

**EVALUATION DES DONNEES D'ESSAIS DE TERRAIN RELATIFS A  
L'EFFICACITE ET A LA SELECTIVITE DES INSECTICIDES SUR LES CRIQUETS  
ET LES SAUTERIAUX**

Rapport à la FAO du  
**GROUPE CONSULTATIF SUR LES PESTICIDES**

Septième Réunion  
Rome, 2-6 mars 1998

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET  
L'AGRICULTURE**  
Rome 1998

	<b>Page</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>INSECTICIDES EFFICACES</b>	<b>4</b>
<b>CRITERES D'APPLICATION</b>	<b>5</b>
<b>CONSIDERATIONS PARTICULIERES</b>	<b>6</b>
<b>AUTRES INSECTICIDES</b>	<b>8</b>
<b>MODES D'UTILISATION POSSIBLES</b>	<b>8</b>
<b>EVALUATION ECOLOGIQUE</b>	<b>9</b>
<b>AUTRES ESPECES</b>	<b>12</b>
<b>SELECTION DES INSECTICIDES</b>	<b>13</b>
<b>EVALUATION ET SUIVI</b>	<b>13</b>
<b>MISE EN OEUVRE DES RECOMMANDATIONS PRECEDENTES</b>	<b>15</b>
<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>15</b>

## **ANNEXES**

ANNEXE I	Liste des participants à la réunion
ANNEXE II:	Rapports d'efficacité soumis individuellement
ANNEXE III:	Rapports écotoxicologiques soumis individuellement
ANNEXE IV:	Résumé des données des essais d'efficacité
ANNEXE V:	Mandat du Groupe

## INTRODUCTION

1. La septième session du Groupe consultatif sur les pesticides a été ouverte par M. N. van der Graaff, Chef du service de la protection des plantes. Il a souhaité la bienvenue à M. Mohamed Y. Al-Ghashm du Département général de protection des plantes, République du Yémen et à M. Ralf Peveling, Université de Bâle, Suisse, en qualité d'observateurs. Depuis la dernière réunion, la FAO a reçu des commentaires de certaines entreprises agrochimiques au sujet du rapport précédent. Celles-ci ont été invitées à envoyer des représentants pour présenter et discuter leurs opinions avec le Groupe au cours d'une session séparée qui se tiendra avant la réunion principale. Comme le myco-pesticide *Metarhizium* sp. n'est pas encore disponible dans le commerce, un représentant du projet LUBILOSA a également été invité à assister à la réunion pour mettre le Groupe au courant des progrès accomplis.
2. Le Groupe consultatif sur les pesticides (voir Annexe I pour la liste des membres) a reçu des exposés d'AgrEvo, de CABI Bio-Sciences/LUBILOSA, de Dow AgroSciences, de Rhône-Poulenc Agro et d'Uniroyal Chemical.
3. En général, les représentants de l'industrie ont accueilli favorablement les modifications apportées au rapport de la sixième session pour refléter les préoccupations au sujet de l'impact sur l'environnement des insecticides utilisés dans la lutte antiacridienne. Une information a été fournie pour rendre la présentation des évaluations écotoxicologiques plus explicite et la façon dont le présent rapport a été établi le reflète. De nouveaux renseignements sur l'efficacité des insecticides figurant dans les tableaux 1 et 4 ont également été fournis afin de refléter l'expérience de différents dosages dans des essais supplémentaires et les travaux effectués dans un plus grand nombre de pays pour lutter contre d'autres espèces d'acridiens.
4. Le Groupe consultatif sur les pesticides a examiné les données fournies sur l'efficacité (31 rapports en Annexe II et IV) ainsi que des rapports écotoxicologiques (Annexe III: Insecticides efficaces).
5. Le Groupe a étudié les données sur l'efficacité des insecticides ainsi qu'une évaluation de leur impact sur l'environnement lorsqu'appliqués à la dose recommandée dans les régions affectées par les acridiens.
6. Les doses vérifiées, la vitesse et le mode d'action ainsi que l'effet des différents agents de lutte contre le criquet pèlerin sont indiqués dans le tableau 1. Ce tableau a été étoffé à partir du rapport précédent du Groupe consultatif sur les pesticides pour fournir un profil de toxicologie plus complet pour les insecticides couramment utilisés contre cet acridien. La vitesse de l'action toxique (ex: effet de choc, arrêt complet de l'alimentation) des différents composés a été réévaluée et est maintenant la suivante: rapide ("R" = 1-2 heures), moyenne ("M" = 3-48 heures) et lente ("L" = >48 heures). La vitesse de l'action est généralement déterminée par la catégorie du produit, sa dose et sa toxicité inhérente.
7. Les pyréthrinoides et le bendiocarb font partie des composés les plus rapides énumérés dans le tableau 1. Ils entraînent un effet de choc sublétal rapide, suivi par une paralysie prolongée chez l'insecte qui peut soit mourir, soit se rétablir complètement, selon la dose reçue. Le myco-insecticide *Metarhizium* et les benzoyl-urées inhibiteurs de croissance font partie des composés les plus lents indiqués dans le tableau 1. Ils prennent une semaine au moins (jusqu'à 21 jours) pour éliminer les acridiens. Pour s'assurer qu'une quantité suffisante de produit est ingérée et accumulée, le Groupe a réitéré le fait que les larves au

**Tableau 1.** Doses, vitesse et mode d'action, et effet de différents insecticides pour lesquels des doses vérifiées ont été établies pour le criquet pèlerin. La vitesse d'action a été définie comme: R = rapide (1 - 2 heures), M = moyenne (3 - 48 heures) et L = lente (>48 heures).

Insecticide	Catégorie **	Dose (g ma./ha)				Vitesse d'action à la dose vérifiée	Mode d'action primaire		Mécanisme
		traitement en couverture totale		traitement en barrières (larves)			contact direct	ingestion	
		larves	adultes	superficie traitée dans barrières	superficie protégée*				
bendiocarb	CA	100	100			R	+	inhibition AChE	
chlorpyrifos	OP	225	225			M	+	inhibition AChE	
deltaméthrine	PY	12.5 <sup>§</sup>	12.5			R	+	blocage du canal de Na	
diflubenzuron	BU	60	n/a <sup>†</sup>	100	5	L		+	inhibition de chitine
fenitrothion	OP	450	450			M	+		inhibition AChE
fipronil	PP	5	5	12.5	0.63	M	+	+	blocage du récepteur de GABA
lambda-cyhalothrine <sup>‡</sup>	PY	20 <sup>§</sup>	20			R	+		blocage du canal de Na
malathion	OP	925	925			M	+		inhibition AChE
<i>Metarhizium</i> sp. (IMI 330 189)	champi- gnon	100	100			L	+		mycose
teflubenzuron	BU	30	n/a	non déterminé		L		+	inhibition de chitine
triflumuron	BU	25	n/a	75	3.75	L		+	inhibition de chitine

\* dose calculée épanchée sur la superficie protégée totale basée sur une largeur moyenne de barrière de 50m et un intervalle de 1000m entre les barrières (voir § 12); \*\*

BU: benzoyl-urées, CA: carbamate, OP: organo-phosphoré, PY: pyréthri-noïde, PP: phenyl- pyrazole; <sup>§</sup> Une dose plus élevée peut être nécessaire pour les larves du dernier stade; <sup>†</sup> n/a = non applicable; <sup>‡</sup> dans les pays où l'isomère "lambda" n'est pas homologué, la cyhalothrine est appliquée à raison de 40 g ma/ha.

premier stade et au stade intermédiaire devraient être la cible des inhibiteurs de croissance, qui sont plus appropriés dans un rôle dynamique de traitements en barrières au sein d'une zone de recrudescence des acridiens. La plupart des autres insecticides qui figurent au tableau 1 se situent entre ces deux extrêmes et ont une vitesse d'élimination modérée, normalement dans les 48 heures suivant le traitement, selon la dose épanchée.

8. Le Groupe recommande de n'utiliser les produits qu'aux doses fixées, pour des raisons d'efficacité, de toxicité et de protection de l'environnement. Le nom commun des insecticides, ou de l'isolat approprié dans le cas de produits biologiques, devrait figurer dans les publications de la FAO. Diverses formulations de la même matière active peuvent souvent avoir des propriétés très différentes de sorte que l'on peut s'attendre à ce que les produits, ayant fait leurs preuves et provenant de fabricants ayant déjà fourni des produits conformes aux spécifications des applications UBV, présentent une fiabilité accrue dans la lutte contre les criquets et les sauteriaux.

