
Chapitre 13

Gestion des Nuisibles II: Usage plus Sûr des Pesticides

Contenus

Introduction	13-1
Questions de Gestion des Nuisibles en Afrique	13-3
Procédures d'USAID sur les Pesticides	13-9
Planification et Préparation des Opérations de Gestion des Nuisibles	13-22
Usage des Pesticides : Le Contexte Pratique	13-25
Calibrage, Quantité de Produit, et Application des Pesticides	13-34
Toxicité, Protection Humaine et Premiers Secours	13-40
Références et Ressources	13-49
Annexes: Liste de Contrôle de l'Usage des Pesticides et Conversion des Mesures	13-51

Alors que les pesticides réussissent généralement dans leur but principal – tuer les Nuisibles- ils doivent rester un outil de dernier ressort à cause de leur effet indésirables sur la santé et l'environnement. L'approche « Usage plus sûr des pesticides » appelle à considérer, à tester et à intégrer toutes les options pour la gestion des Nuisibles.

Introduction : “Usage Sans Danger” Vs “Usage Plus Sûr”

Le paradigme « utilisation sans danger des pesticides », en particulier comme encouragé par l'industrie des substances agrochimiques, a été une approche communément observée pour essayer d'atténuer les problèmes de santé causés par les pesticides. Cependant, très fréquemment, « l'utilisation sans danger » a manqué de souligner les choix possibles entre plusieurs solutions de gestion des Nuisibles offertes aux fermiers, choix incluant les pesticides, mais sans se limiter à eux. L'approche ne se concentre plutôt que sur des aspects ne concernant que les pesticides, tels que : la sélection du pesticide, les méthodologies et technologies d'application nouvelles et correctes, les questions d'enregistrement, et l'usage de matériels de protection personnelle tels que les masques et les habits de protection¹. En conséquence, beaucoup de parties prenantes, quel que soit leur degré d'éducation,

¹ Ironiquement, ces matériels sont trop chers pour les fermiers à faible revenu et les porter sous les climats tropicaux est à la fois désagréable et d'un degré de chaleur insupportable.

voient les pesticides comme la méthode de protection des cultures – une panacée – alors qu'en fait, il peut y avoir beaucoup d'alternatives moins toxiques qui ne sont jamais même considérées.

Equipement de Protection: Bienfait mitigé?

Les vêtements de protection et les masques sont généralement promus comme faisant partie de l'usage sûr des pesticides.

Mais très souvent ils ne parviennent pas à aider, parce que :

- Ils sont trop chers pour être achetés par la plupart des fermiers africains ;
- Ils sont souvent trop chauds pour être portés sous les climats tropicaux ;
- Portés, ils accumulent souvent des pesticides parce qu'ils ne sont pas proprement lavés entre les utilisations, exposant ainsi le porteur à *plus* de toxines.

En réalité, l'incontestable évidence faite dans les pays en voie de développement est que les programmes « utilisation sans danger des pesticides » ne sont pas particulièrement une réussite. Ceci est vrai là même où des études mesurent l'adoption par les gens de pratiques et d'équipements de sécurité, ou les niveaux de leur exposition. Particulièrement étonnant est le fait paradoxal que l'utilisation des équipements de protection souvent *augmente* l'exposition des gens aux pesticides. Les mauvaises habitudes des utilisateurs (dues au manque d'eau, de savon et d'initiative) permettent aux pesticides de s'accumuler dans les vêtements de protection et les masques. Les utilisateurs sont alors sujets à plus d'exposition et à de plus hautes doses avec chaque "matériel de sécurité" utilisé.

Le nouveau centre d'intérêt qu'est « l'usage plus sûr des pesticides » encourage le principe que toutes les options pour la gestion des Nuisibles devraient être considérées, testées et intégrées dans les stratégies pour une production agricole durable et respectueuse de l'environnement. Une vue à plus long terme de production et de prévention des Nuisibles est préférée à une vue à court terme, réactive. La stratégie qui fournit le plus de choix aux fermiers est la **gestion intégrée des Nuisibles (IPM)**. Les Pesticides ne sont pas exclus de cette équation : ils sont considérés jusque là comme une autre option ou outil à utiliser, surtout dans le court terme ou des situations d'urgence, mais habituellement pas comme le premier (ou le seul) choix. IPM reconnaît que les pesticides réussissent habituellement dans leur but principal – tuer les Nuisibles – mais maintient qu'ils devraient être un outil de dernier ressort à cause de tous leurs effets non intentionnels sur la santé et l'environnement. Le défi est de maximiser leur efficacité quand ils doivent être utilisés, en réduisant autant que possible les risques de dommage à la santé humaine et à l'environnement.

Ce chapitre fournit les conseils en maximisant la sécurité dans l'usage des pesticides quand un tel usage est inévitable. Mais aucun usage de pesticide ne devrait être considéré avant que des mesures préventives et alternatives n'aient été examinées et, lorsque faisables, adoptées. C'est à la lumière de ces considérations que les procédures de l'USAID sur les pesticides ont été formulées. Avant d'analyser les risques et les avantages de l'usage de pesticides, les procédures spécifient que les planificateurs de projet doivent (1) considérer toutes les alternatives IPM raisonnables, et (2) décrire toutes les mesures à prendre.

Petits Propriétaires Fermiers Vs Grands Propriétaires Fermiers

L'information contenue dans ce chapitre est applicable à des groupes qui travaillent avec les fermiers en Afrique. Cependant, il y a plusieurs différentes catégories de fermiers, reflétant la taille et l'intensité de leurs fermes aussi bien que leur éducation et le niveau de leur formation. Les conditions pour travailler avec eux peuvent varier grandement.

Petits Propriétaires Fermiers – Généralement parlant, on considère ceux qui ont 5 ha ou moins comme ayant moins de formation, utilisant des systèmes de culture plus divers, et moins familiers avec les l'usage de pesticides. En outre, leurs buts diffèrent

souvent de ceux des grands fermiers. Ils peuvent produire pour leur subsistance aussi bien que pour des ventes limitées au marché local en vue de produire un revenu, et ils peuvent ne pas avoir assez pour acheter des pesticides.

Les **Grands Propriétaires Fermiers** peuvent envisager de vendre leurs produits sur les marchés locaux, régionaux et internationaux, selon la dimension de leurs exploitations, et peuvent donc être capables de se permettre d'acheter des pesticides. S'ils vendent dans des marchés internationaux, cependant, leur usage de pesticides peut être limité par des restrictions sur les résidus. Et bien qu'ils soient souvent mieux formés ou cultivés, donc plus préparés à comprendre les contraintes et les dangers d'usage de pesticides, ils ne peuvent pas transférer cette connaissance à leurs travailleurs de ferme embauchés qui pourraient utiliser des pesticides.

Un programme visant à améliorer la production agricole aura besoin de définir les types de producteurs rencontrés et les méthodes pour travailler avec chacun d'eux, selon leurs connaissances et leurs buts.

Les Problèmes de Gestion des Nuisibles en Afrique

Les villageois africains et les fermiers sont submergés par divers Nuisibles, allant de ceux qui se régèrent dans leurs champs à ceux qui infestent les stocks de récoltes, et les parasites et vecteurs de maladies affectant le bétail et les êtres humains. Plus sporadique, mais hautement dévastateurs sont les fléaux massifs de Nuisibles. Cette section traite brièvement de ces questions disparates mais reliées.

Protection des cultures. Dans le champ, les légumineuses telles que l'arachide et le niébé sont attaquées par des nuisibles qui percent les gousses, mâchent les feuilles, tordent et détruisent les tiges. Le maïs est attaqué par la larve du papillon de nuit qui perce les tiges, permettant ainsi à de jeunes nuisibles foreurs de tiges comme la chenille légionnaire de s'y loger, pendant que les épis sont mangés par des larves de papillon appelés vers de maïs. Les pucerons, les mealybugs et sauterelles sucent la sève de toutes les plantes et leur transmettent des maladies débilitantes. Les sauterelles mangent presque chaque espèce de plante, en mâchant des feuilles, les tiges et entièrement les bourgeons de semis. Les coléoptères du concombre et nuisibles de courge attaquent plusieurs melons et courges, en endommageant le fruit et en diffusant des maladies des plantes. Les larves des coléoptères, appelés vers blancs, et les vers gris attaquent les racines au sol, affaiblissent les plantes, et creusent des trous dans les tubercules comme la pomme de terre, l'igname et le manioc. Le millet et les graines du sorgho sont attaqués par les larves du coléoptère et les oiseaux. Les mammifères tels que les éléphants, les singes, les babouins et les rongeurs peuvent aussi causer des pertes dévastatrices sous certaines circonstances.

Les Africains qui utilisent le plus souvent des pesticides sur leurs cultures les appliquent avec des pulvérisateurs manuels à bretelles à dos, avec un très bas volume (ULV), utilisant des compositions en poudre. Ces pulvérisateurs peuvent être achetés individuellement par les Grands Propriétaires Fermiers ou partagé à travers des coopératives de Petits Propriétaires Fermiers. À moins que les projets du développement paient, on ne rencontre pas de plus large équipement pour pesticides, tel que pulvérisateurs à dos motorisés ou des pulvérisateurs à traction qui sont trop

Besoins en Gestion des Nuisibles

Cas qui pourraient faire appel à l'usage de pesticides selon les principes de l'usage plus sûr de pesticides :

- Protection contre les Nuisibles tant des cultures en gestation que des récoltes stockées.
- Gestion des actions d'urgence face aux Nuisibles migrants.
- Protection des cultures de grande valeur et d'exportation contre les Nuisibles.
- Protection du bétail contre les parasites et les infestations par les Nuisibles.
- Gestion des vecteurs de maladies aux humains comme les moustiques

Les gestionnaires de projets devraient être avisés sur les voies et moyens d'aider leurs clients à avoir accès aux marchés lucratifs à l'étranger des produits biologiques et autres produits agricoles de haute qualité – s'ils peuvent éliminer les pesticides et leurs résidus.

coûteux à acheter et à entretenir pour la plupart des Petits Propriétaires Fermiers et même des Grands Propriétaires Fermiers.

La plupart des fermiers n'utilisent pas d'équipement de sécurité ou des gants quand ils appliquent ces pesticides. Même s'ils le font, des résidus toxiques des pulvérisations antérieures demeurent parce qu'ils ont peu d'eau pour nettoyer et manquent de formation sur les précautions à prendre. Ils ne savent pas aussi habituellement comment étalonner (ajuster) correctement les pulvérisateurs de telle sorte qu'ils soient à même d'appliquer la bonne dose de pesticide. En conséquence, ils appliquent souvent plus qu'il n'est nécessaire, gaspillant le pesticide et augmentant les risques de danger envers les êtres humains et l'environnement.

En outre, les pulvérisateurs à bretelles au dos ont des fuites qui se produisent dans



Les pesticides sont parfois nécessaires pour maximiser la production agricole et protéger les aliments stockés. Mais ils doivent toujours être manipulés avec soin.

plusieurs de leurs parties – au bas de l'entonnoir du réservoir ; là où le tuyau est branché ; le long du tuyau, surtout là où le régulateur manuel de flux est fixé ; et sur la manche. Les pesticides se répandent en bas et les sur les côtés du réservoir quand il n'est pas nettoyé après le remplissage et le mélange. Si aucune de ces sources de fuite ou de déversement n'est atténuée, et que la peau nue ou les vêtements sont exposés au pesticide concentré, le fermier sera empoisonné.

Le chapitre IPM [Gestion des Nuisibles I] précédent celui-ci contient des listes de techniques et de ressources pour le contrôle des Nuisibles avec peu ou pas du tout de pesticides ; ce chapitre contient des listes tant pour les pesticides chimiques que botaniques qui peuvent contrôler les Nuisibles en les repoussant ou en les tuant. Les projets doivent essayer de combiner plusieurs techniques, de manière intégrée, pour une gestion optimale des Nuisibles à coûts et risques réduits. L'expérimentation avec les technologies "push-pull" décrites dans le chapitre IPM pourrait donner des approches très utiles de gestion des Nuisibles. Les gestionnaires des projets ne devraient pas oublier les opportunités pour leurs clients de vendre leurs produits

biologiques aux marchés lucratifs à l'étranger, s'ils peuvent trouver les moyens d'éliminer les pesticides et leurs résidus.

Gestion des Nuisibles aux produits emmagasinés. Une fois que les produits agricoles sont hors des champs, ils ne sont pas toujours pas en sécurité. Au magasin ou en cours de traitement ou d'expédition, quelques (souvent minuscules) coléoptères, charançons, larves de papillon nocturnes, cafards, termites, fourmis, lépismes et mites se nourrissent des grains, des semences et des produits traités, causant jusqu'à 100% de pertes. Les rongeurs comme les rats, les gerbilles et les souris ne font pas que manger les produits, mais aussi compromettent le reste en urinant et en déféquant sur les semences ou les produits, affectant ainsi la qualité de ces produits qui deviennent des sources potentielles de transmission de maladies mortelles pour les humains. Plusieurs coléoptères, larves de papillon et mites pénètrent dans les grains lorsque ceux-ci sont encore aux champs et sont transportés au magasin alors qu'ils sont déjà à l'intérieur des grains.

Malheureusement, plusieurs fermiers ne font rien contre la menace et trouve leur grenier rempli de poudre des grains parce que les Nuisibles les ont écrasés. Encore qu'il y a plusieurs voies pour faire face au problème des Nuisibles. La propreté, la réduction de l'humidité, et le transport de moins de matériels d'une année à l'autre aide à la réduction des Nuisibles de tous les produits emmagasinés. Les aires de stockage peuvent être nettoyées avec une mixture de soda et potassium, d'eau et d'huile émulsifiante. Pour contrôler les Nuisibles des grains emmagasinés, plusieurs petits fermiers utilisent des repoussants végétaux comme les feuilles de tabac et de neem qu'ils mélangent avec les grains. Les Grands Propriétaires Fermiers quant à eux utilisent des pesticides en poudre ou des appâts toxiques pour repousser et tuer les Nuisibles dans les magasins. (Faire beaucoup attention pour éviter que les enfants ou les animaux domestiques ne soient en contact avec les appâts toxiques comme les raticides.) Certains fermiers élèvent des chats contre les rongeurs. Lorsque les fermiers en coopérative ont suffisamment de moyens, ils pourraient faire la fumigation des greniers communs avec un gaz toxique (bombe insecticide). Les pyrethrins pulvérisant de résidus réduisent aussi les nuisibles Nuisibles. Les techniques de chauffage (lorsque les températures extérieures sont très élevées) et de refroidissement peuvent aussi être utilisées pour tuer les Nuisibles si les aires de stockages sont relativement hermétiques. Les repoussants botaniques cités dans le tableau 4 pourraient aussi être utilisés pour éloigner les Nuisibles des aires de stockage.

Gestion des Nuisibles Migrateurs en Situation d'Urgence. Les Nuisibles migrateurs dont les populations peuvent rapidement constituer un fléau accablant, peuvent causer de sévères dégâts aux cultures des fermiers malchanceux croisés sur leur passage. Cependant, ceci ne se produit pas chaque année. La plupart des fléaux, bien qu'imprévisibles, frappent sur des cycles de 3 à 10 ans. Qui plus est, ils suivent de près des changements environnementaux comme des périodes de pluies exceptionnelles se produisant après plusieurs années de sécheresse.

Les Nuisibles migrateurs en Afrique comprennent plusieurs espèces de locustes (désert, rouge, marron, migrateur et arbre), chenilles légionnaires, rongeurs, oiseaux mangeurs de grains dont le nom vulgaire en français est 'travailleur', et plusieurs espèces de sauterelles. Les locustes de désert et certaines espèces de sauterelles se

Protection Contre les Nuisibles dans les Aires de Stockage, en :

- Gardant l'aire propre et garder l'humidité à un bas niveau
- Transportant une plus faible de quantité de matériels d'année en année
- Mettant ensemble les grains et les extraits de plantes repoussantes d'Nuisibles et des préparations de répulsives botaniques
- Elevant des chats
- Utilisant les poudres pesticides ou les pulvérisateurs toxiques
- Fumigant avec des gaz toxiques ou avec les pyrethrins
- Chauffant ou refroidissant les aires de stockage hermétiques

nourrissent sur la plupart des cultures et des plantes ; les locustes rouges, les migrateurs et les légionnaires se nourrissent des pousses et des grains des cultures ; les rongeurs et les ‘travailleurs’ se nourrissent principalement de grains.

Les petits fermiers essayent généralement de gérer ces Nuisibles en utilisant des techniques indigènes, comme creuser des tranchés ou frapper avec des bâtons, ce qui habituellement a peu d’effet. La plupart des Ministères de l’Agriculture (MA) sont équipés pour aider les fermiers à gérer les Nuisibles migrateurs et les Nuisibles invasifs. Cependant les Grands Propriétaires Fermiers qui ont plus d’influence politique et plus de produits agricoles en jeu, tendent à recevoir plus d’attention et de ressources.

Protéger les populations et l’environnement pendant un fléau de Nuisibles

Des intérêts compétitifs pourraient exagérer les pertes agricoles et appeler à l’usage abusif de pesticides – ou d’erreur similaire. Il est important de :

- Mener des évaluations franches des pertes agricoles
- Etablir des zones d’interdiction “Non aux Pesticides” auprès des villages, des voies de navigation et des parcs nationaux
- Etablir une surveillance environnementale pré- et post-épandage
- Soumettre régulièrement les usagers à tests de surexposition aux pesticides

Lorsqu’il arrive que des invasions se produisent, les MA prennent en charge la situation et distribue aux fermiers les ressources du gouvernement, comme les pesticides. En plus, les autres ministères, comme les ministères chargés des forêts et de l’environnement, pourraient être sollicités pour fournir du personnel et des véhicules pour aider à surveiller et à contrôler le fléau. Les MA demandent souvent l’assistance de sources internationales, régionales et bilatérales, telles que l’Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture (FAO), l’organisation régionale pour le contrôle des locustes du désert, et des bailleurs de fonds comme USAID.

Si des ressources suffisantes sont réunies, l’utilisation de camions et aéronefs pulvérisateurs de pesticides pourrait être envisagé pour le contrôle des locustes, des chenilles légionnaires et des sauterelles. Des pulvérisateurs motorisés à bretelles, des pulvérisateurs à bas volume ULV et des équipements de sécurité sont souvent prêtés aux fermiers pour la pulvérisation de leurs champs particuliers. Pour les rongeurs, les fermiers peuvent recevoir des poisons à utiliser. Malheureusement, ces poisons tombent souvent entre les mains des enfants, touchent les animaux domestiques et autres espèces sauvages utiles non ciblées. Le contrôle de l’oiseau travailleur est encore plus problématique, étant assuré par des pesticides controversés qui sont toxiques pour toutes les espèces d’oiseaux et/ou de la dynamite ; c’est ainsi que la plupart des bailleurs de fonds ne donnent pas leur appui à un tel mode de contrôle.

