

Directives sur le Criquet pèlerin

Annexes

K. Cressman
H.M. Dobson

Première édition – 2001

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Rome 2001

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Tous droits réservés. Les informations ci-après peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la vente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service des publications et du multimédia, Division de l'information, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie ou par courrier électronique à copyright@fao.org.

© FAO 2001

PRÉFACE

L'invasion généralisée du Criquet pèlerin qui a duré de 1986 à 1989 et les recrudescences qui l'ont suivie dans les années 1990 démontrent la capacité de ce ravageur historique à menacer l'agriculture et la sécurité alimentaire de vastes zones d'Afrique, du Proche-Orient et d'Asie du Sud-Ouest. Elles mettent en évidence la nécessité de disposer d'un système permanent de prospections bien organisées dans les zones ayant reçu des pluies ou ayant été récemment inondées. Un potentiel de lutte permettant de traiter efficacement les larves et les aîlés de façon économique et sans danger pour l'environnement doit exister dans toutes ces zones.

Les événements de 1986 à 1989 ont montré que, dans de nombreux cas, la stratégie de lutte préventive existante ne fonctionnait pas bien pour de nombreuses raisons, à savoir l'inexpérience des équipes de prospection de terrain et des organisateurs de la campagne, une compréhension médiocre de la pulvérisation en ultra-bas volume, des ressources insuffisantes ou inappropriées et l'inaccessibilité de certaines zones de reproduction importantes. En outre, des facteurs se sont combinés à une tendance générale à la détérioration des capacités de prospection et de lutte dans les pays de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin au cours des périodes de rémission. Pour faire face à cette situation, la FAO a accordé une grande priorité à un programme spécial: le Système de prévention et de réponse rapide contre les ravageurs et les maladies transfrontières des animaux et des plantes (EMPRES), qui renforcera les capacités nationales.

Puisqu'il est certain que des recrudescences de Criquet pèlerin auront lieu à l'avenir, la FAO a élaboré une série de directives principalement à l'intention des organisations et institutions nationales et internationales engagées dans la prospection et la lutte contre le Criquet pèlerin. Ces directives comprennent six fascicules:

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Biologie et comportement | 4. Lutte |
| 2. Prospection | 5. Organisation et exécution d'une campagne |
| 3. Information et prévisions | 6. Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement |

Des annexes (y compris un index) sont fournies pour une référence plus aisée.

Cette deuxième édition a été mise au point afin de mettre à jour les sections portant sur la technologie et les techniques, qui ont subi des modifications au cours des sept années écoulées depuis la date de la première publication, de modifier la présentation des données, de les rendre plus faciles à comprendre et de faciliter les mises à jour futures. Cette révision a été effectuée par K. Cressman, de la FAO, et H.M. Dobson, du *Natural Resources Institute*, Royaume-Uni, avec la participation de nombreux spécialistes en acridologie et dans des domaines connexes de par le monde. La présente édition sera disponible dans les trois langues-clés des pays de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin, en anglais, en français et en arabe.

J'aimerais remercier tous ceux qui ont participé à cette importante publication qui a pour objet d'améliorer la lutte contre le Criquet pèlerin.

Louise O. Fresco
 Directeur général adjoint
 Département de l'agriculture de la FAO
 24 septembre 2001

Table des matières

PRÉFACE	iii
REMERCIEMENTS	viii
ANNEXE 1. TECHNIQUES ET ÉQUIPEMENT	1
1.1 Concepts de latitude et de longitude.....	3
1.2 Lire une carte	5
1.3 Boussole.....	7
1.4 GPS	9
1.5 Equipement de navigation par satellite pour les travaux aériens.....	11
1.6 Utiliser conjointement une carte, une boussole et un GPS	13
1.7 Psychromètre à fronde	15
1.8 Anémomètre	17
1.9 Compte-tours	19
1.10 Pulvérisateurs	21
1.11 Conseils pour la conduite.....	39
1.12 Spécifications pour les aéronefs	41
1.13 Satellites exploitables dans le cadre d'activités.....	43
ANNEXE 2. MÉTHODES DE TRAVAIL ET RÉPARTITION DES TÂCHES	45
2.1 Remplir le formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin	47
2.2 Comment étalonner la longueur d'un pas.....	57
2.3 Comment étalonner la vitesse d'avancement d'un pulvérisateur.....	59
2.4 Mesurer la largeur de l'andain pour des pulvérisateurs UBV	61
2.5 Mesurer le débit du pulvérisateur d'un aéronef	65
2.6 Travail des équipes terrestres pour guider un traitement aérien	67
2.7 Consignes à l'intention des pilotes et des mécaniciens pour les traitements aériens	69
2.8 Effectuer des mesures sur les Criquets pèlerins.....	73
2.9 Suggestion de fonctions à confier au personnel antiacridien	74
ANNEXE 3. PESTICIDES ACRIDICIDES	77
3.1 Doses de pesticide acridicide	79
3.2 Risque pour les organismes non cibles	81
3.3 Catégories de risque et pictogrammes OMS	83
3.4 Prévention et traitement d'un empoisonnement aux pesticides	85
ANNEXE 4. FORMULAIRES DE LA FAO	87
4.1 Formulaire de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin.....	88
4.2 Formulaire de suivi de la pulvérisation	90

ANNEXE 5. DONNÉES DE RÉFÉRENCES	93
5.1 Tables de développement des œufs et des larves	94
5.2 Autres Locustes	103
5.3 Réglage des pulvérisateurs UBV	113
5.4 Évaluation des pulvérisateurs terrestres	114
5.5 Tables de conversion.....	116
5.6 Terminologie relative au Criquet pèlerin	119
5.7 Adresses utiles	120
5.8 Glossaire.....	125
5.9 Références bibliographiques	133
5.10 Index	147

REMERCIEMENTS

La FAO remercie P.M. Symmons qui a élaboré la première édition des directives, K. Cressman et H.M. Dobson qui l'ont révisée et mise à jour et S. Lauer qui a produit la plupart des illustrations. La FAO aimerait également remercier T. Abate, B. Aston, F. Bahakim, L. Barrientos, T. Ben Halima, D. Brown, M. Butrous, M. Cherlet, J. Cooper, C. Dewhurst, J.-F. Duranton, C. Elliott, A. Hafraoui, M. El Hani, T. Galledou, S. Ghaout, G. Hamilton, Z.A. Khan, M. Lecoq, J. Magor, G. Matthews, L. McCulloch, M. A. Ould Baba, J. Pender, G. Popov (†), T. Rachadi, J. Roffrey, J. Roy, S. Simpson, P.M. Symmons et H. van der Walk pour leurs commentaires et critiques au sujet de cette nouvelle version. Ce fascicule des directives a été traduit de la version originale anglaise par M. Russell-Smith et cette traduction a été techniquement revue par J. Roy puis par A. Monard. La FAO est reconnaissante à K. Whitwell pour l'indexage, à Medway Design Team, à l'Université de Greenwich et à A. Jones pour l'élaboration des illustrations numériques et aux fabricants pour avoir fourni les illustrations de leur équipement. Les directives relatives à la lutte antiacridienne et certaines parties des Annexes résultent d'un projet financé par le Department of International Development (DFID) du Royaume Uni à l'intention des pays en développement, projet exécuté par le Natural Resources Institute. Les opinions exprimées dans ces extraits ne sont pas nécessairement celles du DFID.

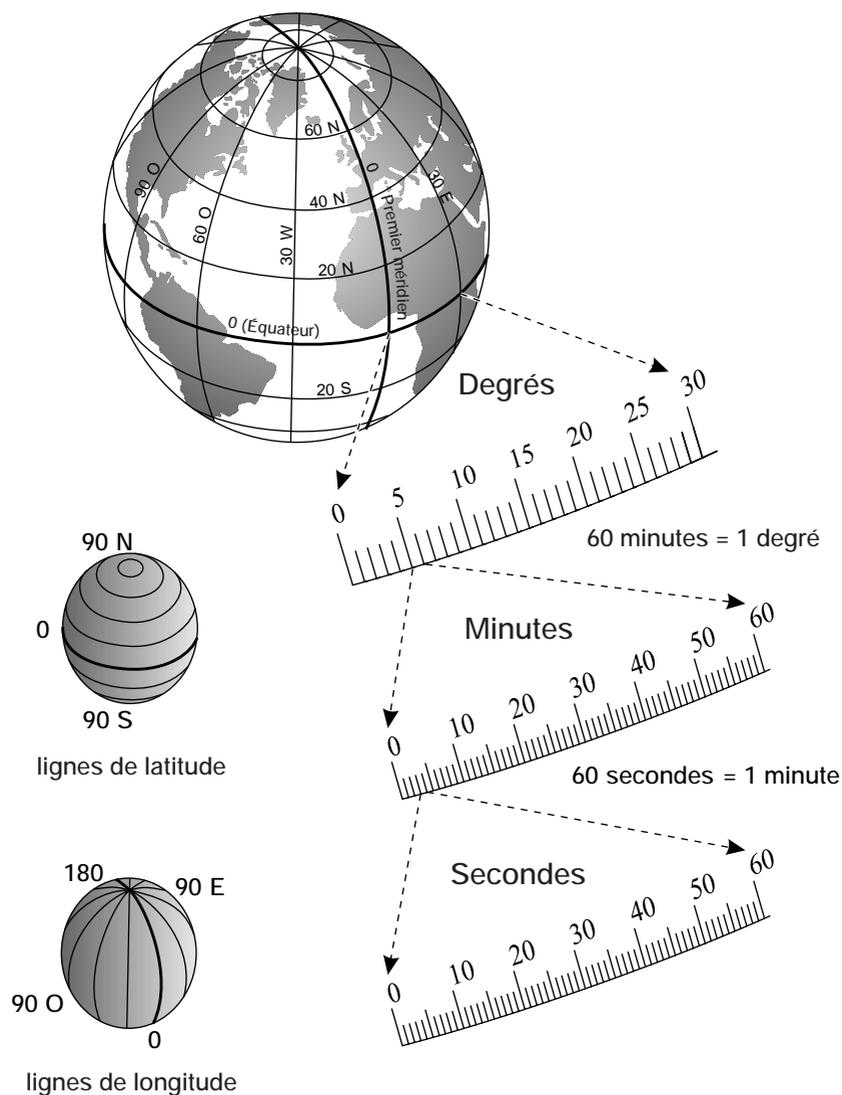
Annexe 1

Techniques et équipement

Latitude et la longitude - résumé:

- les coordonnées sont notées en latitude et longitude
- chaque point sur la terre a une latitude et une longitude uniques

Figure 1. Degrés, minutes et secondes de latitude et de longitude.



1.1 CONCEPTS DE LATITUDE ET DE LONGITUDE (DEG/MIN/SEC)

Sur une carte ou sur un atlas, on voit très fréquemment des lignes horizontales et verticales. Ces lignes sont utilisées comme points de référence pour aider l'utilisateur à trouver une position sur la carte. Les lignes horizontales correspondent à la latitude et s'étendent d'est en ouest; les lignes verticales correspondent à la longitude et vont du nord au sud.

Le globe terrestre a été divisé en lignes de latitudes et de longitudes. De l'Équateur (point médian entre les pôles Nord et Sud, appelé 0°) au Pôle Nord, il y a 90°, et de l'Équateur au Pôle Sud, 90°. Par conséquent, les latitudes vont de 0° à 90°N et de 0° à 90°S. De la même manière, les longitudes, qui s'étirent du Pôle Nord au Pôle Sud, forment un cercle de 360° (le nombre de degrés dans un cercle) autour de la terre. Si un point est choisi sur la terre, le point situé exactement du côté opposé du monde se trouvera à 180° du premier point. Pour des raisons pratiques, un point arbitraire a été défini comme 0° de longitude; on l'appelle le méridien 0; il va approximativement du Nord au Sud en passant par Greenwich (R-U) et Gao (Mali). Son équivalent à une distance de 180° s'appelle la Ligne internationale du changement de date et passe au-dessus de l'océan Pacifique. Les lignes de longitude allant de l'est du méridien 0 à l'ouest de la Ligne internationale du changement de date sont indiquées comme étant à l'Est et celles allant de l'ouest du premier méridien à l'est de la Ligne internationale de changement de date sont indiquées comme étant à l'Ouest.

Chaque ligne est divisée en degrés; chaque degré en minutes et chaque minute en secondes (voir Fig. 1). Il y a 60 secondes dans une minute et 60 minutes dans un degré. Dans la plupart des pays de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin, un degré correspond à 100-110 km, une minute à 1,8 km et une seconde à 30 mètres environ.

En utilisant ce système de coordonnées en degrés, minutes et secondes de latitude et de longitude, on peut identifier tout point sur la terre avec une précision d'un mètre environ. Par exemple, les coordonnées de l'avant-poste antiacridien de Pasni, au Pakistan, sont 251547N/632826E ou 25 degrés, 15 minutes, 47 secondes Nord (latitude) et 63 degrés, 28 minutes, 26 secondes Est (longitude). Ces coordonnées peuvent parfois être écrites de la façon suivante: 25°15'47"N/63°28'26"E. Noter qu'on écrit toujours les coordonnées de latitude en premier, suivies des coordonnées de longitude.

	minutes	secondes	distance
1 degré =	60	3 600	100 à 110 km
1 minute =		60	1,8 km
1 seconde =			30 m

Conseil: beaucoup de logiciels de cartographie utilisent des degrés décimaux au lieu des degrés, minutes et secondes. Dans ce cas, les minutes et les secondes sont exprimées en dixièmes de degré. Par exemple,

18°50'20"N/ 20°10'30"E = 18.8388N/20.1750E

Figure 2. Déterminer la latitude et la longitude d'un point sur une carte.