## **CRITERES D'APPLICATION**

9. Le Groupe consultatif sur les pesticides continue à recommander l'adoption systématique de la technique d'application à ultra-bas volume pour faire face au problème logistique du traitement des populations de criquets ou de sauteriaux dans de vastes zones, en particulier dans des zones éloignées dépourvues d'eau. Le volume préféré est de un litre par hectare afin qu'un nombre suffisant de gouttelettes soit épanché pour assurer une couverture appropriée. Toutefois, lorsque le calibrage est correct et que la végétation n'est pas trop dense, un volume de 0,5 l/ha est acceptable lorsqu'il est appliqué en pulvérisation aérienne sur de vastes zones. Un volume aussi faible requiert un spectre étroit de gouttelettes pour limiter le gaspillage d'insecticide dans de grosses gouttelettes. Un spectre de gouttelettes de 500 à 100 µm DMV (diamètre moyen du volume) avec des pulvérisateurs rotatifs est recommandé pour minimiser la pollution de l'environnement.

10. Outre les pulvérisations de couverture totale, certains insecticides sont recommandés pour des traitements en barrières pour lutter contre les larves d'acridiens. Des recommandations précises quant à l'application, qui soient valables dans toutes les circonstances, ne peuvent être faites car elles dépendent des conditions locales. Les barrières consistent en bandes traitées séparées par une zone non traitée plus vaste disposée de sorte que l'on s'attend à ce que les larves la traversent et se nourrissent sur la végétation traitée. La largeur de chaque barrière (correspondant à celle d'un ou de plusieurs andains) et la distance entre les barrières dépendront:

- a) de la mobilité des larves
- b) de l'insecticide utilisé (dosage, rémanence)
- c) du terrain/de la végétation (densité des plantes)
- d) de la direction du vent pendant l'épandage

Des espèces très mobiles peuvent être contrôlées avec un large intervalle entre les barrières alors qu'une espèce moins mobile nécessitera des intervalles plus étroits et il faudra, dans certains cas, disposer les barrières selon un plan quadrillé pour tenir compte de tout changement dans la direction du déplacement des larves.

11. Lorsque l'on évalue la largeur de la zone non traitée, il faut prendre en considération l'altitude à laquelle les gouttelettes sont lâchées, la vitesse du vent et la densité de la végétation car ces facteurs auront une influence sur l'importance de la dérive des gouttelettes de pulvérisation dans le sens du vent, à partir de la barrière traitée. Le type de dépôt de la pulvérisation variera de façon significative d'une situation à une autre et il faudra donc interpréter les données des essais avec soin.

12. La dose standard à appliquer dans une barrière pour lutter contre le criquet pèlerin est calculée sur la base d'andains larges de 50 m au moins, orientés perpendiculairement au vent et séparés par un intervalle de 1000m. Il est reconnu que la dérive de pulvérisation se déposera sur une zone plus large. Cet arrangement assurera que les bandes larvaires mobiles de criquet pèlerin seront contaminées par une dose létale en traversant ces andains. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour fournir des renseignements sur la façon dont on peut optimiser les décisions quant à la mise en oeuvre des traitements en barrière dans différents milieux.

13. En ce qui concerne les applications à ultra-bas volume, il est essentiel que la formulation réponde aux critères de faible volatilité et faible viscosité afin d'obtenir le spectre de taille des gouttelettes approprié au débit nécessaire pour appliquer la dose recommandée. Les formulations à ultra-bas volume doivent être sélectionnées pour éviter ou minimiser la corrosion du matériel de pulvérisation. La FAO est en train d'établir et d'approuver des spécifications pour ces formulations.

14. Aucun nouvel équipement de pulvérisation n'a été mis au point pour la lutte antiacridienne mais certains fabricants ont continué à remettre à jour les spécifications de leur matériel, qui doit être robuste pour faire face aux conditions de terrain difficiles de la lutte antiacridienne. On ne saurait trop insister sur l'importance d'une application précise et de la sécurité de l'agent de pulvérisation, pour limiter le gaspillage et la pollution de l'environnement, ainsi que sur la facilité d'utilisation du matériel. Le Groupe consultatif sur les pesticides a souligné une fois de plus qu'il fallait une formation pour réaliser des applications plus rigoureuses et a prié instamment que des stages de formation continuent à être organisés dans le cadre du programme EMPRES.

15. Des études ont révélé que le niveau d'acétylcholinestérase de certains agents de pulvérisation appliquant des insecticides organo-phosphorés pour traiter les acridiens était déprimé de plus de 30 pour cent, ce qui est le niveau seuil justifiant qu'ils évitent temporairement toute exposition. Il est conseillé que des études supplémentaires soient débutées avec différentes marques de matériel afin de déterminer dans quelles circonstances les agents de pulvérisation sont exposés (en chargeant les pulvérisateurs, au cours de la pulvérisation, en nettoyant le matériel). Des renseignements de ce type peuvent faciliter le développement d'un matériel amélioré, de protocoles pour le mode d'emploi, et la rédaction de meilleurs manuels d'instruction à l'intention de programmes de formation afin de minimiser l'exposition des agents de pulvérisation. Un système permettant de surveiller la santé et d'améliorer les normes de sécurité des équipes de protection des cultures dans les régions éloignées est nécessaire, en particulier lorsque des insecticides organo-phosphorés et des carbamates sont utilisés.

## **CONSIDERATIONS PARTICULIERES**

16. Les pesticides se répartissent selon les catégories suivantes: organo-phosphorés, pyréthriinoïdes, carbamates, inhibiteurs de croissance, phényl-pyrazoles, insecticides biologiques (par exemple, les myco-insecticides) et substances végétales. On trouvera ci-après quelques considérations particulières sur leur validité en matière de lutte et sur leurs conditions d'emploi.

### *Organo-phosphorés, carbamates, pyréthriinoïdes*

17. Les organo-phosphorés, les carbamates et les pyréthriinoïdes ont de nombreux points communs: large spectre d'activité, vitesse d'action modérée à rapide, et donc utilisation possible en situation d'urgence. Ils agissent essentiellement par contact et sont très efficaces pendant une brève période; ils doivent donc être dirigés directement sur l'insecte. Les acridiens en contact avec la végétation traitée sont également affectés pendant une période limitée après la pulvérisation. La nécessité de diriger les pulvérisations directement sur la cible demande des efforts considérables d'identification et de délimitation des cibles appropriées (bandes larvaires et essaims). Ces insecticides sont particulièrement utiles pour la «protection des cultures», c'est-à-dire pour tuer les criquets qui menacent directement les cultures. Comme il est important de minimiser la contamination de l'environnement, une application précise de ces composés est essentielle. La formation continue des agents de pulvérisation est, par conséquent, cruciale.

### *Inhibiteurs de croissance*

18. Les inhibiteurs de croissance de la famille des benzoyl-urées se sont avérés efficaces contre les bandes larvaires, bien que leur action soit lente, ce qui les rend inadaptés à la protection immédiate des cultures. Leur rémanence sur le feuillage et leur spectre d'activité assez étroit les rend intéressants du point de vue de l'environnement mais leur pulvérisation sur les eaux de surface doit être évitée en raison de leurs effets nocifs sur les crustacés.

19. Ces insecticides devraient idéalement être appliqués dans des traitements en barrières, en particulier sur les larves jusqu'au stade 4. Après ce stade, les larves peuvent ingérer des quantités d'insecticide insuffisantes pour affecter la mue avant d'achever leur développement. Il y a des indications d'effets toxiques sur les ailés (par exemple, oviposition réduite). Des

recherches supplémentaires sur les effets à long terme des inhibiteurs de croissance sur les populations d'acridiens sont nécessaires, en particulier dans les zones de rémission, où leur utilisation devrait être particulièrement efficace.

### *Phényl-pyrazoles*

20. Des rapports complémentaires ont confirmé l'efficacité du fipronil, qui agit à la fois par contact et par ingestion. Ils ont indiqué que la dose minimum efficace pour la pulvérisation en couverture totale peut être réduite à 5 g ma/ha. Dans certaines circonstances, une dose inférieure peut être utilisée en augmentant l'espacement des bandes entre les andains successifs. La dérive de pulvérisation sous le vent à partir de chaque andain entraînera un dépôt variable mais il sera compensé par le déplacement des acridiens dans la zone traitée. Lorsque des doses inférieures à 5 g ma/ha sont appliquées, la mortalité sera retardée mais des observations indiquent que les acridiens affectés arrêteront vite de s'alimenter après le contact initial avec les insecticides. La rémanence du fipronil peut limiter la réinfestation.

21. Pour minimiser les effets du fipronil sur les arthropodes non cibles, on peut l'appliquer en traitement en barrières et des barrières espacées de 1 à 2 km ont été testées. Cette technique est appropriée lorsque les larves se déplacent suffisamment pour traverser au moins un andain traité. Les traitements en barrières sont généralement la solution préférée pour minimiser la surface des zones traitées et réduire l'impact sur l'environnement.

### *Insecticides biologiques*

22. Des renseignements supplémentaires ont confirmé l'efficacité du myco-insecticide *Metarhizium* sp. (isolat IMI 330189) contre les acridiens. Le transfert de la dose s'effectue principalement par le biais des résidus de pulvérisation sur la végétation au cours des 24 heures suivant la pulvérisation. La technique a été optimisée par l'amélioration de la qualité des spores et la mise au point d'une formulation fluide dans l'huile qui réduit la sédimentation des spores et convient à une application à ultra-bas volume.