Si un fléau de Nuisibles se produit, il faut suspendre toutes les activités régulières de protection des produits agricoles, parce qu’il va retenir l’attention de l’ensemble du pays affecté, avec celle des pays voisins et des pays donateurs, et beaucoup de fermiers ne se préoccupent que de protection rapide des cultures. En plus, plusieurs schémas IPM pourraient temporairement être mis de côté.

Les préoccupations pour la santé humaine et l'environnement évoqués ci-dessus, et davantage ci-contre, deviennent plus aigus lors d'une grande campagne de contrôle de fléau. Les difficultés pourraient augmenter à cause du caractère chaotique des campagnes de contrôle et des intérêts en compétition essayant d'obtenir une part, souvent très lucrative, de l'action rapide. Les revendeurs rivaux des pesticides et beaucoup de soi-disant experts avec des intérêts divers ajoutent à la cacophonie. Souvent de faux pesticides ou compositions sont vendus, sciemment ou inconsciemment.

Pour prévenir ces problèmes, les villages, les voies navigables et les parcs nationaux doivent avoir des limites 'Pas d'usage de pesticides' autour d'eux, et les usagers de pesticides doivent régulièrement passer des tests de sang pour contrôler les surexpositions aux pesticides. La surveillance environnementale doit être mise en place immédiatement pour planifier et exécuter les tests pré- et post-pulvérisation. Des activités de terrain orientées IPM peuvent aider dans tous les problèmes de santé et d'environnement qui se produisent lors des campagnes de contrôle, de même que le besoin d'évaluer honnêtement les produits agricoles qui ont été déjà perdues.

Gestion des Nuisibles pour une Haute Valorisation et l'Exportation des Produits Agricoles. La haute valorisation et l'exportation des produits agricoles, comme les légumes, les fruits, les plantes fraîches, ornementales et à fleurs, les épices, le cacao, la vanille, le cajou, le coton, le sisal, le tabac, le café et le thé, sont généralement cultivés par les grands propriétaires fermiers ou les fermiers commerciaux. Ceux-ci sont aussi menacés par une longue liste d'Nuisibles. Les thrips, pucerons et aleurodes attaquent les fleurs et les plantes ornementales. Les mouches des fruits peuvent ravager les mangues et autres fruits tropicaux. Les larves foreuses de cosses attaquent la vanille et le cacao. Les épices sont attaqués par le peu d'nuisibles adaptés à supporter les fortes odeurs et saveurs de ces plantes (la plupart des autres sont repoussés). Les légumes sont attaqués par beaucoup des mêmes nuisibles cités ci-dessus.

Le moindre dégât visible sur ces produits agricoles n'est toléré compte tenu de la demande des consommateurs qui exigent des produits propres ou 'impeccables'. Cependant, le terme 'propre' a commencé à prendre un nouveau sens, comme les pays Européens rejettent les cargaisons de produits qui ont sur eux un taux élevé inacceptable de résidus de pesticides ; l'exigence 'propre' est maintenant une épée à double tranchant pour la plupart des producteurs. La production agricole biologique franchit cette première étape en substituant aux pesticides les révolutionnaires nouvelles technologies vertes. La certification comme produits biologiques ouvre l'accès à d'importants créneaux de marchés, mais entraîne aussi à des surcoûts.

Le *coton* reçoit la part du lion en pesticides appliqués dans plusieurs pays, étant à la fois de valeur et vulnérable aux attaques des Organismes Nuisibles dont les plus virulents sont les vers du cotonnier et les anthonomes, à côté des sauterelles, des pucerons, des aleurodes, des nuisibles suceurs puants, des mites-araignées. Les nuisibles qui pénètrent le cotonnier sont difficiles à contrôler avec les pesticides, c'est pourquoi il faut récolter le coton le plus tôt que possible. Les variétés de maturation précoce doivent être utilisées, et toutes les tiges et cotonniers restants doivent être arrachés et détruits en fin de saison. De nouveaux

Combattre les Nuisibles Prédateurs des Cultures de Haute Valeur

La protection contre les dégâts visibles que provoquent les nuisibles est importante pour s'assurer d'un produits 'propre' tel qu'exigé par les consommateurs. Les fermiers devraient :

- Planter des variétés de maturation précoce pour donner moins de temps aux nuisibles de croître
- Planter des souches Bt résistantes aux pesticides
- Retourner la terre et brûler les chaumes dans les champs pour détruire les œufs et les larves
- Enlever manuellement les grands vers (i.e. hornworms) des feuilles
- Utiliser des appâts empoisonnés dans le son et les pièges avec des attirants à la phéromone
- Pulvériser les plantes ornementales et fruitières avec des savons et des huiles relativement non-toxiques

Veillez se rappeler que beaucoup de pays Européens définissent « propre » comme « ayant un niveau bas de résidus de pesticides. » Bien que difficile de satisfaire les deux critères, c'est une condition incontournable pour accéder aux marchés à l'exportation.

appâts, relativement non toxique ont été développés pour être utilisés contre les papillons adultes du cotonnier, utilisant des phéromones synthétiques pour les attirer vers le poison. L'utilisation du coton 'Bt' génétiquement modifié (discuté ci-dessous) pourrait réduire drastiquement la quantité requise de pesticides.

Le *tabac* est attaqué par plusieurs parasites (larves de papillon nocturne) comme les cutworms et les hornworms (ver goliath), ensemble avec les coléoptères, les suceurs, les mineuses, les vers des jeunes plants et les asticots. Ses bourgeons sont attaqués par les vers des bourgeons et ses racines sont attaquées par les larves blanches, les vers gris et les grillons de digue. Plusieurs espèces de coléoptères et de papillons nocturnes infestent le tabac emmagasiné. Encore, plusieurs méthodes peuvent être combinées pour gérer cette menace. Sur le terrain, les chaumes des cultures doivent être détruits à la fin de la saison. Les champs peuvent être brûlés avant de planter pour détruire les nuisibles en attente. Les grands vers comme les hornworms peuvent être facilement attrapés à la main sur les feuilles. Une approche innovante qui est relativement sans danger est d'ajouter du son et d'autres porteurs aux appâts empoisonnés pour être utilisés contre les autres vers – les cutworms, par exemple. Les papillons nocturnes adultes peuvent être attirés à des pièges avec des attractants et des pesticides à faible toxicité pour les humains.

Plantes ornementales, plantes d'intérieur, fleurs et arbres fruitiers, souvent cultivées dans les serres, les serres chaudes et les pépinières reçoivent généralement des quantités élevées de pesticides pour réduire les dégâts visibles. Plusieurs techniques biologiques, telles que les Bt et les savons et huiles relativement non-toxiques ont été conçues pour contrer ces nuisibles, complétant ou remplaçant les pesticides synthétiques.

Gestion des Ectoparasites et des Mouches du bétail. Le bétail est aussi une cible des Organismes Nuisibles. Les ectoparasites comme les mites, les tiques, les chiggers, les poux, les puces et certaines mouches piquent ou pénètrent sous la peau des animaux de ferme, les affaiblissant, causant des pertes de poids, entraînant des lésions des peaux, et dans certains cas transmettant des maladies débilitantes. Les mouches piquantes comme les mouches noires, les mouches des sables, les mouches à cornes (horn flies), moustiques et autres sucent le sang et irritent les animaux, conduisant à des pertes de poids, et transmettant des maladies exotiques comme la tripanosomiase (maladie du sommeil), la peste bovine et l'onchocercose ou cécité des rivières.

Les mouches tsé-tsé, les moustiques et les mouches qui transmettent la cécité des rivières ont été contrôlés à l'époque à travers de larges campagnes d'épandage en utilisant des aéronefs et des camions pulvérisateurs. D'autres mouches piquantes sont contrôlées par des appâts empoisonnés et des pulvérisants, alors que les ectoparasites sont contrôlés en se servant des bains d'insecticides pour bétail. Ces bains comportent plusieurs problèmes, cependant. L'animal pourrait absorber trop de toxine, le déversement de liquide étant fort probable, les opérateurs sont souvent exposés au poison et les bassines d'eau utilisées doivent être soigneusement disposées. La liste des produits botaniques fournie ci-dessous offre plusieurs options moins toxiques pouvant repousser ou tuer les mites et les tiques.

Gestion des vecteurs de maladies aux humains. Les humains sont susceptibles d'attraper plusieurs maladies transmises par les insectes, et dans plusieurs parties de l'Afrique, l'exposition est à la fois répandue et intense. Le paludisme est la première maladie qui débilité et tue les Africains. Certaines espèces de moustiques transmettent le parasite plasmodium qui provoque le paludisme. Le long des cours d'eau en Afrique de l'Ouest, les simoules transmettent un parasite qui provoque la cécité des rivières en détruisant la cornée de ses victimes. En Afrique Orientale et Australe, les mouches tsé-tsé transmettent la maladie du sommeil tant au bétail qu'aux humains. Les moustiques transmettent aussi la fièvre jaune, la fièvre d'engorgement, l'encéphalite et la filariose. Les mouches de maison transfèrent partout aux aliments des bactéries de source fécale ou de pourriture, provoquant ainsi des décès, surtout parmi les enfants, à partir de diarrhées et de déshydratation. Les poux aussi, infestent beaucoup de personnes.

Dans beaucoup de pays, les moustiques porteurs de paludisme sont contrôlés par les épandages domestiques sur les murs et les plafonds, la gestion de l'eau, les grillages et les moustiquaires imprégnées de pesticide (Voir Hirsch et al., 2002) Les populations ont besoin d'être averties lorsque des épandages doivent se faire, de telle sorte qu'elles puissent prendre les précautions appropriées, et les opérateurs doivent demander des tests de sang pour détecter la surexposition aux pesticides. Les pulvérisations d'intérieur de maison demandent l'utilisation de pesticides de longue persistance. Les eaux foyers de reproduction des moustiques peuvent être traités avec les pesticides conventionnels, les pesticides biologiques comme les spores Bt, et l'introduction des poissons mangeurs de moustiques. Les fenêtres grillagées doivent être utilisées pour éloigner les moustiques et autres mouches, et des produits repoussants de moustiques peuvent être utilisés sur la peau. Les poux de corps sont contrôlés par les shampoings insecticides et les savons, et les mouches communes par l'assainissement, les appâts, les piègeages et la pulvérisation.

Les Pesticides Obsolètes en Afrique. En 2002, il y avait plus 120.000 tonnes de pesticides obsolètes en Afrique. Les vieux pesticides provenaient de plusieurs sources, y compris les donateurs, la FAO, les banques de développement régional et les achats propres des usagers. Souvent ces désormais inutilisables et pesticides dégradés ont été donnés pour les programmes d'urgence contre les fléaux de locustes, de sauterelles, de chenilles légionnaires, de rongeurs, d'oiseaux, de moustiques, de tiques, de mouches tsé-tsé et autres vecteurs de maladies. La plupart de ceux-ci ne sont pas proprement entreposés. Les vieux fûts détériorés de pesticides ont des fuites, et les non-experts comme les enfants ont accès à eux, des ruisseaux coulent tout près, et certains ont été vendus par des agents de protection des végétaux inconscients et sans scrupule.

Les pesticides se désagrègent souvent en compositions qui sont même plus dangereuses et plus toxiques que les pesticides d'origine. Soyez conscient et prenez garde d'autoriser l'usage de ces vieux pesticides dans un programme IPM ; en fait, découragez fortement leur usage à quoi que ce soit.

Les Pesticides Obsolètes Sont un Danger

Les pesticides se désagrègent souvent en compositions qui sont même plus dangereuses et plus toxiques que les pesticides d'origine. En 2002 il y avait plus de 120.000 tonnes de pesticides obsolètes en Afrique.

- N'utilisez jamais les vieux pesticides dans un programme IPM.
- Découragez fortement leur usage à quoi que ce soit.

Procédures de USAID sur les Pesticides

Que signifie “utilisation” de pesticide selon USAID?

Il est important de noter que USAID entend par “utilisation” toute utilisation *directe* ou *véritable*, ou l'*acquisition* de pesticides, y compris la manipulation, le transport, le stockage, le mélange, le chargement, l'application et la mise au rebut, et aussi bien le nettoyage des équipements de pulvérisation. Est également inclus *tout appui indirect à l'utilisation de pesticide*, comme la fourniture de carburant pour le transport de pesticides ou l'offre d'assistance technique aux opérations de gestion des pesticides. Une revue environnementale est requise lorsque USAID supporte une quelconque action de ce genre.

A l'opposé, *l'appui à une recherche limitée sur les pesticides et à des activités de réglementation des pesticides* n'est pas soumis à un examen minutieux sous les procédures sur les pesticides. Aussi, USAID pourrait fournir de *l'appui pour former des gens à l'usage plus sûr de pesticide* sans préalable de revue environnementale si la formation n'inclut pas l'utilisation véritable de pesticides.

Les procédures de USAID sur les pesticides dérivent du seul Rapport d'Impact Environnemental (EIS) conduit jusque là sur les programmes de USAID. Résultat d'une interpellation judiciaire en 1975 sur les politiques d'USAID en approvisionnement en pesticides, cet EIS stimula aussi l'Agence à développer un cadre réglementaire complet régissant l'évaluation environnementale de toutes ses activités. Ces règlements sont diversement appelés Procédures Environnementales de USAID, 22 Code des Règlements Fédéraux 216, CFR 216, ou Reg 216. *Si des ressources d'USAID sont proposées pour de quelconques activités impliquant l'assistance pour l'acquisition ou l'utilisation, ou les deux à la fois, de pesticides, les planificateurs doivent prendre ces procédures en compte.* “Utilisation” est définie dans l'encadré à gauche ci-contre.

Rappelez-vous que IPM est au cœur des stratégies voulues d'USAID en gestion des Nuisibles. D'autres éléments de la stratégie de USAID sont :

- le renforcement des infrastructures de gestion des Nuisibles dans les pays en développement
- l'amélioration des cadres de réglementation de l'usage de pesticide
- la surveillance des effets des pesticides sur les humains et l'environnement
- l'effort pour faire plus grand usage du leadership U.S. au sein de la communauté internationale

Bien que les procédures de USAID sur les pesticides exigent que toute utilisation proposée se limite aux produits enregistrés par l'Agence de Protection Environnementale des Etats-Unis (USEPA), sans restrictions, pour les mêmes ou des utilisations similaires qu'aux Etats-Unis, il y a des exceptions. Les pays en développement ont des cultures, des maladies, des habitats et d'autres Nuisibles qui n'ont pas été rencontrés aux Etats-Unis, et les problèmes de nuisibles ne reflètent pas ceux recensés aux Etats-Unis. Par exemple, certains pesticides qui sont efficaces contre les mouches tsé-tsé, les locustes et les moustiques du paludisme pourraient être appropriés pour l'Afrique, alors qu'aux Etats-Unis il ne sera jamais nécessaire de les utiliser. En conséquence, ils resteront non évalués par USEPA. Toute proposition d'utilisation de pesticides dont la conformité aux standards des Etats-Unis ne peut pas être prouvée, doit être soumise à l'évaluation environnementale ou à l'étude d'impact environnemental.

USAID finance les pesticides seulement au cas par cas (non sur la base d'une liste de produits approuvés), et seulement après une évaluation additionnelle spécifique qui prend en considération les bénéfices potentiels qu'apporte le pesticide proposé. Mieux, USAID ne finance pas l'acquisition de pesticides à travers les non-projets d'assistance (i.e., à travers les Programmes d'Importation de Produits comme Titre II, décrits ci-dessous).

Les types de facteurs à considérer dans les évaluations comme l'Examen Environnemental Initial et l'Évaluation Environnementale doivent inclure, mais ne pas se limiter seulement aux parties suivantes de CFR 216 :

- le statut d'enregistrement par USEPA du/des pesticide(s) demandé(s) ;
- la base de sélection du/des pesticide(s) demandé(s) ;
- l'indication jusqu'où l'utilisation du pesticide proposé fait partie d'un programme IPM ;
- la ou les méthodes proposées d'application, incluant la disponibilité d'équipements appropriés d'application et de protection ;
- aucun risque de toxicité aiguë et à long terme, tant sur les humains que sur l'environnement associés à l'utilisation proposée, aussi bien que des mesures disponibles pour réduire de tels risques, le cas échéant les éliminer ;
- efficacité du/des pesticide(s) demandé(s) pour l'utilisation proposée ;
- compatibilité du/des pesticide(s) proposé(s) avec les écosystèmes ciblés ou non ciblés ;
- les conditions sous lesquelles le/les pesticide(s) va/vont être utilisé(s), incluant le climat, la flore, la faune, la géographie, l'hydrologie et les sols ;
- la disponibilité et l'efficacité d'autres pesticides ou de méthodes de gestion non-chimiques ;
- la capacité du pays demandeur de réglementer et de contrôler la distribution, le stockage, l'utilisation et la mise au rebut du/des pesticide(s) demandé(s) ;
- les dispositions prises pour la formation des usagers et des opérateurs ; et
- les arrangements en place pour la surveillance de l'utilisation et de l'efficacité du/des pesticide(s).

Les types d'études environnementales requises par USAID, selon le cadre de régulation d'USEPA, sont présentés dans le Tableau 1. L'utilisation dans un projet d'USAID de pesticides annulés ou suspendus par USEPA (Tableau 2) n'est jamais approuvée. De même, les produits classés par USEPA comme Pesticides à Usage Restrictif (Tableau 3) ne sont presque jamais approuvés pour utilisation dans les projets d'USAID.

PERSUAPs. Le Bureau pour l'Afrique d'USAID utilise un concept relativement nouveau en vue de permettre l'usage plus sûr des pesticides avec les fonds d'aide au développement, tout en maintenant un niveau raisonnable de contrôle sur le choix et l'utilisation des pesticides. Des études ciblées et des évaluations durant le projet ou la conception de l'activité produisent des documents intitulés Rapport d'Évaluation des Pesticides et Plan d'Action pour un Usage Plus Sûr, ou PERSUAPs [sigle anglais] (voir <http://www.encapafrika.org/sectors/pestmgmt.htm>). Les PERSUAPs:

Restrictions importantes sur l'utilisation de pesticides supportée par USAID

- USAID ne finance les pesticides qu'au cas par cas.
- USAID ne finance pas les pesticides à travers l'assistance non-projet.
- Les pesticides annulés ou suspendus par USEPA ne sont jamais approuvés pour une utilisation par USAID.
- Les produits classés par USEPA comme "Pesticides d'usage restreint" ne sont presque jamais approuvés pour une utilisation par USAID.
- Les pesticides financés (approuvés) par USAID ne devraient pas être utilisés en combinaison avec d'autres pesticides non approuvés.
- Les équipements financés par USAID ne devraient pas être utilisés pour appliquer des pesticides non approuvés par USAID.