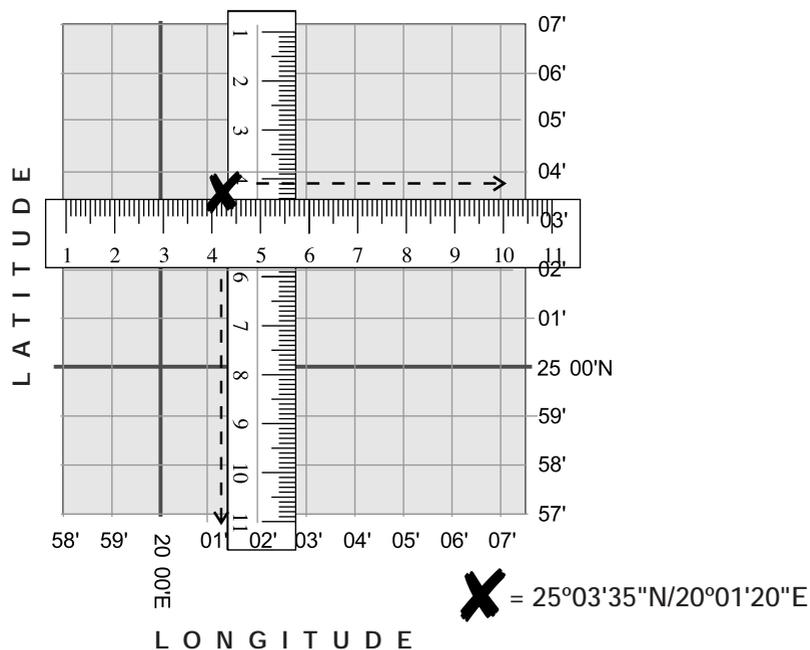
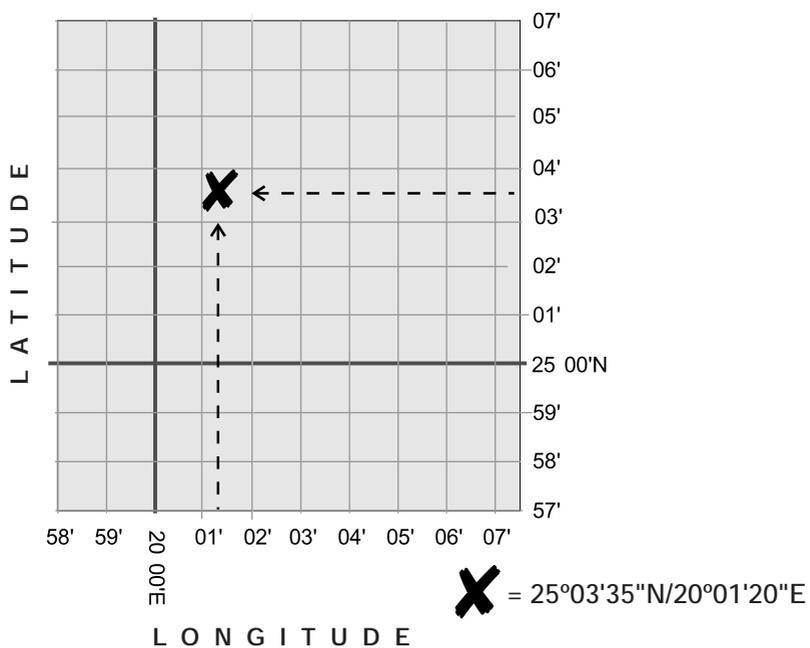


Figure 3. Reporter des coordonnées sur une carte.



1.2 LIRE UNE CARTE

Les cartes peuvent être un outil très utile pour les prospecteurs car elles contiennent beaucoup d'informations. Toutes les cartes, quel que soit leur type ou la superficie couverte, possèdent des informations en commun. Par exemple, la plupart des cartes ont une légende qui donne la signification des symboles utilisés; elles ont généralement une échelle qui indique la distance et les unités de mesures (milles, kilomètres); les lignes horizontales et verticales de latitude et de longitude; des graduations pour les degrés (et parfois les minutes et les secondes) sur les côtés droit et gauche pour la latitude et dans les marges supérieure et inférieure pour la longitude. Sur la plupart des cartes, le Nord se trouve en haut et est généralement indiqué par un symbole.

Pour déterminer sur une carte la latitude et la longitude d'un point (voir Fig. 2)

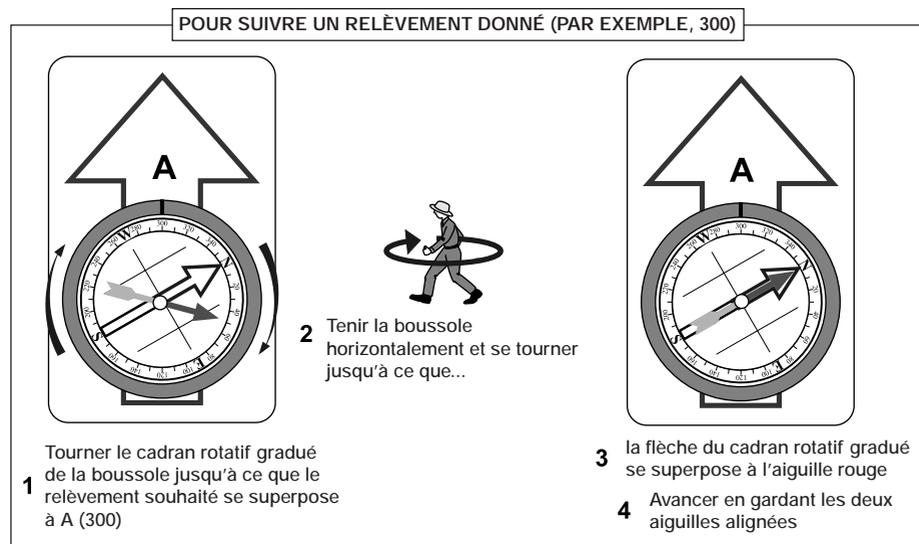
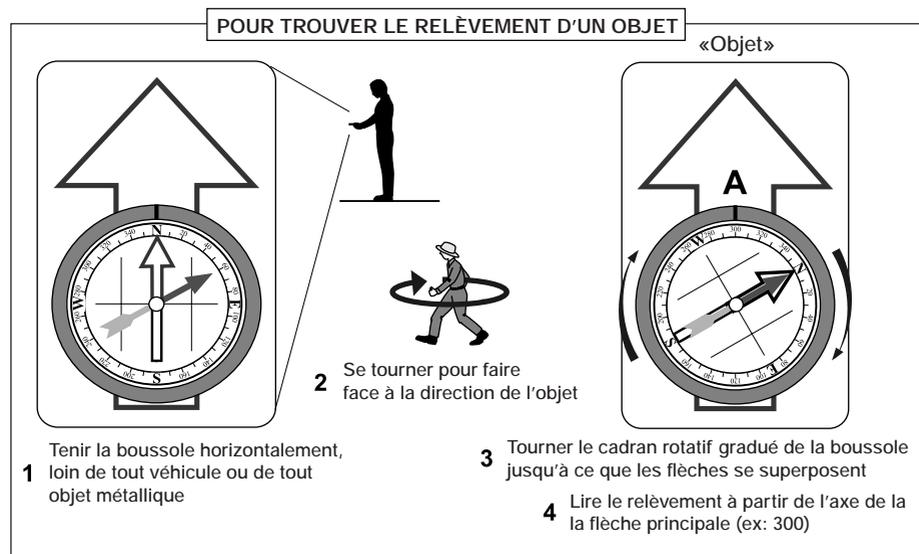
1. Pour déterminer la latitude, placer horizontalement sur la carte une longue règle ou un fil rectiligne pour aligner le point avec les graduations de latitude des côtés droit et gauche.
2. Pour déterminer la longitude, placer la règle ou le fil verticalement pour aligner le point avec les graduations des marges supérieure et inférieure.

Pour déterminer sur une carte la position d'un point dont la latitude et la longitude sont connues (voir Fig. 3)

1. Trouver la latitude (degrés, minutes, secondes) sur les graduations droite et gauche et tracer une ligne horizontale avec une règle.
2. Trouver ensuite la longitude (degrés, minutes, secondes) sur les graduations des marges supérieure et inférieure et tracer une ligne verticale avec une règle.
3. Le point d'intersection de ces deux lignes correspond aux coordonnées du point.

Conseil: il ne sera pas possible de lire les secondes de façon précise sur des cartes dont l'échelle est supérieure au 250 000.

Figure 4. Deux façons d'utiliser une boussole.



Conseil: ne pas utiliser la boussole à bord d'un véhicule ni poser la boussole sur le capot d'un véhicule. Le métal de la carrosserie ou les champs magnétiques causés par le système électrique du véhicule peuvent entraîner de graves erreurs. Il vaut mieux se placer à 5 m d'un véhicule avant d'effectuer un relèvement à la boussole.

1.3 BOUSSOLE

Une boussole est utile pour naviguer, indiquer une direction à d'autres personnes et noter la direction du vent ou des essaims. L'aiguille pivotante de la boussole tourne toujours de telle sorte que son extrémité rouge indique le Nord magnétique. Ce facteur constant signifie que l'on peut s'orienter par rapport au Nord.

Conseil: il est possible de donner une direction à d'autres personnes ou à un aéronef en indiquant, par exemple, Sud-Ouest ou Est/Nord-Est, mais il est beaucoup plus précis de fournir un relèvement à la boussole et une distance. Les relèvements à la boussole vont de 0 (Nord) en passant par 90 (Est), 180 (Sud), 270 (Ouest) pour revenir au Nord (360).

Méthode à suivre pour prendre le relèvement d'un objet situé à une certaine distance, la direction du vent ou celle d'un élément mobile comme un essaim (voir Fig. 4)

1. Tenir la boussole horizontalement pour que la grande flèche pointe dans la direction opposée à la sienne propre. Pour se faciliter la tâche, tenir la boussole au niveau de l'estomac.
2. Se tourner pour faire face à l'objet dont le relèvement doit être pris. Pour cela, se tourner plutôt que tourner la boussole.
3. Faire tourner le cadran rotatif gradué de la boussole jusqu'à ce que la flèche du cadran se superpose à l'aiguille rouge.
4. Lire le relèvement indiqué sur le cadran rotatif sur la ligne A marquée sur le diagramme.

Méthode pour suivre un relèvement donné (voir Fig. 4)

1. Tourner le cadran rotatif gradué de la boussole pour que le relèvement souhaité se superpose à la ligne A indiquée en Figure 4.
2. Tenir la boussole pour que la grande flèche pointe dans la direction opposée à la sienne propre. Pour se faciliter la tâche, tenir la boussole au niveau de l'estomac.
3. Se tourner jusqu'à ce que la flèche du cadran se superpose à l'aiguille rouge.
4. Choisir un point de repère situé à une certaine distance qui soit aligné avec la direction indiquée par la grande flèche et marcher dans cette direction.

Conseil: en suivant un relèvement à la boussole, ne pas regarder la boussole en marchant car il sera difficile de marcher en ligne droite ou dans la bonne direction. Il est préférable d'utiliser la boussole pour choisir un point de repère situé à une certaine distance dans la direction souhaitée, de ranger la boussole et de commencer à marcher. Lorsque le point choisi est atteint, utiliser à nouveau la boussole pour identifier un autre repère à une certaine distance dans la bonne direction et ainsi de suite.

Utiliser un GPS dans les opérations de lutte antiacridienne:

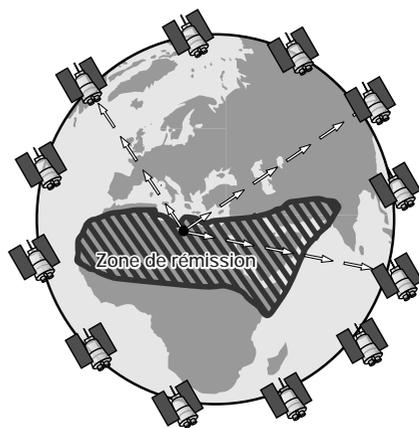
- les équipes terrestres et aériennes de prospection et de lutte peuvent déterminer exactement où elles se trouvent et suivre une direction même en terrain dépourvu de caractéristiques comme des collines ou des oueds
- les équipes de prospection terrestre peuvent indiquer la position exacte des zones favorables à la reproduction, d'un essaim ou de bandes larvaires (lorsqu'il n'y a pas de cartes disponibles ou lorsqu'elles ne sont pas précises) pour que l'aéronef puisse les retrouver et traiter la cible repérée
- les équipes terrestres peuvent décrire de façon précise les limites d'un large bloc à traiter à un pilote ou à des chauffeurs en leur donnant les coordonnées des angles de ce bloc
- grâce à la correction de l'erreur du signal, l'aéronef peut traiter en respectant des espacements précis entre les passes de pulvérisation sans avoir besoin d'un balisage au sol

Figure 5. Utiliser un GPS (système de positionnement global par satellite) de poche.

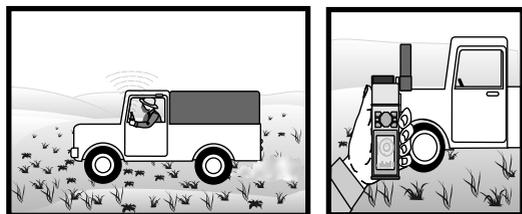
Le système de navigation GPS utilise le signal de 24 satellites sur orbite à basse altitude. Ce système permet de couvrir le monde entier jour et nuit, même par temps nuageux.

Le GPS doit établir un contact avec au moins trois de ces satellites pour être à même de déterminer une position sur le terrain.

La précision est normalement d'environ 10 m.

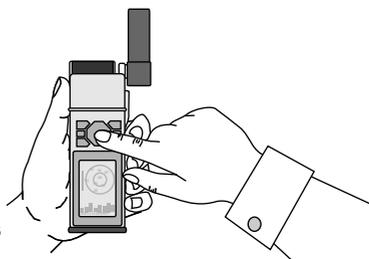


Tenir le GPS à l'extérieur, loin d'obstacles tels que des bâtiments ou des arbres pour avoir une vue dégagée du ciel.



Lorsqu'on est à bord d'un véhicule, ouvrir la vitre et sortir le GPS.

Il est possible de mettre en mémoire la position relevée ou d'introduire de nouvelles coordonnées dans la mémoire de son GPS en vue d'une utilisation ultérieure.



1.4 GPS

Un système de positionnement global par satellite (GPS) est un dispositif qui capte les signaux de quelques uns des 24 satellites sur orbite à basse altitude et calcule la position actuelle (latitude/longitude et altitude) par rapport à leurs positions relatives (voir Fig. 5). Les unités civiles peuvent dire où elles se trouvent partout dans le monde avec une précision d'environ 10 m. S'il existe une station au sol ou si un contrat a été souscrit pour la correction du signal du satellite, initialement pour les GPS différentiels, cette précision augmente et peut être inférieure à 1 m. Un GPS a également une mémoire ce qui permet de conserver les coordonnées de la position relevée ou d'introduire manuellement d'autres coordonnées. A partir de ces fonctions de base, le GPS peut également calculer la vitesse et la direction de l'unité s'il est installé dans un véhicule, dans un bateau ou dans un aéronef et fournir une information pour la navigation, telle que des indications de virage à gauche ou à droite pour suivre une trajectoire et pour se diriger vers une position mémorisée, et prévoir le temps nécessaire pour atteindre une position programmée.