23. Des recherches sont en cours pour commercialiser la production des spores et fournir de plus grandes quantités de formulations UB à utiliser dans les endroits à environnement sensible. Le Groupe consultatif sur les pesticides a exprimé l'espoir que des recherches se poursuivront sur l'utilisation des myco-insecticides dans les zones de rémission afin de déterminer si des applications en temps opportun au début d'une recrudescence pourraient prévenir la formation des essaims et leur migration vers d'autres régions.

## **AUTRES INSECTICIDES**

24. Des insecticides autres que ceux figurant dans le tableau 1 ont été utilisés contre les criquets et les sauteriaux mais on ne dispose pas de données suffisantes pour déterminer des doses efficaces fiables. La FAO devrait continuer à encourager les organisations de protection des plantes, les fabricants et toute autre institution à présenter, pour examen, des informations sur les produits nouveaux ou existants comprenant des données issues d'études de laboratoires, d'essais de terrain et, en particulier, d'utilisations opérationnelles.

25. Des renseignements approfondis supplémentaires ont été fournis sur l'effet du carbosulfan contre différents stades du criquet pèlerin dans des essais effectués au Soudan. Les données précédentes indiquaient une dose nominale de 225 à 240 g ma/ha et les doses testées actuellement étaient bien inférieures. Dans certains traitements, la mortalité était <80 pour cent et le nombre de répétitions contenant des nymphes de criquet pèlerin de dernier stade était trop faible pour former la base de conclusions valables quant à la dose optimale. Les jeunes ailés juste après la mue imaginale et les larves de premier stade sont généralement plus vulnérables aux insecticides. Le Groupe consultatif sur les pesticides a conclu que des tests supplémentaires étaient nécessaires et qu'une dose de 150 à 200 g ma/ha pouvait être une dose repère plus appropriée pour une évaluation ultérieure. Le carbosulfan ne figure donc pas dans le tableau 1.

26. Le Groupe consultatif sur les pesticides avait indiqué qu'une dose réduite d'un pyréthrianoïde associé à un organo-phosphoré pourrait limiter les atteintes à l'environnement dans les zones sensibles. Un projet EMPRES en Mauritanie a débuté des études en laboratoire et a suggéré qu'une association de 5 g de deltaméthrine et de 60 g de fenitrothion s'avérait

prometteuse et justifiait des essais de terrain. Le Groupe opinait qu'un produit à faible dose, parvenant initialement à un effet de choc rapide sans rétablissement ultérieur des acridiens, présente des avantages opérationnels certains.

27. Des progrès, relatifs à un autre isolat de *Metarhizium* (SP-9) indigène à Madagascar et testé contre le criquet migrateur malgache, ont également été signalés. Les travaux visant à la mise au point de l'homologation, à l'adoption et à l'utilisation opérationnelle de ce myco-insecticide ont bien progressés.

28. Des données sur les insecticides d'origine végétale tirés du neem *Azadirachta indica* et de *Melia volkensii*, qui lui est apparentée, ont été de nouveau examinées. Certaines formulations basées sur cette première plante sont maintenant disponibles dans le commerce. Lorsqu'un produit de ce type est fourni pour répondre aux spécifications relatives à la qualité et à l'uniformité de la matière active, il est justifié d'entreprendre des travaux de recherche supplémentaires dans les zones où une action lente est acceptable.

## MODES D'UTILISATION POSSIBLES

29. Les opérations de lutte antiacridienne sont menées dans des situations extrêmement diverses, qui vont des zones désertiques aux zones de cultures intensives, en passant par les réserves naturelles sensibles. De plus, la lutte contre le criquet pèlerin peut répondre à des situations d'urgence ou être menée à titre préventif. Le choix d'un insecticide particulier et du type d'application (couverture totale vs traitement en barrières) dépendra des circonstances particulières et des caractéristiques dominantes de l'écosystème. Dans les situations où une élimination rapide n'est pas essentielle, des doses inférieures de certains insecticides recommandés peuvent être efficaces.

30. Les progrès effectués sur la voie de la commercialisation d'un myco-insecticide sont très encourageants car il sera particulièrement pertinent dans les zones sensibles sur le plan de l'environnement comme les réserves naturelles ou les zones agricoles spécialisées dans la culture biologique. Dans d'autres zones où les effets sur les organismes non cibles, y compris les zones de pâturage, doivent être réduits au minimum, la préférence ira aux benzoyl-urées, à condition que les traitements évitent tous les écosystèmes aquatiques sensibles.

31. L'adoption de barrières largement espacées d'inhibiteurs de croissance ou de fipronil permet d'appliquer une dose minimum par hectare protégé pour limiter les effets nocifs sur les organismes non cibles. Ainsi, le fipronil appliqué en traitement en barrières, à raison de 12,5 g ma/hectare traité, avec des intervalles de 1 km entre les andains, équivaut approximativement à une dose de 1 g ma/ hectare protégé. Dans les zones agricoles où les cultures sont en danger, la priorité sera accordée aux insecticides ayant une action plus rapide, notamment les pyréthriinoïdes et certains organo-phosphorés. Dans certaines zones, les pyréthriinoïdes seront préférés pour éviter les risques d'intoxication par les organo-phosphorés, particulièrement lorsque des opérations de lutte terrestre sont entreprises.

## EVALUATION ECOLOGIQUE

32. En ce qui concerne le risque couru par les organismes non cibles, ceux-ci ont été classés en trois groupes principaux, à savoir, la faune aquatique, les vertébrés terrestres incluant la faune sauvage, et les invertébrés terrestres non cibles. La faune aquatique comprend les poissons et les invertébrés (crustacés, insectes, etc.). Les vertébrés terrestres comprennent les mammifères, les oiseaux et les reptiles, et les invertébrés terrestres incluent les abeilles et les autres invertébrés (y compris les ennemis naturels des criquets et des autres ravageurs, ainsi que les invertébrés importants pour l'écologie comme, par exemple, la faune édaphique, et les autres arthropodes non cibles).

33. Le risque que présente chaque composé pour les trois groupes d'organismes non cibles est classé dans le tableau 2 selon qu'il est faible, moyen ou élevé, comme il est d'usage de le faire dans les évaluations de risque pour l'environnement en Europe. Cette évaluation est fondée sur les taux d'exposition/toxicité, à moins que l'on dispose des données de terrain plus pertinentes. Un faible risque signifie qu'aucun effet grave n'est prévu. Un risque moyen signifie que des effets d'une courte durée sont prévus sur un nombre limité de groupes. Un risque élevé signifie que des effets d'une courte durée sont prévus sur de nombreux groupes, ou que des

effets de longue durée sont prévus sur un nombre limité de groupes. Les résultats provenant de situations les plus proches des conditions potentielles de terrain sont toujours privilégiés par rapport aux autres études. Les études de terrain (indiquées avec l'exposant<sup>3</sup> dans le tableau 2) sont plus déterminantes que les études de laboratoire ou de semi-terrain (exposant<sup>1</sup> et <sup>2</sup> dans le tableau 2). Les résultats obtenus avec des espèces indigènes de criquet pèlerin sont plus décisifs que ceux obtenus avec des espèces exotiques. Dans la mesure du possible, les classifications sont alignées sur les classifications internationales admises.

34. Les critères d'évaluation du risque, appliqués par le Groupe consultatif sur les pesticides, figurent au tableau 3. Les critères de classification existant, c'est-à-dire les systèmes largement utilisés comme ceux convenus par l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP) ou l'Organisation internationale de lutte biologique (OILB) sont utilisés dans la mesure du possible. Des interprétations ou modifications spécifiques de certains de ces systèmes sont examinées dans les paragraphes ci-après. Toutes les évaluations spécifiquement conçues et validées pour les zones acridiennes (par ex: par le projet Locustox de la FAO) ont été privilégiées.

35. En ce qui concerne le risque pour les vertébrés terrestres, les classifications basées sur les données de laboratoire (avec l'exposant<sup>1</sup>) sont calculées en tant que résultat d'une exposition directe dûe à une pulvérisation excessive. Les résultats de cette évaluation ont été vérifiés pour d'autres voies d'exposition possibles lorsque les données étaient disponibles. Elles incluaient l'exposition des lézards aux résidus de pulvérisation sur le sol et l'exposition des mammifères par le biais de l'ingestion de végétation ou de proies invertébrées contaminées. Cela a abouti à la même classification que celle donnée pour le risque de pulvérisation excessive directe indiqué dans le tableau 2 .