Cependant, l'Administrateur de USAID pourrait déroger à certaines règles en cas d'urgence.

Rapport d'Evaluation des Pesticides et Plan d'Action pour un Usage Plus Sûr (PERSUAP)

Les PERSUAPs décrivent les résultats des études d'évaluation des risques de l'utilisation des pesticides proposés, décrivent les plans possibles pour faire face à ces risques, et puis recommandent l'un des plans. Les programmes de pays les utilisent avec l'Examen Environnemental Initial. Les PERSUAPs aident USAID à maintenir un niveau de contrôle de l'usage des pesticides dans les projets locaux.

- décrivent les circonstances particulières des programmes en question,
- évaluent les risques posés par les pesticides proposés d'être utilisés,
- donnent un aperçu des choix disponibles de gestion des risques, et
- recommandent comment les plans de gestion des risques pourront être menés sur le terrain.

Ces documents sont produits par ou pour les programmes de pays ou pour les activités qui souhaitent utiliser des pesticides dans des actions qui sont distinctes et appuyées par USAID, par les organisations non-gouvernementales (ONGs) ou par des organisations privées de volontaires (OPVs). Les PERSUAPs accompagnent un Examen Environnemental Initial (EEI) et traitent les sujets clés de la Réglementation 216 cités ci-dessus, mettant l'emphase sur l'utilisation de composés de plus bas risque.

Les PERSUAPs au niveau local sont un besoin parce que, même si USEPA pourrait considérer l'usage d'un pesticide comme étant sans danger aux Etats-Unis, plusieurs fermiers et usagers de pesticides en Afrique ne sont pas à même de manipuler les pesticides de la même manière que les usagers des Etats-Unis. Les taux d'alphabetisation sont plus faibles, les usagers ne peuvent donc pas lire les étiquettes ; les fermiers/usagers ne se servent pas des équipements de protection ; les réglementes ne sont pas appliqués; des pesticides ou des compositions de pesticides inappropriés sont appliqués; et les usagers souvent ne savent même pas comment calibrer les pulvérisateurs et les utiliser de manière sûre, conduisant ainsi à des applications dangereuses et excessives de pesticides. Les PERSUAPs sont conçus pour prévoir et prévenir la plupart de tels risques.

Mélange des Fonds USAID de Pesticides avec d'autres Fonds de Pesticides. Si plus d'un bailleur de fonds ou ONG est impliqué dans cette activité, il faut s'assurer que les fonds USAID pour les pesticides approuvés par l'Agence ne sont pas utilisés en combinaison avec d'autres pesticides non approuvés par USAID et fournis par un autre donateur ou groupe. De même, les équipements d'application de pesticides achetés par les fonds d'USAID ne doivent pas être utilisés pour appliquer des pesticides non approuvés par USAID. Une bonne communication et un programme de surveillance de terrain peu prévenir cela, au moins sur le court terme ou pour la durée de vie d'un projet.

Assistance Alimentaire du Titre II et Pesticides Botanique Naturels. La Loi Publique de Etats-Unis (U.S. Public Law) 480 Title II pour le développement et l'assistance alimentaire en cas d'urgence, administré par le Bureau de USAID pour l'Alimentation pour la Paix (Office for Food for Peace), fournit des céréales et d'autres aliments aux groupes vulnérables ciblés dans les pays en développement. Font partie de ce programme les fonds de subvention de USAID provenant du Fonds de Sécurité Alimentaire (Food Security Fund - FSF) à travers les OPV/ONGs, comme ACDI-VOCA. La formation sur les pesticides, leur acquisition et utilisation peuvent faire partie des programmes subventionnés.

Autorité de l'Administrateur / Dérogations. Sous certaines circonstances, comme l'invasion de locustes ou de rongeurs ou des cas d'introduction de nuisibles

exotiques (e.g. screwworm du bétail), l'Administrateur de USAID peut prendre une dérogation pour autoriser ou approuver :

- l'usage de préparations qui ne sont pas normalement utilisées, ou
- des actions expéditives avec un minimum ou pas de revue environnementale.

Généralement, cela requiert que les pays ou les projets demandeurs envoient des requêtes d'aide d'urgence pour l'assistance à travers le Bureau de USAID d'Assistance en cas de Catastrophes à l'Etranger (Office of Foreign Disaster Assistance - OFDA).

Listing des pesticides. Sur les pages suivantes sont présentés trois tableaux qui peuvent être utiles lors des choix à faire sur les pesticides à utiliser. Le tableau 1 ressort les différents niveaux d'évaluation d'USAID requis par différentes combinaisons de pesticides et d'usages. Le tableau 2 liste les pesticides dont l'utilisation a été annulée ou suspendue par USEPA ou que USEPA n'a jamais enregistré pour utilisation. Le tableau 3 liste les pesticides dont l'usage a été restreint par USEPA.

Deux autres sites ont des listes utiles de pesticides. Le site de **Pesticide Action Network (PAN)** a une base de données complète des pesticides utilisés dans plusieurs endroits (particulièrement aux Etats-Unis), y compris des insecticides, des herbicides et plus. A côté de cette base de données, le site a un outil de diagnostic d'empoisonnement par les pesticides, une page d'enregistrement internationale de pesticide, de l'information sur l'écotoxicité aquatique, des notes sur l'usage des pesticides en Californie, un guide tutorial et de référence sur les pesticides, une discussion allant des alternatives moins/non toxiques aux pesticides dangereux, et une série de liens à d'autres ressources.

Liste PAN list: <http://www.pesticideinfo.org/Index.html> (si vous avez des problèmes à ouvrir cette page, allez à la page d'accueil de PAN <http://www.panna.org>)
La liste des fameux 'Dirty Dozen' [les Douze Dégueulasses] classés par PAN comme pesticides très dangereux est à http://www.pesticideinfo.org/Docs/ref_toxicity7.html#DirtyDozen

Le site web Procédure de Consentement Préalable (**PIC**) de la FAO ne donne qu'une liste de produits chimiques dangereux. Sous la Convention de Rotterdam de 1998, les exportateurs qui font le commerce de n'importe quelle substance dangereuse figurant sur la liste PIC doivent obtenir le consentement préalable des importateurs (Procédure de Consentement Préalable - PIC) avant de poursuivre la transaction. La liste intérimaire de PIC contient 22 pesticides, 9 produits chimiques industriels et 6 préparations de pesticides sévèrement dangereuses. Le site a aussi des tableaux qui présentent plusieurs classes de produits chimiques problématiques proposés à la liste PIC ("produits chimiques candidats").

Liste PIC: <http://www.pic.int/en/ViewPage.asp?id=231> (si vous avez des problèmes à ouvrir cette page, allez à la page d'accueil de PIC <http://www.pic.int/>)

Tableau 1. Classification des Pesticides Candidats à une Evaluation Spécifique

Catégorisation en termes d'utilisation proposé et statut réglementaire d'USEPA	Exigences de la Revue conformément à la Réglementation 216 d'USAID
1. Pesticides à utiliser dans le cadre de recherche ou pour seulement une évaluation de terrain limitée, indépendamment de son statut réglementaire courant aux Etats-Unis	EEI ^b
2. Projets comportant des démonstrations ou d'utilisation de pesticide à usage spécifique :	EEI ^b
(a) Pesticides enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a aux Etats-Unis	EEI ^b
(b) Pesticides enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a aux Etats-Unis, restreints sur la base du danger sur l'usager	EEI et, si approuvé, une mise en garde de l'usager sur le danger et en retour une attestation de confirmation de la mise en garde par le destinataire ^b
(c) Pesticides enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a aux Etats-Unis, restreints sur la base du danger pour l'environnement	EEI plus EE ou EIE ^c
(d) Pesticides enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a mais présentement soumis à Revue Spéciale, un préavis d'intention d'éliminer, ou un préavis ultérieur d'intention de suspendre émis par USEPA	EEI plus EE ou EIE ^c et si approuvé, un avertissement du destinataire sur l'action imminente
(e) Pesticides auparavant enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a , mais annulés sur la base de danger pour l'environnement	EEI plus EE ou EIE ^c
(f) Pesticides auparavant enregistrés pour les mêmes ou des utilisations similaires ^a , mais annulés pour des raisons de santé	EEI plus EE ou EIE ^c
(g) Pesticides enregistrés pour des utilisations différentes aux Etats-Unis	EEI plus EE ou EIE ^c
(h) Pesticides non enregistrés pour un quelconque usage aux Etats-Unis, mais de tolérance établie	EEI plus EE ou EIE ^c
(i) Pesticides non enregistrés pour un quelconque usage aux Etats-Unis, mais de tolérance non établie	EEI plus EE ou EIE ^c

^a La définition d'utilisation similaire prend en compte l'utilisation de préparations substantiellement similaires dans des plans d'utilisation comparables. Le terme "plan d'utilisation" inclut les nuisibles ciblés ; les cultures et les animaux traités ; le site d'application ; et la technique d'application, le taux, et la fréquence.

^b Les pesticides dans cette catégorie ne sont pas habituellement sujets à une analyse plus poussée ; cependant, la décision d'entreprendre une telle analyse est faite au cas par cas.

^c Les pesticides dans cette catégorie, à la suite de l'EEI, automatiquement déclenchent au moins une EE ou une EIE, le choix de l'une ou l'autre continuant d'être régi par la Réglementation 216 de USAID.

Abréviations : EEI : Examen Environnemental Initial ; EE : Evaluation Environnementale ; EIE : Etude d'Impact Environnemental ; USEPA : Agence de Protection Environnementale des Etats-Unis. Source : USAID 1976a selon Tobin 1994.

Tableau 2. Compositions de Pesticides avec des Produits annulés ou suspendus par USEPA

Ci-dessous une liste de produits chimiques ou noms de compositions génériques ou communément acceptés pour des pesticides problématiques. Au moins la moitié des produits fabriqués avec chaque pesticide est suspendue, annulée, ou non enregistrée (i.e. ils n'ont pas d'enregistrements "Actifs") aux Etats-Unis par l'Agence de Protection Environnementale des Etats Unis (USEPA). Notez qu'il existe des milliers de noms commerciaux, et que peu d'entre eux apparaissent sur cette liste. Examinez attentivement l'étiquette de tout pesticide pour vérifier si le nom commun accepté (générique) apparaît sur cette liste.

acetamide-na	copper oxychloride-c	flucythrinate-c	picloram, isooctyl ester-c
acrolein-cna	coumaphos-na	flouroacetamide-c	picloram, potassium salt-cna
acrylonitrile-c	creosote-c	fluvalinate-c	picloram, triisopropylamine
alachlor-cna	creosote oil	fluoroacetamide	polychlorinated terphenyls
alar	cupric oxide-c	fonofos-c	potassium pentachlorophenate-c
aldicarb-dd	cyanazine-cna	heptachlor-dd-s	pronamide
aldrin-dd-b	cycloheximide-c	hydrocyanic acid-c	profenphos-na
allyl alcohol-c	cyhalothrin-na	hydrogen cyanamide-na	propanoic acid
alpha chlorhydrin-c	cyhexatin-b	imazaquin-c	saffrole-b
aluminum phosphide	cypermethrin	isazofos-c	silvex-b
amitraz-cna	daminozide-s	isofenphos-c	simazine
amitrole	DBCP-dd-b-c	kepone	sodium arsenate-s
arsenic acid	DDD (TDE)	lead arsenate-b	sodium arsenite-b
arsenic trioxide-s	DDT-dd-b	lindane-dd-b	sodium cyanide
arsenic pentoxide-cna	demeton-c	magnesium phosphide	sodium dichromate
atrazine	diallate-c	metaldehyde	sodium fluoroacetate-cna
avitrol-cna	dichloenil (2,4-D)	methamidophos	sodium fluoride
azinphos methyl	dichloropropene	methiocarb	sodium methylthiocarbamate
bendiocarb-cna	diclofop methyl	methomyl-cna	sodium monofluoroacetate
benomyl	dicofol	methyl bromide-cna	sodium pyroarsenate-c
BHC-dd-b	dicrotophos-cna	methyl parathion-dd	strobane-b
bis (tributyltin) oxide	dieldrin-dd-b	mercury compounds-b	strychnine
brodifiacoum-c	diflubenzeron	mevinphos-c-b	sulfotep-cna
bromoxynil	dimethoate	mirex-b	sulfuric acid
bromoxynil butyrate-b	dinocap	monocrotophos-c-b	sulfuryl fluoride
butylate-c	dinoseb-b	niclosamide-cna	2,4,5-T-dd-b
cadmium-b	dioxathion-cna	nicotine	2,4,5-TCP-b
cadmium chloride-c	diphacinone-c	nitrogen, liquid-na	tefluthrin
calcium arsenate-b	disulfoton	oxamyl-na	TEPP-c
calcium cyanide-c	dodemorph-c	oxidemeton methyl-cna	terbufos-na
captafol-b	E-mevinphos-c	OMPA-b	tergitol-c
captan	endrin-dd-cna	10,10' oxybisphenoxarsine	TFM-na
carbofuran-s	EBDCs	oxyfluorfen	thallium Sulfate-b
carbon tetrachloride-b-c	EDB-dd-b	parathion-dd	TOK (nitrofen)-b
chloranil-b	endrin-cna	paraquat-dd	toxaphene-dd-b
chlordane-dd-b	EPN-c-b	PCBs	tributyltin fluoride-cna
chlordimeform-dd-b	EPTC	PCNB	tributyltin methacrylate
chlorfenvinphos-c	ethion-cna	pentachlorophenol-dd-cna	tributyltin-s
chlorbenzilate-b	ethoprop-cna	pentachlorophenol-sodium S-dd-cna	trifluralin-c
chlorophacinone-cna	ethyl parathion-cna	permethrin	triphenyltin hydroxide
chloropicrin	ethylene dibromide-c	phenarsazine chloride	vinyl chloride-b
chlorothalonil	fenamiphos-cna	phorate-cna	z-mevinphos-c
chromic acid	fenitrothion-cna	phosacetim-c	zinc phosphide
coal tar-cna	fensulfothion-c	phosalone-c	Wood Preservatives: calcium arsenate-b,
coal tar creosote	fenthion	phosphamidon-c	creosote, pentachlorophenol-dd, sodium
copper arsenate-b	fenvalerate-cna	picloram-c	arsenate-b, and sodium arsenite-b

Source: USEPA 2002

na = chimiques sans produits actifs enregistrés

cna = chimiques avec des produits annulés et sans produits actifs enregistrés

c = chimiques avec tous les produits annulés

b = chimiques avec tous les produits bannis

s = chimiques avec la plupart des usages restreints

dd = "dirty dozen" [douze dégueulassés] pesticides ainsi désignés par PAN, en caractères gras

Tableau 3. Pesticides classés comme “Produits d’Usage Restreint ” (RUP) par USEPA

Notez : Cette liste ne contient que les noms génériques communément acceptés ; les noms commerciaux sont beaucoup plus nombreux.

Ces produits ne peuvent être utilisés que par *seulement* des opérateurs certifiés ou sous la supervision directe d’un opérateur certifié. Pour plus d’information sur la classification RUP, consultez 40 CFR sous-partie I, 152.160. Les listes RUP se trouvent à <http://www.epa.gov/opprd001/rup/> (dernière mise à jour 27 juin 2003). Les listes RUP donnent des informations sur le statut (actif ou annulé) de tous les différents noms de produits (noms sous lesquels les produits sont vendus) susceptible d’être rencontré pour chaque nom de base de substance chimique dans la liste RUP. Certaines substances ont jusqu’à 100 différents noms, regardez donc attentivement cette ressource. Pour chaque substance, la liste RUP explique pourquoi le produit est si sérieusement réglementé, avec les compositions, les utilisations, les actions d’EPA, et la dernière date de révision de chacun.

Notez : Tous les pesticides pyréthroides sont classés comme “restreints le 27/07/95 à cause de sévères risques.” Les pyréthrinés, par ailleurs, sont listés à cause d’effets chroniques nocifs aux yeux.

Key: DD = Un produit chimique sur la liste “dirty dozen” (douze dégueulasses) de PAN; EC = concentré émulsifiable

Acetamide	Acetic acid	Acetochlor
Acrolein	Acrylonitrile	Alachlor
Aldicarb ^{DD}	Allyl alcohol	Alpha-chlorohydrin
Aluminum phosphide	Amitraz	Amitrole
Arsenic acid	Arsenic pentoxide	Atrazine
Avermectin	Avitrol	Azinphos-methyl
Bendiocarb	Benzoic acid	Biphenthrin
Bis(tributyltin) oxide	Brodifacoum	Butylate
Cadmium chloride	Calcium cyanide	Carbofuran
Carbon dioxide	Carbon tetrachloride	Chlordane ^{DD}
Chlordane, technical	Chlordimeform ^{DD}	Chlorfenvinphos
Chlorobenzilate ^{DD}	Chlorophacinone	Chloropicrin
Chlorothalonil	Chlorothoxyfos	Chlorpyrifos (EC on wheat)
Chromic acid	Clofentezine	Coal tar
Coal tar creosote	Copper oxychloride	Coumaphos
Creosote	Creosote oil	Cube resins

Cupric oxide	Cuprous oxide	Cyanazine
Cycloheximide	Cyfluthrin	Cyhalothrin
Cypermethrin	DBCP ^{DD}	Deltamethrin
Demeton	Diallate	Diazinon
Dichloenil (2,4,D)	Dichloropropene	Diclofop methyl
Dicrotophos	Diflubenzuron	Dioxathion
Diphacinone	Disulfoton	Dodemorph
E-mevinphos	Emamectin benzoate	Endrin ^{DD}
EPN	EPTC	Ethion
Ethoprop	Ethyl parathion ^{DD}	Ethylene dibromide
Fenamiphos	Fenbutatin-oxide	Fenitrothion
Fenpropathrin	Fensulfothion	Fenthion
Fenvalerate	Fipronal	Flucythrinate
Fluoroacetamide	Fluvalinate	Fonofos
Hydrocyanic acid	Hydrogen cyanamide	Imazaquin
Isazofos	Isofenphos	Lambda-cyhalothrin
Lindane ^{DD}	Magnesium phosphide	Methamidophos
Methidathion	Methiocarb	Methomyl
Methyl bromide	Methyl isothiocyanate	Methyl parathion ^{DD}
Metolachlor	Mevinphos	Monocrotophos
Niclosamide	Nicotine	Nitrogen, liquid
Oxamyl	Oxidemeton methyl	Paraquat ^{DD}
Pentachlorophenol ^{DD}	Pentachlorophenol, Sodium S ^{DD}	Permethrin
Phorate	Phosacetim	Phosalone
Phosphamidon	Phostebupirim	Picloram
Picloram, isooctyl ester	Picloram, potassium salt	Picloram, triisopropanolamine

Piperonyl butoxide	Potassium pentachlorophenate	Profenophos
Pronamide	Propanoic acid	Propetamphos
Pyrethrins	Resmethrin	Rotenone
S-Fenvalerate	Simazine	Sodium arsenate
Sodium cyanide	Sodium dichromate	Sodium fluoroacetate
Sodium hydroxide	Sodium methyldithiocarbamate	Sodium pyroarsenate
Starlicide	Strychnine	Sulfotepp
Sulfuric acid	Sulfuryl fluoride	Sulprofos
Tefluthrin	TEPP	Terbufos
Tergitol	TFM	Toxaphene ^{DD}
Tralomethrin	Tributyltin fluoride	Tributyltin methacrylate
Trifluralin	Triisopropanolamine	Triphenyltin hydroxide
Z-Mevinphos	Zinc phosphide	

Bio-pesticides : microbes, pesticides botaniques, produits repoussants et appâts

Les listes des bio-pesticides réglementés par USEPA se trouvent sur le site <http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides>. Ces pesticides dérivent des organismes naturels comme les animaux, les plantes, les bactéries, et certains minéraux. Par exemple, l'huile canola et le bicarbonate de soude contiennent des pesticides applicables et sont considérés comme des bio-pesticides. A la fin de l'année 2001, il y avait à peu près 195 ingrédients actifs enregistrés comme bio-pesticides et 780 produits.