Des dispositifs GPS montés dans un aéronef avec d'autres équipements peuvent mémoriser et fournir un enregistrement de la trajectoire exacte de traitement et de la quantité de pesticide pulvérisée (voir l'Annexe suivante).

Les détails exacts du fonctionnement d'un GPS varient selon les fabricants mais certains principes d'ordre général sont valables pour tous (voir Fig. 5):

- les dispositifs GPS doivent pouvoir détecter les signaux des satellites, c'est-à-dire qu'ils doivent être utilisés à l'extérieur et à une certaine distance de bâtiments ou d'arbres. Ils ne sont pas affectés par les nuages et peuvent donc être utilisés par tous les temps
- il peut être nécessaire d'initialiser le GPS lors de sa première utilisation, si plus de 500 km ont été faits depuis sa dernière utilisation, ou si les piles sont épuisées et les données de positionnement perdues. Pour cela, attendre plusieurs minutes après avoir mis le GPS en marche pour lui permettre de chercher un signal. Il est aussi possible d'entrer la latitude et la longitude approximatives du site. Avec certains GPS, on peut choisir le pays d'utilisation
- s'assurer que dans les options d'installation pour la latitude et la longitude, ce sont les unités « degrés/minutes/secondes » et non en degrés décimaux ou en minutes qui ont été sélectionnées
- après avoir mis le GPS en marche, il faut attendre quelques minutes pour qu'il trouve assez de satellites pour calculer sa position. Le nombre minimum de satellites nécessaire pour donner une position est de trois mais si l'altitude est également requise, le nombre minimum sera de quatre
- tous les dispositifs GPS ont la possibilité de considérer la position présente comme point de départ d'un trajet. Cela signifie que la latitude et la longitude de la position à un instant donné sont conservées en mémoire. Ce point de départ peut être nommé et ajouté à une liste d'autres points d'itinéraire
- la plupart des dispositifs de GPS ont une fonction GOTO [Aller à] qui peut vous guider pour aller vers tous les points de cheminement mis en mémoire ou de rejoindre toutes les coordonnées introduites manuellement

Certains GPS possèdent d'autres caractéristiques telles que l'affichage de cartes, la possibilité de transférer des coordonnées vers un ordinateur et la capacité de positionner manuellement des points d'un itinéraire à des distances déterminées les uns des autres.

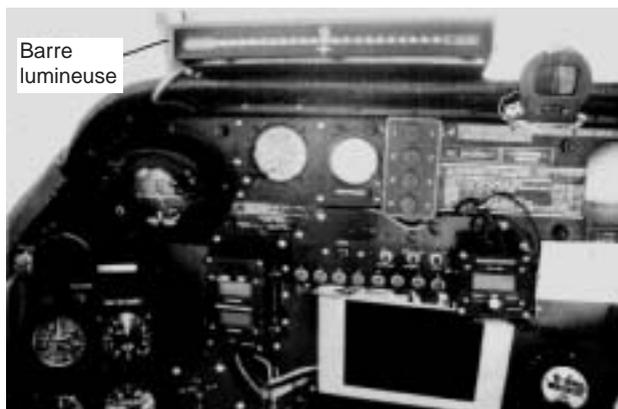


Figure 6. Cockpit d'un avion montrant la barre lumineuse située à la partie supérieure du tableau de bord.

Figure 7. Carte partielle du sud de Madagascar montrant certaines des zones traitées en 1999 (en noir) ainsi que les zones écologiquement sensibles (autres grisés).

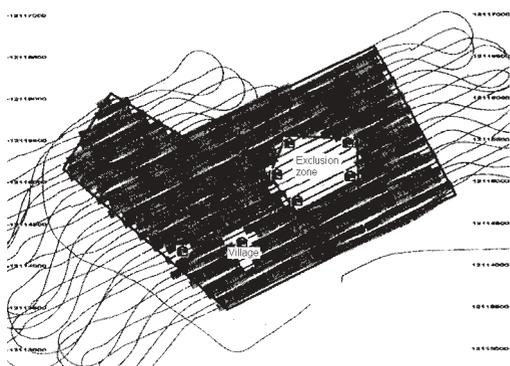
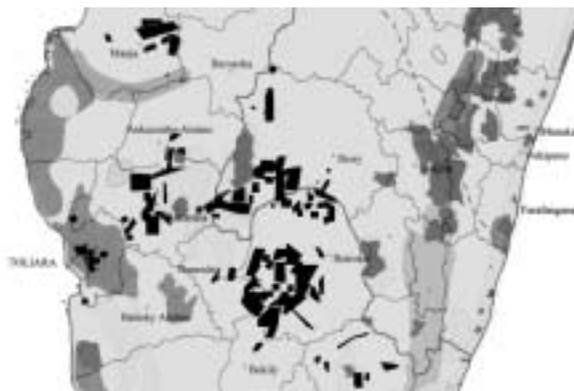


Figure 8. Tracé du parcours d'un avion montrant le résultat d'un traitement réel au cours duquel le système couplé au GPS a arrêté la pulvérisation quand l'avion survolait des zones d'exclusion.

1.5 ÉQUIPEMENT DE NAVIGATION PAR SATELLITE POUR LES TRAVAUX AERIENS

Des systèmes de réception GPS particuliers existent pour les avions (voir adresses en Annexe 5.7). Lorsque l'un d'eux est couplé à un ordinateur et à un affichage graphique avec un logiciel adapté à la pulvérisation, il peut gérer plusieurs fonctions supplémentaires utiles lors de traitements aériens:

- calcul automatique des coordonnées GPS de l'extrémité des passes traitées pour un espacement entre les passes ou une largeur de barrière donnée et affichage sur l'écran du cockpit
- affichage en temps réel de la position de l'avion sur cet écran, ce qui permet de guider le pilote lorsqu'il vire pour commencer la passe de pulvérisation suivante
- lorsque cette nouvelle passe de pulvérisation est commencée, guidage du pilote le long de celle-ci grâce à une flèche de guidage droite/gauche ou une barre lumineuse, ce qui libère du besoin d'équipes de balisage au sol (voir Fig. 6)
- affichage et enregistrement de la trajectoire réelle pour tout le vol ainsi que de la trajectoire de pulvérisation projetée pour analyse et archivage ultérieurs

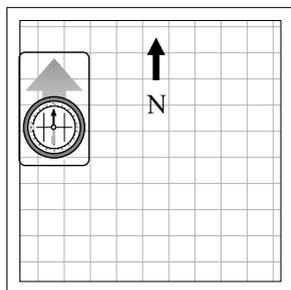
Les systèmes GPS peuvent contribuer à la création d'archives des sites traités ce qui permettra d'identifier les zones ayant fait l'objet de plusieurs traitements ou les cas de traitement de zones habitées ou écologiquement sensibles (voir Fig. 7). Lorsque de tels systèmes GPS sont associés à un équipement permettant le contrôle du débit et de la vitesse d'avancement de l'avion, on peut calculer les doses de pesticide épanchées sur les sites traités.

Les systèmes de contrôle des traitements constituent un niveau de technologie supplémentaire qui annonce une précision encore plus grande pour les épandages; ils seront probablement adoptés à grande échelle dans l'avenir. Le GPS ne sert plus alors à uniquement guider le pilote mais peut également réguler l'équipement de pulvérisation en fonction de la position et de la manière dont vole l'avion. Les systèmes de contrôle des traitements peuvent moduler le débit pour compenser la variation de la vitesse d'avancement et de l'espacement entre les passes de pulvérisation. Ils peuvent également arrêter la pompe à la fin des passes de pulvérisation et lorsque l'avion survole des étendues d'eau, des habitations ou d'autres zones sensibles. La Figure 8 montre un système de contrôle des traitements en action, arrêtant automatiquement la pulvérisation au-dessus d'une étendue d'eau. Toutefois, comme ces systèmes ont été mis au point pour une pulvérisation à haut volume, les hachures noires n'indiquent pas forcément l'endroit où se déposent réellement les petites gouttelettes UBV. Des zones tampons appropriées sont indispensables autour des zones d'exclusion pour prendre en compte la dérive de pulvérisation.

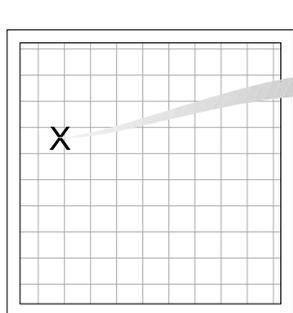
Les problèmes posés par la localisation des cibles balisées, la réalisation de pulvérisations précises, l'épandage de la dose correcte et l'évitement des zones sensibles sont également valables pour la pulvérisation avec un véhicule, bien qu'à une échelle plus restreinte. Bien que mis au point pour les traitements aériens, il est probable que ces GPS, ces technologies de guidage et de contrôle des traitements seront transférés aux pulvérisateurs montés sur véhicule dans les prochaines années.

La précision des signaux GPS s'est récemment améliorée et l'erreur de positionnement est passée de 100 m à 10 m environ. Il est possible de souscrire à un signal de GPS corrigé qui, avec l'équipement approprié, peut réduire encore davantage l'erreur de position, à 1 m environ. Ce système s'appelle le GPS différentiel (DGPS). Pour les opérations antiacridiennes, des erreurs de positionnement de 10 m maximum sont acceptables et l'amélioration récente de la précision du signal des GPS non différentiels peut les rendre suffisamment précis pour le guidage des traitements. Cela reste à valider dans des conditions de terrain.

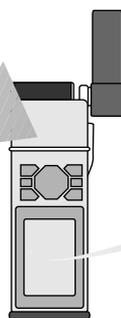
Figure 9. Comment utiliser conjointement une carte, une boussole et un GPS.



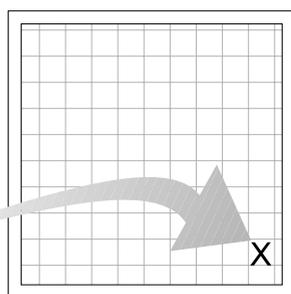
1 Orienter la carte vers le Nord



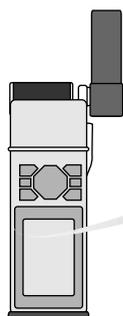
2 Reporter sur la carte l'infestation signalée et introduire ses coordonnées dans le GPS



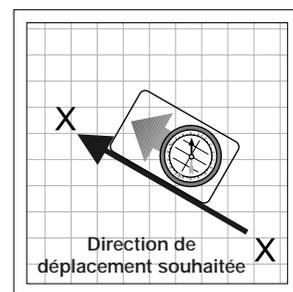
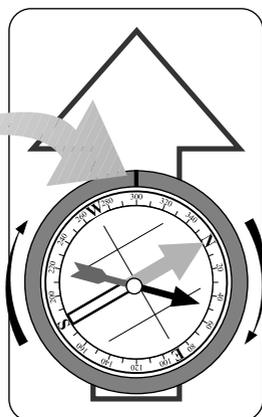
3 Déterminer la position présente



4 La reporter sur la carte



5 Utiliser le relèvement à partir de la fonction GOTO du GPS



6 Aligner le relèvement avec la direction du déplacement

1.6 UTILISER CONJOINTEMENT UNE CARTE, UNE BOUSSOLE ET UN GPS

Au cours des opérations de prospection et de lutte antiacridienne, l'agent antiacridien devrait toujours emporter une carte, une boussole et un GPS. Ces trois outils peuvent être utilisés pour estimer les localisations et les directions lors des déplacements sur le terrain (voir Fig. 9). Bien que la navigation avec ces équipements soit plus précise à bord d'un aéronef ou d'un bateau se déplaçant en ligne droite, ils peuvent aussi être utilisés au sol avec un certain succès.

Trouver l'emplacement d'une infestation acridienne déjà signalée

Supposer qu'une signalisation d'infestation acridienne en un site identifié par ses coordonnées géographiques ait été reçue et qu'il soit envisagé de s'y rendre en véhicule. Le problème est qu'on ne sait pas dans quelle direction se déplacer ni sur combien de kilomètres. Cela peut être déterminé en utilisant une carte, une boussole et un GPS.

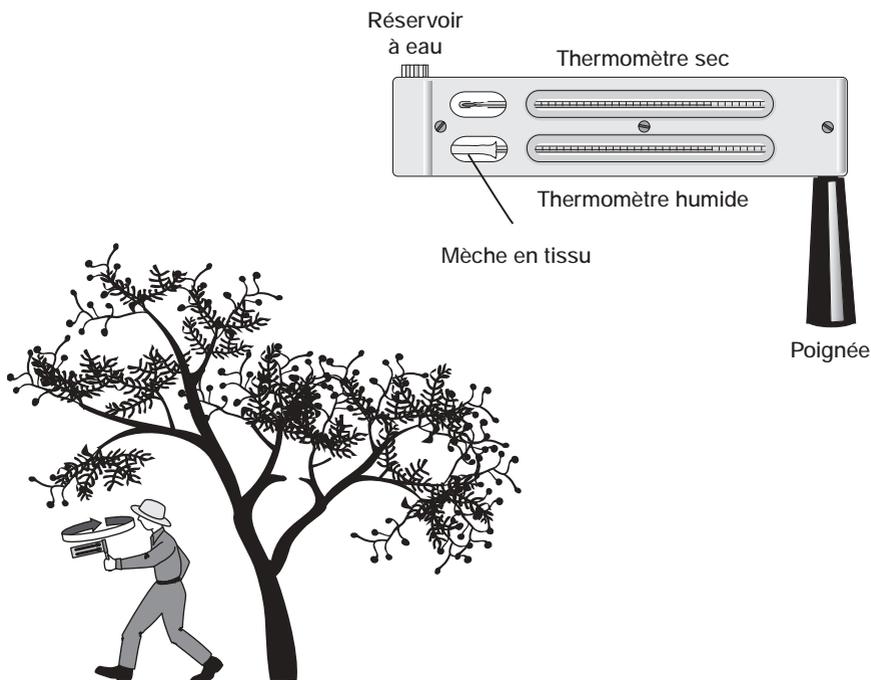
- Orienter la carte vers le Nord
(Trouver le Nord sur la carte - le Nord se trouve en général en haut de la carte; tourner le cadran gradué de la boussole pour le mettre sur 0° (N), placer la boussole au bord de la carte, le long de l'échelle de latitude ou des lignes de longitude, et tourner la carte et la boussole ensemble jusqu'à ce que la flèche sur le cadran gradué se superpose à l'aiguille rouge).
- Reporter sur carte la position de l'infestation acridienne en utilisant les coordonnées indiquées (si celles-ci sont déjà entrées dans le GPS, passer directement au point 4).
- Introduire ces coordonnées dans le GPS.
- Utiliser le GPS pour déterminer les coordonnées de la position actuelle.
- Reporter cette position sur carte, où figurent désormais deux positions.
- Utiliser la fonction GOTO du GPS pour naviguer de la position actuelle à l'infestation acridienne signalée.
- Le GPS indiquera un relèvement et une distance (en ligne droite) de la position actuelle à celle de l'infestation.
- Poser la boussole sur la table et tourner le cadran gradué jusqu'à ce que le relèvement du GPS se trouve sur la marque indicatrice.
- Tourner la boussole jusqu'à ce que la flèche du cadran rotatif et l'aiguille rouge soient superposées.
- Une ligne droite à partir de la direction dans laquelle la boussole est pointée indique la direction de l'infestation acridienne. La distance sera généralement légèrement supérieure à celle indiquée par le GPS car il est difficile de rouler en ligne droite sur un terrain accidenté.