36. Le risque pour les abeilles est classé selon le «taux de risque» largement accepté, défini comme la dose recommandée (g ma/ha) divisée par DL<sub>50</sub> (microgramme ma/abeille). Un risque faible pour les abeilles correspond à un taux de risque <50; un risque moyen à un taux de risque de 50 à 500; un risque élevé à un taux de risque >500. Il est reconnu que ce classement s'écarte de la norme utilisée par l'OEPP, qui ne définit pas de catégorie de risque moyen et où le seuil de risque comprend un facteur de sécurité d'environ 10. Cette marge de sécurité est définie par le Groupe consultatif sur les pesticides comme un risque moyen. Le risque examiné ici a trait au risque pour les abeilles ouvrières adultes uniquement. Toutefois, les inhibiteurs de croissance peuvent comporter un risque pour le couvain lorsque les ouvrières les amènent dans les ruches et en nourrissent le couvain.

37. Le risque pour les arthropodes non cibles autres que les abeilles a été classé conformément aux critères de l'OILB et inclut des organismes non cibles autres que ceux couverts par cette organisation.

38. En général, on s'attend à ce que le risque des traitements en barrières soit inférieur à celui des pulvérisations en couverture totale car les organismes affectés peuvent se rétablir par recolonisation à partir des zones non traitées qui se situent entre les barrières. Du point de vue écotoxicologique, les traitements en barrières sont, par conséquent, préférés aux traitements en couverture totale. Néanmoins, on ne dispose pas de données confirmant cette supposition pour des groupes vulnérables spécifiques comme les insectes herbivores et en ce qui concerne les effets secondaires sur les vertébrés insectivores. Le Groupe consultatif sur les pesticides encourage des recherches supplémentaires dans ce domaine.

39. Les informations résumées dans le tableau 2 ne couvrent pas tous les effets décisifs sur l'environnement. Les effets à long terme et le risque de résidus dans le bétail des zones traitées ne sont pas pris en compte. Le risque de bio-accumulation peut être considéré limité car tous les pesticides chimiques indiqués sont homologués dans les pays de l'OCDE et n'ont pas été identifiés comme posant un risque élevé de bio-accumulation.

40. Comme la plupart des opérations de pulvérisation sont effectuées sur des parcours et des pâturages, un risque peut exister pour le bétail. Les périodes de retrait des pâturages recommandées par le fabricant devraient être strictement respectées.

**Table 2.** Risque écologique pour les organismes non cibles à des doses vérifiées d'insecticides indiqués au tableau 1 dans la lutte contre le criquet pèlerin.

Insecticide	Risque écologique						Catégorie de toxicité OMS (humains)
	Organismes aquatiques		Vertébrés terrestres		Invertébrés terrestres non cibles		
	poissons	invertébrés	mammifères	oiseaux et reptiles	abeilles	autres	
bendiocarb	M <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	M <sup>1</sup>	F <sup>3</sup>	E <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	II <sup>§</sup>
chlorpyrifos	M <sup>3</sup>	E <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	E <sup>1</sup>	E <sup>3</sup>	II
deltaméthrine	F <sup>3</sup>	E <sup>3</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>3</sup>	M <sup>1</sup>	M <sup>3</sup>	U
diflubenzuron (couverture)	F <sup>3</sup>	E <sup>3</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1‡</sup>	M <sup>3</sup>	U
diflubenzuron (barrières)	F	(E)*	F	F	F <sup>‡</sup>	(M)	U
fenitrothion	F <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	F <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	E <sup>1</sup>	M <sup>3</sup>	II
fipronil (couverture)	F <sup>2</sup>	F <sup>2</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	E <sup>3</sup>	U
fipronil (barrière)	F	F	F	F	(E)	(E)	U
lambda-cyhalothrine	F <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	M <sup>1</sup>	M <sup>3</sup>	II
malathion	F <sup>2</sup>	M <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	F <sup>3</sup>	E <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	III
<i>Metarhizium</i> sp. (IMI 330189)	n.d.**	n.d.	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>3</sup>	F <sup>3</sup>	non classé <sup>§§</sup>
teflubenzuron (couverture)	F <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>1‡</sup>	M <sup>1</sup>	U
triflumuron (barrière)	F <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	F <sup>1</sup>	F <sup>3</sup>	F <sup>1‡</sup>	M <sup>3</sup>	U
triflumuron (barrière)	F	(E)	F	F	F <sup>‡</sup>	(M)	U

Le risque est classé comme faible (F), moyen (M) ou élevé (E). L'exposant près de la classification décrit le niveau de disponibilité des données: <sup>1</sup> classification basée sur des données de laboratoire et d'homologation avec des espèces hors de la zone du criquet pèlerin; <sup>2</sup> classification basée sur des données de laboratoire ou des essais de terrain à petite échelle avec des espèces indigènes provenant de la zone du criquet pèlerin; <sup>3</sup> classification basée sur des essais de terrain à grande échelle et des données opérationnelles provenant de la zone du criquet pèlerin. Voir Tableau 3 pour les critères de classification utilisés. La catégorie de toxicité de l'OMS a été basée sur la DL<sub>50</sub> de la matière active et la formulation la plus concentrée pouvant être utilisée dans la lutte contre le criquet pèlerin (min. 0.5 l/ha). La toxicité réelle de l'insecticide formulé peut différer légèrement de celle indiquée dans ce tableau à cause de l'effet des solvants, ou quand des concentrations plus faibles sont utilisées.

\* Le risque des traitements en barrières est extrapolé des traitements en couverture et devrait être considéré comme préliminaire. Les catégories de risque sont, par conséquent, indiquées entre parenthèses à moins que le traitement en couverture pose déjà peu de risque; \*\* pas de données disponibles; † les inhibiteurs de croissance sont sans danger pour les abeilles ouvrières adultes mais peuvent causer de graves dégâts au couvain des colonies exposées; § catégorie OMS: II = modérément dangereux, III = légèrement dangereux, U = risque aigu improbable dans des conditions normales d'utilisation; §§ serait classé "III" ou "U" d'après les données de toxicité aiguë actuellement disponibles.

**Tableau 3.** Critères utilisés pour la classification du risque écologique indiqué au tableau 2. Se reporter au texte pour des explications supplémentaires.

A. Données de toxicité en laboratoire					
Groupe	Paramètre	Catégorie de risque			Référence
		faible (F)	moyen (M)	élevé (E)	
Poissons	taux de risque (CPE <sup>1</sup> /CL <sub>50</sub> <sup>2</sup> )	<1	1-10	>10	FAO/Locustox <sup>4</sup>
Invertébrés aquatiques	taux de risque (CPE/CL <sub>50</sub> )	<1	1-10	>10	FAO/Locustox
Faune sauvage	taux de risque (CPE/DL <sub>50</sub> <sup>3</sup> )	<0.01	0.01-0.1	>0.1	OEPP <sup>5</sup>
Abeilles	taux de risque (dose recommandée/DL <sub>50</sub> )	<50	50-500	>500	PRG <sup>6</sup> /OEPP
Autres invertébrés terrestres	toxicité aiguë (%) à dose recommandée	<50%	50-99%	>99%	OILB <sup>7</sup>
B. Données de terrain (essais de terrain et opérations de lutte menés correctement)					
Groupe	Paramètre	Catégorie de risque			Référence
		faible (F)	moyen (M)	élevé (E)	
Poissons	indication de mortalité	aucune	mineure	massive	PRG
Invertébrés aquatiques	réduction de population	<50%	50-90%	>90%	PRG
Faune sauvage	indication de mortalité	aucune	mineure	massive	PRG
Abeilles	indication de mortalité	non pertinente	mineure	massive	OEPP
Autres invertébrés terrestres	réduction de population	<25%	25-75%	>75%	OILB

<sup>1</sup> CPE: Concentration prévue dans l'environnement après traitement à la dose recommandée; <sup>2</sup> CL<sub>50</sub>: concentration létale moyenne; <sup>3</sup> DL<sub>50</sub>: dose létale moyenne; <sup>4</sup> FAO/Locustox: Projet Locustox de la FAO au Sénégal; <sup>5</sup> OEPP: Organisation européenne pour la protection des plantes; <sup>6</sup> PRG: Groupe consultatif sur les pesticides; <sup>7</sup> Organisation internationale de lutte biologique

## AUTRES ESPECES

41. Pour répondre à la demande de la FAO d'inclure d'autres espèces acridiennes migratrices qui traversent les frontières nationales ainsi que des espèces pour lesquelles une information a été requise, le Groupe a étudié les données disponibles actuellement sur le criquet nomade et le criquet migrateur, y compris *Locusta migratoria migratorioides* en Afrique et *Locusta migratoria capito* à Madagascar (Tableau 4). En général, des doses similaires à celles recommandées pour le criquet pèlerin sont efficaces contre le criquet migrateur, bien qu'il soit possible que des doses plus faibles puissent être utilisées. *Locusta* est en général plus vulnérable aux insecticides et des essais supplémentaires pourraient indiquer une réduction des doses recommandées. Des doses plus élevées sont, au contraire, souvent nécessaires pour le criquet nomade mais l'on manque encore d'informations sur cette espèce. Peu de données supplémentaires sur des essais ont été reçues, si ce n'est celles relatives à un test de l'isolat de *Metarhizium* IMI 330189 contre les stades intermédiaires des larves du criquet nomade au Mozambique.