Les pesticides dérivés des plantes qui ne sont pas permis. L'utilisation des pesticides à base de plantes et non inscrits à USEPA tels que les produits commerciaux à base de nicotine ou les concoctions des petits propriétaires fermiers ne trouveront aucune promotion dans un projet financé par l'USAID sans avoir achevé une revue de pesticide par exemple, une EEI, EE ou PERSUAP. Les suggestions pour le test et la détermination du risque des produits botaniques sont énumérées dans ce chapitre des directives IPM. Par exemple quelques infusions botaniques de ground rope, de tabac et de savon peuvent donner un produit à forte dose de toxicité pour les personnes et ne devraient pas être soutenues ou vulgarisées auprès des petits propriétaires fermiers. Le tableau 4 montre une liste de pesticides botaniques, produits repoussants et appâts réglementés et enregistrés par USEPA.

Les bio-pesticides tels que ressortis par USEPA sont classés en trois groupes majeurs :

1. les pesticides microbiens consistent en un micro-organisme (c'est-à-dire une bactérie, un champignon, un virus ou un protozoaire) comme ingrédient actif. Les pesticides microbiens peuvent contrôler plusieurs sortes de Nuisibles différents bien que chaque ingrédient actif séparé soit relativement spécifique à un nuisible ciblé. Par exemple, il y a des champignons qui contrôlent certaines herbes et d'autres qui tuent des insectes spécifiques.

Les pesticides microbiens le plus utilisés sont des sous-espèces ou des souches de *Bacillus thuringiensis*, ou Bt. Chaque souche de cette bactérie produit un mélange de protéines différentes et tue spécifiquement une ou quelques espèces apparentées de larves de Nuisibles. Alors que quelques Bts contrôlent les larves de mites trouvées sur les plantes, les autres sont propres aux larves de mouches et de moustiques. Les espèces de Nuisibles ciblés sont déterminées par rapport à la production d'une protéine particulière qui peut lier l'intestin larvaire, privant ainsi la larve d'insecte de nourriture.

2. les protecteurs incorporés à la plante (PIPs) sont des substances pesticides que les plantes produisent à partir du tissu génétique ajouté à la plante. Par exemple, les scientifiques peuvent prélever des gènes pour le Bt de la protéine pesticide et les introduire dans une plante possédant son propre tissu génétique. Ensuite, au lieu de la bactérie Bt, la plante fabrique la substance qui détruit l'insecte. La protéine et son tissu génétique à l'exception de la plante elle-même sont réglementés par USEPA.

Les Bio-pesticides

Les bio-pesticides sont classés en trois groupes majeurs :

- **Les pesticides microbiens** qui contiennent des micro-organismes comme ingrédient actif.
- **Les protecteurs incorporés aux plantes** tels que les protéines Bt qui s'ajoutent génétiquement à la plante.
- **Les pesticides biochimiques** tels que les huiles essentielles (herbe de citron, eucalyptus) ou les phéromones de d'insectes qui contrôlent les nuisibles par des moyens non toxiques

Les bio-pesticides ont plusieurs avantages sur les pesticides synthétiques :

- Par nature, ils sont peu toxiques.
- En général, ils affectent seulement des nuisibles biens ciblés.
- Souvent, ils sont efficaces en petites quantités et se décomposent rapidement.
- Ils peuvent être utilisés sans danger par les grands et les petits fermiers.
- Ils peuvent atténuer l'utilisation des pesticides conventionnels tout en préservant une récolte abondante.

La Protéine Bt versatile

La bactérie ordinaire du sol *Bacillus thuringiensis* (Bt) produit des protéines qui sont des poisons pour la larve de l'insecte. Chaque souche de Bt tue un insecte spécifique ou des groupes de nuisibles. Bt peut être utilisé pour protéger le maïs, le coton et les pommes de terre des nuisibles, ou la protéine des souches de Bt par la bio-ingénierie peuvent se former directement dans chaque culture pour que les plantes tuent elles-mêmes les nuisibles qui les détruisent.

3. Les pesticides biochimiques sont des substances qui apparaissent naturellement pour contrôler les nuisibles par des mécanismes non toxiques. Les pesticides conventionnels au contraire, sont généralement des produits synthétiques qui tuent directement ou rendent l'insecte inactif. Les pesticides biochimiques comprennent des substances telles que les phéromones sexuelles des insectes qui interfèrent dans l'accouplement ainsi que des extraits variés de plantes parfumées qui attirent les insectes nuisibles dans les pièges. Puisqu'il est souvent difficile de déterminer si une substance convient aux critères pour sa classification comme pesticide biochimique, USEPA a établi une commission spéciale pour prendre de telles décisions.

Des exemples d'extraits de plantes parfumées comprennent une liste relativement longue d'huiles essentielles définies comme toute huile volatile qui donne une odeur ou une saveur particulière à la plante, la fleur ou le fruit qui étaient d'abord inscrits comme pesticide à ingrédients actifs en 1947. Vingt-quatre produits chimiques distincts sont énumérés sous le titre d'« huiles essentielles ». USEPA requiert aujourd'hui des inscrits, l'identification de l'huile ou des huiles particulière(s) contenue(s) dans leurs produits plutôt que de nommer « huiles essentielles » comme ingrédient actif. Environ 25 produits pesticides qui contiennent des huiles essentielles comme ingrédients actifs sont actuellement inscrits à USEPA. Ces produits sont utilisés comme produits repoussants, dépressifs alimentaires, insecticides et miticides aussi bien que anti-microbiens et sont vendus comme liquides, cristaux ou granulés.

Les avantages de l'utilisation des bio-pesticides sont nombreux :

- Les bio-pesticides sont naturellement moins toxiques que les pesticides conventionnels.
- En général, les bio-pesticides affectent seulement l'insecte ciblé et les organismes très apparentés à la différence de la large gamme de pesticides conventionnels qui peuvent nuire aux organismes aussi variés que les oiseaux, les insectes et les mammifères.
- Les bio-pesticides sont souvent, en très petites quantités, efficaces et se décomposent rapidement, réduisant les expositions et évitant largement la pollution causée par les pesticides conventionnels.
- Les propriétaires de grandes et de petites fermes peuvent utiliser les bio-pesticides sans danger.
- Dans les programmes IPM les bio-pesticides peuvent sensiblement atténuer l'utilisation des pesticides conventionnels pendant que les récoltes demeurent abondantes.

Tableau 4. Pesticides botaniques, repoussants et appâts réglementés par USEPA, tels qu'énoncés par USEPA

Huile d'anise	<i>Pimpinella anisum</i>	Repousse les vertébrés	Bas	004301
Azadirachtin, dihydroazadirachtin	<i>Azadirachta indica</i> . Extrait d'arbre de neem	Tue et repousse les insectes	III-IV	121701,121702
Bergamote	Menthe de citron	Repousse les vertébrés		129029
Huile canola	<i>Brassica napus</i> , B.campestris	Tue beaucoup d'insectes	Bas	011332
Capsaïcine	<i>Capsicum frutescens</i> . Piment rouge	Repousse les vertébrés	Bas, III	070701
Huile Castor	<i>Ricinus communis</i>	Repousse les vertébrés	Bas	031608
Huile du bois de cèdre	<i>Juniperus & Cedrus</i> spp.	Repousse les larves de mite	Bas	040505
Cinnamaldehyde	Huiles cinnamon de Chine et de Ceylon	Tue les insectes, champignons & repousse les vertébrés	Bas	040506
Huile de citronnelle	<i>Cymbopogon fardus</i>	Repousse insectes et vertébrés	Bas	021901
Clou de girofle, écrasée	<i>Syzygium aromaticum</i>		Bas	128895
Huile d'eucalyptus	p-méthane- 3,8 diol	Repousse insectes, mites, puces et moustiques	Bas	040503
Eugénol	Huile de girofles	Tue les insectes	Bas	102701
Ail	<i>Allium sativum</i> « barrière d'ail »	Repousse les insectes	Bas	128827
Géranol	Huile de rose isomérique avec linalool	Repousse les vertébrés	Bas	597501
Huile géranium			Bas	597500
Indole	Provenant de toutes les plantes	Appâts : racine de maïs-ver des bestioles	Bas	25000
Huile Jasmine	<i>Jasminium</i> sp.		Bas	040501
Huile de Jujube	<i>Simmondsia</i> spp.	Tue et repousse les mouches blanches, tue les moisissures	Bas	067200
Huile lavandin	lavande	Repousse les mites d'habits	Bas	040200
Herbe de citron	<i>Cymbopogon citratus</i>	Repousse les vertébrés	Bas	040502
Linalool	Huile de Ceylan, isomérique avec géranol	Repousse les insectes, tiques, mites et araignées	Bas	128838
Erable		Piège les appâts : gardons	Bas	004049
Méthyl salicylate	Huile de wintergreen	Repousse les champignons, bestioles, vertébrés.	Peut être toxique si large quantité	76601-
Menthe, huile de menthe	<i>Menthus</i> spp.	Tue les aphides	Bas	128892,12880
Huile de moutarde	<i>Brassica nigra</i> , Allyl isothiocyanate	Repousse insectes, araignées et vertébrés	Bas	004901
Huile Nem	(voir azadiractine)	Tue mouches blanches et aphides	Bas	025006
1-octen-3-ol	Du girofle, alfalfa	Piège des appâts : moustiques	bas	69037-
Orange	<i>Citrus sinensis</i>	Repousse les vertébrés	Bas	040517
Poivre rouge	Chili, capsaïcine	Repousse les insectes	Bas	070703
2-phényléthyl-propionate	Des cacahuètes	Tue insectes, tiques	Bas	102601

Planification et Préparation pour les Opérations de Gestion des Nuisibles

Il y a des discussions détaillées de IPM dans le chapitre sur la gestion intégrée des nuisibles dans ces directives. Référez-vous en pour les détails. En bref, voici quelques fondamentaux de IPM.

Les étapes de base de gestion des nuisibles

- *Pratiquer d'abord la prévention* en gérant la culture et l'habitation afin de prévenir les problèmes d'nuisibles avant qu'ils ne surviennent.
- *Contrôler et identifier les nuisibles.* Ce ne sont pas tous les nuisibles, herbes et les animaux sauvages autour de la ferme sont Organismes Nuisibles ; certains sont même utiles.
- *Fixer un seuil d'action*- le niveau où un problème d'insecte impose une action. Avoir affaire à un insecte unique ne nécessite pas une campagne.
- *Identifier et évaluer des contrôles idoines*, une fois que la gestion des nuisibles est indispensable.

Comment fonctionnent les programmes IPM ?

IPM est une approche qui intègre des méthodes appropriées de gestion existantes (culturales, biologiques, chimiques, physiques) avec des facteurs atténués, des soucis environnementaux, des conditions climatiques et des inter-relations sur l'écosystème afin d'aider à la prise de décision. IPM est ainsi, non une méthode unique de contrôle de nuisibles mais plutôt une série d'évaluation, de décision et de contrôle de gestion de nuisibles. En pratiquant IPM, les planteurs suivront une approche qui comprend les éléments suivants :

1. Prévention : considérés comme caractéristique première de gestion de nuisibles, les programmes IPM aident à gérer les cultures, le gazon et les espaces verts pour empêcher les nuisibles à devenir une menace. Dans les champs, cela signifierait l'utilisation des méthodes comme la rotation entre deux récoltes, la sélection des variétés résistantes à l'insecte et la plantation des racines sans danger pour l'insecte. Ces méthodes peuvent être très efficaces avec effet sur le coût qui se réduit et présentent peu ou aucun risque pour la population et l'environnement.

2. Surveillance et identification des nuisibles : ce ne sont pas tous les nuisibles, herbes ou autres organismes vivants qui requièrent un contrôle. Beaucoup ne sont pas Nuisibles et certains, en se nourrissant des Organismes Nuisibles, sont profitables pour la culture. Les programmes IPM fonctionnent pour le surveillance des nuisibles et leur exacte identification afin que les fermiers puissent prendre des décisions appropriées de gestion par l'usage des seuils d'action. (Voir prochain article). Cette surveillance et cette identification enlèvent la possibilité que les pesticides seront utilisés quand on n'en a pas besoin ou pire quand c'est une un type de pesticide de mauvaise qualité qui sera utilisée.

3. Fixation des seuils d'action : Avant de prendre toute action de gestion de nuisibles, IPM fixe **un seuil d'action** - un niveau où la population de nuisibles ou les conditions environnementales indiquent qu'une action doit être prise. Percevoir un insecte ne signifie pas toujours qu'une action est nécessaire. Connaître à quel niveau les nuisibles constituent un menace économique est décisif pour les décisions de contrôle de nuisibles.

4. Gestion : Une fois que la surveillance, l'identification et les seuils d'action indiquent qu'il y a lieu de contrôler les nuisibles et que les méthodes préventives ne sont plus efficaces ou disponibles, les programmes IPM évaluent les méthodes de gestion possibles pour l'efficacité et le risque. Les contrôles d'nuisibles efficace et à moindre risque sont choisis en premier, y compris les produits chimiques très ciblés (tels que les phéromones pour briser l'accouplement des nuisibles) ou les contrôles

mécaniques (tels que les pièges et le désherbage). Au cas où la surveillance, l'identification et les seuils d'actions indiquent que les contrôles pour risque mineur ne fonctionnent pas, alors les méthodes additionnelles de contrôles de nuisibles sont utilisés telles que l'épandage ciblée des pesticides les moins toxiques. Répandre l'épandage des pesticides non spécifiques est généralement un dernier ressort.

Plusieurs sortes d'organismes peuvent être des Nuisibles, y compris les différentes espèces d'insectes, mites, nématodes, mollusques, plantes pathogènes, vertébrés et herbes. Il est important de bien identifier un insecte aussi bien que ses ennemis naturels avant de décider de la possibilité et de la manière de le gérer.

Préparation pour les Actions de Protection de Cultures

Avant la/les saison(s) de plantation, toute base de service de protection de culture (CPS) supportant les fermiers du village devrait s'assurer que les fermiers sont techniquement et matériellement prêts pour faire face à la saison à venir. Les fermiers doivent d'abord préparer la ferme à faire face à une infestation d'insecte par une action préventive. En plus des méthodes indiquées au 1 ci-dessus, les exemples de prévention comprenant la destruction des déchets de la récolte de la saison passée et la préparation en avance de matériaux de culture à planter à un temps optimal. Les fermiers devraient aussi préparer :

- des plans d'action ou les stratégies pour les différents scénarii de nuisibles ;
- l'équipement des travaux de pulvérisation fonctionnels ;
- des vêtements de protection propre et des équipements de sécurité ;
- et une fourniture basique des pesticides de moindre toxicité adéquatement conservés et prêts à l'usage.

En plus, si les problèmes de nuisibles réapparaissent, il est important d'évaluer la vulnérabilité des récoltes menacées par les espèces de nuisibles, l'importance relative des récoltes et le stade de développement des récoltes. Ces informations aideront les fermiers à décider quand et où un traitement aux pesticides est nécessaire.

Surveillance et Inspection des nuisibles

Pour conserver le nombre de nuisibles en dessous du niveau où les dommages économiques en termes de perte de récolte peuvent apparaître et réduire l'impact environnemental d'utilisation de pesticides, il est important aux fermiers et aux agents de vulgarisation d'inspecter régulièrement les cultures. L'inspection des nuisibles commencer tôt dans la saison et continuer sur une base régulière tout au long de la saison de culture. Si nécessaire, les activités de contrôle devraient être accomplies de manière prompte et bien ciblée. La connaissance de l'insecte et de l'écologie de la culture ainsi que les équipements en bon état d'utilisation aident à accomplir cette activité. *Typiquement, une approche basée sur la surveillance réduirait substantiellement le nombre de traitements aux pesticides requis de 40 à 60 % pendant un plan de contrôle régulièrement fixé.*

Les brigades villageoises

Une brigade villageoise comprend essentiellement 10 villageois intéressés qui peuvent mobiliser leurs voisins pour de telles activités contre les nuisibles comme :

- Appâter les rats dans toute la zone
- Enlever les réservoirs d'nuisibles et de maladie
- Ramasser à la main les œufs des grands nuisibles

De préférence, les membres reçoivent trois jours de formation intensive en gestion des Nuisibles. Ils peuvent ensuite former le village entier au cours d'une année.

Les éléments essentiels à inclure dans les programmes d'inspection des nuisibles sont (1) la connaissance de la distribution des nuisibles dans le temps et l'espace et (2) la surveillance des conditions environnementales et la manière dont ces conditions peuvent encourager ou limiter l'expansion des nuisibles. Lesquelles demanderont la connaissance de la biologie des espèces des Nuisibles, les conditions environnementales actuelles et comment ces conditions encouragent ou limitent la propagation des nuisibles.

