF) accueillie par la FAO a l'ambition d'être le leader mondial dans le développement de la mise en œuvre, l'expérimentation, et la politique de recherche dans le pays des fermiers appliquant IPM. Leur expérience provient de 15 années de mise en œuvre et d'expérimentation IPM à travers le programme communautaire IPM (CIPMP) en Asie du Sud-Est. Le programme est maintenant appliqué dans 30 pays en Afrique, Asie, Amérique Latine et au Proche Orient et fonctionne avec toutes les catégories majeures de culture. Pour plus d'informations, voir <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/IPM/gipmf/index.htm>. Consulter GIPMF pour toute aide à la planification et la conception d'un IPM ou programme de production de culture, et contacter leurs experts pour aider à concevoir et mettre en œuvre votre programme. Ils promeuvent la collaboration sud-sud autant que possible et emploient les africains formés à la formation des fermiers.

GIPMP et GIPMF utilisent des approches de formation basées sur le renforcement des pouvoirs du fermier, les écoles champêtres des fermiers et l'apprentissage basé sur la connaissance et la découverte. Dans ces écoles champêtres, les communautés des fermiers sont formées à l'observation et l'enregistrement des interactions quotidiennes entre le sol, leur culture et autres organismes. Ensuite, ils discutent et conçoivent des stratégies pour gérer la santé de leur sol, les cultures, les insectes et les araignées bénéfiques et les Nuisibles. Avec cette approche, les fermiers sont des experts et deviennent des formateurs expérimentés.

Dans es programmes, les fermiers maximisent les récoltes tout en minimisant le coût financier, les risques graves sur la santé et les dommages environnementaux. Les fermiers leaders parmi ces groupes pratiquent même leurs expériences propres, faisant la comparaison entre leurs champs gérés par l'utilisation de IPM et ceux gérés par des schémas typiques de pulvérisation de pesticides. Les fermiers formés en IPM, qui souvent, renforcent leurs techniques à travers l'expérimentation, réussissent généralement en réduisant de manière drastique l'utilisation des pesticides tout en accroissant les profits. Plus de deux millions de fermiers en Asie seulement sont sortis diplômés de ces écoles champêtres des fermiers communautaires depuis 1990.

En Afrique, la CIPMP et la nouvelle approche de Gestion Intégrée des Nuisibles et de la production élargie (IPPM) de GIPMF ont été testées de manière pilote et utilisées dans dix pays africains à savoir le Burkina Faso, le Congo, le Ghana, le Kenya, le Malawi, le Mali, le Sénégal, la Tanzanie, l'Ouganda et le Zimbabwe. Elles sont en extension dans les autres pays.

GIPMF propose actuellement une nouvelle approche hardie appelé AC 2015 (Conversion Agricole 2015 : Gestion de Désintoxication des Nuisibles). Ceci fixe des objectifs distincts pendant cinq années afin de supprimer progressivement la plupart de pesticides à risque d'abord, suivi par les composés à risques décroissants (mais qui demeurent toujours nocifs) tout en adoptant progressivement la nouvelle série de politiques, méthodes et technologies bio-intensives et à risques décroissants d'ici à 2015.

Où peut-on accéder aux types de nouvelles technologies qui peuvent être intégrées progressivement pendant que les pesticides sont supprimés progressivement ? Un seul site Internet (www.agrobiologicals.com) vous donne accès à une liste surprenante de plus de 2600 sociétés qui pratiquent actuellement le commerce de 470 nouvelles technologies et produits de l' « industrie verte » conçues pour avoir un impact réduit ou nul sur la santé de l'homme et de l'environnement. Selon EPA, à la fin de 2001, il y avait environ 195 ingrédients de bio-pesticides actifs inscrits à EPA et 780 produits. En tant que bonus inespéré plusieurs de ces nouvelles technologies vertes augmentent la fertilité et la bio-diversité du sol, et par conséquent leur durabilité. Pendant que la plupart de ces technologies vertes s'adressent les pays développés, ce n'est qu'une question de temps pour que les pays en développement y accèdent. Qui plus est, les cultures alimentaires sécurisées sont entrain de profiter aussi de cette révolution.

Les Initiatives IPM de la Banque Mondiale

La Banque Mondiale a une déclaration de soutien d'IPM et est engagée à soutenir IPM dans les pays importateurs à travers les activités de prêt et de non-prêt.

Consulter leur déclaration sur IPM à

<http://Inweb18.worldbank.org/ESSD/essdext.nsf/26BvdocName/CropsIPMPestControl>

Programme de tous les systèmes sur IPM (SPIPM)

Le but premier de l'initiative SPIPM (<http://www.spipm.cgiar.org/>) du Groupe Consultatif sur la Recherche Internationale sur l'Agriculture (CGIAR) est de contribuer à soutenir le développement durable en agriculture par le renforcement de l'efficacité de la recherche sur IPM dans les Centres Internationaux de Recherche Agricole (IARC). Ce programme cherche à encourager une meilleure communication et une coordination rapprochée parmi les centres et leurs partenaires, le développement et l'adoption des approches plus efficaces et orientées sur le client pour IPM et une grande conscience des bénéfices de IPM, conduisant à une politique de l'environnement plus favorable à l'expansion de sa mise en œuvre. (Voir Walker 2001)

Les réussites les plus marquantes des centres en IPM comprennent leurs programmes de contrôle biologique pour le manioc mealybug et les mites vertes en Afrique. Les projets de gestion de Nuisibles (certains planifiés et d'autres exécutés) comprennent les suivants :

- IPM de la mouche blanche et le virus mosaïque (CIAT)
- Développement des méthodes participatives de fermiers (CIAT)

- Contrôle des céréales des foreurs de tiges (CIMMYT)
- Nuisibles des graines de légumes IPM (ICRISAT)
- IPM des nématodes (ICRISAT)
- Gestion des plantes parasitiques (Striga et Orobanche) (IITA)
- Développement des pesticides microbiens (IITA)
- Gestion des herbes dans la rizière (WARDA)
- IPM pour les plantes pathogènes portant le sol (ICARDA)
- Analyse de la diversité agricole et de l'écosystème et IPM (ICIPE)
- Nouvelles approches pour l'évaluation des pertes (Centre principal : IRRI)

Bureau Régional pour l'Afrique de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS-AFRO)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (www.whoafr.org) a la conduite de la gestion et la surveillance intégrées des maladies des pays en développement en Afrique. L'OMS fournit des initiatives de gestion intégrée des vecteurs parallèlement avec les recherches, les publications, la coordination internationale, la formation et les inoculations.

Consortium pour la Protection Internationale de la Culture (CICP)

Le CICP (<http://www.ipmnet.org/>) une organisation à but non lucratif, a été créé en 1978 par un groupe d'universités américaines conduit par l'université de Californie. Leur objectif principal est d'assister les nations en développement à réduire les pertes de cultures alimentaires causées par des Nuisibles tout en sauvegardant aussi l'environnement. L'objectif de base est de renforcer les pratiques de protection affûtée de l'environnement et d'efficacité économique dans les pays en développement ainsi que d'assurer la santé des communautés urbaines et rurales. Le siège de CICP se trouve au Centre de Protection Intégrée des Nuisibles de l'Université d'Etat d'Oregon.