**Tableau 4.** Liste des insecticides ayant été testés sur le terrain contre le criquet migrateur (*Locusta migratoria capito / migratoroides*) et le criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*).

Insecticide	Criquet migrateur sous-espèces	Criquet nomade
chlorpyrifos	+	+
carbosulfan	+	-
cyfluthrine	+	+
deltaméthrine	+	+
diflubenzuron	+	-
fenitrothion	+	+
fipronil	+	+
<i>Metarhizium</i> sp. (IMI 330189)	+	+
<i>Metarhizium</i> sp. (SP9)	+	-
propoxur+phoxim	+	+
triflumuron	+	-

Notes: +: données disponibles, -: pas de données

## SELECTION DES INSECTICIDES

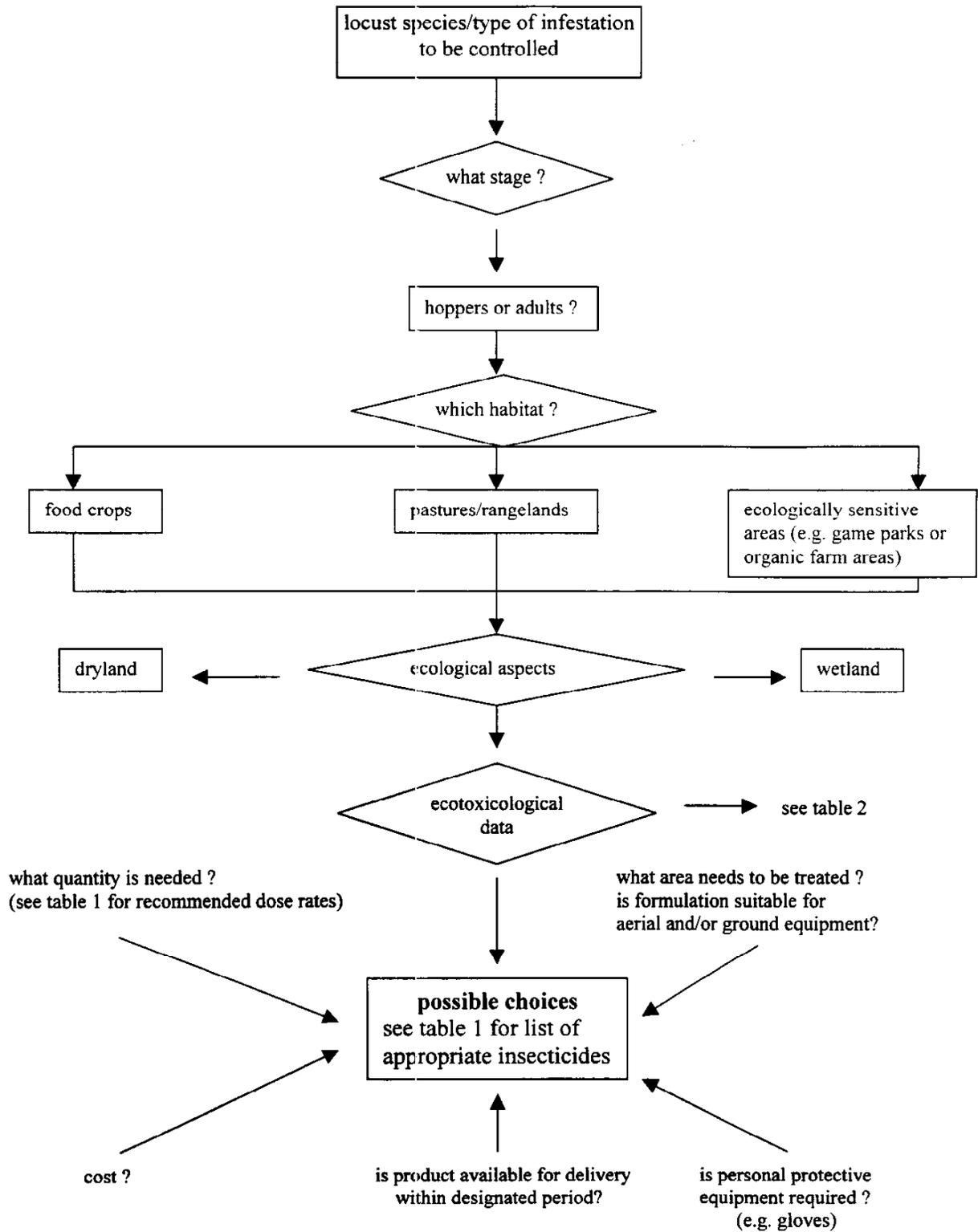
42. Une préoccupation majeure, en ce qui concerne la lutte antiacridienne, est que les stocks d'insecticides deviennent périmés si ils sont stockés trop longtemps. Il faut déployer tous les efforts possibles pour minimiser les quantités de pesticides stockés pour les opérations d'urgence et mettre au point un système de sélection et de livraison rapides des insecticides appropriés à une situation donnée. Afin de faciliter les débats, un organigramme est inclus et indique les facteurs que les décideurs doivent prendre en considération lors de la sélection des insecticides (Figure 1). Lorsqu'il est probable que les stocks de formulations UB vont dépasser la durée de conservation recommandée, il faudrait dans la mesure du possible les reformuler pour les utiliser contre d'autres ravageurs.

## EVALUATION ET SUIVI

43. Le Groupe consultatif sur les insecticides était préoccupé par le manque d'information en retour sur l'utilisation opérationnelle des insecticides. Un système devrait être mis en place pour recueillir et compiler les données sur le type d'insecticide, le matériel utilisé et l'efficacité obtenue, en plus de la superficie traitée, qui est généralement le seul point consigné.

44. Comme cela a été remarqué précédemment, étant donné la difficulté à quantifier les résultats obtenus à cause de la mobilité des acridiens, il faudrait constituer des équipes spéciales de recherche opérationnelle qui seraient chargées de surveiller l'efficacité de la lutte. En plus de l'évaluation du niveau de lutte obtenu, ces équipes fourniraient des données sur tout effet écologique observé dans la région traitée. Ceci est particulièrement important lorsque plusieurs pulvérisations peuvent être appliquées, par exemple, lorsqu'une série de traitements en barrières vise à lutter contre des bandes larvaires. Les zones traitées peuvent être délimitées à l'aide des systèmes de positionnement global (GPS) et les informations devraient être stockées dans un système d'information géographique (SIG). Ceci concerne particulièrement les applications qui laissent des dépôts résiduels, comme les insecticides benzoyl-urées dans les zones avec des écosystèmes aquatiques temporaires, pour surveiller tous les effets à long terme.

45. La plus grande disponibilité de GPS reliés à un SIG offre maintenant des moyens plus efficaces de conserver des fichiers exacts sur les zones traitées, ce qui permettra d'évaluer l'impact à long terme des insecticides sur les criquets et les organismes non cibles. Il faudrait encourager la FAO à inclure dans les bases de données "SWARMS" (Système de gestion des alertes sur la *Schistocerca*) des informations sur l'utilisation des insecticides. Des données semblables seront requises sur l'impact des myco-pesticides dans les zones traitées plusieurs fois pour évaluer si l'on peut limiter les recrudescences dans les aires de reproduction.



**Figure 1.** Factors that should be considered by decision makers when selecting insecticides for locust control.

## **MISE EN OEUVRE DES RECOMMANDATIONS PRECEDENTES**

46. Des progrès significatifs ont été faits depuis la dernière réunion en ce qui concerne le suivi de certaines des recommandations adressées à la FAO.

Dans le cadre du programme EMPRES, un stage de formation a été organisé en Arabie Saoudite et un autre stage est prévu au Soudan. Un stage de «formation du formateur» a été organisé au Royaume-Uni avec la participation des pays affectés par les acridiens afin d'améliorer la précision de l'épandage de l'insecticide. La formation continuera à être une condition nécessaire pour assurer que plus de personnel en lutte antiacridienne est à même de minimiser la contamination de l'environnement et le coût global de la lutte antiacridienne.

La FAO a encouragé la mise au point d'un modèle visant à optimiser l'utilisation des traitements en barrières.

Des directives relatives à la lutte antiacridienne ont été remises à jour et préparées pour distribution et derniers commentaires avant leur publication.

Le suivi des opérations de lutte est désormais encouragé dans le cadre du Programme EMPRES.

La FAO a commencé une mission visant à évaluer la mise au point et l'utilisation des myco-pesticides dans la Région centrale.

La FAO a encouragé le recueil supplémentaire de données sur les résidus et la fourniture d'informations supplémentaires pour la base de données écotoxicologiques propre aux acridiens.

La FAO a commencé à préparer des spécifications pour les formulations utilisées dans la lutte antiacridienne et est en consultation avec l'OMS en ce qui concerne ces spécifications.

Des fiches de données pesticides concernant les insecticides utilisés dans la lutte antiacridienne sont en cours de préparation.