Les Brigades villageoises

Une brigade villageoise est une unité responsable de la surveillance de nuisibles et les besoins de contrôle dans un village. Les brigades voient le jour dans nombre de pays africains en tant qu'unités autofinancées et pour décentraliser les activités que le CPS national dirige souvent.

Ces brigades sont formées avec l'assistance des agents de vulgarisation ruraux et le CPS national. Une brigade villageoise comprend essentiellement 10 villageois intéressés et dynamiques. Les activités de brigade devraient comprendre la coordination des programmes des rats et appâts sur toute la zone, l'enlèvement des nuisibles et les réservoirs pathogènes (tels que les chaumes de récoltes contenant des nuisibles), le ramassage à main des œufs de grands nuisibles à temps et l'exécution de toutes les autres techniques utiles de gestion des produits non chimiques requérant une mobilisation effective de la communauté.

Dans la mesure où les brigades villageoises jouent un rôle prépondérant dans la gestion des nuisibles, elles devraient encourager à comprendre et à promouvoir l'adoption des options de contrôles non chimiques autant que possible et décourager la dépendance systématique aux pesticides. De préférence, les participants ont trois jours de formation intensive en gestion de pesticides et d'Nuisibles et ensuite sont



Un équipement approprié et bien entretenu est critique pour une utilisation sûre des pesticides.

responsables de la gestion des nuisibles au niveau du village avec l'aide des autres fermiers locaux. Investir dans la formation des participants a un effet avantageux potentiel puisque les membres d'une brigade villageoise peuvent former le village entier au cours d'une année.

Les pesticides au niveau de l'utilisateur

L'usage plus sûr du pesticide implique les trois composantes clés suivantes qui sont discutées dans trois sections. La première section (ci-dessous) couvre l'utilisation du pesticide dans un contexte pratique, y compris la sélection du pesticide, la compréhension de l'étiquette du pesticide, le transport du pesticide, le mélange et le chargement du pesticide, le stockage du pesticide, l'évacuation du conteneur et les pesticides obsolètes. La deuxième section comprend le vrai processus d'utilisation de pesticides y compris l'ajustement de l'application des équipements, la détermination de la quantité de produit chimique utilisable et l'application des pesticides. La troisième section couvre la toxicité des pesticides, la protection humaine et les premiers secours en cas de surexposition.

Il est à noter que beaucoup de petits propriétaires fermiers n'utiliseront pas les méthodes débattues dans ces trois sections sans se soucier de la quantité de formation qu'ils ont reçue alors que les grands propriétaires fermiers qui ont vraiment compris ces procédés ne doivent surestimer leur importance aux ouvriers qui utilisent les pesticides. Pour les fermiers moyens jusqu'aux plus grands qui protègent personnellement leur récolte sont plus enclins à prendre des mesures de protection appropriées. Si la surveillance démontre que les fermiers ou ouvriers ne prennent pas les précautions appropriées, un service de pulvérisation pourrait être nécessaire.

Utilisation du pesticide : un contexte pratique

La sélection des Pesticides

Une fois la décision prise pour l'utilisation d'un pesticide synthétique, le produit correct doit être choisi. Voici quelques facteurs à considérer :

- Est-ce que le produit inscrit et recommandé pour gérer les nuisibles sur une culture spécifique à cultiver ? (Ne pas utiliser un pesticide sur une culture non inscrite et non recommandée.)
- Quel est le coût du produit chimique, basé non seulement sur le coût initial de l'unité mais aussi sur le coût selon l'application et le nombre d'applications requises ?
- Quelle est la disponibilité du pesticide ?
- Quelle est la toxicité relative du pesticide et ses risques d'utilisation ?
- Quels sont les effets nocifs possibles à l'utilisation du produit ?
- Quelle expérience a-t-on eu dans le passé, à utiliser le produit chimique contre les nuisibles et pour la culture en question ?

Assurer une gestion et une sécurité adéquates de pesticide

La liste suivante présente les points majeurs à comprendre et à se souvenir chaque fois qu'on utilise les produits chimiques pour tuer les nuisibles :

- utiliser le produit chimique approprié, le taux et la méthode d'application
- une bonne couverture de toutes les parties des plantes est important si l'épandage est faite jusqu'à la coulure- c'est-à-dire qu'on pulvérise les plantes à tel point que le produit dégoûline des feuilles.
- Certains insecticides tuent les insectes bénéfiques aussi bien que les Nuisibles, ainsi il ne faudrait pas les utiliser sans discrimination.
- Toujours consulter le mode d'emploi sur le conteneur.
- Acheter et stocker les pesticides dans leur conteneur d'origine. Conserver les pesticides dans les conteneurs où il y avait la nourriture et la boisson a causé beaucoup d'empoisonnements accidentels. De même, ne jamais réutiliser un conteneur de pesticide vide pour une raison quelconque, surtout pour conserver la nourriture et l'eau.

Les pesticides peuvent être groupés ou classifiés par plusieurs méthodes différentes comme on peut voir dans le tableau suivant :

<i>Selon la fonction (action contre une catégorie de peste spécifique)</i>	
Pesticide	Catégories de pesticides
Acaricide / miticide	Mites, tiques
Bactéricide	Bactéries
Fongicide	champignon
Herbicide	herbes
Insecticide	insectes
molluscicide	mollusques
nématicide	nématodes
Rongicide	rongeurs
<i>Selon la constitution chimique</i>	
Groupes	Exemples
Chlorures Organiques	DDT (dichloro-diphényl-trichloréthane), dieldrine, aldrine, heptachlor, lindane (la plupart sont prohibés dans beaucoup de pays)
Organophosphates	Actellic, acéphate, chlorpyrifos, dimethoate, endosulfane, malathion
Carbamates	Carbaryl, méthomyl, propoxur
Pyréthroides synthétiques	Bifenthrin, cyfluthrin, permethrin, cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate
Botaniques	Pyrethrum, rotenone, nicotine, azadirachtin (neem)
Microbes	Bacilles thuringèse, virus de polyhédrose nucléaire heliothis, nosema locustae, metarhizium spp.
Huile du pétrole	Huile minérale

Régulateurs de croissance d'insecte	Diflubenzuron, méthoprène, fipronil
<i>Selon la formule</i>	
Liquide	Concentrés émulsifiables (EC or E) Fluide (F or L) Solution (S) Volume de concentrés ultra bas (ULV)
Sèches	Poussière (D) Granules (G) Boulettes (P) Poudres asséchantes (WP) Poudres Solubles (SP) Fluides secs (DF)
Autres	Aérosols Fumigènes Appât

Comprendre l'Étiquette du pesticide

Les vendeurs et les fermiers doivent comprendre les pesticides qu'ils utilisent ou vendent. Même ceux qui ne savent pas lire doivent être aidés à comprendre les informations sur l'étiquette – pour des raisons de sécurité et d'utilisation efficace du produit.

L'étiquette est l'estampille imprimée collée sur le conteneur du pesticide. S'il y a lieu, les pesticides sans étiquette agréée collée sur le conteneur ne devraient pas être achetés. Il est essentiel de lire et de comprendre les informations sur l'étiquette et les vendeurs ainsi que les fermiers devraient comprendre la valeur d'une étiquette convenable. Même ceux qui ne peuvent pas lire ont besoin d'aide pour saisir les informations sur l'étiquette ou de comprendre les pesticides qu'ils vendent ou utilisent. Il est utile pour les utilisateurs de se référer à l'étiquette ou autre documentation :

- Avant d'acheter le pesticide, de déterminer si le produit chimique est destiné aux nuisibles de la culture en question et peut être utilisé sans risques dans leurs conditions spécifiques ;
- Avant de mélanger le pesticide, de déterminer si les utilisateurs ont les vêtements adéquats de protection, connaissent la quantité de pesticide à utiliser ainsi que la manière de le mélanger ;
- Avant d'appliquer le pesticide, d'apprendre les mesures de sécurité requises à savoir le moment et la méthode d'application, le moment propice pour rentrer dans la zone traitée, le moment propice pour récolter la culture traitée et les restrictions qui interdiraient son utilisation sous les conditions actuelles ;
- Avant de conserver le conteneur, s'assurer que le stockage est sans danger et adéquate ; et
- Avant de jeter le conteneur, s'assurer l'évacuation est sans danger et adéquate.

L'étiquette du pesticide devrait comprendre :

- *USEPA ou autre numéro d'inscription*
- *Le nom de la marque* : Nom donné par le fabricant
- *Nom commun* : Court nom approuvé pour l'ingrédient actif du produit chimique (la vraie matière qui tue l'insecte)
- *Le nom chimique* : nom complet de l'ingrédient actif présenté selon les règles de nomenclature utilisées dans les résumés chimiques
- *Déclaration d'ingrédient* : listes du ou des ingrédients ainsi que le pourcentage des ingrédients inertes ou inactives.
- *La quantité d'ingrédients actifs* : Pour les poudres, le pourcentage est par exemple, « 50% WP », c'est à dire, la poudre contient 50% d'ingrédients actifs et 50% d'ingrédients inactifs. Quant aux liquides, il est mesuré en livre d'ingrédient actif par gallon². Par exemple, « 2EC » signifie que le composé contient deux (2) livres d'ingrédients actifs dans chaque gallon du produit.

² Sachant qu'une livre est égale à 455,6 g et un gallon est égal à 4,5 : 1 ou 3,8 : 1.

- *Contenu net* : Le contenu net montre la quantité réelle du produit existant dans l'emballage.
- *Le nom et l'adresse du fabricant ou producteur*
- *Les mots et symboles de mise en garde* : Ils mentionnent l'effet toxique du produit sur les hommes.
- *Déclarations de précautions* : Elles servent à protéger les utilisateurs, les animaux, la nature et autres, des dommages résultant de l'utilisation des pesticides.
- *Les voies d'infections* : sont les voies par lesquelles les pesticides peuvent suivre ou pénétrer dans le corps du manipulateur.
- *Les actions spécifiques* : Elles permettent à l'utilisateur de se protéger contre les voies d'infections susmentionnées.
- *Equipements et vêtements de protection* : A mentionner si besoin est pour éviter une exposition exagérée ou dangereuse à l'effet des pesticides.
- *Un traitement efficace* : Spécifier les premiers secours en cas d'une exposition dangereuse.
- *Les risques environnementaux* : Cette partie explique comment une mauvaise utilisation du produit peut endommager l'environnement.
- *Toxicité particulière* : Elle explique comment utiliser le produit sans faire victime parmi les organismes non ciblés tels que : les abeilles, les poissons, les oiseaux, et autres animaux sauvages.
- *Des risques physiques et chimiques* : Ils expliquent les déclarations de feux, d'explosion ou de risques chimiques que peut se produire pendant le transfert ou le stockage de produit.
- *Déclaration de rentrée* : Elle détermine la durée qui doit être entre le temps d'application du pesticide et le temps d'inspection des points traités.
- *Stockage et évacuation* : Esquisses des méthodes recommandées.
- *Mode d'emploi* : Il occupe une grande partie de l'étiquette ; fait la liste des cultures, des sites et des Nuisibles ciblés, à quoi le produit est prédestiné, avec le taux d'application conseillé ; les méthodes d'application ; le chronométrage (timing) ; n'importe quels problèmes de compatibilité ou de phytotoxique (empoisonnement des plantes) ; et d'autres informations concernant l'usage. La période allant de l'application du produit jusqu'au moment où la culture est propre au mangé (les jours à retenir) est par fois mentionnée.

Exemple d'Etiquette de Pesticide

1. ZAPPO

2. Bombe insecticide Tranziapan

<p>3. Ingrédients actifs par wL</p> <p>Tranziapan*49%</p> <p>Solvant dérivé du pétrole 34%</p> <p>Ingrédients inertes 17%</p> <p>3 Ditransudate al cismarcapio pontificata</p> <p>4. Préparation pour 24 gallons</p> <p>Le liquide pulvérisé tue les insectes : Pucerons, araignées rouges, mouches, cochenilles,</p>	<p>5. Attention:</p> <p>Tenir hors de portée des enfants</p> <p>6. Contenu net 8fl. Oz.</p> <p>Garder dans un endroit frais, sec, lire l'étiquette entièrement. Utiliser conformément aux mises en garde et aux directives de l'étiquette. Garder le récipient d'origine. Ne pas mettre le concentré ou le dilué dans des vaisselles d'aliments ou de boisson.</p>
---	--

7. Directives: pulvériser suffisamment les parties infestées de la plante. Répétez si nécessaire. **Les nuisibles de foyer** (fourmis, cafards, mouches) : 2 cuillères à soupe (CS) par gallon d'eau. Pulvériser les zones fréquentées par les insectes. Évitez la contamination des aliments, des plats, des ustensiles et de l'eau. Répétez si nécessaire. Les légumes (brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur, chou frisé, haricots, petits pois, pommes de terre) : 1CS par gallon d'eau. Ne pas appliquer au brocoli et aux petits pois durant 3 jours de récolte et au chou de Bruxelles, chou, chou-fleur ou chou frisé durant 7 jours de récolte. Ne pas appliquer aux haricots durant 1 jour de récolte. Utiliser jusqu'à la récolte des pommes de terre.

8. Attention : nocif si avalé. Ne pas respirer les vapeurs ou les buées de la pulvérisation. Éviter le contact avec la peau, laver proprement la peau et les mains immédiatement après utilisation. Éviter la contamination des aliments. Tenir les enfants et les animaux éloignés des zones traitées jusqu'à ce que les endroits soient secs. En cas d'empoisonnement, appelez un médecin immédiatement. A l'intention des médecins : renseignements en cas d'urgence- appelez (123) 456-7890. **L'atropine est un antidote.**

Ne pas utiliser, déverser, disperser ou garder à coté de sources de chaleur ou d'une flamme active.

Les ustensiles de cuisine tels que cuillère à café ou cuillère à soupe utilisés avec un pesticide ne doivent pas être employés pour s'alimenter. Ne pas réutiliser le conteneur. Se débarrasser du conteneur vide. Ce produit peut tuer les poissons. Tenir loin de n'importe quel corps liquide. Ne pas contaminer l'eau en faisant le nettoyage des équipements ou en disposant les déchets. **N'appliquer ce produit que selon les spécifications de cette étiquette.** Ce produit est extrêmement toxique pour les abeilles. Les informations sur les mesures de protection peuvent être obtenues auprès de votre Coopérative de Service de Vulgarisation Agricole.

9. AVERTISSEMENT : l'acheteur assume toute responsabilité pour la sécurité et l'utilisation non conformes aux directives.

10. Produit 1223344 EPA Reg. No 0000 EPA Est 111-22-3

11. Chemico Chemical Company, 100 Main Street, Boaverton, MD 54321

Il est nécessaire de lire et de comprendre les instructions imprimées sur l'étiquette de chaque pesticide utilisé.

Les mots, symboles de mise en garde et les codes couleurs : L'étiquette peut afficher ou montrer un mot de prudence tel que : « Danger – Poison », « Avertissement » ou « Précaution » selon la toxicité du produit. Les produits les plus dangereux ont toujours un crâne et des os croisés sur l'étiquette. Divers procédés sont utilisés pour catégoriser les pesticides. Voir la discussion ci-dessous et en bas de « la toxicité et de la protection humaine », y compris le tableau N°8, aussi bien que ceux aux N°13 et 14, à la fin du chapitre.

Les systèmes « code couleur » de l'étiquette des pesticides ont été développés par la FAO et d'autres. Par exemple, au Zimbabwe, le/la Directeur(trice) des enregistrements des Pesticides de l'Institut des Recherches et de la Protection des Plantes, collabore avec le comité de contrôle des substances et articles à haut risque pour affecter un « code couleur » à un pesticide. La couleur reflète la taille de la dose mortelle du pesticide (LD50), la concentration de sa formule et le temps de persistance dans l'écosystème après usage. Les couleurs verte, orange, rouge et violet, représentent respectivement les gammes de pesticides LD50 de >2.001, 500-2.000 ; 101-500 ; et 0,1-100 mg/kg du poids du corps. En plus, le code-couleur est un système qui signale les risques portés par le produit chimique, qui, par droit, peut le manier ou l'utiliser, et le type de vêtement de protection qu'une personne doit porter en maniant le pesticide. Voir le site http://www.ifgb.uni-hannover.de/fileadmin/EUE_files/PPP_Publicat/Special_Series/ppp_s01.pdf pour plus d'informations sur cette conception.

Les raisons qu'il est vital de mesurer exactement les pesticides

- L'usage insuffisant des pesticides, habituellement se montre inefficace face aux Nuisibles.
- L'usage excessif des pesticides aboutit :
 - Au gaspillage d'argent
 - A la nuisance de l'utilisateur
 - A l'endommagement de l'environnement
 - Au non consommation des récoltes à cause des résidus toxiques

Le transport des pesticides

Les pesticides doivent être amenés là où les personnes sont susceptibles d'être le moins exposées que possible. Ils doivent être mis dans un autre emballage ou sac et gardés aussi loin des passagers que possible. Vérifier la surface de dépôt pour être certain qu'il n'y a aucune pointe, aucun boulon, aucun vis ou tout autre objet tranchant ou aigu qui pourrait percer l'emballage du pesticide. Ne jamais transporter les pesticides en compagnie des personnes ou des animaux. Ne jamais transporter les pesticides là où ils peuvent être en contact avec les provisions d'aliments, la nourriture de bétail, les grains ou d'autres produits qui pourraient être contaminés. Les emballages des pesticides doivent être bien scellés et sécurisés pendant leur transport pour éviter tout renversement ou perte dû à un démarrage, un arrêt ou un virage soudain.

Le mélange et le chargement des pesticides

La plupart des pesticides s'achètent à l'état concentré qui nécessite une dilution avec un diluant ou un solvant (notamment l'eau) avant être utilisé. Lisez toujours l'étiquette avant de mélanger le pesticide ; cela vous dit souvent quelle quantité faut-il diluer et quelle quantité du mélange faut-il appliquer par unité de surface.

Il est important de mesurer exactement la quantité normale du pesticide. Utiliser une quantité insuffisante ne serait pas efficace face aux Nuisibles et en utiliser plus que recommandée augmenterait inutilement non seulement le coût de la production mais aussi pourrait être nocif au manipulateur et à l'environnement. Il pourrait également rendre la récolte inconsommable ou difficile à liquider à l'extérieur dû au résidu excessif du pesticide.