CICP publie chaque mois un bulletin électronique utile, *IPMnet news* (IPMnet@bcc.orst.edu). Ce bulletin fournit des informations sui generis sur IPM pour toutes les Nuisibles, y compris les récents développements, les publications et les CD, les articles importants sur la recherche, les commentaires, le site Internet, les vidéos, les équipements, les matériels et les services, les politiques importantes, et un calendrier des événements importants à venir dans le monde.

Réseau d'Action International et Panafricain de Pesticides

Le Réseau International d'Action pour les Pesticides (PAN), qu'on trouve sur <http://www.pan-international.org/> est un réseau de plus de 600 ONG, institutions et individus dans plus de 60 pays travaillant au remplacement de l'utilisation des pesticides à risque pour les alternatives écologiquement correctes. Ses projets et ses campagnes sont coordonnés par cinq centres régionaux autonomes. Leur site Internet fournit des listes de pesticides à éviter, les informations d'USEPA et les alternatives aux pesticides toxiques.

Le Centre Régional du Réseau d'Action pour les pesticides en Afrique, installé à Dakar (Sénégal) en Mai 1996, est coordonné par PAN Afrique, <http://www.pan-africa.sn>. PAN Afrique implique les volontaires, les ONG, les fermiers, les organisations, les instituts, les universités et les individus qui soutiennent l'adoption des pratiques écologiques correctes à la place de l'utilisation des pesticides chimiques dangereux dans tout le monde entier. Il publie par année, trois documents de *Pesticides & Alternatives*, un bulletin d'informations sur les pesticides, les alternatives aux produits chimiques, et IPM aussi bien que l'agriculture durable.

Protection International de Cultures de Bio-sciences CAB

Le Royaume Uni a constitué le CAB en 1913 afin de soutenir les scientifiques de l'agriculture qui, en ce moment étaient dans des colonies britanniques. Ce groupe d'experts identifiait les insectes trouvés dans les cultures cultivées à l'étranger et fournissait des informations scientifiques et l'assistance technique pour leur gestion. En 1985 CABI a eu une dimension internationale et ses prestations sont devenues largement utilisées par d'autres pays oeuvrant dans le développement. La division de publication de CABI produit certains des informations essentielles sur IPM dans les pays en développement. Le *Compendium de Protection de Culture* CABI sur CD est largement utilisé par les professionnels d'IPM dans le monde entier. Pour accéder aux ressources de CABI, veuillez visiter <http://www.cabi.org>.

Les Initiatives et les Partenaires Régionaux

En Afrique, tout comme partout ailleurs dans le monde, il existe des réseaux régionaux qui traitent des problèmes de Nuisibles et des initiatives de recherche. Pour le contrôle des Nuisibles migratoires, il y a l'Organisation de Contrôle des Sauterelles du Désert en Afrique centrale et orientale, l'Organisation Internationale de Contrôle de Sauterelles Rouges pour l'Afrique orientale et australe et la Commission Spéciale du Maghreb pour l'Afrique du nord. La plupart des centres internationaux de recherche agricole discutés ci-dessus possèdent aussi des initiatives de recherche régionale pour faire face aux contraintes communes de production des cultures spécifiques. En plus, la Corporation de Développement de l'Afrique Australe (SADC) basée à Harare supervise les contraintes de production agricole, IPM et le commerce. La Banque Africaine de Développement, la plupart des bailleurs de fonds (spécialement la GTZ de l'Allemagne), et plusieurs ONG ont aussi les initiatives régionales. Pour tout ceci, consulter Internet, en recherchant les initiatives régionales IPM en Afrique.

Les Programmes, les Ressources et les Initiatives de l'USAID pour la Gestion des Pesticides et des Nuisibles dans le Monde en Développement

Rapport d'Evaluation des Pesticides et les Plans d'Action d'Utilisation sans Danger (PERSUAPS)

Le Bureau Afrique de USAID utilise un concept relativement nouveau pour permettre l'utilisation sans danger des pesticides avec les fonds de développement, tout en maintenant un niveau de contrôle raisonnable sur le choix et l'utilisation des pesticides. Des études ou des évaluations ciblées pendant la conception du projet ou de l'activité produisent des documents appelés PERSUAPS (<http://www.encapfrica.org/sectors/pestmgmt.htm>). Ceux-ci sont produits par ou pour les programmes et les activités du pays des ONG/PVO et USAID qui souhaitent utiliser les pesticides dans leurs projets. Ils accompagnent un Examen Environnemental Initial (EEI) provenant de l'USAID, véhiculent les exigences réglementaires clés de l'USAID et insistent sur l'utilisation des composés à moindre risque.

PERSUAP se focalise sur les conditions particulières des programmes en question, est adapté aux conditions locales, esquisse les choix disponibles de gestion des risques et recommande la manière dont un plan de gestion des risques serait exécuté sur le champ. Les PERSUAPS opérant au niveau local sont nécessaires parce que

plusieurs fermiers et utilisateurs de pesticides en Afrique ne sont pas susceptibles d'agir de la même manière que les utilisateurs des Etats-Unis, où toutes les réglementations d'utilisation sans danger d'USEPA sont écrites et appliquées. Les taux d'alphabétisation sont plus bas, donc, beaucoup d'utilisateurs ne peuvent pas lire les étiquettes ; la plupart des fermiers/utilisateurs n'utilisent pas les équipements de sécurité ; les réglementations ne sont généralement pas appliquées ; les pesticides ou les formules inappropriées sont largement utilisés ; les utilisateurs, le plus souvent, ne savent pas comment mesurer ou utiliser les pulvérisateurs de manière adéquate, ce qui conduit à des applications excessives, grossières et dangereuses. Les PERSUAPs sont destinés à résoudre et à prévenir plusieurs de ces risques.

Le Programme IPM de Collaboration au Soutien de la Recherche (CRSP)

A travers le Centre pour le Croissance Economique et le Développement de l'Agriculture du Bureau Global, USAID soutient nombre de programmes sur la recherche agricole avec les composantes de gestion des Nuisibles. Le premier programme agricole sur le contrôle des Nuisibles est le Programme de Collaboration au Soutien de la Recherche sur la Gestion Intégrée des Nuisibles (IPM CRSP) (<http://www.ag.vt.edu/ipmcrsp/>). Financé par un montant d'environ 2 millions d'USD par année, l'IPM CRSP est opérationnel dans sept pays dans le monde y compris le Mali et l'Ouganda en Afrique. Les objectifs de CRSP sont le développement et la mise en œuvre d'une approche de reproduction de IPM qui aidera à réduire les pertes agricoles, les dommages aux écosystèmes nationaux et la contamination des aliments et de l'approvisionnement en eau.

D'autres CRSPs soutiennent les activités de gestion des Nuisibles relatives aux produits spécifiques. Le CRSP de Cacahuète comporte deux projets de cultures de plantes focalisés sur la production des cultures résistantes aux insectes et à la maladie. INSORMIL CRSP soutient les projets de culture des plantes par le développement des variétés de sorgho résistantes à la plante parasitique Striga. Tout en étant pas directement engagé dans la gestion des Nuisibles, le CRSP des sols de l'Université de l'Etat de Montana (débatu ci-dessous) collabore avec IPM CRSP sur a modelage de projet en Equateur qui associe les paramètres de gestion des Nuisibles.