## **RECOMMANDATIONS**

47. La session a fait les recommandations suivantes:

La FAO devrait continuer à encourager des études écotoxicologiques propres aux acridiens. Des données sont particulièrement nécessaires sur l'avantage possible des traitements en barrières pour l'environnement.

La FAO devrait recueillir des données opérationnelles sur la superficie traitée, le type et la quantité d'insecticide utilisé ainsi que l'efficacité de celui-ci au cours des opérations de lutte contre le criquet pèlerin afin d'édifier une base de données centralisée.

La FAO devrait encourager la soumission de données sur l'efficacité des pesticides et de données écologiques relatives aux autres espèces de criquets migrants.

La FAO devrait continuer à faire connaître plus largement les travaux du Groupe consultatif sur les pesticides dans le cadre de la protection générale des cultures.

**PARTICIPANTS A LA REUNION DU GROUPE CONSULTATIF SUR LES PESTICIDES  
2 - 6 Mars 1998**

**MEMBRES DU GROUPE CONSULTATIF SUR LES PESTICIDES**

- G.A. Matthews**                      Professor of Pest Management,  
Président                              IPARC/Imperial College  
Silwood Park, Sunningdale  
Ascot, Berks. SL5 7PY  
Royaume-Uni  
Fax: ++ (44) 1 344 294450  
E-mail: g.matthews@ic.ac.uk
- D. Brown**                              Locust Research and Control Specialist  
Plant Protection Research Institute  
Agricultural Research Council  
Locust and Termite Research Division  
Private Bag X 134  
Pretoria, 0001  
République d'Afrique du Sud  
Fax: ++ (12) 3293278  
E-mail: rietdb@plant2.agric.za
- P.A. Oomen**                          Senior Entomologist / Phytopharmacist  
Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries  
Plant Protection Service  
15, Mansholtlaan. P.O. Box 9102  
6700 HC Wageningen  
Pays-Bas  
Fax: ++ (31) 317421701  
E-mail: p.a.oomen@pd.agro.nl
- R. Sanderson**                        Application Specialist  
Entomology Department  
New Mexico State University  
PO Box 30003, Campus Box 3AG  
Las Cruces, New Mexico, E-U 88003  
Fax: ++ (1) 505 646 8087  
E-mail: bobsand@taipan.nmsu.edu

**PERSONNES INVITEES A TITRE D'OBSERVATEURS**

- M. Y. Al-Ghashm**                    Director General  
General Department of Plant Protection  
PO Box 26  
Sana'a  
République du Yémen  
Fax: ++ 967 1 228064
- R. Peveling**                          Tropical Ecologist  
University of Basel  
Institute of Environmental Sciences (NLU) - Biogeography  
St.-Johanns-Vorstadt 10  
4056 Bâle  
Suisse  
Fax: ++ 41 61 2676434  
E-mail: peveling@ubaclu.unibas.ch

## REPRESENTANTS DE L'INDUSTRIE INVITES A LA REUNION

<b>P. Pastre</b> <b>H. Stier</b>	Hoechst Schering AgrEvo France
<b>R. Bateman</b>	CABI Biosciences / LUBILOSA Project Royaume-Uni
<b>D. Kelili</b>	Dow AgroSciences France
<b>E. Planchon</b> <b>C. Meniaud</b> <b>G. Bruge</b> <b>K. Romijn</b>	Rhône Poulenc Agro France
<b>J. Fongers</b> <b>T. Pels</b>	Uniroyal Chemical Pays-Bas

### F.A.O.

<b>N. Van der Graaff</b>	Chief Plant Protection Service (AGPP) Plant Production and Protection Division (AGP) Rome Italie
<b>A. Hafraoui</b>	Senior Officer i/c Locusts and Other Migratory Pests Group Plant Protection Service (AGPP) Plant Production and Protection Division (AGP) Rome Italie Fax: ++ (39) 6 522 55271 E-mail: Abderrahmane.Hafraoui@fao.org
<b>C. Elliott</b>	Senior Officer : Migratory Pests Locusts and Other Migratory Pests Group E-mail: Clive.Elliott@fao.org
<b>A. Monard</b>	Locust Information Officer Locusts and Other Migratory Pests Group E-mail: Annie.Monard@fao.org
<b>J.W. Everts</b>	Chief Technical Adviser FAO / Locustox Project BP 3300, Dakar Sénégal Fax: ++ (221) 8 344290 E-mail: locustox@metissacana.sn
<b>H. van der Valk</b> Secretary	Ecotoxicologist Burg. Jansenstraat 50 5038 DE Tilburg Pays-Bas Fax: ++ (31) 13 4633908 E-mail: harold.vandervalk@wxs.nl



fipronil	Annexe 13 Trials of Adonis 6.25 g/l against hoppers in Saudi Arabia	Halawani	Arabie Saoudite	<i>Schistocerca gregaria</i>	98.23
fipronil	Annexe 14 Attestation des essais d'ADONIS 6,25 UL	Sayyar Siddiqi	Pakistan	<i>Schistocerca gregaria</i>	98.24
fipronil fenitrothion	Appendix 15 Lutte contre le criquet nomade ( <i>Nomadacris septemfasciata</i> ). Test mise en place de méthode de lutte.	Pastou & Rococo	Réunion	<i>Nomadacris septemfasciata</i>	98.25
fipronil	Annexe 16 Etude de la bio-efficacité du fipronil à l'égard des ravageurs de caféier: <i>Hypothenemus hampei</i> (Coleoptera, Scolytidae) and <i>Zonocerus variegatus</i> (Orthoptera, Pyrgomorphidae)	Mbondji & Mpe	Cameroun	<i>Zonocerus variegatus</i>	98.26
fipronil endosulfan	Appendix 17 Recherche sur la bio-efficacité de l'insecticide ADONIS à l'égard de <i>Zonocerus variegatus</i> (Orthoptera, Pyrgomorphidae)	Mbondji & Mpe	Cameroun	<i>Zonocerus variegatus</i>	98.27
fipronil	Annexe 18 Evaluation de la toxicité et de la rémanence du fipronil appliqué à faibles doses contre le criquet marocain et sautériaux dans le massif de Siroua (Maroc)	Mouhime & Chihrane	Maroc	<i>Doclostaurus maroccanus</i>	98.28
fipronil fenitrothion chlorpyrifos	Annexe 19 Essais de l'efficacité et de la rémanence de "Adonis" en lutte antiacridienne au Mali <b>10 - Spray trials applying chlorpyrifos (Dursban ULV) to control Moroccan Locusts (Doclostaurus maroccanus) in Kazakhstan</b>	PlantProduct. and Prot.Div. Clayton & Rilakovic	Mali Kazakhstan	sauteriaux <i>Doclostaurus maroccanus</i>	98.29 98.30
chlorpyrifos	11 - Aerial survey and control of adult red locusts in the Buzi flood plains, Sofala Province, Mozambique.	Chambers & D'Uamba	Mozambique	<i>Nomadacris septemfasciata</i>	98.31
Neem Melia	<b>12 - Neem (Azadirachta indica) and melia (Melia volkensis) seed extracts: their potential in locust control. Summary of research Niger and Mauritania 1990-1996</b>	GTZ	Niger Mauritanie	diverses	non cod_