Verser la quantité requise de pesticide dans l'eau. Si agitation est nécessaire, utiliser un bâton mais jamais les mains. Rassurez-vous que tous les vêtements de protection indiqués sur l'étiquette sont disponibles et utilisés. Le savon et l'eau pour se laver doivent être aussi disponibles. Si un pesticide éclabousse un fermier au cours du mélange, les deux (2) prochaines minutes sont critiques. Se débarrasser immédiatement des vêtements et nettoyer proprement les points affectés à l'eau et au savon.

Après ce processus de mélange, fermer hermétiquement les emballages et les retourner au magasin. Nettoyer toutes les boîtes de mesure et de mélange et ensuite les garder. Nettoyer, voire laver tous les vêtements de protection, et garder tout ce qui ne rentre pas en ligne de compte de l'application.

Stockage des pesticides

Le succès des campagnes dans la gestion des pesticides dépend de la disponibilité de ceux-ci dans les endroits qui ont besoin de traitement. Les pesticides doivent être stockés dans des endroits sûrs et sécurisés, à proximité des champs agricoles qui ont vraisemblablement besoin d'être pulvérisés ou traités. Les stocks doivent, de façon sécurisée, être sur les bases du service de protection des cultures et dans les villages avant l'hivernage ; période pendant laquelle, il devient de plus en plus difficile de les transporter.

Des locaux idéaux doivent être clôturés et couverts pour une bonne mise en réserve des pesticides. (Une clôture en branches épineuses serait idéale si d'autres matériels ne sont pas accessibles ou trop chers). Le local doit :

- être sécurisé contre les entrées illicites des enfants, du bétail, et fermé s'il est hors service ;
- être construit sur un site qui n'est pas exposé aux inondations de la saison pluvieuse ;
- être isolé des habitations afin d'éviter les incendies, les fuites et la contamination des eaux ;
- être desservi en eau, pour nettoyer les déversements et lutter contre les feux qui se produiraient ;
- être aéré ou ventilé afin d'éviter la concentration de fumées toxiques ;
- avoir un inventaire à jour des stocks de pesticides ;
- avoir des équipements de protection tels que : combinaison, bottes, gants, lunettes protectrices, masques respiratoires... ;
- avoir des kits de secours d'urgence avec des antidotes ; et
- être servi par un personnel compétent et familier avec les mesures à prendre en cas d'empoisonnement.

Système de Gestion du Stockage des Pesticides

Un bon système de gestion est vital pour un stockage sûr des pesticides. Le système doit s'assurer que les gens :

- Enregistrent les dates d'arrivée et d'utilisation de chaque pesticide.
- Affichent et enseignent les exigences requises pour le stockage de chaque pesticide.
- Testent périodiquement les pesticides en stock.
- Disposent de manière sûre les pesticides utilisés/obsolètes aussi bien que leurs conteneurs.

Les considérations suivantes sont également d'une importance vitale :

- Les pesticides doivent être conservés à sec ; s'ils se mouillaient, ils perdraient leur puissance de contrôle des Nuisibles. Donc la toiture doit être imperméable (les tôles en zinc sont conseillées), et les pesticides doivent être mis sur des étagères ou palettes et jamais directement à terre.
- Les arbres ne doivent pas être permis de pousser autour du dépôt, de crainte d'y attirer les animaux domestiques à la recherche de nourriture. Les animaux peuvent être empoisonnés en broutant les herbes qui ont été déjà contaminés par effet des pesticides.

On a besoin d'un système de gestion permettant d'enregistrer la date à laquelle chaque pesticide est arrivé dans les locaux, depuis combien de temps a-t-il été stocké, et quand sera-t-il déplacé pour être utilisé. En plus, les exigences de conditionnement de chaque pesticide doivent être affichées et connues du staff chargé de la gestion. Les pesticides stockés doivent être testés périodiquement, afin de s'assurer que l'ingrédient actif est comme mentionné sur l'étiquette et la formule de concentration reste normale. Aussi, disposer les pesticides inutilisés et obsolètes, détruire leur emballage doivent faire partie du système de gestion.

Evacuation sans risque des emballages

Tous les emballages de pesticides doivent être détruits et jamais utilisés de nouveau.

- D'abord, nettoyer les récipients (bien qu'ils soient encore inutilisables pour aucune autre fin).
- Briser les emballages en verre, écraser ou percer ceux en plastique.
- Enterrer les emballages détruits à un endroit isolé et à, au moins 50 cm sous le sol.

Si aucune facilité de stockage n'est disponible au niveau du village, les agriculteurs peuvent décider de conserver les pesticides dans leurs champs pour les usages personnels. Dans la mesure du possible, ils peuvent également conserver les pesticides en adoptant les principes susmentionnés. Un accent particulier doit être mis à couvrir les pesticides et à les maintenir secs dans des endroits bien aérés, hors de la portée des voleurs, des enfants et des animaux, et isolés du reste du champ, sans arbres grandissants autour du dépôt de pesticides. Les petits fermiers, en particulier, sont souvent inconscients de ces principes qui doivent leur être attentivement expliqués. Les grands fermiers, quant à eux, peuvent déjà avoir ces informations et peuvent disposer d'un local approprié où stocker les pesticides.

Elimination des conteneurs

Tous les emballages ou récipients vides de pesticides doivent être détruits et jamais réutilisés. Il est extrêmement dangereux de les utiliser à d'autres fins. Consulter l'étiquette du pesticide, le fabricant ou le représentant du fabricant pour des recommandations spécifiques concernant le nettoyage et l'élimination des emballages. En voici les grandes lignes.

Il y a deux (2) méthodes élémentaires de nettoyage des emballages de pesticides avant l'élimination. Toutes les 2 méthodes demandent que le récipient soit renversé permettant ainsi de faire écouler les gouttes dans le réservoir pour au moins 30 secondes, suivi d'un apport d'eau dans le récipient et une agitation en vue de faire mouiller toutes ces parois, et tremper de nouveau dans le réservoir en guise de diluant supplémentaire.

- *La méthode du triple rinçage* : Ajouter une quantité d'eau mesurée ou autre diluant approprié pour que le récipient soit de ¼ à 1/5 plein. Rincer le récipient minutieusement. Verser dans un réservoir et permettre à l'eau de couler pendant

30 secondes. Reprenez l'activité à trois reprises. L'eau rincée peut être réutilisée pour mélanger ou diluer plus, les mêmes pesticides, ou elle peut être versée sur des cultures ciblées.

- *La méthode de neutralisation des pesticides* : Les récipients vides d'organophosphatés et de carbamates peuvent être neutralisés en nettoyant avec des substances alcalines, bien que l'eau de nettoyage et de rinçage sont toujours dangereuses. La procédure suivante est recommandée pour un tonneau de 200 litres ; utiliser proportionnellement moins de matériel pour les plus petits récipients.
 1. Ajouter 20 litres d'eau, 250 ml de détergeant, et 1kg de flocon de potassium ou d'hydroxyde de sodium.
 2. Fermer le tonneau et faites tourner jusqu'à ce que toutes les parois soient mouillées.
 3. Déposer dans le sens normal pendant 15 minutes.
 4. Vider complément et rincer avec l'eau. L'eau de rinçage doit être drainée dans une fosse peu profonde, éloignée des puits, des eaux de surface ou des habitations.

Les récipients nettoyés, par n'importe laquelle des méthodes mentionnées ci-dessus, ne sont jamais sécurisés pour tout autre usage. Les récipients en verre doivent être brisés, les récipients en plastique et en métal doivent être percés ou écrasés. Les récipients peuvent alors être enfouis à au moins 50 cm sous le sol dans un endroit isolé.

Pesticides obsolètes

Comme débattu ci-haut, les pesticides obsolètes sont un problème majeur dans la plupart des pays Africains. Nombreux sont ceux d'entre eux qui ne sont pas convenablement stockés. Les tonneaux vétustes et détériorés coulent et des personnes inexpérimentées comme les enfants ont accès à eux, des ruisseaux se trouvent à côté, et certains sont vendus par des agents de protection des cultures inconscients et sans scrupule. Les pesticides se dégradent souvent en des composés chimiques même plus dangereux et toxiques que ceux d'origine. Soyez conscient de cela et prenez garde de permettre qu'un programme « IPM » fasse usage de ces pesticides obsolètes. En fait, découragez fortement leur usage à toute autre fin.

Calibrage, Quantité du Produit et Application des Pesticides

Calibrage de l'équipement d'application

Un pulvérisateur équipé, entretenu et calibré de façon adéquate est fondamental pour un usage rationnel des pesticides.

Le calibrage des équipements de pulvérisation consiste à régler le pulvérisateur de manière à fournir la quantité exacte destinée à tuer les Nuisibles selon les taux conseillés par le fabricant. Les pesticides sont généralement mélangés avec de l'eau et le mélange qui en résulte est appliqué en utilisant des types de pulvérisateurs. L'eau est utilisée comme solvant portant le pesticide pour que le pulvérisateur puisse arroser les plantes ou autres points ciblés. Un pulvérisateur doit être proprement équipé, entretenu et calibré afin que les pesticides soient efficaces.

Détermination du taux d'application : Trois facteurs déterminent le taux auquel beaucoup de pulvérisateurs délivrent le mélange destiné à un endroit donné : (1) la grandeur des orifices (ouvertures) de l'embout du tuyau à travers lequel le mélange s'échappe, (2) la pression exercée pour évacuer ou faire échapper le mélange à travers l'embout et (3) la vitesse à laquelle le pulvérisateur couvre l'aire de pulvérisation.

Les embouts du tuyau : L'embout règle le taux d'écoulement, brise (atomise) le mélange en des gouttelettes et les disperse par dessus des points visés. Les embouts sont de différents types et de différentes largeurs d'ouverture. Plus les ouvertures sont larges plus la quantité du mélange, en résultant, devient considérable pendant une période donnée. Il serait important de vérifier la calibration du pulvérisateur avant chaque application spécifique à une situation donnée. Si l'ouverture est gravement usée ou endommagée, l'embout laisse couler une quantité anormale de pesticide. Dans ce cas l'embout du tuyau doit être remplacé.

Les embouts en cône sont préférables quand il s'agit des produits fongicides ou insecticides à appliquer dans des endroits où la pénétration et la couverture entière des feuillages est importante. Ces embouts en cône produisent de petites et légères gouttelettes qui se déplacent facilement, ainsi, il est recommandé que l'aspersion se fasse par temps plutôt clément ou calme. Les embouts en cône tiennent leur appellation aux formes d'aspersions qu'ils produisent, certains produisent un cône creux et d'autres un cône solide.

La pression : Le taux d'application de la vapeur augmente avec la pression. Les jauges qui mesurent la pression créée par les pompes à vapeur sont disponibles pour plusieurs pulvérisateurs à bretelles au dos, mais peu d'entre eux ont des jauges. Les jauges à pression ne sont pas aussi importants pour l'application des insecticides et des fongicides que pour les herbicides.

Rapidité du mouvement : Le temps dont l'utilisateur aura besoin pour pulvériser une surface donnée doit être préalablement défini au cours du calibrage du pulvérisateur. Pendant l'application des produits fongicides et des insecticides aux cultures en rangée, voici le temps nécessaire à l'utilisateur pour pulvériser les arbres fruitiers, de façon minutieuse, pendant un temps prédéterminé et par rangée. Il est habituellement recommandé de pulvériser les plantes à tel point qu'elles soient bien

mouillées pour laisser entrevoir des gouttes qui tombent des feuillages. De façon alternative, on peut déterminer le temps requis pour pulvériser une certaine surface, par exemple, de deux hectares. Cette méthode est valable pour les plantes à la volée et non en rangées.

Le Calibrage : Pour calculer la quantité d'insecticide ou de fongicide qui doit être ajoutée à une quantité d'eau donnée, il faut préalablement savoir quelle quantité d'eau est requise pour une surface donnée. Le volume du mélange et le taux de pesticide sont souvent exprimés en fonction des quantités requises par hectare. Dans l'exemple suivant, nous tâcherons de planifier l'utilisation d'un produit chimique sous la forme liquide. Nous arroserons d'eau une petite surface pour calibrer l'pulvérisateur et ensuite convertir cela en litres par hectare.

Pour calibrer *le pulvérisateur pour des cultures plantées en rangées :*

1. Déterminer l'espace entre les rangées (en cm) pour pouvoir arroser les plantes. Utiliser cette distance et celle du tableau N°5, sectionner la longueur de la rangée en calibrant le pulvérisateur. Si, par exemple, l'espacement des rangées est de 90 cm, utiliser la longueur de la rangée de 11,1 m.
2. Sélectionner une partie de la rangée avec des plantes susceptibles de représenter la taille moyenne de la culture à arroser. Ensuite, mesurer et marquer la distance obtenue dans le tableau N°5.
3. Rassurez-vous que le pulvérisateur est nettoyé et est dans de bonnes conditions de travail. Remplissez-le avec de l'eau seulement. N'utiliser aucune des vapeurs chimiques pour le teste de calibration.
4. Utiliser une montre pour déterminer la durée mise pour arroser une partie d'une rangée qui sera également marquée, en adoptant la même allure que vous auriez mise normalement à pulvériser une culture.
5. Ensuite, en vous mettant debout dans un endroit convenable, arroser de la même manière qu'avant et avec la même durée mais recueillez maintenant l'eau dans un récipient approprié. En plus, mesurer l'eau recueillie pour déterminer combien de ml ont-ils été arrosés. Si un pot de mesure en ml n'est pas disponible, vous pouvez le faire substituer par une boîte vide de boisson non alcoolisée. Mesurer la quantité à environ $\frac{1}{4}$ de la boîte. *NB : A cette première étape, évitez de vous servir de récipients qui seront utilisés pour la préparation d'aliments, puisque de*



S'assurer que le pulvérisateur fonctionne correctement contribue à réduire les dommages des pesticides à l'environnement et peut prévenir des accidents graves.

petites quantités de produit chimique empoisonnant y resteraient même après nettoyage.

6. Si vous mesurez l'eau après recueillement en ml, alors, le nombre de ml recueilli est égal au nombre de litres par hectare. Exemple : Si vous recueillez 475 ml, la quantité totale de mélange que vous aurez besoin d'appliquer (eau + produit chimique) est de 475 litres par hectare ou (475 l/ha).

Si vous utilisez une boîte de boisson non alcoolisée pour mesurer l'eau recueillie, vous pouvez faire usage du tableau N°6 en vue de déterminer le volume de mélange par hectare. Exemple : Si, environ 1,5 boîtes ont été recueillies, nous pouvons voir à partir du tableau N°6 que le taux par hectare serait approximativement 510 l/ha.

Pour calibrer *les cultures non plantées en rangées* :

1. Sélectionner une surface qui représenterait mieux la moyenne topographique à pulvériser. Mesurer et marquer une partie de 2 par 10 m de grandeur.
2. Suivez l'étape 3 ci-haut.
3. Déterminer le temps (en secondes) mis pour couvrir la surface entière (voir étape 4) et suivez l'étape 5 et 6 ci-haut.

Calibrer *sans l'usage d'une montre* :

1. Suivez les étapes 1 jusqu'à 3 dans la partie appropriée ci-haut. Si les plantes sont en rangée, suivez la section (a), si elles ne sont pas en rangée, utiliser la section (b)
2. Avec cette méthode, ayez un pulvérisateur plein dès au début de telle sorte qu'il puisse être rechargé avec le même niveau. Arroser les plantes dans la section marquée, soyez prudent de bien couvrir les surfaces des plantes jusqu'à ce qu'elles soient bien trempées.
3. Mesurer la quantité d'eau dont vous avez besoin pour remplir le pulvérisateur à un niveau égal au précédent.
4. Si vous mesurez l'eau en ml, alors, le nombre de ml recueilli est égal au nombre de litres (l) requis par hectare traité. Si vous utilisez une boîte de boisson non-alcoolisée pour remplir le pulvérisateur, référez-vous au tableau N°6 pour déterminer le volume de mélange par hectare. Par exemple, voir étape 6 ci-haut.

TABLEAU N°5 : Sélectionner la distance de calibrage à utiliser sur la base de l'espacement des rangées de cultures à pulvériser

Espacement des rangées (cm)	Mesure de la distance de calibrage (m)
40	25,0
60	16,7
90	11,1
150	6,7

TABLEAU N°6 : Déterminer le nombre de litres à appliquer par hectare (l/ha) sur la base du nombre de boîtes de boisson non-alcoolisées collectées contenant l'eau

Note : 1 boîte contient 12 fl. oz. = 355 ml

Nombre de boîtes recueillies	Volume / hectare (l)
½	170
¾	255
1	340
1¼	425
1½	510
1¾	595
2	680
2¼	765
2½	850

Détermination de la quantité du produit chimique à utiliser

Ajouter la quantité requise du produit chimique à chaque pulvérisateur est aussi important que de le calibrer correctement ou convenablement. Diverses publications de vulgarisation pour des cultures particulières énumèrent les taux conseillés de produits chimiques qui peuvent être utilisés pour contrôler les maladies et les insectes importants. Les publications donnent souvent la quantité du produit à ajouter à cinq (5) litres d'eau ou à une cuve de pulvérisateur. Certaines publications indiquent la quantité de matériels à appliquer par hectare. Dans ce cas, des calculs supplémentaires sont nécessaires pour déterminer la quantité à ajouter à une cuve de pulvérisateur. Deux (2) méthodes pour ce faire sont mentionnées ci-dessous :

Ajouter la quantité requise du produit chimique à chaque pulvérisateur est aussi important que le calibrer correctement.

Méthode 1 : Trouver quelle fraction d'un hectare peut être couverte par une cuve pleine de mélange, diviser la capacité de la cuve du pulvérisateur par le nombre de litres nécessaires pour couvrir un hectare, comme calculé dans l'étape 6 (voir page précédente).

Exemple : Si le pulvérisateur contient 15 litres et il faut 475 litres pour couvrir un hectare, alors, 15 litres @ 475 litres/hectare égale à .032 ha/cuve (signifiant que : une cuve pleine suffira pour couvrir .032 ha).

Ensuite, trouver le taux d'application recommandé par hectare pour les insecticides et les fongicides que vous utilisez. Si vous multipliez cela par la fraction d'un hectare couvert par une cuve pleine, vous obtiendrez la quantité de produit à ajouter à une cuve de pulvérisateur.

Exemple : Si le taux requis pour le produit est de 2 kg par hectare et une cuve pleine couvrira .032 ha, alors, 2 kg/ha x .032ha/cuve est égale à .064 kg (64 g). En d'autres termes, vous ajouterez seulement 64 g du produit à un pulvérisateur plein d'eau.