La même méthode peut être utilisée pour se rendre à des points de référence connus tels que des sommets de colline, des villages et d'autres repères. Elle peut également être utilisée pour guider les pilotes d'aéronefs vers les cibles à traiter.

Utiliser un psychromètre à fronde:

- faire tourner le psychromètre à l'ombre (de son propre corps si besoin est)
- faire tourner le psychromètre pendant au moins une minute
- toujours lire la température de l'air indiquée au thermomètre humide en premier (avant qu'il commence à se réchauffer à la température de l'air) puis celle indiquée au thermomètre sec

Figure 10. Psychromètre à fronde et son utilisation.

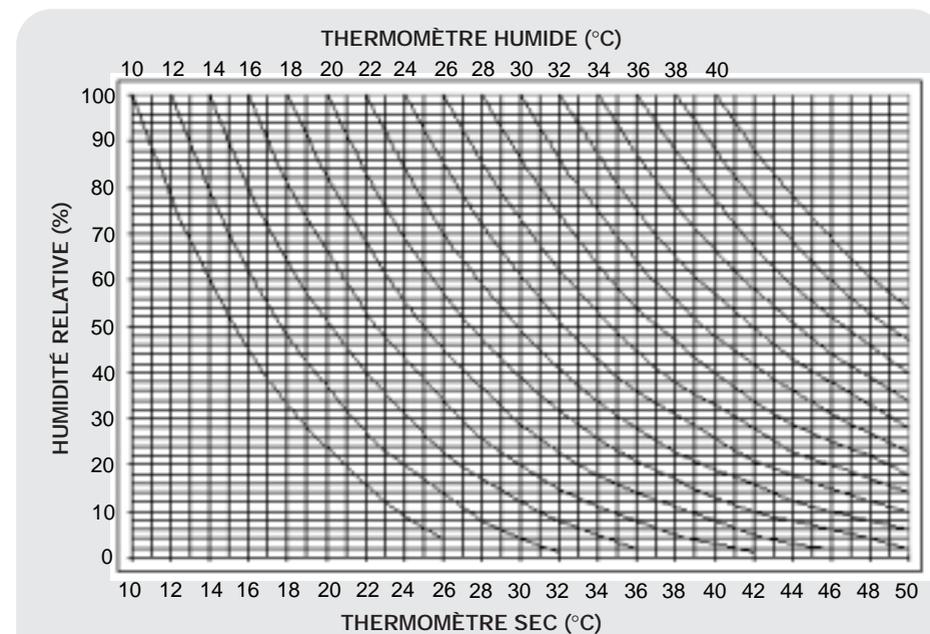


Conseil: bien que l'humidité ne soit pas très importante dans les opérations de lutte antiacridienne, la température de l'air est importante car elle affecte le comportement des acridiens et la répartition des gouttelettes de pulvérisation. Un thermomètre fixe, même s'il est à l'ombre, indiquera toujours une température supérieure à la température de l'air à cause de la chaleur émise par les endroits ensoleillés et conduite par les surfaces chauffées par le soleil. Utiliser un psychromètre à fronde est une façon simple d'obtenir une mesure plus précise de la température de l'air.

1.7 PSYCHROMÈTRE À FRONDE

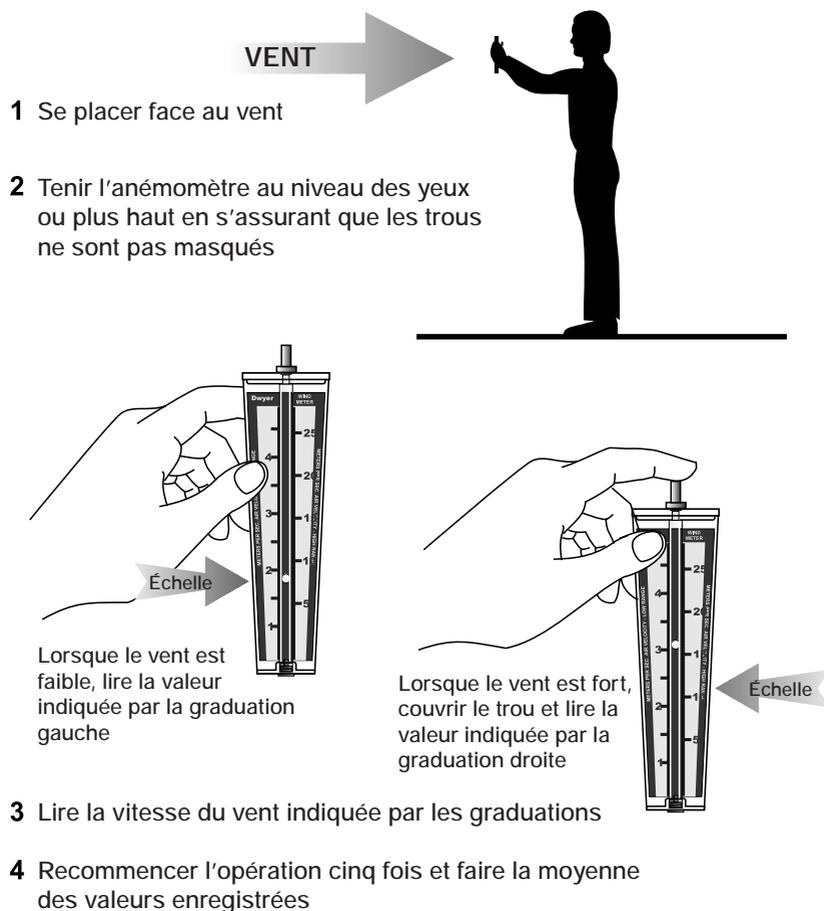
Le psychromètre à fronde est utilisé pour mesurer la température de l'air et l'humidité relative. Il comprend deux thermomètres, un sec et l'autre humide (voir Fig. 10). Le thermomètre sec indique la température de l'air; la différence entre les valeurs indiquées par le thermomètre sec et le thermomètre humide permet de calculer l'humidité relative en utilisant des tables de conversion. Plus la différence est faible et plus l'humidité est élevée.

- Étape 1. Remplir le réservoir à l'eau et s'assurer que la mèche est mouillée et recouvre bien le thermomètre humide.
- Étape 2. Chercher l'ombre, par exemple sous un arbre ou derrière un véhicule. S'il n'y a pas d'ombre à proximité, mettre le psychromètre à l'ombre de son propre corps.
- Étape 3. Faire tourner le psychromètre rapidement à l'ombre pendant au moins une minute et lire la température indiquée par le thermomètre humide puis celle indiquée par le thermomètre sec.
- Étape 4. Utiliser ces deux températures et le tableau d'étalonnage, une règle à calcul ou le tableau ci-dessous pour déterminer l'humidité relative.



Mode d'emploi: lire la température indiquée par le thermomètre sec en abscisse et la température indiquée par le thermomètre humide sur la courbe correspondante à l'intérieur du graphe, en utilisant l'échelle supérieure. Le point d'intersection entre ligne et courbe donne l'humidité relative qui se lit en ordonnée.

Figure 11. Utiliser un anémomètre à bille.



Conseil: lorsqu'on a utilisé régulièrement un anémomètre, il est possible d'estimer la vitesse du vent de façon assez précise mais il est préférable d'en avoir un avec soi pour vérifier de temps à autre ses estimations.

1.8 ANÉMOMÈTRE

Les anémomètres sont utilisés pour mesurer la vitesse du vent. Les anémomètres les plus fréquents sont à bille et à coupelles.

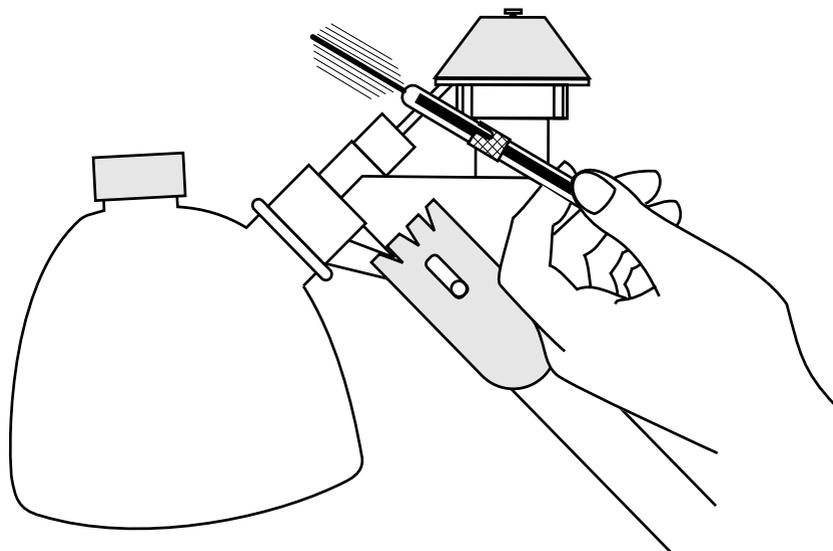
Quel que soit le type d'anémomètre utilisé, le tenir à environ 1,5 m au-dessus du sol et loin de bâtiments, d'arbres ou de véhicules (voir Fig. 11).

Si l'anémomètre n'est pas équipé d'un dispositif électronique de calcul de la moyenne, effectuer cinq relevés et faire la moyenne.

Conseils:

- ne pas rester à proximité de bâtiments ou d'arbres
- tenir l'anémomètre face au vent, au niveau des yeux ou plus haut. Le petit trou faisant face au vent, lire la vitesse du vent sur les graduations gauches
- si le vent est très fort, boucher le trou du haut avec le doigt et lire la vitesse du vent sur les graduations droites

Figure 12. Utiliser un compte-tours de type Vibratak pour vérifier la vitesse de rotation d'un disque rotatif.



Conseil: ne pas appuyer l'aiguille sur l'atomiseur. C'est le corps du compte-tours qu'il faut appuyer fermement sur la surface qui vibre.

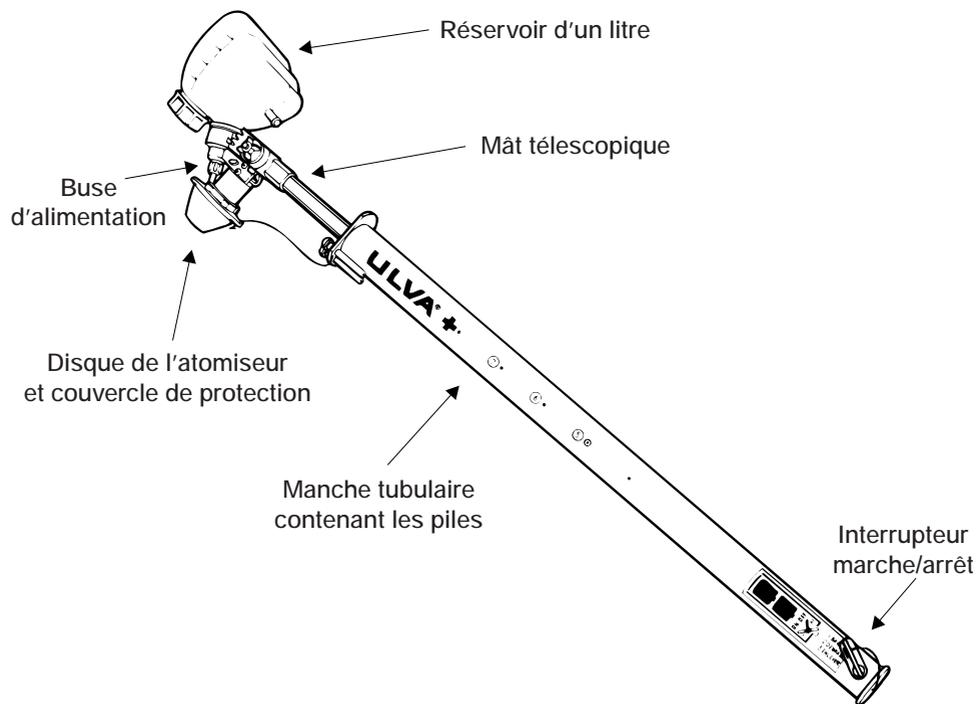
1.9 COMPTE-TOURS

Un compte-tours est un dispositif permettant de mesurer la vitesse de rotation d'un moteur (voir Fig. 12). Il est utile pour vérifier le niveau de charge des piles des pulvérisateurs manuels à disque rotatif et pour contrôler que les réglages des pulvérisateurs montés sur un véhicule produisent la vitesse de rotation correcte de l'atomiseur.

- Étape 1. Mettre en marche le moteur ou l'atomiseur à tester. L'aiguille étant complètement rentrée, appuyer le manche du compte-tours sur une quelconque partie rigide du moteur ou de l'atomiseur à tester (mais pas sur le disque rotatif ou sur la cage).
- Étape 2. Faire lentement sortir hors du manche l'aiguille du compte-tours en gardant le manche fermement appuyé sur l'appareil à tester.
- Étape 3. Observer l'aiguille de près. Lorsqu'elle commence à vibrer, elle est proche de la longueur correcte. Rentrer et sortir lentement l'aiguille jusqu'à atteindre la vibration maximale.
- Étape 4. Lire la valeur indiquée sur le corps du compte-tours aligné avec le haut de la partie coulissante et multiplier-la par 1 000 pour obtenir la vitesse de rotation de l'atomiseur, en révolution par minute (rpm).

Conseil: la vitesse de rotation (en rpm) d'un atomiseur rotatif sera légèrement plus faible lorsqu'un liquide le traverse. Il est néanmoins difficile de vérifier la vitesse de rotation au cours d'une pulvérisation sans être contaminé et, par conséquent, on utilise généralement la vitesse de rotation à sec.

Figure 13. Le pulvérisateur manuel à disque rotatif Micron Ulva +.