## Réunion du Groupe consultatif sur les pesticides en 1998 - Rapports (éco)toxicologiques soumis individuellement

Agent de lutte	Titre du rapport titre du rapport d'(éco)toxicologie	Auteur	Pays
<i>Metarhizium flavoviride</i> SP9 <i>Metarhizium flavoviride</i> SP3 <i>Beauveria bassiana</i> SP16 fenitrothion+esfenvalerate	<b>1 - Biocontrol of locusts in Madagascar, phase III: implementation of biocontrol with indigenous pathogens</b> Annexe D: Effects of anti-locust fungal biopesticides on non-target coleopteran biodiversity in Madagascar	Montana State University Montana State University c.s.	Madagascar
<i>Metarhizium flavoviride</i> ER1	Annexe A: Screening of pathogenic fungi (mammalian toxicity)	Montana State University Illinois Institute of Technology Research Institute Bayer	Etats-Unis
triflumuron beta-cyfluthrine propoxur + phoxim teflubenzuron deltaméthrine lambda-cyhalothrine fenitrothion <i>Metarhizium flavoviride</i> triflumuron fenitrothion fenitrothion + esfenvalerate triflumuron	<b>3 - Alsystin 050 UL. Dossier écotoxicologique</b> Acute toxicity tests with two aquatic invertebrates from the Sahel: <i>Streptocephalus sudanicus</i> (Branchiopoda, Anostraca) and <i>Anisops sardus</i> (Hemiptera, Notonectidae) - Effects of chemical insecticides and observations on test methods	Marquenie & Schuiling	S_n_gal
triflumuron diflubenzuron teflubenzuron <i>Beauveria bassiana</i> <i>Metarhizium flavoviride</i> <i>Melia volkensii</i> profenofos + cyperméthrine fenitrothion + esfenvalerate triflumuron triflumuron	The impact of locust control agents on springtails in Madagascar  Side effects of the insect growth regulator triflumuron on spiders.  Lutte biologique et intégrée contre les acridiens	Peveling, Osterman et al. Peveling, Hartl et al. Wilps et al.	Madagascar Madagascar, Mauritanie, Allemagne Mauritanie
triflumuron diflubenzuron teflubenzuron <i>Beauveria bassiana</i> <i>Metarhizium flavoviride</i> <i>Melia volkensii</i> profenofos + cyperméthrine fenitrothion + esfenvalerate triflumuron triflumuron	Wirkungstests mit triflumuron (Alsystin) an Araneae Untersuchungen zur Wirkung von Alsystin (WP25) und Dimilin (WP25) auf Mortalität und Reproduktionsleistung von <i>Folsomia candida</i> (Collembola). Ökotoxikologische Nebenwirkungen von Triflumuron (Alsystin) auf Honigbienen ( <i>Apis mellifera</i> L., Apidae:Hymenoptera) und Schwarz-Braune Wegameisen ( <i>Lasius niger</i> L., Formicidae:Hymenoptera). Comparaison des effets d'un insecticide organophosphoré et d'un insecticide dérégulateur de croissance utilisés dans la lutte antiacridienne sur les arthropodes non-cibles dans le Sud-Ouest de Madagascar - résultats de la saison 1994 Side-effects of botanicals, insect growth regulators and entomopathogenic fungi on epigeal non-target arthropods in locust control	Köhne Wefringhaus Osman Gedow Osterman	Allemagne Allemagne Allemagne Madagascar
triflumuron teflubenzuron fenoxycarb Neem <i>Melia</i> <i>Beauveria bassiana</i> dieldrine profenofos + cyperméthrine triflumuron divers	Ökotoxikologische Freiland- und Halbfreilandversuche mit triflumuron in Akjouit / Mauretanie Preliminary report	Hartl Peveling	Mauritanie Mauritanie
fenitrothion chlorpyrifos fenitrothion chlorpyrifos	<b>4 - Set of reports from the FAO/Locustox project</b> No. 97/11: Blood cholinesterase levels in crop protection workers after routine spraying operations with organophosphate insecticides in Senegal. Locustox Project, FAO. No. 96/7: Toxicité aiguë de deux organophosphorés (fenitrothion & chlorpyrifos) vis à vis 'une espèce de poisson <i>Oreochromis niloticus</i> (L) (Pisces, Cichlidae) dans le Nord du Sénégal. FAO, Projet Locustox, Dakar.	Mullié et al. (1997) Diallo & Lahr (1996)	Sénégal Sénégal
phoxim/propoxur teflubenzuron triflumuron beta-cyfluthrin <i>Metarhizium flavoviride</i> beta-cyfluthrin deltaméthrine lambda-cyhalothrine fenitrothion bendiocarb chlorpyrifos fenitrothion malathion deltaméthrine lambda-cyhalothrine diflubenzuron fipronil divers	No. 97/1: Acute toxicity of five insecticides used in Desert Locust control to <i>Streptocephalus sudanicus</i> (Branchiopoda, Anostraca) and <i>Anisops sardus</i> (Hemiptera, Notonectidae). FAO, Projet Locustox, Dakar. <i>Note: partly overlaps the 1<sup>st</sup> report in submission 3</i>	Marquenie et al. (1997)	Sénégal
<i>Metarhizium flavoviride</i>	No. 97/2: Acute toxicity tests with <i>Streptocephalus sudanicus</i> (Branchiopoda, Anostraca) and <i>Anisops sardus</i> (Hemiptera, Notonectidae): effects of synthetic pyrethroids and methodological aspects. FAO, Locustox Project, Dakar	Schuiling et al. (1997)	Sénégal
<i>Metarhizium flavoviride</i>	No. 97/3: An ecological assessment of the hazard and risk of eight insecticides used in Desert Locust control, to invertebrates in temporary ponds in the Sahel. FAO, Locustox Project, Dakar.	Lahr (1997)	Sénégal
---	No. 97/7: Tests de toxicité au laboratoire de huit acridicides vis à vis de <i>Oreochromis niloticus</i> (Pisces, Cichlidae). FAO, Projet Locustox, Dakar.	Diallo et al. (1997)	Sénégal
fenitrothion	No. 94/1: A laboratory toxicity test with <i>Bracon hebetor</i> (SAY) (Hymenoptera, Braconidae). First evaluation of rearing and testing methods. FAO, Locustox Project, Dakar.	Van der Valk et al. (1994)	Sénégal
<i>Metarhizium flavoviride</i>	No. 94/2: Toxicity tests with <i>Metarhizium flavoviride</i> (Deuteromycetes-Moniliales) on <i>Bracon hebetor</i> (Hymenoptera, Braconidae), <i>Pimelia senegalensis</i> and <i>Trachyderma hispidula</i> (Coleoptera: Tenebrionidae). FAO, Locustox Project, Dakar.	Danfa (1994)	Sénégal
<i>Metarhizium flavoviride</i>	No. 96/1: Effets des entomopathogènes <i>Metarhizium spp.</i> et <i>Beauveria bassiana</i> sur <i>Bracon hebetor</i> et <i>Epidinocarsis lopezi</i> . FAO, Projet Locustox, Dakar.	Danfa (1996)	Sénégal
---	No. 96/2: Impact potentiel des insecticides sur la mortalité naturelle de la chenille mineuse de l'épi de mil ( <i>Heliocheilus albipunctella</i> ): une étude de la table de survie. FAO, Projet Locustox, Dakar. <i>Note: étude écologique; pas d'insecticides inclus</i>	Thiam & Van der Valk (1996)	Sénégal
---	No. 97/4: Détermination de l'impact potentiel des pesticides sur <i>Heliocheilus albipunctella</i> (mineuse de l'épi de mil) à partir d'une méthode indirecte: l'étude de la table de survie. FAO, Projet Locustox, Dakar <i>Note: étude écologique; pas d'insecticides inclus</i>	Sarr (1997)	Sénégal
bendiocarb chlorpyrifos deltaméthrine fipronil lambda-cyhalothrine malathion fenitrothion	No. 97/5: Test de toxicité aiguë sur un parasitoïde, <i>Bracon hebetor</i> Say (Hymenoptera: Braconidae), avec différents insecticides utilisés en lutte antiacridienne. FAO, Projet Locustox, Dakar.	Danfa et al. (1997)	Sénégal
divers fenitrothion malathion divers	No. 97/7: Effets du fenitrothion sur les coléoptères épigés de l'agroécosystème mil au Sénégal. FAO, Projet Locustox, Dakar. No. 97/10: Test de toxicité aiguë sur les termites <i>Pсамmotermes hybostoma</i> . FAO, Projet Locustox, Dakar. No. 97/8: Déposition disparition du Fenitrothion et du Malathion sur végétation de mil et du Chlorpyrifos sur herbe au Sénégal (campagne 1994 et campagne 1996). FAO, Projet Locustox, Dakar. No. 97/13: Etude rétrospective des effets à long terme des pesticides chez les manipulateurs de la Direction de la Protection des Végétaux (DPV) du Sénégal. Phase I: Inventaire de l'exposition individuelle dans quatre régions. 1988-1995. FAO, Projet Locustox Dakar.	Bèye et al. (1997) Danfa et al. (1997) Gadji (1997) Dossou & Mullié (1997)	Sénégal Sénégal Sénégal Sénégal
<i>Metarhizium flavoviride</i>	<b>5 - Update on the use of <i>Metarhizium sp.</i> for the biological control of locusts and grasshoppers</b>  Chapitre 4	Lubilosa (Bateman)	divers

	Current status of evaluations for environmental impact		
	Annexe I 1.3		divers
	Mammalian toxicology profile (summary)		divers
	Annexe I 1.4		divers
carbosulfan	Ecotoxicological summaries		
	<b>6 - Report on field trials to assess the efficacy of carbosulfan against hoppers of the Desert Locust in Sudan; 27 November - 16 December 1997</b>	King <i>et al.</i> (1998)	récapitulatif
	<b>7 - ADONIS (fipronil) Compte rendu des travaux de développement en lutte antiacridienne (période 1996 - 1997)</b>	Rhône Poulenc	
fipronil	Annexe 11	Lockwood <i>et al.</i> 1997	E-U/ Wyoming
RPA 107382	Large scale evaluations of fipronil and small scale evaluations of RPA 107382		
carbaryl			
malathion			
fipronil	Anneixe 20	de Jouffrey	laboratoire
	Etudes de toxicité aiguë d'ADONIS 40 EC		
silafloufen	<b>8 - Environmental impact of silafloufen locust bait on non-target organisms in the Karoo, South Africa</b>	Chambers <i>et al.</i> 1997	Afrique du Sud

---

<sup>1</sup>: Evaluation des données écotoxicologiques sur les insecticides utilisés contre les criquets et les sauteriaux provenant des zones affectées. Rapport soumis au PRG. FAO/Locustox, Novembre 1996.