Les Initiatives de la Gestion Intégrée des Nuisibles Vertébrées à USAID

A travers le Centre de Denver pour la Recherche Faunique, actuellement Centre de Recherche Faunique ou NWRC (www.aphis.usda.gov/ws.nwrc), l'USAID a commencé à soutenir le projet de gestion et de recherche sur les Nuisibles vertébrées en 1967. Historiquement, les dommages agricoles suite aux ravages par des Nuisibles vertébrées ont été masqués par les risques sur la santé publique qui y étaient associés à savoir l'apparition de leptospirosis, salmonellosis, la fièvre du Nil de l'ouest, hantavirus, fièvre Q, et la peste bubonique. Cependant ces Nuisibles causent non seulement la perte des récoltes champêtres, mais aussi la perte des ressources telles que le labour, l'engrais, les pesticides, l'eau, les récoltes, et les processus, conduisant ainsi aux dommages économiques de tout le secteur.

De nombreux ministères de l'Agriculture en Afrique (MOAs) s'intéressent aussi au contrôle des oiseaux, surtout les oiseaux Qeulea. Ces oiseaux peuvent arriver dans des proportions de peste et peuvent à certains moments, être extrêmement nocifs aux graines de cultures telles que le riz, le maïs, le millet et le sorgho.

Les Initiatives de Gestion Intégrée des Vecteurs (IVM) à l'USAID

Le Bureau de la Santé Globale de l'USAID (http://www.usaid.gov/our_work/global_health/) fournit du soutien au programme de plusieurs projets de contrôle du paludisme, surtout en Afrique. Son programme de moustiquaires imprégnées et d'insecticides conventionnels (ITN) est le plus grand outil de gestion des efforts de contrôle de la malaria à l'USAID. Le programme ITN soutient un nombre de projets individuels des ONG/PVO aussi bien que le projet NetMark, un projet régional africain pour la promotion de l'utilisation d'ITN en collaboration avec le secteur commercial. Ce programme fournit une assistance technique pour la prévention du paludisme dans la communauté ainsi que des matériels de moustiquaires de lits.

Afin de promouvoir l'usage judicieux des pesticides, USAID participe à la Commission Spéciale du Schéma d'Evaluation des Pesticides de l'OMS. USAID fournit également un support technique pour le renforcement des programmes nationaux de contrôle de malaria et d'autres vecteurs des maladies à travers la surveillance, la recherche opérationnelle, le monitoring et l'évaluation ainsi que la collaboration stratégique avec les fabricants et les distributeurs des pesticides de la santé publique. USAID fournit également des travaux étroitement avec l'OMS sur l'initiative globale contre la recrudescence du paludisme.

La Gestion Intégrée des Ectoparasites

Les ectoparasites sont généralement des arthropodes (insectes, tiques, mites) qui vivent sur la surface d'autres animaux. Dans les pays africains, les managers des programmes de développement rencontreront probablement des problèmes d'ectoparasites sur le bétail, les moutons, les chameaux, les chèvres, les chevaux et d'autres bestiaux et les animaux de ferme. L'enfoncement des tiques par l'usage des pesticides utilisés avec routine par les communautés pastorales telles que celles de l'Erythrée, Ethiopie, et le Sahel. Contacter le Centre International de Recherche sur le Bétail (<http://www.cgiar.org/ilri/>) pour avoir plus d'informations sur la gestion intégrée des ectoparasites.

Les Espèces de Nuisibles Migratrices

De nombreuses espèces d'animaux deviennent des Nuisibles de manière irrégulière et puis, en quantité massive. La sauterelle du désert est probablement la plus connue de ce groupe. D'autres Nuisibles telles que la sauterelle rouge, la sauterelle marron, la sauterelle migratrice, les sauterelles des arbres, les légionnaires, les rongeurs, les oiseaux Quelia et de nombreuses espèces de sauterelles, sont capables d'invasion et de dégâts substantiels. Au cours des années exemptes de d'éruption de Nuisibles, ces organismes sont présents à des niveaux qui ne posent aucun souci, mais quand leurs nombres croissent rapidement, pendant leurs apparitions, les effets peuvent être dévastateurs pour certains fermiers infortunés. Les fermiers essaient généralement de contrôler ces Nuisibles par l'usage des connaissances indigènes. Cependant, parfois les Nuisibles se multiplient et se déplacent très rapidement et les fermiers ont besoin d'assistance. Les MOAs africain sont généralement très versés dans la gestion de ces Nuisibles, mais ont souvent besoin de la coordination et du soutien internationaux.

La FAO maintient un programme africain, le Système de Prévention d'Urgence ou EMPRES (www.fao.org/EMPRES) pour la coordination des efforts de MOA en gestion d'urgence de Nuisibles avec ceux des bailleurs de fonds et les organisations régionales. La plupart des bailleurs de fonds européens, y compris l'Union Européenne, coopèrent à ce programme. La Banque Africaine pour le Développement et beaucoup d'organisations régionales telles que l'Organisation du Contrôle des Sauterelles du Désert (DLCO) offrent également une assistance.

Conçu en 1987, le projet d'Assistance pour la Réduction Urgente des Sauterelles (AELGA) de l'USAID poursuit des activités comprenant les évaluations de l'environnement, les évaluations d'urgence, la formation bilatérale de formation des fermiers formateurs, la formation régionale, la recherche sur les nouvelles tactiques IPM, la coordination avec la FAO, et l'évacuation des pesticides obsolètes. Contacter AELGA à (<http://www.aelga.net/>) si une éruption de Nuisibles paraît imminente ou si une quantité importante de vieux pesticides dangereux est localisée.

Problèmes Impactant les Initiatives Internationales de Gestion des Nuisibles et des Pesticides

La Biotechnologie et les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) pour les Insectes et les Pathogènes Résistants

L'ingénierie génétique peut offrir de nouveaux outils de gestion des Nuisibles, particulièrement à travers un modèle existant de résistance d'une plante hôte. La culture des plantes trans-géniques démontrant la résistance aux plantes pathogènes particulières ou insectes est en développement pour une bonne gamme de cultures, y compris de nombreuses cultures importantes de base telles que le riz et le manioc. L'utilisation de ces nouvelles variétés pourrait permettre des récoltes plus élevées et/ou une réduction drastique de l'utilisation de pesticides, avec des conséquences bénéfiques pour l'économie, la santé et l'environnement.

Toutefois, les bénéfices potentiels doivent être évalués par rapport à une gamme de problèmes. Ceux-ci comprennent les impacts écologiques possibles (nocivité aux espèces non cibles, création de nouvelles herbes envahissantes par exemple), manque de consentement du consommateur, et des incertitudes quant à l'accès aux semences et l'économie des graines.

En plus, il y a de grandes inquiétudes parmi les experts que certaines cultures trans-géniques seront vite sélectionnées pour la résistance contre la population de Nuisibles cibles. Une technologie GMO qui augmente les récoltes de façon spectaculaire pendant plusieurs années et ensuite, s'effondrent à cause des Nuisibles qui évoluent pour surmonter la protection génétique des cultures, ne permettra pas de réduire à long terme l'instabilité de la récolte. Ainsi, les stratégies de gestion de résistance appropriée pour les pays en développement sont essentielles pour la réalisation des bénéfices potentiels des cultures Bt. Une source d'information et le site qui évaluent les produits biotechnologiques est <http://www.biotech-info.net/>.