**Conseils:**

- certains disques rotatifs sont denticulés pour produire un spectre de gouttelettes approprié. Veiller à ne pas endommager ces dents et, pour son nettoyage, ne pas enlever le disque avec un tournevis. Dévisser la vis de fixation du disque et retirer le disque ou, s'il n'y a pas de vis, retirer le disque en tirant sur l'axe central avec des pinces. Toujours remettre le couvercle de protection après utilisation
- s'assurer que le filetage de la vis sur le réservoir de pesticide est propre car sinon de l'air peut s'infiltrer et remplacer le pesticide émis par la buse. Si le filetage est propre et la buse non obstruée, le débit restera constant tout au long de la pulvérisation (au fur et à mesure que le réservoir se vide)

1.10 PULVÉRISATEURS

Cette annexe décrit certains des types de pulvérisateur les plus fréquemment utilisés en lutte antiacridienne et fournit des conseils au sujet de leur utilisation et de leur entretien. Elle ne vise pas à remplacer les manuels d'utilisation du constructeur, qui contiennent des détails sur l'assemblage, l'installation, les réglages, le fonctionnement et l'entretien, et dont il faut conserver un exemplaire avec chaque pulvérisateur. Si le manuel d'utilisation du constructeur a été perdu, il faudra en obtenir un nouvel exemplaire auprès du constructeur (voir les adresses à la fin de ce chapitre). Des informations sur l'étalonnage et l'utilisation des pulvérisateurs UBV sont fournies en Annexes 2.3 et 5.3. Consulter l'Annexe 5.4 pour l'évaluation des performances de certains pulvérisateurs utilisés en lutte antiacridienne.

Pulvérisateurs UBV (avec atomiseurs rotatifs)**Pulvérisateurs portables**

Pulvérisateurs portables à disque rotatif tels que le Micro-Ulva et Ulva+ de Micron Sprayers, le C5 de Berthoud et le Goizper.

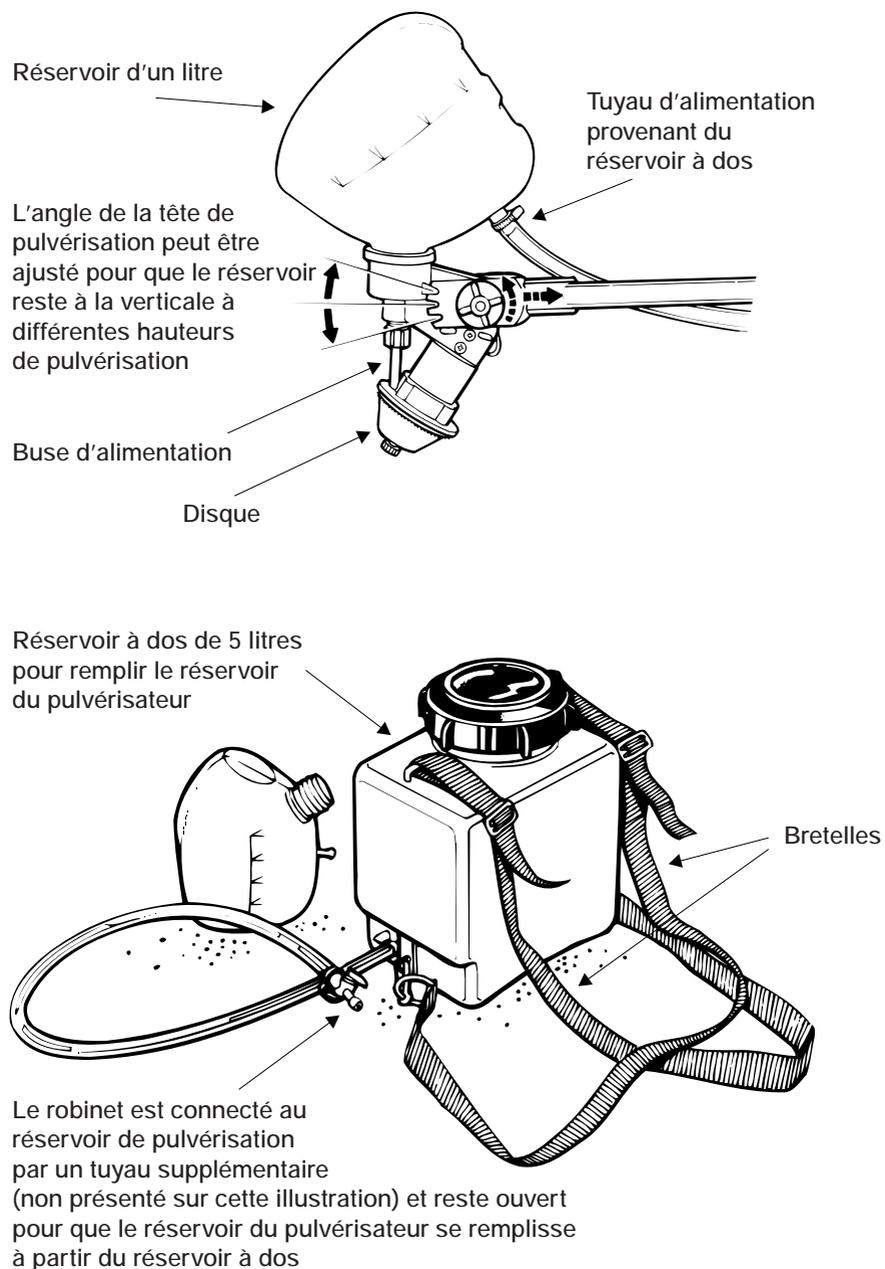
Il s'agit de pulvérisateurs manuels légers. Ils sont constitués d'un disque d'atomiseur mû par un moteur électrique à l'extrémité d'un manche contenant les piles, et d'un réservoir contenant le pesticide (voir Fig. 13). Ils produisent un spectre de gouttelettes étroit. Ils peuvent être utilisés individuellement mais jusqu'à quatre pulvérisateurs peuvent être utilisés simultanément par une équipe. Certains modèles peuvent être utilisés avec un réservoir à dos d'une plus grande capacité pour réduire le temps et les efforts nécessaires pour remplir le réservoir (voir Fig. 14).

Certains modèles peuvent également être utilisés pour une pulvérisation à très bas volume (TBV), ce qui signifie qu'un pesticide en formulation «concentré émulsifiable» (CE) est mélangé à une petite quantité d'eau pour obtenir un volume d'application de 10 à 20 l/ha. Cette méthode n'est généralement pas utilisée en lutte antiacridienne.

Le pesticide est acheminé vers le disque par pesanteur et le débit est contrôlé par des variateurs de débit de couleur différente, dont les orifices ont un diamètre différent. Il est important d'utiliser un filtre lorsque l'on remplit le réservoir de pesticide sinon le variateur de débit peut s'obstruer. Le filtre garde également propre le filetage entre le réservoir et la tête de pulvérisation puisque de l'air doit passer par celui-ci pour remplacer le pesticide émis.

La taille des gouttelettes est déterminée par la vitesse de rotation du disque (et, dans une moindre mesure, par le débit). La vitesse de rotation du disque est déterminée par le nombre de piles et par leur état (voltage). Consulter le manuel d'utilisation du constructeur pour vérifier le nombre de piles à utiliser. Des piles bon marché devraient durer au moins trois jours si elles sont utilisées deux heures par jour. Elles durent plus longtemps si on les utilise pendant des périodes plus courtes. Les piles alcalines longue durée devraient durer jusqu'à 20 heures. Il faudra utiliser un compte-tours Vibratak pour vérifier la vitesse de rotation du disque (voir Annexe 1.9). Lorsque cette vitesse de rotation atteint les deux tiers de la vitesse initiale, il faut changer les piles car le pulvérisateur produira des gouttelettes beaucoup plus grosses et qui ne seront pas aussi efficaces. On peut vérifier l'état des piles directement avec un voltmètre ou en les mettant dans une lampe de poche. Si l'ampoule ne brille que faiblement, les piles sont usées.

Figure 14. Tête de pulvérisation du Micron Ulva + et réservoir à dos optionnel pour le remplissage.



La hauteur d'émission des gouttelettes peut être changée selon les conditions aérologiques. Si la vitesse du vent est faible, la tête de pulvérisation peut être tenue au-dessus de la tête de l'opérateur pour s'assurer que les gouttelettes seront transportées par le vent sur une distance suffisante. Si le vent est très fort, la tête de pulvérisation peut être tenue au niveau des genoux de l'opérateur pour s'assurer que les gouttelettes ne seront pas transportées hors de la zone cible.

Après la pulvérisation, le réservoir du pulvérisateur devra être nettoyé avec du gasoil ou du kérosène. Une petite quantité du liquide de nettoyage devra être pulvérisée sur un terrain vague pour vider le pesticide contenu dans le variateur de débit et sous le disque. Il faudra nettoyer le manche et la tête de pulvérisation avec un chiffon imprégné de gasoil ou de kérosène. La tête de pulvérisation ne doit pas être immergée dans le liquide de nettoyage car cela peut interférer avec les connexions électriques. Le couvercle de protection devra être remis en place pour protéger le disque pendant le transport et l'entreposage.

Conseils:

- en théorie, le débit devrait être vérifié lorsque le disque tourne car le liquide s'écoule alors légèrement plus vite que lorsque le disque est à l'arrêt. Cela signifie qu'il faudrait mesurer la quantité manquante mais la mesure de la quantité recueillie donnera une mesure approximative du débit. Pour plus de détails, voir le fascicule intitulé «Lutte antiacridienne»
- comme avec tous les pulvérisateurs UBV, le pulvérisateur doit toujours être tenu sous le vent de l'opérateur afin d'éviter sa contamination au cours du traitement

Figure 15. Nébuliseur à dos équipé d'un atomiseur Micronair AU8000 à cage rotative.

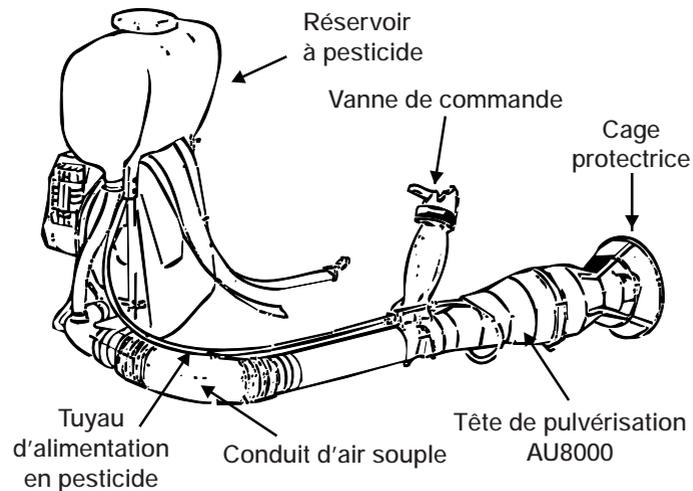


Figure 16. Opérateur utilisant un Micronair AU8000 placé sur un nébuliseur à dos.

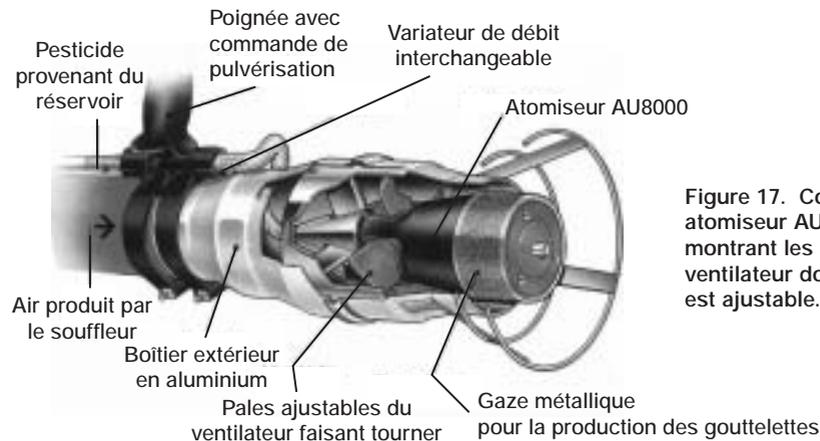


Figure 17. Coupe d'un atomiseur AU8000 montrant les pales du ventilateur dont l'angle est ajustable.

Pulvérisateurs nébuliseurs UBV à dos tels que le Micronair AU8000, le Jacto P50 et le Solo 423.

Ces types de pulvérisateurs portés sur le dos sont constitués d'un ventilateur motorisé, d'un réservoir de pesticide et d'une buse montée dans le courant d'air (voir Fig. 15). Le pesticide arrive à la buse soit sous l'action d'une pompe mécanique, soit sous l'effet de la pression dans le réservoir (voir Fig. 16). La plupart de ces pulvérisateurs sont conçus pour une application à des volumes plus élevés et ne sont pas appropriés pour une pulvérisation UBV; en effet, il est possible qu'ils ne puissent pas fournir un débit suffisamment faible, que les tuyaux ne soient pas résistants au pesticide UBV et qu'ils ne soient équipés que de buses pneumatiques simples produisant un spectre de gouttelettes large. Néanmoins, certains sont spécifiquement conçus pour une pulvérisation UBV. Ils sont alors équipés de buses rotatives et certains disposent de dispositifs de conversion spéciaux pour pulvérisation UBV afin de réduire le débit. Certains nébuliseurs à dos peuvent aussi être utilisés pour le poudrage lorsqu'ils sont équipés d'accessoires de poudrage spécifiques.

Le contrôle du débit s'effectue soit grâce à un robinet qui modifie le diamètre d'un orifice du tuyau de pesticide, soit grâce à des variateurs de débit de différentes tailles qui sont montés sur le tuyau d'alimentation en pesticide.

On peut contrôler la taille des gouttelettes sur certains de ces pulvérisateurs; par exemple, on peut modifier l'angle des pales de l'atomiseur rotatif du Micronair AU8000 (voir Fig. 17). Sur d'autres modèles, si l'on réduit l'admission des gaz, la vitesse du flux d'air sera réduite et les gouttelettes seront légèrement plus grosses.

On peut varier la hauteur d'émission et la direction du flux d'air en tenant le tuyau d'arrivée d'air plus haut ou plus bas. Lorsqu'on le tient plus haut, le débit de la plupart des pulvérisateurs varie car la pression du liquide au niveau de la buse est réduite. Certains modèles sont équipés d'une pompe à pesticide mécanique pour résoudre ce problème.