Méthode 2 : Le tableau 7 énumère la quantité du produit à ajouter à 15 litres de cuve pour divers taux recommandés par hectare du produit chimique et pour plusieurs volumes de mélange calculés. Pour les volumes de mélange non mentionnés dans le tableau, utiliser le plus proche de votre quantité calculée ou obtenue.

Tableau 7 : Nombre de cuillères à table (1 boîte d’allumettes) de produits chimiques à ajouter à un réservoir pulvérisateur de 15 litres pour les taux recommandés de produits chimiques et les volumes pulvérisés

Utilisation de produits chimiques recommandés (kg/ha et litres/ha)	Taux de produit chimique recommandé pour des volumes calibrés pulvérisés (litres/ha)					
	250	300	400	500	600	700
<i>Kg de poudre/ha</i>	Nombre de cuillères à table ou de boîtes d’allumettes de produits chimiques à être ajouté à un réservoir pulvérisateur de 15 litre					
1	6	5	4	3	2.5	2
2	12	10	8	6	5	4
3	18	15	12	9	7.5	6
4	24	20	16	12	10	8
5	30	25	20	15	13	10
<i>Litres de produits chimiques liquides/ha</i>	Nombres de cuillères à table ou boîtes d’allumettes de produits chimiques à être ajouté à un réservoir pulvérisateur de 15 litres					
1	3	2.5	2	1.5	1	1
2	6	5	4	3	2.5	2
3	9	7.5	6	4.5	4	3
4	12	10	8	6	5	4
5	15	12.5	5	10	7.5	6

Exemple : Deux kg de produits chimiques par hectare sont conseillés, et dans votre calibrage vous avez déterminé que votre volume de pulvérisation est de 475 litres par hectare. En utilisant le Tableau 7, vous trouverez que 475 litres par hectares n’est pas sur la liste. Comme 500 litres est la plus proche quantité, regardez dans cette colonne et trouvez que pour obtenir 2 kg de produit chimique par hectare, 6 boîtes d’allumettes (cuillères à soupe) du produit chimique doivent être ajoutées à chaque réservoir de pulvérisateur de 15 litres.

A NE PAS FAIRE pour la sécurité de pesticide

Ne PAS :

- ✘ Acheter plus de pesticides que nécessaire pour une saison unique
- ✘ Mixer plus de pesticides dont vous n'aurez besoin pour traiter une zone désirée
- ✘ Appliquer des sprays ou des poussières lorsque des organismes ou des petites plantes bougent continuellement à cause du vent (ce qui signifie une vitesse de vent de 4m/seconde).
- ✘ Appliquer des pesticides au moment le plus chaud de la journée
- ✘ Appliquer des pesticides si vous pensez qu'il va pleuvoir dans les 12 heures suivantes
- ✘ Manger, boire, fumer ou mâcher du tabac pendant l'application de pesticide
- ✘ Garder du tabac, un aliment ou des boissons avec vous pendant l'épandage
- ✘ Être sur la direction de n'importe quel spray de pesticide ou laisser d'autres être dans sa direction
- ✘ Essayer de dégager un jet obstrué avec la bouche
- ✘ Continuer à travailler alors que quelqu'un montre des signes d'empoisonnement au pesticide (commencer premier secours immédiatement)
- ✘ Laver les habits contaminés avec un autre habit
- ✘ Laisser l'eau de lavage des habits ou équipements contaminés aller dans les cours d'eau, étang ou puits.

Application de pesticides : Avis importants

Eviter d'appliquer les sprays ou les poussières de pesticide si vous voyez des organismes ou petites plantes se déplacer continuellement ou s'agiter dans le vent (ex : lorsque le vent se déplace à environ 4 mètres/seconde). Si beaucoup de pesticides s'échappent de la zone de traitement, il y a une forte chance que les Nuisibles ne soient pas bien traités. En plus, le pesticide s'échappant (ou se volatilisant) peut endommager l'environnement dans d'autres zones : il peut affecter les installations humaines, polluer les cours d'eau et contaminer les cultures adjacentes qui sont proches d'être récoltées.

S'abstenir d'appliquer les pesticides durant le moment le plus chaud de la journée. Comme dans le cas général, ne pas appliquer entre 10h et 18h. Eviter d'appliquer les pesticides si vous pensez qu'il va pleuvoir dans les 12 heures suivantes, la pluie pouvant drainer le pesticide. Ceci éparpille le pesticide et peut ruisseler dans les plans d'eau ou dans d'autres endroits inappropriés.

La disposition des pesticides non désirés, une entreprise potentiellement dangereuse, est difficile à faire sans danger. Eviter ce problème en achetant seulement la quantité nécessaire pour une seule saison et en mixant seulement la quantité nécessaire pour traiter la zone désirée.

L'habillement de protection recommandé doit être porté à tout moment. Ne pas manger, boire, fumer ou mâcher du tabac pendant l'application de pesticides ; le tabac les absorbe. Ne pas porter du tabac, de l'aliment ou des boissons avec vous pendant l'épandage. Tenez-vous loin de tout spray et tenez tous les autres loin de la zone. Si le jet est bouché, ne pas essayer de le dégager avec votre bouche ; utiliser une brosse ou un morceau tendre. Si vous ou votre collègue montrez les signes d'empoisonnement au pesticide, arrêtez l'épandage immédiatement et commencez le premier secours.

Après avoir appliqué les pesticides, laver tous les équipements et habits de protection et ranger les dans une zone sécurisée. Laver la figure, les mains et toutes parties exposées du corps avec le savon et beaucoup d'eau. Laver tous les habits contaminés séparément des autres habits. Comme toujours, ne pas contaminer les cours d'eau, étangs et les puits d'eau potable durant le nettoyage. Les poissons sont très sensibles à beaucoup de pesticides (c'est pourquoi vous ne devez jamais manger un poisson trouvé mort).

Toxicité, protection humaine et premier secours

La toxicité est la capacité inhérente d'une substance à empoisonner les choses vivantes. La toxicité d'un pesticide est mesurée en concluant des études **orales** (bouche), **dermique** (peau) et d'**inhalation** sur des cobayes. Le terme *danger* réfère au risque ou danger d'intoxication (empoisonnement) lorsqu'une substance toxique est utilisée. Les pesticides varient dans leur toxicité par rapport à l'homme et sont groupés en trois catégories. La toxicité relative d'un pesticide est notée sur son étiquette par un Mot Signal, comme montré dans le tableau 8. Deux systèmes

d'étiquetage plus détaillé sont montrés dans les tableaux 13 et 14 à la fin du chapitre.

Tableau 8 : les toxicités relatives de pesticide notées par un Mot Signal sur l'étiquette du pesticide

Source : l'agence américaine de protection de l'environnement (USEPA)

Mot Signal	Toxicité	Dose orale mortelle (pour une personne de 70 kg)*
Danger **	Haute toxicité	Un peu de gouttes à une cuillère à thé (5ml)
Avertissement	Toxicité modérée	Une cuillère à thé à une cuillère à table (15ml)
Caution	Faible toxicité	1 once (28 g ou ml) à plus de 1 pinte (473 g ou ml)

*les doses mortelles sont plus faibles pour un enfant ou une personne pesant moins de 70 kg.

**le symbole du crâne et des os croisés inclus.

Les fermiers qui utilisent les pesticides sont exposés au poison et il est crucial de laisser cette exposition à un minimum absolu. Le danger peut être réduit en suivant les procédures de sécurité sûres. Beaucoup d'empoisonnements au pesticide résultent de la négligence ou du manque de connaissance à propos de la manipulation sûre de pesticides. Le temps mis pour apprendre des procédures sécuritaires est un investissement dans la santé et la sécurité de quelqu'un, d'un parent ou autres.

Les pesticides peuvent pénétrer le corps par quatre chemins : la peau, la bouche, le nez et les yeux. La liste ci-dessous aidera les utilisateurs à éviter ces différentes voies d'exposition aux pesticides.

Pour éviter l'exposition dermique (peau) :

- Contrôler l'étiquette pour les instructions ou avertissements spéciaux concernant l'exposition dermique.
- Utiliser des habits de protection recommandés et autres équipements comme listés sur l'étiquette.
- Ne pas rentrer dans une zone traitée tant que le pesticide pulvérisé n'ait séché et le *temps de rentrer* (période d'attente) ne soit passé.

Pour éviter l'exposition orale (bouche)

Le temps mis pour apprendre des procédures sécuritaires est un investissement dans la santé et la sécurité de quelqu'un, d'un parent ou autres.

Procédure pour le vomissement provoqué

Provoquer le vomissement *seulement si l'étiquette vous instruit de le faire.*

- Positionnez la victime la face vers le bas et agenouillé en avant ; ne laissez pas la victime se coucher sur le dos, si non le vomissement pourrait aller vers les poumons et faire un dommage en plus.
- Mettez un doigt ou le bout d'une cuillère à l'arrière-gorge de la victime ou donnez-lui un sirop d'ipecacuana.
- Recueillez un peu de vomissure pour le médecin si vous ne savez pas de quel poison il s'agit.
- N'utilisez pas de solutions de sel pour provoquer le vomissement.

Dans quels cas ne pas provoquer le vomissement

- Lorsque la victime est inconsciente ou a des convulsions.
- Lorsque la victime a avalé un poison corrosive – un acide fort ou un alkali. Un tel poison brûlera la gorge et la bouche aussi sévèrement en remontant qu'il l'a fait en descendant. Il peut aussi atteindre les poumons et les brûler aussi.
- Lorsque la victime a avalé un concentré émulsifiable ou une solution huileuse. Ceux-ci peuvent provoquer de sévères dommages aux poumons si avalés durant le vomissement

- Contrôler l'étiquette pour les instructions ou avertissements spéciaux concernant l'exposition orale.
- Ne jamais manger, boire, fumer ou mâcher du tabac pendant le travail avec les pesticides.
- Se laver entièrement avec le savon et l'eau avant de manger, boire, fumer ou mâcher un tabac.
- Ne pas toucher les lèvres avec objets contaminés (comme les bouchons).
- Ne pas essuyer la bouche avec les mains ou habits contaminés.
- Ne pas exposer les aliments, les boissons, les abreuvoirs et cigarettes aux pesticides.
- Porter un masque lorsqu'on manipule un pesticide concentré.

Pour éviter l'exposition respiratoire (respiration) :

- Lire l'étiquette pour savoir si la protection respiratoire est nécessaire.
- Si la protection respiratoire est nécessaire, utiliser uniquement un appareil de respiration certifié.
- Rester derrière la direction du vent pendant l'application.

Pour éviter l'exposition de l'œil

- Lire l'étiquette pour savoir si la protection des yeux est nécessaire.
- Si la protection des yeux est nécessaire, utiliser des lunettes pour protéger les yeux ou un masque pour protéger les yeux et la figure.
- Tenir le récipient du pesticide en dessous du niveau des yeux lorsqu'on verse.

Le tableau 9 contient une liste d'habits et équipements de protection recommandés, basés sur la composition du produit et le Mot Signal sur son étiquette. Le tableau 10 définit différents types de toxicité basés sur le temps que prennent les symptômes pour se développer, et les tableaux 11 et 12 listent les symptômes des types variés d'empoisonnement aux pesticides.

Le premier secours pour une exposition au pesticide

Prendre un avis médical rapidement ; fournir le premier secours aux victimes pendant que l'aide médicale est en route.

Suivre les instructions du premier secours sur l'étiquette du pesticide. Envoyer le pesticide ou l'étiquette au médecin ou un praticien.

Pour le cas du poison sur la peau :

- Agir rapidement
- Enlever les habits contaminés et laver la peau copieusement avec de l'eau
- Nettoyer la peau et les poils avec du détergent et l'eau
- Sécher la victime et la couvrir dans un drap

Pour les brûlures chimiques :

- Enlever les habits contaminés
- Laver avec beaucoup d'eau de façon continue
- Couvrir la zone brûlée immédiatement avec un habit libre, propre et léger
- Ne PAS appliquer les crèmes, graisses, poudres et ou autres médicaments à la brûlure

Le poison dans l'œil :

- Laver l'œil rapidement mais doucement
- Tenir la paupière ouverte et laver avec de douces quantités d'eau continue pendant 15 minutes ou plus
- Ne PAS utiliser les produits chimiques or de médicaments dans l'eau ; ils peuvent aggraver la lésion.

Poison inhalé :

- Porter la victime à l'air frais immédiatement
- Ouvrir toutes les fenêtres et portes
- Relâcher les habits serrés
- Appliquer une respiration artificielle si la victime ne respire pas ou si la peau de la victime est grise ou bleue. Si la victime est dans une zone fermée, ne pas rentrer sans les habits de protection et équipements appropriés. Si une protection appropriée n'est pas disponible, appeler pour les équipements d'urgence à partir de votre département de lutte contre le feu.

Poison dans la bouche ou avalé :

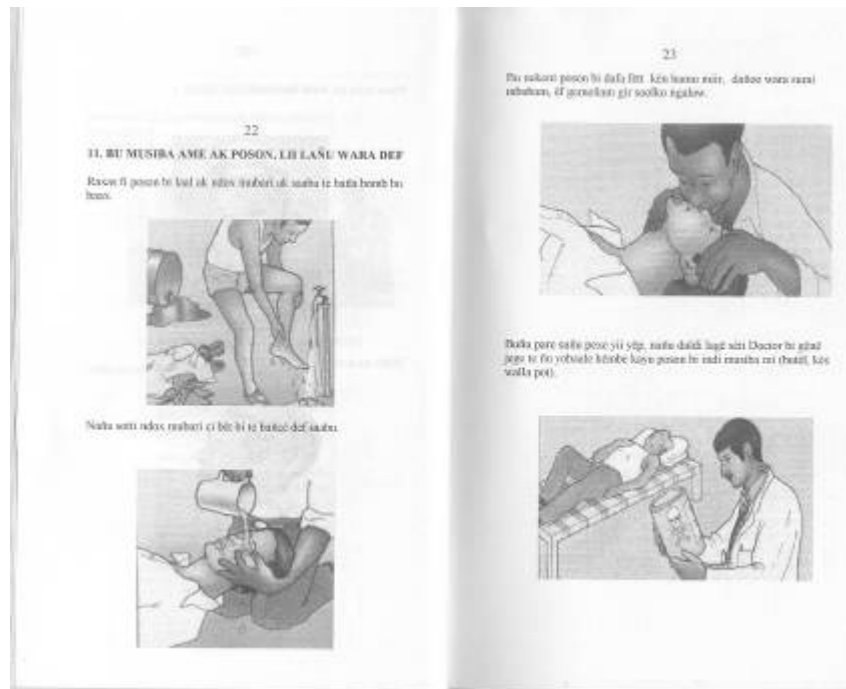
- Rincer la bouche avec beaucoup d'eau
- Donner à la victime une bonne quantité (plus d'un litre) de lait ou de l'eau à boire
- Encourager le vomissement seulement si l'étiquette vous demande de le faire. Voir « procédure de provocation de vomissement » à la page 42.

Premier secours élémentaire pour une surexposition au pesticide

Prendre rapidement l'avis médical si vous ou un de vos collègues avez des symptômes exceptionnels ou inexplicables pendant le travail ou plus tard dans la même journée. Ne pas vous laisser ou quelqu'un devenir dangereusement malade avant d'appeler un agent de santé ou aller à l'hôpital. Il vaut mieux être trop prudent que d'être trop en retard.

Le premier secours est le premier effort pour aider la victime pendant que l'aide médicale est en route. Si vous êtes seul avec la victime, rassurez vous que la victime respire et n'est pas exposé ultérieurement au poison avant d'appeler le secours d'urgence. Appliquer la respiration artificielle si la victime ne respire pas.

Lire les instructions du premier secours sur l'étiquette du pesticide si possible et les suivre. Les informations sur la page 43 peuvent être utiles. Ne pas s'exposer à l'empoisonnement pendant que vous essayez d'aider la victime. Envoyer le récipient du pesticide (ou l'étiquette) au médecin. Toutefois ne pas garder le récipient dans l'espace des passagers d'un véhicule ou d'un camion ; le mettre dans le coffre, sur le lit du camion ou plus haut sur le porte-bagages.



Apporter l'aide d'urgence à la victime de l'empoisonnement au pesticide le plus rapidement que possible. Les brochures comme celui-ci utilisé par le programme AELGA de l'USAID, peuvent aider les fermiers et travailleurs à répondre rapidement à une urgence.