Les Espèces Envahissantes

Des espèces étrangères peuvent être introduire dans les pays pour les raisons de la cause, avec l'idée de les cultiver et de les élever, ou de manière accidentelle. Parfois, malheureusement, en l'absence de leurs ennemis naturels natifs, les populations de ces espèces étrangères croissent sans réglementations et peuvent devenir de nouvelles Nuisibles. Les pays en développement n'ont généralement, ni des ressources, ni un talent technique pour gérer les espèces envahissantes. Ces dernières peuvent aussi devenir des obstacles pour le commerce avec les pays non infestés.

Les Opportunités de Commerce des Produits Biologiques et de résidus réduits

La plupart des programmes de développement agricole, débutant en Afrique et ailleurs ont actuellement pour but non seulement d'accroître la production et la

qualité des cultures sécurisées d'aliments, mais aussi de cultiver les plantes qui peuvent être commercialisées. En plus, ils reconnaissent sans équivoque, et encouragent l'utilisation des technologies vertes et bio-intensives. Partout dans le monde, les travaux champêtres écologiques et biologiques, commencés en réponse à l'utilisation des pesticides dangereux et les pratiques irraisonnées de gestion de sols, ont fleuri en un réseau d'affaires de plusieurs milliards de dollars de gains.

Les facteurs qui conduisent les gens à l'adoption des pratiques durables comprennent le souci pour le terrain et le cycle à long terme des nutriments ; la demande du consommateur pour les pratiques environnementales rigoureuses ; les avantages compétitifs ; la réduction du coût ; et la conformité à la réglementation. Pendant que les lois affectant les conditions de l'environnement et de la santé humaine deviennent plus strictes, les coûts, les risques et la responsabilité de l'utilisation des pesticides ont augmenté. Les pratiques écologiques aident souvent à la réduction de ces coûts.

Les nouvelles technologies de pointe comprennent les variétés résistantes de cultures ; les prédateurs de Nuisibles, les parasites, les pathogènes, les antagonistes et leurs appuis ; les pièges à appâts ; les phéromones pour le monitoring, l'élimination en masse, et la perturbation d'accouplement ; les techniques génétiques qui favorisent l'écroulement des populations naturelles ; les composés botaniques ; les huiles légères, les savons, et une variété de composés gras acides pour les arthropodes et les champignons ; et beaucoup d'autres. Ces types de technologies ouvrent de nouvelles possibilités pour le commerce des produits biologiques et autres produits de cultures propres et à forte valeur avec les pays développés, spécialement les pays de l'Union Européenne.

Les fleurs coupées, les haricots verts, la vanille, les mangues, les cacahouètes, le manioc, les tomates, les choux, le plantain, le thé, le café, le cacao et les grains de soja sont quelques exemples. Les cultures sécurisées d'aliments comme le maïs, le riz, le millet, le sorgho et le niébé sont bénéficiaires de ces programmes, de même que des nouvelles technologies des organismes génétiquement modifiés (voir ci-dessus). Le Ghana, le Kenya, et l'Afrique du sud, les locomotives économiques régionales pour la croissance en Afrique, utilisent et promeuvent systématiquement les technologies vertes, trouvant ainsi des créneaux lucratifs sur les marchés étrangers.

L'un des écueils majeurs du succès est l'influence continue du vieux modèle agricole basé sur l'utilisation intensive des produits chimiques. L'autre écueil est le manque d'information. Il est important pour les projets d'étudier les créneaux de marchés possibles pour les produits verts dans le développement des programmes IPM. Les utilisations et les précautions GMO sont en avance débattues dans cette section.

Les Technologies Vertes Précieuses des Indigènes

La production basée sur l'écologie et les techniques de gestion étaient et sont utilisées dans plusieurs systèmes d'agriculture indigène et traditionnelle. Plusieurs de ces techniques sont spécifiquement adaptées à des environnements particuliers dans lesquels elles ont été développées, et elles se focalisent sur la prévention des Nuisibles avant qu'elles n'atteignent les niveaux d'endommagement. Il est important que les programmes n'essaient pas de remplacer toutes ces techniques précieuses par des nouvelles. Au contraire, ces techniques pratiquées depuis des siècles devraient être soigneusement intégrées aux autres nouvelles, puisque beaucoup de principes en usage dans les systèmes traditionnels demeurent utiles aujourd'hui. Par exemple, l'activité biologique du sol et le cycle des nutriments riches y résultant sont de

première importance dans ces processus traditionnels ; pourtant, ils sont souvent ôtés de l'utilisation des pesticides, ce qui cause des ressources additionnelles coûteuses.

Les Codes Internationaux de Pratique de l'Industrie de l'Horticulture Compatibles aux Standards ISO 14000

Plusieurs groupes, y compris certains organismes des Nations Unies et le Centre International de Recherche pour le Développement (IDRC) travaillent en Afrique de l'est et du sud sur l'horticulture, la floriculture et les produits d'aliments biologiques et les cultivateurs. Ils utilisent et exécutent une panoplie de normes et de règlements sur la gestion environnementale (ISO 14000) de l'Organisation Internationale pour la Standardisation (ISO) importante pour la facilitation du commerce. Les normes s'intéressent aux standards sociaux et environnementaux aussi bien qu'aux facteurs économiques standard. Particulièrement, ils abordent les problèmes sanitaires et phytosanitaires (SPS) tels que la réglementation sur l'application des pesticides qui maintiennent des niveaux maximum de résidus de pesticides pour le commerce avec les pays de l'Union Européenne. Ils soulèvent aussi le problème des normes biologiques, de certification et du soutien institutionnel pour le commerce international. Les groupes des Nations Unies et l'IDRC travaillent pour la sensibilisation des cultivateurs à ces problèmes SPS et fournissent un accès rapide aux informations nécessaires pour le commerce. Les projets qui sont liés à ces ressources seront en première ligne dans le commerce de production verte et biologique avec l'Afrique.

L'utilisation des pesticides botaniques

Pendant que certains fermiers, en Afrique, utilisent les pesticides botaniques sans danger, la plupart pourraient en faire un usage excessif. (pour la liste des pesticides botaniques réglementés et inscrits par USEPA, se référer au chapitre « Utilisation sans Danger des Pesticides » dans ces directives). A la date d'aujourd'hui, les ONG et les PVOs ont testé l'efficacité des pesticides botaniques, mais, ont manqué de moyens pour tester leur teneur toxique. Ils pourraient associer leur panel de conseillers composés de personnel provenant des institutions académiques ou des centres CGIAR pour le développement des mécanismes ou des tests de filtrage, la révision des méthodes traditionnelles d'utilisation, et les plantes y associées. Le Service Agricole de Marketing de l'USDA est à la recherche des pesticides botaniques pour la certification de son utilisation dans l'agriculture biologique aux Etats-Unis. En plus, un tel groupe pourrait fournir des suggestions pour l'atténuation des effets de risques potentiels.

EPA a deux documents en botanique : un sur la définition des pesticides bio-chimiques et une liste d'ingrédients actifs bio-chimiques ; et l'autre, une liste d'ingrédients actifs et inertes qui sont exempts de FIFRA. On peut les trouver dans le site Internet de EPA. Le Conseil International pour le Développement de la Science et de la Technologie (BOSTID) a une excellente collection de publications (par exemple, les livrets sur les utilisations et le toxicité des extraits de l'arbre neem) déjà utilisées, et pourrait par conséquent être intéressée par la dissémination de tous matériaux qui sont développés.