L'utilisation de ces pulvérisateurs est privilégiée lorsque les acridiens sont concentrés en densités élevées sur des perchoirs, en particulier si la végétation est dense. Le flux d'air devrait aider le pesticide à atteindre tous les acridiens. Toutefois, le flux d'air ne doit pas être considéré comme un substitut à un vent approprié pour le transport des gouttelettes et il ne faudra jamais orienter la pulvérisation face au vent, par exemple dans le cas où les criquets sont perchés sur les côtés des buissons situés sous le vent. La façon la plus efficace d'utiliser ces pulvérisateurs est de marcher perpendiculairement au vent en dirigeant le flux d'air légèrement vers le haut dans le sens du vent.



Ne jamais pulvériser face au vent, par exemple dans le cas où les criquets sont posés sur la face des buissons située sous le vent. Au début, le flux d'air transportera les gouttelettes loin des opérateurs, puis le vent les rabattra sur eux.

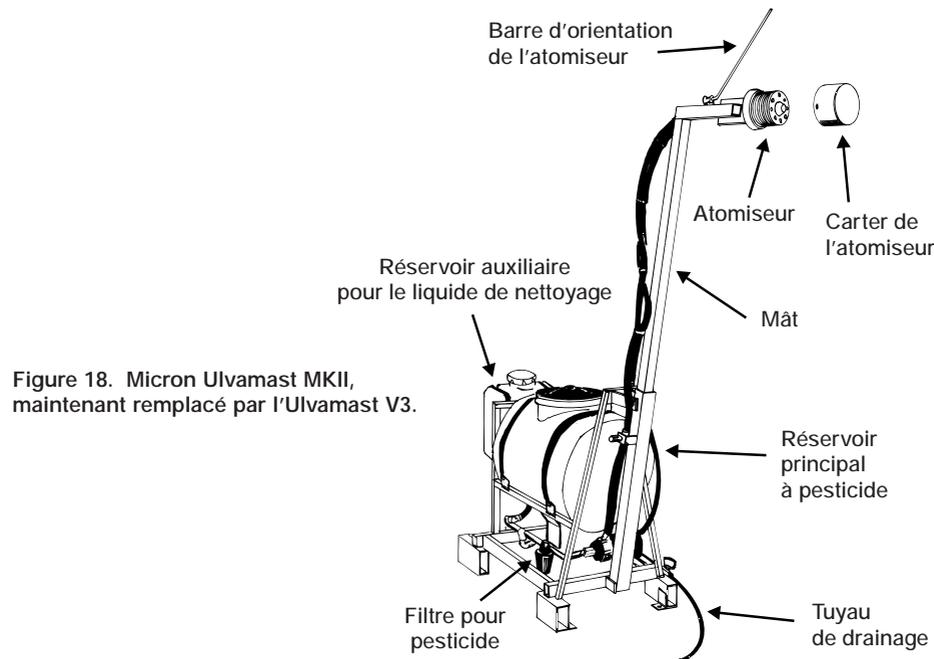


Figure 18. Micron Ulvamast MKII, maintenant remplacé par l'Ulvamast V3.

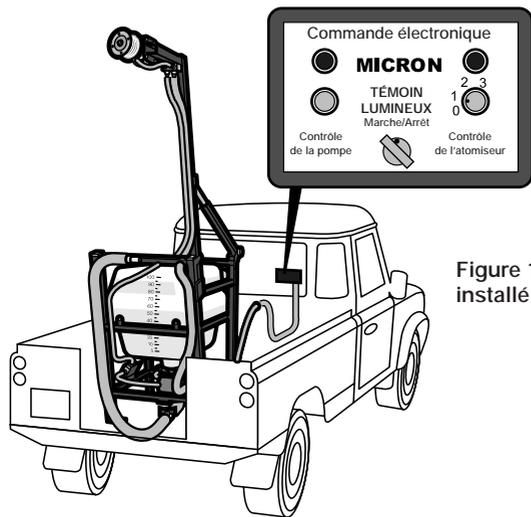


Figure 19. Ulvamast V3 de Micron installé sur pick-up.

Figure 20. Micronair AU7010 monté sur un pick-up (production du modèle arrêtée).



Pulvérisateurs UBV montés sur véhicule

Pulvérisateurs UBV à dérive passive montés sur véhicule. L'Ulvamast V3 de Micron (qui remplace l'Ulvamast MKII) et le Micronair AU7010, dont la production est arrêtée, () en sont des exemples.

Ces pulvérisateurs se composent d'un atomiseur rotatif avec des disques ou des cages empilés, actionnés par un moteur électrique, un réservoir de pesticide et une pompe électrique qui achemine le pesticide vers la tête de pulvérisation (voir Figures 18 à 20).

Sur certains modèles, on peut contrôler la taille des gouttelettes soit en modifiant la vitesse de rotation de l'atomiseur, soit en ajustant le voltage du moteur au niveau du boîtier de commande, soit en changeant la poulie de la courroie d'entraînement (voir manuel d'utilisation du constructeur pour plus de détails).

Le débit est contrôlé soit par une valve à pointeau - un variateur de débit situé au niveau de l'alimentation en pesticide - soit, pour l'Ulvamast V3, en introduisant un débit préalablement déterminé dans la commande électronique. On ne peut pas ajuster la hauteur d'émission des gouttelettes.

Certains modèles comportent, en plus du réservoir à pesticide principal, un petit réservoir supplémentaire. Si on le remplit de liquide de nettoyage (gasoil ou du kérosène), il est facile de vidanger et de nettoyer les tuyaux et l'atomiseur à la fin d'une journée de traitement.

Conseils:

- tous les pulvérisateurs montés sur véhicule devraient être installés sur des véhicules comportant une cabine fermée pour le chauffeur – une jeep décapotée ne présente pas les garanties de sécurité nécessaires car le vent peut changer et rabattre les gouttelettes de pesticide sur le chauffeur
- avec les pulvérisateurs munis d'une pompe électrique, les mesures de débit devront être faites avec le moteur du véhicule en marche pour que la pompe électrique reçoive le voltage nécessaire au fonctionnement (13,5 V environ) plutôt que celui de la pile au repos (12 V environ). Au cours de ce processus, orienter le véhicule face au vent pour que les gouttelettes de pesticide ne soient pas rabattues dessus
- toujours déconnecter le câble du boîtier de commande dans la cabine du véhicule lorsque le pulvérisateur n'est pas utilisé. Cela évite de mettre accidentellement en marche la pompe ou l'atomiseur. Baisser également la tête de pulvérisation pour éviter tout risque de collision avec un arbre ou un bâtiment

Figure 21. Le Micronair AU8115 monté sur pick-up (en remplacement du Micronair AU8110).

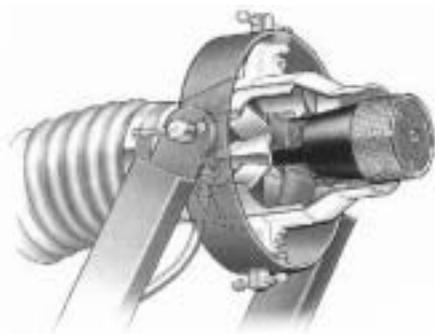
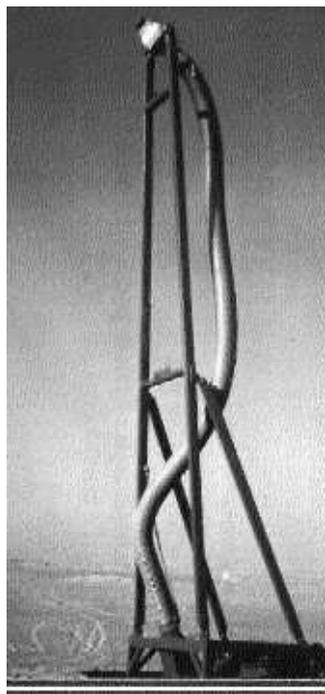


Figure 22. Tête de l'atomiseur AU8110 montrant les pales à angle ajustable.

Figure 23. Tête d'atomiseur optionnelle à haute portée pour traiter les essaims posés sur les buissons et les arbres.



Pulvérisateurs UBV à jet porté montés sur véhicule. Le Micronair AU8115 (qui remplace le Micronair AU8110) en est un exemple.

Ces pulvérisateurs comportent un atomiseur rotatif avec des pales éoliennes, actionnées par le flux d'air produit par un grand ventilateur, un réservoir à pesticide et une pompe électrique pour acheminer le pesticide vers la tête de pulvérisation; le pesticide peut également être acheminé par la pression du flux d'air (voir Figures 21 et 22).

On contrôle le débit au moyen d'un variateur de débit (VRU), ce qui permet de choisir facilement des orifices de différente taille, en ajustant également la pression.

On peut modifier la dimension des gouttelettes en ajustant l'angle des pales, ce qui modifiera par conséquent la vitesse de rotation de l'atomiseur (voir Fig. 22).

On ne peut pas ajuster directement la hauteur d'émission mais on peut orienter le flux d'air selon un certain angle vers le haut ou même à la verticale pour que le nuage de pulvérisation soit transporté sur quelques mètres avant que le vent répartisse les gouttelettes de pesticide sous le vent. Il est incorrect de supposer que le flux d'air peut remplacer le vent comme agent de dispersion des gouttelettes et que le pulvérisateur peut être utilisé lorsqu'il n'y a pas de vent. La dispersion sur 5 m environ par le flux d'air est négligeable si on la compare à la largeur de plus de 100 m des andains, nécessaire pour permettre un espacement de 50 m entre les passages.

L'avantage du flux d'air est qu'un espacement plus large entre les passes peut être utilisé plus efficacement avec ces pulvérisateurs, ce qui n'est pas le cas avec les pulvérisateurs à dérive passive montés sur véhicule. En outre, puisque le pesticide est initialement dispersé par le flux d'air, il est moins probable que les opérateurs soient contaminés au cours des opérations.

Il existe une version du Micronair AU8115 dans laquelle la tête de pulvérisation est montée sur un mât télescopique de 4 m ce qui permet de pulvériser à 5 m environ au-dessus du sol (voir Fig. 23). Cela peut être utile si les essaims sont perchés sur des arbres à une hauteur de 10 m environ. Néanmoins, si le terrain est accidenté, il faudra utiliser ce pulvérisateur avec le véhicule à l'arrêt, c'est-à-dire qu'il faudra déplacer le véhicule après chaque pulvérisation de courte durée.

Conseil: toujours s'assurer que le pulvérisateur monté sur véhicule est bien fixé à ce véhicule avec des boulons. Si le pulvérisateur n'est pas bien fixé ou s'il est seulement retenu par des cordes, il se détériorera rapidement lors de son transport en terrain accidenté.

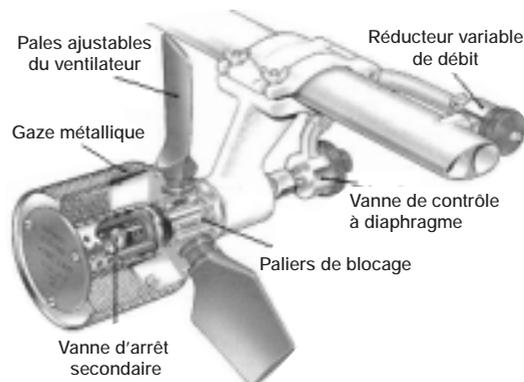


Figure 24. L'atomiseur Micronair AU5000 monté sur rampe.

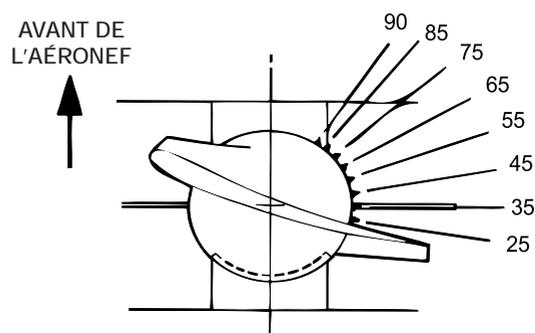
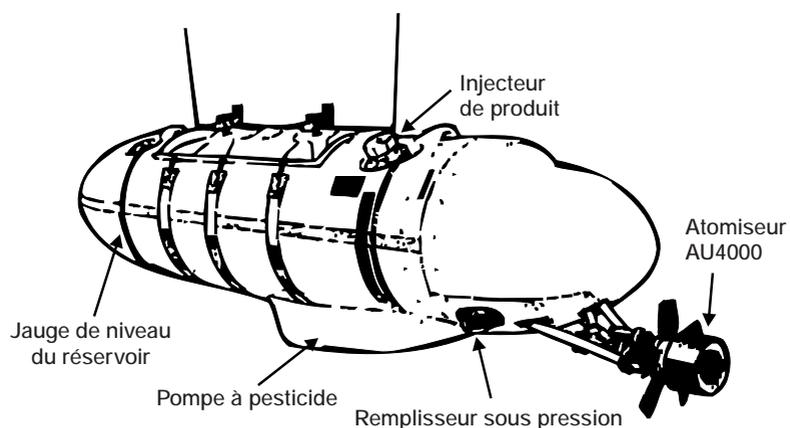


Figure 25. Gros plan du corps de l'atomiseur montrant les indicateurs d'angle des pales. Dans cet exemple, les pales sont réglées sur 35 degrés.

Figure 26. Dispositif autonome de pulvérisation Micronair.



Pulvérisateurs UBV montés sur aéronef

Les Micronair AU4000, AU5000 et AU7000 en sont des exemples.

Ces pulvérisateurs comportent un atomiseur avec cage rotative, un réservoir à insecticide et une pompe à insecticide électrique ou à hélice (voir Fig. 24). Le nuage de gouttelettes est conjointement produit par l'atomisation rotative et le souffle à la surface de la cage, provoqué par la vitesse de vol de l'avion. L'atomiseur est généralement entraîné par les pales de l'éolienne dans le vent de l'aéronef mais il existe des versions de l'AU5000 mues par un moteur électrique. Celles-ci sont particulièrement utiles pour équiper les hélicoptères dont la vitesse d'avancement est plus lente que celle des avions.

On ajuste le débit avec un variateur de débit et en modifiant la pression de la pompe. Certains dispositifs comportent un débitmètre, ce qui signifie que l'on peut vérifier le débit en vol. Le débit doit être également vérifié manuellement de temps en temps pour s'assurer que le débitmètre fonctionne bien. Ces vérifications devront être effectuées si possible avec le moteur de l'avion en marche pour que la pompe reçoive le voltage de fonctionnement approprié. On ajuste la taille des gouttelettes en modifiant l'angle des pales de l'atomiseur (voir Fig. 25). Des détails supplémentaires sont fournis dans le manuel d'utilisation du constructeur.