Tableau 9 : Guide des habits et équipements de protection

	Mot Signal sur l'étiquette du pesticide		
Composition	Caution	Avertissement	Danger
Sèche	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large ; gants	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large ; gants ; cartouche et boîte respiratoire si la poussière est dans l'air ou si une mention préventive sur l'étiquette dit : « toxique <i>ou fatal</i> si inhalé »
Liquide	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large ; gants en caoutchouc. Des lunettes si demandé par la mention préventive de l'étiquette ; cartouche ou boîte respiratoire si la mention préventive de l'étiquette dit : « ne pas respirer les vapeurs ou les brouillards d'aérosol » ou « toxique si inhalé »	Pantalons et chemises à manches longues ; bottes en caoutchouc ; chapeau bien large ; gants en caoutchouc ; lunettes ou masque. Cartouche ou boîte respiratoire si la mention préventive de l'étiquette dit : « ne pas respirer les vapeurs ou les brouillards d'aérosol » ou « toxique si inhalé »
Liquide (au moment du mélange)	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large ; gants et tablier en caoutchouc	Pantalons et chemises à manches longues ; chaussures et chaussettes ; chapeau bien large ; gants en caoutchouc ; lunettes ou masque ; tablier en caoutchouc. Respirateur si la mention préventive de l'étiquette dit : « ne pas respirer les vapeurs ou les brouillards d'aérosol » ou « toxique (<i>ou fatal ou fait mal</i>) si inhalé »	Pantalons et chemises à manches longues ; bottes en caoutchouc ; chapeau bien large ; gants en caoutchouc ; lunettes ou masque. Boîte respiratoire si la mention préventive de l'étiquette dit : « ne pas respirer les vapeurs ou les brouillards d'aérosol » ou « toxique si inhalé »
Liquide (en mixant les plus toxiques concentrations)	Pantalons et chemises à manches longues ; bottes ; gants en caoutchouc ; chapeau bien large imperméable	Imperméable pantalons et chemises à manches longues ; bottes, gants et tablier en caoutchouc ; chapeau large imperméable ; masque ; cartouche et boîte respiratoire.	Costume imperméable, gants en caoutchouc, capuchon imperméable ou chapeau large

Tableau 10 : Types de toxicité

Types	Numéro d'exposition	Temps par les symptômes pour se développer
Aigu	Habituellement 1	Immédiatement (quelques minutes à des heures)
Sous -chronique	Un peu	2 jours à 1 semaine
Chronique	Plus qu'un peu	1 semaine à des années
Différé	1 ou plus	Longtemps après l'exposition (souvent des années après)

Tableau 11 : Catégories de toxicité avec les symptômes communs

Catégorie	Système affecté	Symptômes communs
Respiratoire	Nez, trachée, poumons	Irritation, toux, étouffement, poitrine serré
Gastro-intestinale	Estomac, intestin	Nausée, vomissement, diarrhée
Rénale	Rein	Maux de dos, plus ou moins d'urines que d'habitudes, urine décoloré
Neurologique	Cerveau, moelle épinière	Maux de tête, vertige, confusion, dépression, coma, changement de comportement, convulsions
Hématologique	Sang	Anémie (fatigue, faiblesse)
Dermatologique	Peau, yeux	Eruptions, rougeurs, démangeaisons, enflure de peau.
Reproductive	Ovaires, testicules, fœtus	Stérilité, fausse couche, défaut de naissance

Tableau 12 : Symptômes d’empoisonnement organophosphaté aigu

Empoisonnement doux	Empoisonnement modéré	Empoisonnement sévère
Fatigue	Incapacité à marcher	Inconscience
Maux de tête	Faiblesse	Sévère resserrement de la pupille
Vertige	Incommodité de la poitrine	Contraction des muscles
Vision floue	Resserrement de la pupille	Sécrétions de la bouche, des yeux et du nez
Beaucoup de transpiration et de salivation	Les symptômes les plus précoces sont plus sévères	Difficultés de respiration
Nausée et vomissement		Coma et mort

Tableau 13 : Catégories de toxicité d’USEPA pour les étiquettes en fonction de l’indicateur de risque

Catégorie s	Mot signal	Toxicité orale LD₅₀	Toxicité par inhalation* LD₅₀	Toxicité dermique LD₅₀	Yeux**	Peau
I	DANGER-POISON	Plus que et incluant 50 mg/kg	Plus que et incluant 0.2 mg/litre	Plus que et incluant 200 mg/kg	Corrosion, opacité cornéenne non réversible pendant 7 jours	Corrosion
II	AVERTISSEMENT	De 50 à 500 mg/kg	De 0.2 à 2 mg/litre	De 200 à 2000 mg/kg	Opacité cornéenne réversible pendant 7 jours ; persistant pour 7 jours	Sévère irritation à 72 heures
III	CAUTION	DE 500 à 5000 mg/kg	De 2 à 20 mg/litres	De 2000 à 20 000 mg/kg	Pas d’opacité cornéenne ; irritation réversible pendant 7 jours	Irritation modérée à 72 heures
IV	CAUTION	Plus grand que 5000 mg/kg	Plus grand que 20 mg/litre	Plus grand que 20 000 mg/kg	Pas d’irritation	Irritation douce ou légère à 72 heures

*Basé sur 1 heure d’exposition : divisé par 4 pour refléter quatre-heure d’exposition

**La durée de la période d’observation de l’œil s’étend régulièrement à 21 jours.

Tableau 14 : Système de classification de l’OMS relative à la toxicité aigu

Classe	Niveau de risque	Toxicité orale*		Toxicité dermique*	
		Solides**	Liquides**	Solides**	Liquides**
Ia	Extrêmement dangereux	5 ou moins	20 ou moins	10 ou moins	40 ou moins
Ib	Hautement dangereux	5-50	20-200	10-100	40-400
II	Modérément dangereux	50-500	200-2 000	100-1 000	400-4 000
III	Légèrement dangereux	Plus de 500	Plus de 2000	Plus de 1 000	Plus de 4 000

*Poids du corps en mg/kg (basé sur le LD₅₀ pour un rat)

**Les termes « solides » et « liquides » réfèrent à l’état physique du produit ou la composition étant classée.

Références et Ressources

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

Hirsch, Brian, Carl Gallegos, Walter Knausenberger and Andrew Arata (2002). *Programmatic Environmental Assessment for Insecticide-Treated Materials in USAID Activities in Sub-Saharan Africa*. Washington, D.C.: USAID. http://www.dec.org/pdf_docs/PNACP696.pdf

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

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

FAO (1995). *Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticides*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/Y2767E/Y2767E00.HTM

FAO (1990). *Guidelines for Personal Protection When Working with Pesticides in Tropical Climates*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<http://www.fao.org/ag/agp/agpp/pesticid/Code/Download/protect.doc>.

FAO (1995). *Pesticide Storage and Stock Control Manual*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/V8966E/V8966E00.htm

Food and Agriculture Organisation (FAO)/World Health Organisation (WHO) (2001). “FAO/WHO : Amount of Poor-Quality Pesticides Sold in Developing Countries Alarming High.” Press release. WHO and FAO. Geneva. <http://www.who.int/inf-pr-2001/en/pr2001-04.html>

Hodgson, E., and P. E. Levi, eds. (2002). *A Textbook of Modern Toxicology*, 2nd ed. Norwalk, Conn: Appleton & Lange.

Knausenberger, Walter, et al. (1996). “Section 3.12 Agricultural Pest Management,” “Appendix C: Safe Pesticide Use Guidelines,” and “Appendix D: Steps to Implement Integrated Pest Management.” *Environmental Guidelines for Small-Scale Activities in Africa*. Washington, D.C.: USAID Bureau for Africa Office of Sustainable Development. <http://www.afr-sd.org/publications/18ngo.pdf>.

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

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.

Murray, Douglas L., and Peter Leigh Taylor (2000). “Claim No Easy Victories: Evaluating the Pesticide Industry’s Global Safe Use Campaign.” *World Development* 28 (10): 1735–1749.
<http://www.communityipm.org/toxictrail/Documents/Murray-Taylor.pdf>

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. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984.
<http://www.nap.edu/books/0309034337/html/>

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

Overholt, W., and C. Castleton (1989). *Pesticide User's Guide: A Handbook for African De vulgarisation Workers*. African Emergency Locust/Grasshopper Project 698-0517. Bureau for Africa's Office of Technical Resources. Washington, D.C.: USAID.

Pesticide Action Network UK (PANUK). 2001. "The List of Lists: A Catalogue of Lists of Pesticides Identifying Those Associated with Particularly Harmful Health or Environmental Impacts." Briefing Paper # 3. <http://www.pan-uk.org/briefing/list%20of%20lists%202005.pdf>

Pedigo, L.P. (1999). *Entomology and Pest Management*, 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Pimentel, D., and A. Grenier (1997). "Environmental and Socio-Economic Costs of Pesticides." In *Techniques for Reducing Pesticide Use*, D. Pimentel (ed.). New York: Wiley.

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

Tobin, Richard (1994). *Bilateral Donor Agencies and the Environment: Pest and Pesticide Management*. Washington, D.C.:USAID. <http://www.afr-sd.org/publications/42bilat.pdf>

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

University of California-Davis (1998). *Pests of the Garden and Small Farm: A Grower's Guide to Using Less Pesticide*, 2nd ed. Publication 3332.

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

USEPA Office of Pesticide Programs. *The Prior Informed Consent (PIC) Procedures: International "Right-to-Know"*. <http://www.fluoridealert.org/pesticides/fluoroacetami.right-to-know.htm>

Wheeler, Willis B., ed. (2002). *Pesticides in Agriculture and the Environment*. New York: Marcel Dekker.

Annexe 1 : Guide d'utilisation des pesticides pour les OPVs et les ONGs

La liste de vérification suivante a pour but d'aider à l'identification des problèmes potentiels de l'environnement liés à l'utilisation des pesticides. Elle aidera également à guider la gestion du projet afin d'assurer que les pesticides sont utilisés de manière appropriée. Puisque l'utilisation des pesticides est surtout liée aux projets d'agriculture impliquant les arbres ou la production alimentaire, les projets de bétail et les projets de santé (contrôle de moustiques, schistosomiases pathogènes, mouches tsé-tsé, etc.) un soin particulier devrait être pris dans ces secteurs. La même précaution devrait être prise chaque fois que l'utilisation des pesticides est une partie des activités du projet dans un secteur.

1. Cocher toutes les activités pour lesquelles les pesticides seront utilisés :

	<i>Personnel du projet</i>	<i>Par les récipiendaires du projet</i>	<i>Autres (spécifier)</i>
Démonstration	_____	_____	_____
Recherche	_____	_____	_____
Formation	_____	_____	_____
Contrôle de vecteur	_____	_____	_____
Autres (lister)	_____	_____	_____

2. Cocher l'expertise technique des personnes qui vont manipuler les pesticides :

	<i>Personnel du projet</i>	<i>Par les récipiendaires du projet</i>	<i>Autres (spécifier)</i>
Bien formé	_____	_____	_____
Modérément formé	_____	_____	_____
Pas formé	_____	_____	_____
Autre (expliquer)	_____	_____	_____

3. Les pesticides sont nécessaires pour la gestion des nuisibles sur (cocher un ou plus) :

_____ Cultures

_____ Bétail

_____ Autres ; spécifier SVP : _____

4. Votre personnel peut-il identifier les Nuisibles principaux ?

_____ Oui _____ Non

5. Savez-vous de quels pesticides on a besoin ?

_____ Oui _____ Non

6. Enumérez des pesticides nécessaires en indiquant chaque produit (type de cultures, type de bétail, arbre, etc.) et spécifiez les Nuisibles (nom spécifique des nuisibles, maladies, herbes, nuisibles de stockage, etc.) ayant besoin de contrôle en utilisant la présentation ci-dessous.

<i>Produit</i>	<i>Insecte</i>	<i>Nom commun du pesticide</i>	<i>Nom de la marque</i>
----------------	----------------	--------------------------------	-------------------------

7. Conditions de stockage des pesticides

a. Possédez-vous les moyens de stockage uniquement destinés aux pesticides sur le site du projet ?

_____ Oui, svp décrivez :

_____ Non

b. Le hangar du stockage est-il bien éclairé, bien aéré et sans danger en cas d'inondation ?

_____ Oui _____ Non

c. La nourriture, les aliments et l'eau sont-ils à l'abri des pesticides ?

_____ Oui _____ Non

d. Est-ce que les installations du stockage sont sécurisées et bien fermées quand elles ne sont pas fonctionnelles ?

_____ Oui _____ Non

e. Tous les pesticides sont-ils conservés dans leurs conteneurs d'origine avec leurs étiquettes ?

_____ Oui _____ Non

f. Y a-t-il des postes de mise en garde à l'extérieur des hangars de stockage ?

_____ Oui _____ Non

g. Les pesticides sont-ils à l'abri des objets combustibles/inflammables ?

_____ Oui _____ Non

h. Existe-t-il une procédure adéquate pour nettoyer les coulures ?

_____ Oui. Décrivez :

_____ Non

8. Utilisation sécurisée des pesticides

a. Avez-vous un endroit où mélanger les pesticides sans danger ?

_____ Oui. Décrivez

_____ Non

b. Avez-vous des vêtements de protection (C.-à-d. bottes en caoutchouc, bleu de travail, gants, masques, lunettes protectrices) ?

_____ Oui. Décrivez :

_____ Non

c. Possédez-vous des équipements de mesure et de mélange ?

_____ Oui. Décrivez :

_____ Non

d. Avez-vous un superviseur du projet indiqué pour contrôler toute les opérations du pesticide ?

_____ Oui. Nom : _____

Niveau de formation : _____

_____ Non.

e. Votre personnel est-il familier aux procédures d'évacuation adéquate des pesticides ?

_____ Oui _____ Non

f. Décrivez votre plan d'évacuation des conteneurs de pesticide :

Métal : _____

Verre : _____

Plastique : _____

Papier : _____

Carton : _____

g. Votre personnel est-il familier aux procédures de premiers secours en cas d'empoisonnement aux pesticides ?

_____ Oui _____ Non

h. Les procédures d'urgence sont-elles en place en cas d'empoisonnement accidentel ?

_____ Oui. Décrivez brièvement :

_____ Non.

i. Y a-t-il des procédures pour l'observation des restrictions d'entrée après usage ?

_____ Oui _____ Non

9. Les équipements d'usage :

a. Décrivez l'équipement que vous utiliserez pour appliquer les pesticides.

b. Y a-t-il une personne formé sur le projet chargée de conserver les équipements y compris les embouts et les passoires ?

_____ Oui _____ Non

c. Les pièces détachées sont-elles disponibles dans les magasins du coin ?

_____ Oui _____ Non

10. Problèmes généraux de gestion des Nuisibles :

a. Avez-vous identifié les risques liés aux pesticides dans votre zone de projet et analysé si l'utilisation du pesticide est justifiée, abordable et peuvent être gérés et supervisés de manière adéquate ?

_____ Oui _____ Non

_____ Non applicable

b. Votre personnel formera-t-il les autres personnes en gestion des Nuisibles et en utilisation de pesticides ?

_____ Oui. (Qui ?)

_____ Non

c. Les fonds disponibles pour les matériels nécessaires, les méthodes de formation et le suivi sont-ils inclus dans votre feuille de route ?

_____ Oui. Coûts estimatifs : _____

_____ Non.

11. Approche IPM

a. Le projet encourage-t-il l'adoption des mesures de prévention et de gestion de produit non-chimique ?

_____ Oui _____ Non

Si oui, indiquez quelle mesure (rotation de cultures, bio-contrôle, utilisation des procédés de cultures résistants, diversification de cultures, absence de labour ou labourage réduit, installation sanitaire, arrachage des herbes avec les mains, etc.) : _____

b. Les pesticides sont-ils appliqués seulement en dernier ressort et basés sur des critères de seuil d'action ? Les procédures de surveillance des nuisibles sont-elles utilisées pour déterminer les besoins du traitement aux pesticides ?

_____ Oui _____ Non

c. Les fermiers et les agents de vulgarisation du projet distinguent-ils facilement les organismes nuisibles des organismes non nuisibles ? Peuvent-ils reconnaître les espèces bénéfiques (pollinateurs, prédateurs, parasitoïdes) ?

_____ Oui _____ Non

12. Impact environnemental

a. Existe-t-il des sanctuaires sauvages, domaines ou autres habitats protégés dans ou près de la zone d'exécution du projet qui pourraient être affectés par l'utilisation des pesticides ?

_____ Oui. Décrivez :

_____ Non

b. Existe-t-il des eaux (lacs, lagunes, réservoirs, rivières, ruisseaux, estuaires etc.) près des zones du projet qui pourraient être contaminées à travers l'amoncellement, l'écoulement ou les coulures ?

_____ Oui. Décrivez :

_____ Non

c. Les animaux sauvages et domestiques sont-ils protégés des appâts empoisonnés ?

_____ Oui. Dites comment :

_____ Non

13. Surveillance des pesticides

Un système est-t-il mis en place pour suivre les activités d'utilisation des pesticides, y compris la fréquence des applications, les techniques, les produits chimiques utilisés, les dosages, le ciblage des nuisibles, l'efficacité, les critères d'application et les pratiques d'utilisation sans risque ?

_____ Oui

_____ Non

14. Les besoins en documentation

Avez-vous inclus la documentation nécessaire sur la sécurité des pesticides et des techniques IPM et les technologies dans votre activité ?

_____ Oui

_____ Non

15. Cocher les rubriques où il y a nécessité d'assistance supplémentaire :

	<i>Consultation</i>	<i>Formation</i>
Identification d'nuisibles	_____	_____
Choix du pesticide	_____	_____
Manipulation du pesticide (transport, mélange, chargement, application, nettoyage des équipements, évacuation)	_____	_____
Equipements d'application	_____	_____
IPM	_____	_____
Stockage des pesticides	_____	_____
Vêtements de protection	_____	_____
Instruments de mesure et de mélange	_____	_____
Formation (indiquer l'activité)	_____	_____
Documentation	_____	_____
Outils de Formation	_____	_____
Autre (à spécifier)	_____	_____

Annexe 2 : Conversion de Mesures

Anglais à Métrique

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Acres	0,405	Hectares
Feet	30,48	Centimètres
Feet	0,305	Mètres
Inches	2,54	Centimètres
Ounces*	28,35	Grammes
Pints	0,473	Litres
Pounds	453,592	Grammes
Quarts	0,946	Litres
Tons**	907,185	Kilogrammes
Yards	0,914	Mètres
Pounds per acre	1,121	Kilogramme par hectare
Pounds per gallon	119,826	Grammes par litre

* Les onces montrées ici sont des avoirdupois. Multiplier troy onces par 31.104 pour obtenir des grammes.

**Les tonnes montrées icic sont des tones courtes. Multiplier les tonnes longues par 1,016.047 pour obtenir des kilogrammes
Multiplier les tonnes métriques par 1000 pour obtenir des kilogrammes.

Métrique à Anglais

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Grammes	0,035	Ounces (dry)
Hectares	2,47	Acres
Kilogrammes	2,205	Pounds
Kilomètres	3281	Feet

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Kilomètres	0,621	Miles
Litres	0,264	Gallons
Litres	2,113	Pints
Litres	1,057	Quarts
Mètres	3,281	Feet
Mètres	39,37	Inches
Mètres	1,094	Yards
Kilogrammes par hectare	0,89	Pounds per acre

English

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Acres	43,560	Square feet
Acres	4,840	Square yards
Cups	8	Ounces (fluid)
Cups	16	Tablespoons
Feet	12	Inches
Feet	0.333	Yards
Gallons	128	Ounces (fluid)
Gallons	8	Pints
Gallons	4	Quarts
Miles	5,280	Feet
Miles	1,760	Yards
Miles per hour	88	Feet per minute
Miles per hour	1.467	Feet per second

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Miles per minute	88	Feet per second
Miles per minute	60	Miles per hour
Pounds	0,063	Ounces (dry)
Pints	0,063	Ounces (fluid)
Quarts	0,031	Ounces (fluid)
Gallons	0,125	Pints
Quarts	0,5	Pints
Cups	2	Pints
Ounces (fluid)	16	Pints
Ounces (dry)	16	Pounds
Pints	2	Quarts
Gallons	0,25	Quarts
Ounces (fluid)	32	Quarts
Pints	2	Quarts
Teaspoons	3	Tablespoons
Feet	3	Yards
Inches	36	Yards

Métrique

Multiplier	Par	Pour Obtenir
Kilogramme	0,001	Gramme
Milligramme	1000	Gramme
Gramme	1000	Kilogramme
Kilomètre	0,001	Mètre
Centimètre	100	Mètre
Millimètre	1000	Mètre
Hectares	0,0001	Mètre Carré
Mètre Carré	10.000	Hectare
Kilomètre Carré	0,01	Hectare
Hectare	100	Kilomètre Carré