Les Stratégies Pousser-Tirer pour la Gestion des Foreurs de Tiges et Striga dans les Systèmes de Cultures du Maïs en Afrique orientale

Les foreurs des tiges et les herbes parasitiques sont deux contraintes majeures de la production accrue du maïs en Afrique de l'Est, créant ainsi les pertes de récoltes respectivement de 20 – 40 % et de 30 – 100 %. Toutes les deux sont difficiles à prévenir,

et le contrôle chimique est impraticable pour les fermiers à faibles ressources, la plupart desquels sont des femmes. Récemment, une nouvelle technique bio-intensive appelée « Pousser – Tirer » a été développée par ICIPE (le Centre International pour la Physiologie et l'Ecologie de l'Insecte à <http://www.icipe.org/icipe/index.shtml>) en collaboration avec l'Institut Kenyan pour la Recherche Agricole (KARI), le ministère kenyan de l'agriculture et l'Institut du Royaume Uni sur la Recherche des Cultures Arables avec le soutien de Gatsby Charitable Trust.

La stratégie impliquant le piège des foreurs des tiges en les attirant sur des plantes piégées aux abords des champs, tout en les repoussant des centres des champs de maïs par l'utilisation des plantes repoussantes entre les cultures. Plantées aux abords des champs, les herbes napier et les herbes du Soudan attirent les foreurs des tiges. Les herbes produisent une substance collante qui attrape et retient les foreurs des tiges de telle sorte qu'elles ne peuvent pas pénétrer dans le champ de maïs. Toutes les deux herbes peuvent également servir de fourrage.

Pendant ce temps, la feuille argentée de légumes Desmodium et les herbes de molasses cultivées au milieu des champs de maïs repoussent les foreurs des tiges. Le Desmodium relie aussi le nitrogène, permet la rétention des moisissures du sol, et prévient de l'érosion et peut, de même être vendu pour le fourrage. Mais, le résultat le plus impressionnant de l'utilisation du Desmodium est sa faculté à supprimer la croissance des herbes parasitiques Striga par un facteur de 40 %. En plus, les fermiers élèvent actuellement le bétail laitier sur le Desmodium, ce qui leur donne un revenu supplémentaire. Ces techniques sont actuellement en cours d'adaptation et d'extension en Ethiopie, Tanzanie, Ouganda, Malawi et Afrique du Sud.

Les Compromis Economiques entre la Production Agricole et les Impacts Environnementaux sur l'Agriculture

Les compromis économiques entre la production agricole et les impacts économiques sur l'agriculture ont toujours été difficiles à définir. Actuellement, le projet « Compromis » de l'Université d'Etat de Montana, géré par la gestion (CRSP) du sol de l'USAID, a mis en place un Système de Soutien aux Décisions (DSS) pour l'évaluation de ces échanges dans de telles zones suite au décroissement de la fertilité du sol, l'érosion et la dégradation par les pesticides. (Voir <http://www.tradeoffs.montana.edu/> pour les détails) Les résultats des études en cours au Sénégal et au Kenya peuvent être utiles pour la planification des programmes IPM en Afrique.

Ressources et Références

CARE (2003). *Guidelines for Promoting Safer and More Effective Pest Management with Smallholder Farmers: A Contribution to USAID-FFP Environmental Compliance*. Prepared for CARE's FRCT by Sarah Gladstone and Allan Hruska. Atlanta, Georgia: CARE.

FAO/WHO (2001). *FAO/WHO: Amount of Poor-Quality Pesticides Sold in Developing Countries Alarmingly High*. Press Release, World Health Organization and UN Food and Agriculture Organisation. <http://www.who.int/inf-pr-2001/en/pr2001-04.html>

FAO (1988). *Good Practice for Ground and Aerial Applications of Pesticides*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/006/Y2767E/Y2767E00.htm>

FAO (1995). *Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticide*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/Y2766E/Y2766E00.HTM

FAO (1990). *Guidelines For Personal Protection When Working With Pesticides In Tropical Climates*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/protect.doc>

FAO, *Pesticide Storage and Stock Control Manual*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/V8966E/V8966E00.htm>

Knausenberger, Walter, et al. (1996). "Appendix C: Safe Pesticide Use Guidelines" and "Appendix D: Steps to Implement Integrated Pest Management." *Environmental Guidelines for Small-Scale Activities in Africa*. USAID Office of Sustainable Development and Bureau for Africa. <http://www.afr-sd.org/publications/18ngo.pdf>

Knausenberger, Walter, et al. (1996). "Section 3.12 Agricultural Pest Management." *Environmental Guidelines for Small-Scale Activities in Africa*. USAID Office of Sustainable Development and Bureau for Africa. <http://www.afr-sd.org/publications/18ngo.pdf>

OECD (1999). *Report of the OECD/FAO Workshop on Integrated Pest Management and Pesticide Risk Reduction*. OECD Environment Directorate, Paris. [http://www.olis.oecd.org/olis/1999doc.nsf/LinkTo/env-jm-mono\(99\)7](http://www.olis.oecd.org/olis/1999doc.nsf/LinkTo/env-jm-mono(99)7)

NRC Steering Committee on Identification of Toxic and Potentially Toxic Chemicals for Consideration by the National Toxicology Program (1984). *Toxicity Testing: Strategies to Determine Needs and Priorities*. National Research Council. <http://www.nap.edu/catalog/317.html>

US EPA Office of Pesticide Programs. *The Prior Informed Consent (PIC) Procedure: International "Right-to-Know."* <http://www.epa.gov/oppfead1/international/picdescrip.htm>

UNEP (1992). *Agenda 21*. UNEP. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>

Ressource-Fermiers pauvres et Gestion des Nuisibles

Altieri, Miguel. (1995). *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*. New York: Food Products Press.

Arnold, Edward. (1992). *The BMA Guide to Pesticides, Chemicals, and Health*. London, England: Edward Arnold.

Bottrell, D. G. (1979). *Integrated Pest Management*. Washington, DC.: Council on Environmental Quality. Washington, DC.

Bottrell, D. G., Mann, J. B., Matteson, P. C. Shenk, M. D., Steinhauer, A. L., and Teng, P. S. (1991). *How to Prepare Environmental Assessments of Pesticide Use in AID Projects*. College Park, Maryland: Consortium for International Crop Protection.

http://dec.usaid.gov/index.cfm?p=search.getCitation&CFID=4638668&CFTOKEN=63114493&rec_no=67090

Chiri, A.. 1996. (1996). "Steps to Implement Integrated Pest Management." Appendix D in: *Environmental Guidelines for Small-Scale Activities in Africa*. USAID Technical paper 16. Pp171–178.
<http://www.afr-sd.org/publications/18ngo.pdf>

Chiri, Angel, Pareja, M., Fano, H., and Urdinola, M. (1995). *Mid-term Evaluation: Integrated Pest Management for Andean Communities (MIPANDES)*. CARE - Peru.
http://dec.usaid.gov/index.cfm?p=search.getCitation&CFID=4638668&CFTOKEN=63114493&rec_no=95645

Crissman, C.C. (CIP); Antle, J.M.; Capalbo, S.M.. (1997). "Tradeoffs in agriculture, the environment, and farmer health." In: *International Potato Center. Program report 1995-96*. Lima (Peru). CIP. pp. 58-65
<http://www.cipotato.org/Market/PgmRprts/pr95-96/program1/prog18.htm>

Davies, John E., Freed, V. H. and Whittemore, F. W. (1982). *An Agromedical Approach to Pesticide Management: Some Health and Environmental Considerations*. Miami, Florida: University of Miami School of Medicine. 320 pp.