Il existe une version du Micronair assemblée de manière à former une unité autonome aérodynamique qui s'installe sous les ailes de l'aéronef (voir Fig. 26). Cette installation nécessite des points de fixation sous les ailes de l'aéronef. Un aéronef de type Britten-Norman Islander ou De Havilland Beaver peut alors être converti très rapidement d'avion de transport de voyageurs en avion de traitement et vice-versa. Il est possible d'utiliser l'aéronef pour transporter des marchandises et des voyageurs avec le kit de pulvérisation en place mais la capacité en charge utile et la vitesse de croisière sont alors réduites. Deux dispositifs autonomes peuvent contenir 380 litres de pesticide environ, ce qui est inférieur à la contenance d'un réservoir de pulvérisation normal.

Conseils:

- *il faut être attentif au réglage de l'angle des pales – le système est différent pour l'AU4000 et l'AU5000 et il faudra, par conséquent, consulter le manuel d'utilisation du constructeur*
- *le réglage de l'angle des pales indiqué dans le manuel d'utilisation du Micronair AU4000 s'applique aux dispositifs montés sur rampe mais les atomiseurs du kit de pulvérisation sont un peu protégés du courant d'air et leur rotation est moins rapide pour un même réglage d'angle des pales. Pour compenser, il faut utiliser un angle légèrement plus aigu afin de maintenir la vitesse de rotation requise*

Figure 27. Pulvérisateur à dos avec vanne de commande.

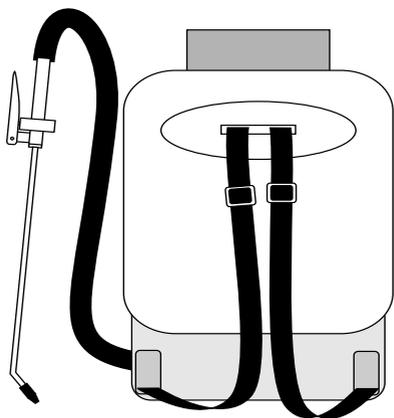
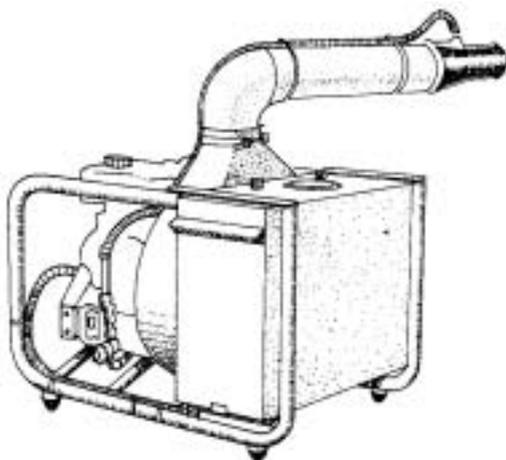


Figure 28. Pulvérisateur à canon de Berthoud.



Autres pulvérisateurs utilisés en lutte antiacridienne (généralement sans atomiseur rotatif)

Certains autres pulvérisateurs sont utilisés en lutte antiacridienne. Il s'agit généralement de pulvérisateurs conçus pour la lutte contre les ravageurs des cultures avec une pulvérisation aqueuse à haut volume mais ils sont parfois utilisés en lutte antiacridienne (soit en pulvérisation UBV soit à volume plus élevé) lorsqu'on ne dispose pas de pulvérisateurs UBV équipés d'atomiseurs rotatifs.

Pulvérisateurs portables

Pulvérisateurs à dos avec vanne de commande. Ce sont des dispositifs simples fabriqués par différents constructeurs; ils consistent en un réservoir, une pompe commandée par une vanne de fermeture et une buse hydraulique (voir Fig. 27). Les buses à jet conique creux conviennent mieux à l'utilisation d'un pulvérisateur à dos que les buses à jet plat car elles produisent généralement une pulvérisation plus fine et le cône de pulvérisation fournit une bonne couverture sur des surfaces inégales comme les buissons.

En lutte antiacridienne, ces pulvérisateurs sont lents et inefficaces s'ils sont utilisés en haut volume, ce pour quoi ils sont conçus, à cause de l'espacement faible entre les passes ainsi que du temps perdu à remplir fréquemment le réservoir. Ils sont parfois équipés d'une très petite buse pour essayer de produire de petites gouttelettes et utilisés pour épandre des formulations UBV huileuses. Cette utilisation est fortement déconseillée car le spectre des gouttelettes est très médiocre, ce qui rend ces pulvérisateurs extrêmement inefficaces.

Pulvérisateurs portés par véhicule

Pulvérisateurs à canon. Ce sont des pulvérisateurs à jet porté comportant un réservoir à pesticide, une pompe ou une pression d'air pour acheminer le pesticide vers la buse et un grand ventilateur soufflant l'air à travers une simple buse pour pulvériser le pesticide (voir Fig. 28).

Le spectre des gouttelettes est médiocre et il est parfois difficile d'obtenir un débit suffisamment bas pour une pulvérisation UBV. La plupart des pulvérisateurs à canon sont conçus pour une pulvérisation à haut volume. Comme les pulvérisateurs UBV à jet porté, le courant d'air ne peut remplacer un bon vent de travers. En absence de vent, la dispersion des gouttelettes n'est que de quelques mètres.

On peut également utiliser ce type de pulvérisateur pour traiter des essaims posés sur de la végétation basse mais le spectre des gouttelettes rend les pesticides peu efficaces.

Figure 29. Pulvérisateur sur pot d'échappement (PPE).

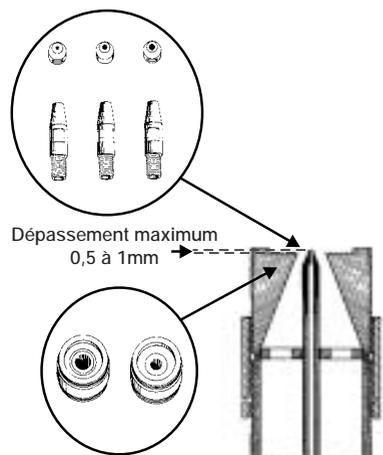
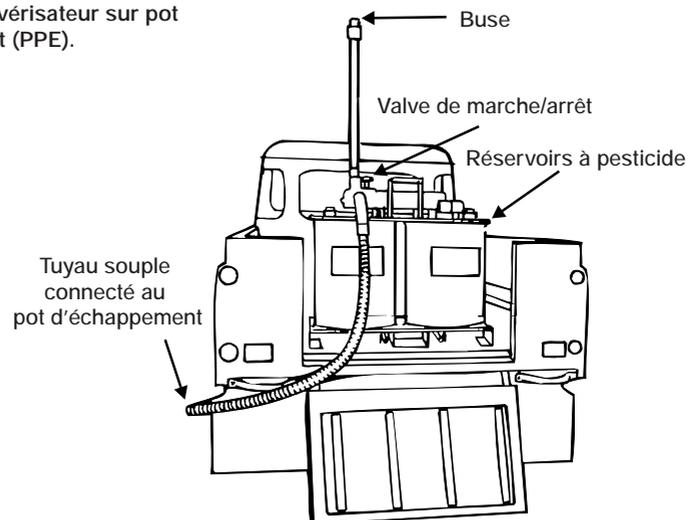
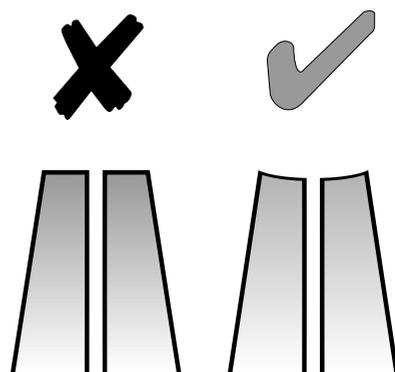


Figure 30. Schéma d'une buse de PPE montrant les différentes buses de restriction du pesticide (mises au point en Tunisie) et les buses de restriction de l'échappement des gaz. Est également montré l'espacement recommandé entre la buse de pesticide et celle de restriction des gaz. Si cet espacement est supérieur ou inférieur à la valeur indiquée, le spectre des gouttelettes sera encore plus médiocre.

Figure 31. Une buse à extrémité légèrement concave produit un meilleur spectre de gouttelettes qu'une buse à extrémité plate.



Pulvérisateur sur pot d'échappement (PPE). Ce type de pulvérisateur a été mis au point dans les années 50 spécifiquement pour la pulvérisation acridienne en UBV, bien avant le développement des atomiseurs rotatifs. Le pulvérisateur sur pot d'échappement a donc été utilisé depuis de nombreuses années en lutte antiacridienne en tant que pulvérisateur de terrain simple et robuste. Le modèle d'origine était produit par Francome Fabrications au Royaume-Uni mais des versions modifiées ont également été fabriquées dans plusieurs pays comme l'Inde, l'Iran et le Yémen (voir Fig. 29).

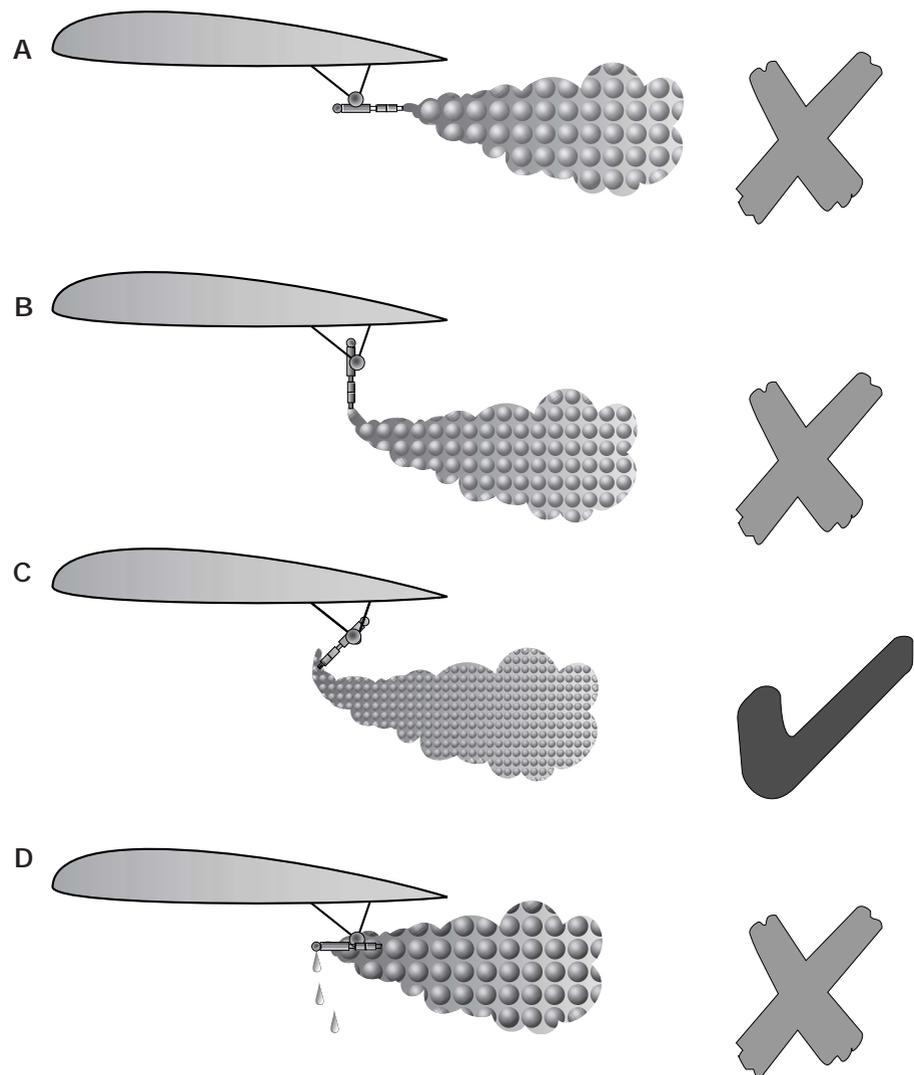
Ce pulvérisateur utilise les gaz d'échappement du moteur du véhicule pour acheminer le pesticide vers la buse et le pulvériser. Aucune autre source d'alimentation ni aucune pompe n'est nécessaire. Le pulvérisateur produit toutefois un spectre de gouttelettes relativement médiocre avec des gouttelettes dont le diamètre varie entre 10 μm et 200 μm et il n'est donc pas très efficace. Le débit ne peut pas non plus être ajusté de façon satisfaisante et il est inévitable qu'il varie en conditions d'utilisation suivant les accélérations du moteur. Les utilisateurs expérimentés disent que la contre-pression sur les gaz d'échappement endommage le pot d'échappement et le moteur du véhicule. Il n'est pas non plus possible d'arrêter le pulvérisateur à partir de la cabine du véhicule à la fin de chaque passe de pulvérisation, si ce n'est en changeant de vitesse pour réduire la pression des gaz d'échappement.

Le pulvérisateur comprend un (ou deux) réservoir(s) pressurisés par les gaz d'échappement, une buse d'émission des gaz d'échappement qui permet une sortie à grande vitesse des gaz et une buse de pesticide qui contrôle la sortie du pesticide dans ce courant d'air puissant (voir Fig. 30). Différents types de véhicule et de moteur (gasoil, essence) produisent différents volumes et pressions des gaz d'échappement et il faut donc choisir les buses de restriction des gaz d'échappement selon le véhicule choisi pour effectuer la pulvérisation. En général, les débits sont trop élevés (et très variables) bien que certains pays aient fabriqué des buses de plus petite taille pour le réduire. Il faudra choisir une vitesse permettant une vitesse d'avancement adéquate pour le terrain (en général entre 5 et 10 km/h) tout en fournissant une pression des gaz d'échappement égale ou supérieure à 0,3 kg/cm².

Après la pulvérisation, il faudra nettoyer le réservoir et la buse en les vidangeant avec quelques litres de kérosène ou de gasoil et pulvériser ce liquide sur un terrain vague. Il ne faut jamais utiliser d'eau pour nettoyer le pulvérisateur sur pot d'échappement car cela pourrait entraîner la corrosion des composants en acier.

Conseil: la buse doit être positionnée de manière à dépasser de 0,5 à 1,0 mm la buse de restriction des gaz sinon le spectre de gouttelettes sera très médiocre (voir Fig. 30). Le spectre de gouttelettes est également amélioré si on utilise une buse à extrémité concave (voir Fig. 31). Il faudra modifier les buses à extrémité plate à l'atelier.