---

## ANNEXE IV

## Résumé des données provenant des rapports d'essais d'efficacité par insecticide telles qu'examinées au cours de la réunion du Groupe consultatif sur les pesticides en 1998

Insecticide	Dose d'application (g ma/ha)	Niveau de lutte % @ heures/jours après traitement	Espèces	Pulvérisation	Volume d'application (l/ha)	Taille de parcelles (ha)	Répétitions	Code du Rapport	Commentaires
carbosulfan	100 125	62% @ 6 h 71 - 90 % @ 6 h	SGR	Aérienne: UlvaMast	1	3.7 - 10.9	4 8	98.13	
chlorpyrifos	144 à 225	84 - 100% @ 24 h	DMA	Terrestre: MicroUlva, UlvaMast	0.25 - 0.6	1 - 4	6	98.30	test de d_termination de la gamme
chlorpyrifos	450	63% @ 24 h 100% @ 72 h	NSE	A_rienne: AU3000	1	560	1	98.31	
diflubenzuron	100 (en barrières)	>90% @ 10 jours	LMI	A_rienne: AU3000	1 (en barrières)	10000	1	98.9	largeur de barrière 100m, intervalle de 500m entre barrières
diflubenzuron	40 (en barrières), 60 (en barrières)	>95% @ 10 jours	CIT, DMA	Terrestre: AU8000, AU8110	1	14.7 100	2	98.10	largeur de barrière 40m, intervalle de 100m entre barrières
fipronil	6 (en barrières)	>99 @ 5 jours	LMI	A_rienne	0.8 (en barrière)	1000	6	98.14	largeur de barrière 1 bande de pulv. aérienne, intervalle de 700m entre barrières
fipronil	4 (en barri_res)	63% @ 24 h	LMI, CIT	Terrestre	210	0.5	2	98.15	largeur de barrière 20m, intervalle de 20 m entre barrières; formulation CE; pas de traitement réel en barrières
fipronil	4	100% @ 24 h	LMI, CIT	Terrestre	210	0.5	2	98.15	traitements de couverture totale
fipronil	4	>96% @ 7 jours	CIT	Terrestre	400	2		98.16	formulation CE
fipronil	2 - 4	>95% @ 2 jours	divers sauteriaux	Terrestre	25 - 150	44		98.17	formulation CE
fipronil	4	>95% @ 2 jours	CIT	Terrestre	?	?	2	98.18	formulation CE; r_capitulatif
fipronil	3	55% @ 6 j, 80% @ 12 j	CIT	Terrestre	400	1	2	98.19	formulation CE
fipronil	4	90% @ 6 j, 92% @ 10 j							
fipronil	5	94% @ 6 j							
fipronil	3.2 4 4.8	83% @ 14 j >90% @ 7 j >90% @ 7 j	DMA, CIT	Terrestre	200	5	2	98.20	formulation CE
fipronil	4	96% @ 3 j	divers sauteriaux américains	Aérienne	1	260	1	98.21	essai à grande échelle
fipronil	1.3 (RAAT)	85-99% @ 3 j 86-99% @ 7 j	divers sauteriaux américains	Aérienne	1	260	2	98.21	RAAT: traitement sur superficie réduite: largeur de barrière 30m, intervalle de 60m entre barrières
fipronil	2 - 12	>99% @ 5 j	divers sauteriaux brésiliens	Terrestre: MicroUlva	0.5 - 1	<1		98.22	tests sur petites parcelles
fipronil	12.5 (en barrières)	100% (en barrières)	SGR	A_rienne: AU7000	1			98.23	barrière unique? mortalit_ 100% dans barrière, 95% à 200m et 20% à 500m de barrière
fipronil	6.25	100% @ 24 h	SGR	A_rienne: AU7000	1			98.23	traitement de couverture
fipronil	6.25	90% @ 24 h	SGR	Terrestre: MicroUlva	1	bandes	3	98.24	r_sum_uniquement
fipronil	2.6	>96% @ 7 jours	NSE	Terrestre: Berthoud	3			98.25	r_sum_uniquement
fipronil	6	100% @ 3 jours							
fipronil	4	>90%	ZVA	Terrestre: MicroUlva	1	cages		98.26	
fipronil	4	>95%	ZVA	Terrestre: Solo, MicroUlva	0.5 (EC) 2 (ULV)	0.75 (EC) 750m <sup>2</sup> (UBV)	4	98.27	résumé uniquement; formulations CE et UBV
fipronil	2 - 3	99% @ 4 jours	DMA	Terrestre: MicroUlva	1	<1	6	98.28	tests de rémanence dans petites parcelles et en cage
fipronil	4	>90 @ 8 jours	OSE et autres sauteriaux		0.5	1	3	98.29	
<i>Metarhizium</i> sp. (isolat SP9)	4 x 10 <sup>12</sup> 1.6 x 10 <sup>13</sup> (spores/ha)	63% @ 20 jours 84% @ 20 jours	LMI	Terrestre: MicroUlva	2	10	3	98.1	
<i>Metarhizium</i> sp. (isolats SP9/SP3)	2.5 x 10 <sup>13</sup> (spores/ha)	100% @ 8 jours 100% @ 8 jours	OSE LMI	Terrestre: MicroUlva	5	50m <sup>2</sup> , 0.5 ha	4	98.2	test biologique dans petites parcelles, enclos
<i>Metarhizium</i> sp. (isolats ER1, ER36, ER61)	2.5 x 10 <sup>13</sup> (spores/ha)	98% @ 11 j (ER1) <50% @ 11 j (ER36, ER61)	SGR	Application au pinceau	6	cages	4	98.3	pathogène indig_ ne en Erythrée; tests en cage
<i>Metarhizium</i> sp. (isolat IMI 330189)	1 x 10 <sup>12</sup> (spores/ha)	>80% @ 21 jours	OSE	Aérienne: AU5000	0.5	800	1	98.11	essai _ grande _chelle de formulation OF
<i>Metarhizium</i> sp. (isolat IMI 330189)	1 x 10 <sup>12</sup> (spores/ha)	>90% @ 21 jours	NSE	Terrestre: Solo	2.5	1	3 bandes	98.12	
triflumuron	25 - 50	50 - 80% @ 3 jours	LMI	Terrestre: Solo	0.5 - 1		7 bandes	98.4	conclut que l'efficacité dépend du moment dans zone traitée et non de dose
triflumuron	50 (barrières)	>90% @ 5 jours	LMI	Terrestre: MicroUlva	1 (en barrières)	460	14 bandes	98.5	largeur de barrière 50m; intervalle irrégulier entre barrières
triflumuron	50 (barrières)	>90% @ 21 jours	SGR	Terrestre: MicroUlva, Solo	1 (en barri_res)	15 - 50	3	98.6	largeur de barrière 10m; intervalle de 100m entre barrières
triflumuron	80 (barrières)	80 - 90% @ 25 jours	SGR	Aérienne: AU5000	1.6 (en barrières)	4100	1	98.8	4 barrières: largeur de barri_re 100-300m, intervalle de 550-2750m entre barrières

## Codes des espèces:

CIT: *Calliptamus italicus*  
DMA: *Dociostaurus maroccanus*  
LMI: *Locusta migratoria*

NSE: *Nomadacris septemfasciata*  
OSE: *Oedaleus senegalensis*  
SGR: *Schistocerca gregaria*

**MANDAT**

1. Evaluer au moins une fois par an les rapports d'essais de pesticides sur le criquet pèlerin et les autres criquets migrants selon les approches suivantes:
  - a) technique d'essai satisfaisante (par exemple, nombre de répétitions, méthode d'évaluation de la mortalité, technique d'application).
  - b) crédibilité du rapport (description complète des méthodes et procédures).
  - c) mortalité satisfaisante aux dosages utilisés.
  - d) implications pour la santé et pour l'environnement.
2. Sur la base de ce qui précède et conformément aux informations relatives aux opérations de lutte à grande échelle, préparer une liste des pesticides et des dosages efficaces pour les opérations de lutte contre le criquet pèlerin et les autres criquets migrants et évaluer ceux-ci selon le danger qu'ils présentent pour la santé et pour l'environnement.
3. Etablir une liste des pesticides qui méritent une évaluation plus approfondie, soit du point de vue de l'efficacité, soit du point de vue des effets secondaires sur l'environnement, et préciser les essais nécessaires (laboratoire, terrain, échelle réduite, grande échelle).
4. Donner à la FAO des avis sur les pesticides sur demande, entre les réunions.
5. Préparer un rapport sur les points qui précèdent.

Les membres (5 au maximum), nommés à titre personnel, devraient faire preuve d'impartialité et d'objectivité dans leurs évaluations et devraient avoir au moins l'une des qualifications suivantes:

- une expérience des travaux de terrain sur les acridiens.
- une participation active à la lutte antiacridienne dans un pays affecté par les acridiens.
- une expérience de l'application et de l'évaluation des pesticides.
- une expérience dans le domaine écologique/écotoxicologique.