De Bach, Paul. (1974). *Biological Control by Natural Enemies*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.

Fisher, Herbert H., Matteson, P. C. and Knausenberger, W. I. (1994). *Supplemental Environmental Assessment of Pest Management and Pesticide Use in the Private Voluntary Organization Support Project of USAID/Mozambique*. Volume I. USAID/Mozambique report. 103 pp.
http://dec.usaid.gov/index.cfm?p=search.getCitation&CFID=4638668&CFTOKEN=63114493&rec_no=89395

Gould, F. and, M.B. Cohen. (1999). "Sustainable Use of Genetically Modified Crops in Developing Countries." Pp. 139-146 In: *Agricultural Biotechnology and the Poor*. G.J. Persely & M.M. Latin, eds. Proceedings of an International Conference, Washington, D.C., 21-22 October 1999.
<http://www.cgiar.org/biotech/rep0100/Gould.pdf>

Hamburger, J. (2001). *IPM That Works: The UN FAO IPM Programme and the Global IPM Facility*. Global Pesticide Campaigner (Volume 11, Number 1) 4pp.
http://www.panna.org/resources/gpc/gpc_200104.11.1.07.dv.html

Hoy, MA. (1992). "Criteria for Release of Genetically-Improved Phytoseiids: An Examination of the Risks Associated with Release of Biological Control Agents." *Exp. Appl. Acarol.* 14: 393-416.
<http://www.springerlink.com/index/U14W75334NH12434.pdf>

Hoy, MA. (2000). "Deploying Transgenic Arthropods in Pest Management Programs: Risks and Realities." Pages 335-367. In: *Insect Transgenesis: Methods and Applications*, edited by Alfred M. Handler and Anthony A. James, CRC Press LLC, 2000 N.W. Corporate Blvd., Boca Raton, FL 33431
[http://www.springerlink.com/\(gc0bfvmywcnknb5521plnf55\)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,13,13;journal,50,187;linkingpublicationresults,1:100158,1](http://www.springerlink.com/(gc0bfvmywcnknb5521plnf55)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,13,13;journal,50,187;linkingpublicationresults,1:100158,1)

IPM Working Group Secretariat. (1994). *Regional Integrated Pest Management Activity Survey for sub-Saharan Africa: Summary of Survey Findings*. Chatham, Kent. United Kingdom. 8 pp + appendices.

James, C. (1999). *Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999*. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, ISAAA Briefs, No. 17-2000.
<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/order.htm>

Joffe, S.; Cooke, S. (1997). *Management of the Water Hyacinth and Other Invasive Aquatic Weeds: Issues for the World Bank*. Global IPM Facility, CABI Bioscience, Wallingford, U.K.
<http://www.dams.org/kbase/submissions/showsub.php?rec=ENV057>

Matteson, Patricia C., Altieri, M. A., and Gagné, W. C.. (1984). "Modification of Small Farmer Practices for Better Pest Management." *Annu. Rev. Entomol.* 29:383-402.
<http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ento.45.1.631?journalCode=ento>

- Matteson, Patricia, Ferraro, P., and Knausenberger, W. I. (1995). *Pesticide Use and Pest Management in Madagascar: Subsector Review and Programmatic Environmental Assessment*. Report prepared for USAID/Madagascar. Arlington, Virginia: EPAT/Winrock International Environmental Alliance. 131 pp.
- McNeely, J. A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, and J.K. Waage (eds.) (2001). *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK, : IUCN. (in collaboration with the Global Invasive Species Programme). x + 50 pp. <http://www.gisp.org/downloadpubs/globalstrategy.pdf>
- McNeil, Jeremy N. (1991). "Behavioral Ecology of Pheromone-Mediated Communication in Moths and Its Importance in the Use of Pheromone Traps." *Annu. Rev. Entomol.* 36:407–30. <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.36.010191.002203>
- Mellon, M, J. Rissler (eds.) (1998). *Now or Never: Serious New Plans to Save Natural Pest Control*. Union of Concerned Scientists, Cambridge, MA, USA. <http://www.mindfully.org/GE/Save-Natural-Pest-Control.htm>
- Natural Resources Institute. (1992). *A Synopsis of Integrated Pest Management in Developing Countries in the Tropics*. Kent, England: Natural Resources Institute.
- Oerke, E-C., H-W. Dehne, F. Schoback, A. Weber. (1994). *Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops*. Elsevier Press, Amsterdam, Netherlands.
- Pedigo, Larry P. and Higley, L. (1992). "A new perspective of the economic injury level concept and environmental quality." *Amer. Entomol.* 38(1): 12–21.
- Pedigo, Larry P., Hutchins, S. H., and Higley, L. G. (1986). "Economic Injury Levels in Theory and Practice." *Annu. Rev. Entomol.* 31:34–1- 68. <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.31.010186.002013?journalCode=ento>
- Pimentel, D. P., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., and D'Amore, M. (1992). "Environmental and Economic Costs of Pesticide Use." *BioScience.* 42(10):750–60. [http://scholar.google.com/url?sa=U&q=http://links.jstor.org/sici%3F%3F%3D0006-3568\(199211\)42%253A10%253C750%253AEAECP%253E2.0.CO%253B2-Z](http://scholar.google.com/url?sa=U&q=http://links.jstor.org/sici%3F%3F%3D0006-3568(199211)42%253A10%253C750%253AEAECP%253E2.0.CO%253B2-Z)
- Pimentel, D., ed. (2002 online and print). *Encyclopedia of Pest Management*. 2002 online and print. New York, N.Y.: Marcel Dekker. <http://www.dekker.com/sdek/issues~db=enc~content=t713172972>
- Popper, R., K. Andino, M. Bustamante, B. Hernandez and L. Rodas (1996). "Knowledge and Beliefs Regarding Agricultural Pesticides in Rural Guatemala." *Environmental Management* 20:241–248. [http://www.springerlink.com/\(fclfn32pae1sae45pjaxw55\)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,8,12;journal,112,221;linkingpublicationresults,1:100370,1](http://www.springerlink.com/(fclfn32pae1sae45pjaxw55)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,8,12;journal,112,221;linkingpublicationresults,1:100370,1)
- R.F. Norris, E. P. Caswell-Chen, and M. Kogan (2003). *Concepts in Integrated Pest Management*. Prentice Hall, NY. 608pp. <http://vig.prenhall.com/catalog/academic/product/1.4096.0130870161.00.html?type=IS>
- Overholt, W. and C. Castleton, C. (1989). *Pesticide User's Guide -: A Handbook for African Extension Workers*. African Emergency Locust/Grasshopper Project 698-0517. Bureau for Africa's Office of Technical Resources. Washington, D.C.: USAID. http://dec.usaid.gov/index.cfm?p=search.getCitation&CFID=4638668&CFTOKEN=63114493&rec_no=63234
- Robinson, RA. (1996). *Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence*. AgAccess, Davis, California. http://www.idrc.ca/en/ev-9339-201-1-DO_TOPIC.html
- Roush, RT. (1996). "Can We Slow Adaptation by Pests to Insect Transgenic Crops?" In: *Biotechnology and Integrated Pest Management*, G.J. Persley (ed.), pp 242–263. CABI, Oxon, UK. [http://www.bioone.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1603%2F0046-225X\(2004\)033%5B1025%3A0FAOBO%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1603%2F0046-225X(2004)033%5B1025%3A0FAOBO%5D2.0.CO%3B2)

- Schmidt, P., J. Stiefel and M. Hürlimann (1997). "Extension of Complex Issues: Success Factors in Integrated Pest Management." LBL, Lindau, Switzerland. 100 pp.
<http://www.skat.ch/publications/prarticle.2005-09-29.9210646903/skatpublication.2005-11-11.0159943041>
- Schroeder, A.C., and J. Vorgetts. (1999). *Emergency Response versus Restraint in the Ongoing Locust Plague in Madagascar: Assessing the Policy Maker, Scientist, Village and Farm Levels*. Official Washington, D.C.: USAID Document. 20pp.
- Southwood, T. R. E. (1978). *Ecological Methods: With Particular Reference to the Study of Insect Populations*. New York: Chapman and Hall.
- SP-IPM (Systemwide Program on Integrated Pest management). (2000). *Progress Report 1998–2000*. Consultative Group for International Agricultural Research, SP-IPM Coordinator, Croydon, UK.
- Swartzendruber, H.FD., N. Beninati, and A.C. Schroeder. (1998). *Madagascar Locust Emergency*. Washington, D.C.: Official USAID Document, Washington, DC. 54pp.
http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACC725.pdf
- Swindale, LD. (1997). "The Globalization of Agricultural Research: A Case Study of the Control of the Cassava Mealybug in Africa." Pp. 189–194. In: *The Globalization of Science Agricultural Research: The Place of Agricultural Research*. Ed. Bonte-Friedheim, C.; Sheridan, K. ISNAR.
<http://www.isnar.cgiar.org/publications/pdf/vision/swindale.pdf>
- Tabashnik, BE. (1994). "Evolution of Resistance to *Bacillus thuringiensis*." *Annual Review of Entomology*. 39:47–79.
<http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.39.010194.000403;jsessionid=nCM3ZqjOegGgFZHsfV?journalCode=ento>
- Tabashnik, BE.; Croft, BA. (1982). "Managing Pesticide Resistance in Crop-Arthropod Complexes: Interactions Between Biological and Operational Factors." *Environmental Entomology* 11:1137–1144.
- Thrupp, L.A. (2002). *Fruits of Progress: Growing Sustainable Farming and Food Systems*. World Resources Institute. 85pp.
- Thurston, D. H. (1990). "Plant Disease Management Practices of Traditional Farmers." *Plant Disease*. 74(2):96–102.
- Tobin, Richard J. (1994). *Bilateral Donor Agencies and the Environment: Pest and Pesticide Management*. Arlington, VA: Institute for International Research, EPAT/Winrock International Environmental Alliance.
<http://www.afr-sd.org/publications/42bilat.pdf>
- Trabanino, R., C. Nolasco, A. Zúñiga, A. Hruska. (1997). *Baseline Study from Comayagua and Francisco Morazán, Honduras*. Bean Cowpea CRSP/Escuela, Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 30 pp.
- USAID (2001). *Emergency Transboundary Outbreak Pest Control in Africa and Asia: Revised Programmatic Environmental Assessment*. Chapter 3. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service; Riverdale, Maryland.
http://www.encapafrika.org/download/PEA_pestmanagement/PEA_Main%20Report_English_Final.pdf
- USAID, Bureau for Africa, Office of Analysis, Research, and Technical Support. Office of New Initiatives. (1992). *Project Paper: Onchocerciasis Control Program, Phase IV*. Washington, DC: USAID.
- USEPA. (1990). *Suspended, Cancelled, and Restricted Pesticides*. Washington, DC: USEPA.
- Walker, K.. (2001). *Pest Management at USAID: Present Activities and Future Directions*. USAID Office of Agriculture and Food Security background paper. 17pp.
- Wittenbert, R., Cock, M.J.W., (eds.) (2001). *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK xii – 228. <http://www.cabi-publishing.org/Bookshop/BookDisplay.asp?SubjectArea=&PID=1542>
- WRI. (1996). *New Partnerships for Safe and Sustainable Agriculture*. Washington, D.C.: World Resources Institute. http://sustag.wri.org//pubs_description.cfm?PubID=2678

Pesticides

Hodgson, E. and P. E. Levi (2002). *A Textbook of Modern Toxicology*. Elsevier. 2nd Edition, 420pp.

Leslie, A. R. and G.W. Cuperus, (1993). *Successful Implementation of integrated Pest Management for Agriculture Crops*. Lewis Publishers/CRC Press Inc, Florida, US, 24pp.

McConnell, R., F. Pacheco, and D. L. Murray (1992). "Hazards of Closed Pesticide Mixing and Loading Systems: The Paradox of Protective Technology in the Third World." *British Journal of Industrial Medicine* 49(9):615–620.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1390266&dopt=Abstract

PANUK (2001). La liste des listes: Un catalogue de listes de pesticides identifiant ceux associés avec des problèmes graves de santé et d'impacts environnementaux. Briefing Paper # 3. <http://www.pan-uk.org/briefing/list%20of%20lists%202005.pdf>

Pedigo, L. P (1999). *Entomology and Pest Management*. Third Edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 691 pp.

Pimentel, D. and A. Grenier (1997). "Environmental and Socio-Economic Costs of Pesticides." In *Techniques for Reducing Pesticide Use*. D. Pimentel, ed. Wiley. [http://links.istor.org/sici?sici=0006-3568\(199211\)42%3A10%3C750%3AEAECOP%3E2.0.CO%3B2-Z](http://links.istor.org/sici?sici=0006-3568(199211)42%3A10%3C750%3AEAECOP%3E2.0.CO%3B2-Z)

Sine, C. (ed.) (2002). *Farm Chemicals Handbook*. Willoughby, OH: Meister Publishing Company.

UC-Davis (1998). *Pests of the Garden and Small Farm: A Grower's Guide to Using Less Pesticide*. Second Edition. Publication 3332.

http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/ADS/manual_gardenfarms.html

UC-Davis (1998). *Pesticide Safety: A Reference Manual for Private Applicators*. Publication 3383.

http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/ADS/manual_pesticidesafety.html

Wheeler, Willis B., ed. (2002). *Pesticides in Agriculture and the Environment*. New York, N.Y.: Marcel Dekker. <http://www.vonl.com/chips/pestag.htm>

Politique

CARE (1994). *Pesticide and Pest Management Policy*.

Ministry of Foreign Affairs (the Netherlands) (1999). *Participatory Integrated Pest Management*. ISBN: 9053282289. 67 pp.

Organization for Economic Co-Operation and Development (1995). *Guidelines for Aid Agencies on Pest and Pesticide Management*. 46 pp. <http://www.oecd.org/dataoecd/37/6/1887732.pdf>

Benbrook, CM, E.Groth, J.M. Halloran, M.K. Hansen, S. Marquadt (1996). *Pest Management at the Crossroads*. Yonkers, N.Y.: Consumers Union. <http://www.pmac.net/aboutpm.htm>

Pimentel, D. P., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., and D'Amore, M (1992). "Environmental and Economic Costs of Pesticide Use." *BioScience* 42(10):750–60. [http://links.istor.org/sici?sici=0006-3568\(199211\)42%3A10%3C750%3AEAECOP%3E2.0.CO%3B2-Z](http://links.istor.org/sici?sici=0006-3568(199211)42%3A10%3C750%3AEAECOP%3E2.0.CO%3B2-Z)

Stuckey, J. D. (1999). *Raising the Issue of Pesticide Poisoning to a National Health Priority: Experiences from the "Safe and Rational Pesticide Use Project."* PN-37, CARE International in Nicaragua, 1985–1994. CARE USA Advocacy Series, Case #1.

USAID (1991). *Pest Management Guidelines*. 34pp.

http://dec.usaid.gov/index.cfm?p=search.getCitation&CFID=4646255&CFTOKEN=68106663&rec_no=67578

Walker, K (2001). *Pest Management at USAID: Present Activities and Future Directions*. USAID Office of Agriculture and Food Security background paper. 17pp.

Sites Internet pour l'Information sur les Pesticides et la Gestion des Nuisibles

Il y a des centaines de sites Internet qui donnent de l'information sur les pesticides et la gestion des nuisibles. Ce ne sont pas tous qui sont fiables et utiles. Les Agences nationales et internationales de régulation sont les meilleures sources d'information sur les pesticides. Certains des meilleurs sites sur l'IPM sont sponsorisés par des universités et des agences nationales et internationales avec mandat de promouvoir l'IPM. Ci-dessous sont des sites identifiés par CARE (2003) comme particulièrement utiles et stables ; plusieurs offrent des liens sur d'autres sites. Ils sont classés par ordre ainsi qu'il suit :

*****	A ne pas manquer
****	Hautement recommandé
***	Très utile

Pesticides

<http://www.who.int/ipcs/en/> Ce site de l'Organisation Mondiale de la Santé inclut Le Programme International sur la Sécurité Chimique. Le site le plus autoritaire sur les effets sur la santé humaine des pesticides. Ce ne sont pas tous les documents qui sont en ligne pour le moment, mais la Classification Recommandée par l'OMS est l'une des sources les plus citées sur la toxicité aiguë. *****

<http://www.epa.gov/pesticides/> Le site de l'Agence de Protection Environnementale des Etats-Unis sur les pesticides est une mine d'or en information. Des milliers de documents techniques sont disponibles en ligne, y compris l'édition de Mars 2000 de « Statut des Produits Chimiques en Revue Spéciale » ("Status of Chemicals in Special Review.") *****

<http://www.chem.unep.ch/irptc/> Le site conjoint PNUE et OMS. Une bonne source de riches informations sur plusieurs programmes et accords internationaux comme PIC et POPs. *****

<http://extoxnet.orst.edu/> EXTOXNET: Extension Toxicology Network. Une excellente source si vous cherchez de l'information par substance particulière. ****

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/V8966E/V8966E00.htm Pour information sur le *Manuel sur le Stockage et le Contrôle des Stocks de Pesticides*. FAO.***

<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/label.doc> See *Guidelines on Good Labeling Practice for Pesticides*. FAO.***

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/Y2766E/Y2766E00.HTM See *Good Practice for Ground and Aerial Applications of Pesticides* (1988). Food and Agriculture Organization of the United Nations. **

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/protect.doc> *Guidelines for Personal Protection When Working with Pesticides in Tropical Climates* (1990). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. *****

<http://www.inchem.org/documents/pds/pdsotter/class.pdf> Pesticides in WHO class Ia and Ib: do not use chemicals in this list*****

<http://www.pic.int/en/Table7.htm> Prior Informed Consent (PIC) list: do not use chemicals in this list*****

<http://www.chem.unep.ch/pops/alts02.html> Persistent Organic Pollutants (POPs) Convention list: do not use chemicals in this list.*****

<http://www.epa.gov/oppsrrd1/docs/sr00status.pdf> To determine status of Chemicals in Special Review, to see if any of the chemicals you propose using are being reviewed for safety reasons*****

<http://www.codexalimentarius.net/> For the United Nations CODEX pesticide residue limits for food and trade.*****

<http://www.ovid.com/site/catalog/DataBase/132.jsp?top=2&mid=3&bottom=7&subsection=10> PEST-BANK information. Un guide pour commander de l'information à deux banques de données couvrant tous les approximativement 27,500 pesticides présentement enregistrés aux Etats Unis, utilisés dans

l'agriculture, l'industrie, le commerce général, aussi bien que des détails sur près de 40.000 produits annulés.****

<http://www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare/handbook/handbook.htm> Pour un manuel sur l'empoisonnement par les pesticides.*****

<http://www.epa.gov/pesticides/> Pour le Code Fédéral de Réglementations des Etats Unis, étiquettes, pesticides usage restrictif, etc. Un guide sur les pesticides et ceux d'entre eux dont l'usage est présentement restrictif, annulé ou suspendu aux Etats-Unis. ****

<http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/> Pour la réglementation des pesticides biologiques. Une liste de pesticides biologiques présentement enregistrés pour usage aux USA. Inclues des listes de produits qui peuvent remplacer les pesticides synthétiques si les choix d'organiques ou de 'technologie verte' sont perçus.*****

Gestion des Nuisibles

Thrupp, L.A (2002). Fruits of Progress: Growing sustainable farming and food systems. World Resources Institute. 85pp. Up-to-date information on organic and green technology advances, with case studies from U.S. producers using these techniques. Order at: <http://www.ecampus.com/book/1569734720> *****

UC-Davis (2001). IPM en pratique: Principes et Méthodes de Gestion Intégrée des Nuisibles. Publication 3418. Une très bonne source Great pour les professionnels et les novices en IPM. Commander à: http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/ADS/manual_ipminpractice.html *****

<http://www.communityipm.org/> Une excellente source d'information sur la méthodologie des « Ecoles Champêtres De Fermiers à Fermiers » de la FAO en Asie. Plusieurs documents intéressants et de valeur qui sont téléchargeables. *****

<http://ipmworld.umn.edu/> Radcliffe's IPM World Textbook. Une grande ressource de texts constamment mise à jour et améliorée. Excellent pour les étudiants, les enseignants, les vulgarisateurs qui veulent une présentation concise de domaines thématiques ou de l'art d'IPM par culture spécifique. *****

<http://www.ipmnet.org/> Un très bon portail qui abrite des ressources IPM, y compris une base de données consultable sur les ressources IP?, le Radcliffe's IPM World Textbook, de périodiques incluant les questions passées de IPMnet News, des revues de récentes publications, une base de données sur les experts IPM et plus. Très bien organisé. Sponsorisé par Consortium for International Crop Protection. *****

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/> Contrôle biologique: Un Guide sur les Enne, is Naturels en Amérique du Nord. Un excellent guide sur les ennemis naturels. Géographiquement limité, mais de belle photos et un sommaire sur la biologie et l'écologie. ****

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/crops-agriculture.html> Le Guide en Gestion des Nuisibles de l'Université de Californie. Des guides très complets et utiles par culture spécifique. Certains quelque peu dépassés. ****

<http://www.epa.gov/oppfead1/pmreg/> Le Guide des Ressources de Gestion des Nuisibles de U.S. EPA. Un guide sur les ressources d'information sur les pesticides à EPA et ailleurs conçu pour aider les autorités nationales chargées des pesticides à trouver l'information nécessaire à la prise de décisions concernant la gestion des pesticides. ***

<http://www.who.int/heli/risks/vectors/vectordirectory/en/index3.html> Directives de l'Organisation Mondiale de la Santé sur la gestion des vecteurs de maladie.*****