Figure 32. Si le seul équipement disponible pour épandre les pesticides en formulation UBV consiste en une rampe à buses, il faudra l'équiper de très petites buses et leur angle devra être ajusté vers l'avant tel qu'indiqué en figure C ci-dessous pour obtenir une taille suffisamment petite de gouttelettes.



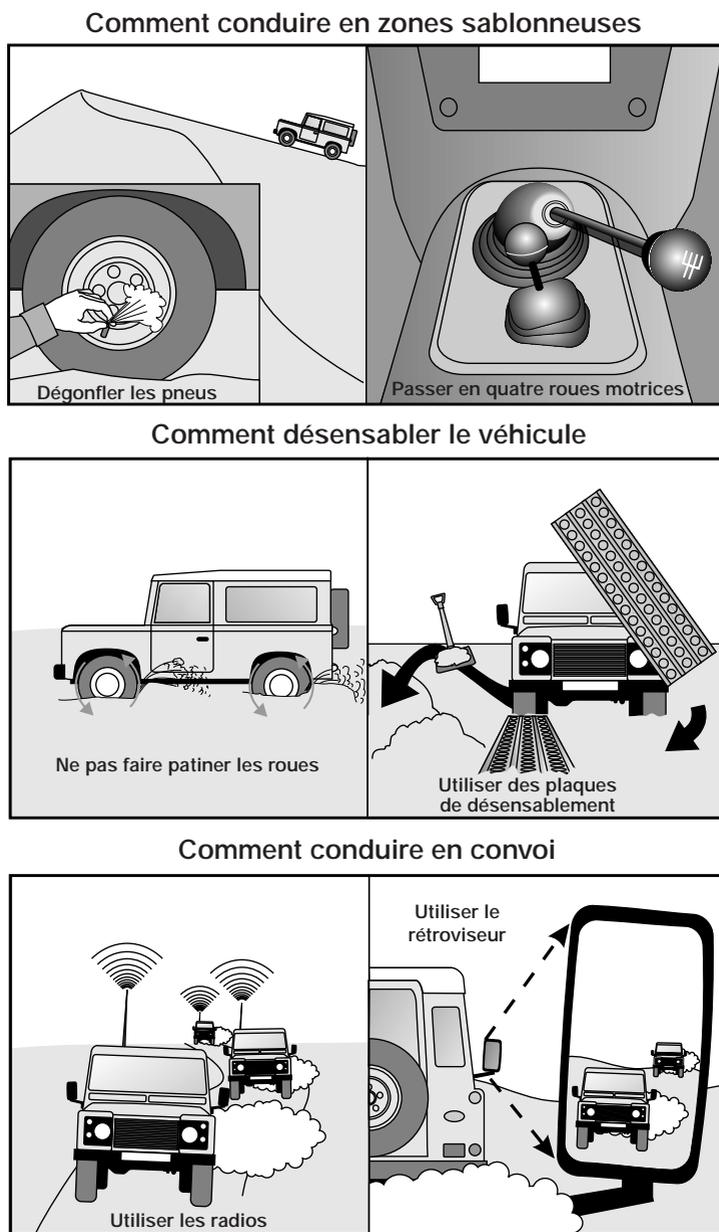
Pulvérisateurs à rampes et buses montés sur aéronef

On peut faire des traitements antiacridiens avec des concentrés émulsifiables à haut volume mais ils ne seront pas très efficaces à cause de la faible vitesse d'exécution (espacement étroit entre les passes et temps passé pour le convoyage et le remplissage du réservoir de pesticide).

Parfois, le seul équipement de traitement aérien disponible est un pulvérisateur conventionnel à rampes et buses. Il consiste en un réservoir de pesticide, une pompe électrique ou à hélice et de nombreuses buses hydrauliques montées sur une rampe située en dessous de l'aile (voir Fig. 32). Le processus d'atomisation hydraulique est assisté par le courant d'air produit par la vitesse du déplacement de l'avion mais le spectre des gouttelettes est généralement trop large pour une utilisation efficace des pesticides UBV.

Si les équipes de traitement aérien disposent des pesticides UBV mais n'ont que du matériel de traitement constitué de rampes et de buses pour des pulvérisations à haut volume, il faudra l'équiper de petites buses pour obtenir un débit faible et l'utiliser à une pression élevée pour produire des gouttelettes de petite taille. Il faudra disposer ces buses dans la position indiquée en Figure 32C afin d'obtenir les gouttelettes les plus petites et le spectre le plus étroit possibles. Il peut être nécessaire d'obstruer certaines des buses pour obtenir un débit suffisamment faible.

Figure 33. Quelques conseils pour la conduite sur sable.



1.11 CONSEILS POUR LA CONDUITE

Il existe plusieurs techniques pour conduire dans les zones sablonneuses qui sont énumérées ci-dessous et indiquées à la Figure 33.

Conduire sur le sable

- dégonfler les pneus pour que la pression soit bien en deçà de la pression normale minimum
- passer en quatre roues motrices
- rester à une vitesse aussi élevée que possible (pour obtenir un couple maximum) et maintenir une bonne vitesse en conduisant sans à-coups.
- ne pas accélérer rapidement sinon les roues s'enfonceront dans le sable au lieu de glisser en surface
- lorsque les pneus sont dégonflés, éviter si possible les cailloux pointus
- dans le sable mou, ne pas freiner mais laisser plutôt le véhicule s'arrêter tout seul
- conduire lentement et avec prudence lorsque le soleil est derrière soi car il sera plus difficile de voir les plages de sol mou, les pentes des dunes et les traces de roues
- si un sommet de dune est accidentellement atteint, il vaut mieux accélérer pour arriver en bas de la dune que freiner car alors l'avant du véhicule s'enfoncerait dans le sable et le véhicule ferait des tonneaux jusqu'en bas de la pente
- faire attention en croisant des traces de roues faites par d'autres véhicules car elles auront créé des plages de sable mou dans lesquelles on peut aisément s'ensabler
- regonfler les pneus dès qu'une route avec un revêtement en dur est atteinte

Comment se désensabler

- dès que le véhicule n'avance plus et avant que les roues ne s'enfoncent dans le sable, débrayer et arrêter le véhicule
- ne pas laisser les roues patiner sinon le véhicule s'enfoncera encore plus dans le sable
- utiliser des plaques de désensablement et les mettre devant les roues avant
- se Mettre en position 4 x 4 et avancer pour se désensabler
- si le véhicule est profondément ensablé, d'abord enlever le sable pour que la carrosserie ne repose pas dessus, puis utiliser les plaques de désensablement
- garder les roues avant bien droites

Comment conduire en convoi

- avant de partir, décider de l'ordre des véhicules pour la journée et ne pas le changer
- le chauffeur en tête du convoi devra vérifier dans son rétroviseur que les véhicules le suivent bien. Si la distance entre le véhicule de tête et les autres véhicules est trop grande, il devra les attendre
- chaque véhicule devra être équipé d'une radio HF et VHF pour que tous les chauffeurs puissent garder le contact

Avions de prospection et de lutte antiacridienne

Modèle	Capacité du réservoir à pesticide (litres)	Carburant ¹		Distance de décollage (metres)	Autonomie (km)	Nombre de sièges
		Type	Capacité (litres)			
Air Tractor						
AT-401B, 402A-B	1 514	A	477	151	401	724
AT-502B	1 893	K	644	189	236-347	998
AT-802A/B	3 028	K	1 438	250-322	610	982/1 287
Antonov						
An-3	2 200	A	?	?	?	?
Ayers Turbo Thrush ²						
400	1 515	?	515	133-178	366	725
510	1 930	?	863	133-178	366	1 238
660	2 500	?	863	170-283	457	966
Brit Norman						
Islander BN2B-26	600	?	492-814	95	189	704-1 156
Islander BN2B-20	600	?	492-814	110	215	617-1 021
Islander BN2T	600-1 000	?	814	172	255	710
Islander BN21A	500	?	522	113	500	1 111
Defender 4000	600-1 000	?	1 131	200	356	905
Cessna						
185		A	246-333	?	?	870-1 194
188 AgTruck	280	?	204	?	?	537
Croplease Fieldmaster						
NDN6	2 000	K	924	170	354	1 296
de Havilland						
DHC-2 Beaver	400	A	522	79	381	833
DHC MK III	500	?	?	?	250	741
Fletcher						
<i>pas d'information disponible</i>						
Grumman/Schweizer						
Ag Cat ³	?	?	?	?	277	?
Pacific Aerospace						
<i>pas d'information disponible</i>						
Piper						
Brave	1 041	A	341	66	488	861
Pawnee C235	568	A	144	53	244	435
Super Cub 135	416	A	136	29	61-93	926

¹ A = AVGAS, K = kérosène (JET A1); consommation de carburant à la vitesse de croisière propre à chaque avion.

² Distance de décollage du Turbo Thrush pour le modèle 400 (4218 kg), le modèle 510 (4400 kg) et le modèle 660 (5670 kg). Autonomie à une puissance de 45% et une vitesse de 217 km/h à une altitude de 2286 m (modèles 400 et 510), à une puissance de 50%, une vitesse de 265 km/h à une altitude de 3 658 m.

³ L' Ag-Cat est un biplan

1.12 SPÉCIFICATIONS POUR LES AÉRONEFS

Les spécifications pour les aéronefs fréquemment utilisés dans les opérations de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin sont présentées dans deux tableaux: l'un concerne les avions et l'autre les hélicoptères. L'information présentée dans ces tableaux est celle qui est actuellement disponible. La FAO n'assume aucune responsabilité pour les données inexactes ou manquantes. Les constructeurs sont encouragés à contacter la FAO pour fournir des spécifications plus complètes et permettre la mise à jour de ces tableaux.

Hélicoptères pour la prospection et la lutte antiacridienne

Modèle	Capacité du réservoir à pesticide (litres)	Carburant		Autonomie (km)	Nbe de pilotes et passagers
		Capacité (litres)	Consommation (litres/hr)		
Aérospatiale					
SA-315B Lama ¹	?	452	217	515	1+4
Bell ²					
47	455	125	?	520	2+1
205	1 759	?	?	511	2+12
206 ³	635	344	106	721	2+3
212	2 268	818	375	420	2+13

¹ Approprié pour le travail à haute altitude, jusqu'à 12 442 m.

² Capacité du réservoir à pesticide en kg.

³ Distance de convoyage au niveau de la mer avec un poids de 1 179 kg au décollage et une vitesse de croisière pour grande distance.

Figure 34. Satellites utilisables pour les travaux antiacridiens, la navigation et la recherche.

Satellite	Propriétaire	Type	Zone couverte	Résolution ¹	Fréquence
-----------	--------------	------	---------------	-------------------------	-----------

Utilisés de façon opérationnelle par le Service d'information sur le Criquet pèlerin (DLIS) de la FAO pour la planification et la prévision

Détection des nuages et estimation des précipitations (lecture directe, infrarouges, image de la vapeur d'eau)

Meteosat	EUMETSAT	géostationnaire	Afrique	2,5 x 2,5 km 5 x 5 km	30 minutes 30 minutes
----------	----------	-----------------	---------	--------------------------	--------------------------

Détection de la végétation (imagerie NDVI)

SPOT VGT ²	Europe	orbite polaire	mondiale	1 x 1 km	quotidienne
MODIS ²	États-Unis	orbite polaire	mondiale	250 m – 1 km	1 à 2 jours

Utilisés pour la navigation sur le terrain

NAVSTAR	États-Unis	orbite circulaire	mondiale	près de 10 m	en continu
---------	------------	-------------------	----------	--------------	------------

Utilisés pour la recherche³

Météorologique (lecture directe, infrarouges, image de vapeur d'eau)

GOES	États-Unis	géostationnaire	N. Amérique	2,5 x 2,5 km 5 x 5 km	30 minutes 30 minutes
INSAT	Inde	géostationnaire	Inde	2,5 x 2,5 km 5 x 5 km	30 minutes 30 minutes

Suivi météorologique et écologique (cartes thématiques)

NOAA	États-Unis	orbite polaire	mondiale	1,1 x 1,1 km	12 heures
------	------------	----------------	----------	--------------	-----------

Cartographie des ressources terrestres et suivi environnemental (cartes thématiques)

LandSat 7	États-Unis	orbite polaire	mondiale	15 x 15 m	16 jours
SPOT	France	orbite polaire	mondiale	10 x 10 m	26 jours
RADARSAT	Canada	orbite polaire	mondiale	8 x 8 m	24 jours
RESURS 01	Russie	orbite polaire	mondiale	170 x 170 m	21 jours
IRS-1A	Inde	orbite polaire	mondiale	36 x 36 m	22 jours
ERS1	ASE	orbite polaire	mondiale	26 x 26 m	35 jours

¹ Résolution spatiale maximale (ou taille du pixel).

² En cours d'évaluation pour son utilisation opérationnelle.

³ Certains des satellites les plus fréquents; cette liste n'est pas censée être complète.

1.13 SATELLITES EXPLOITABLES DANS LE CADRE D'ACTIVITÉS ANTIACRIDIANNES

Les données et images satellitaires peuvent être utilisées pour le suivi et la prévision acridienne. Leur utilisation opérationnelle dépendra de leurs performances pratiques telles que la couverture spatiale, la fréquence de passage et le coût (voir Fig. 34). Il faudra également prendre en compte la fiabilité du produit et sa facilité d'interprétation. Pour l'instant, l'imagerie basée sur Meteosat et le NDVI (indice de végétation) est surtout utilisée par le Service d'information sur le Criquet pèlerin (DLIS).

Meteosat

Le satellite Meteosat est situé à une altitude de 36 000 km au-dessus de l'Afrique, à la jonction de l'équateur et du premier méridien. Comme cette position est fixe, les images Meteosat couvrent l'Afrique, la majeure partie de l'Europe, le Proche Orient jusqu'à 55°E environ et la partie orientale de l'Amérique du Sud.

L'imagerie Meteosat montre les nuages et d'autres phénomènes tels que les tempêtes de poussière à tous les niveaux entre le satellite et la terre. En lutte antiacridienne, on examine les images dans le visible et l'infrarouge pour identifier les nuages susceptibles de produire des précipitations. Un produit dérivé est l'image de la durée de présence des nuages à sommet froid composée à partir de dix jours d'images infrarouge montrant uniquement les nuages en dessous d'un certain seuil de température (par ex: -40°C) et qui sont supposés être suffisamment froids pour produire des précipitations. Par exemple, les cumulo-nimbus qui atteignent une altitude élevée dans l'atmosphère et dont les sommets sont très froids sont souvent associés à des tempêtes de convection qui produisent généralement des précipitations. Ces images de la durée de présence des nuages à sommet froid peuvent donner une approximation relativement bonne des précipitations en été mais pas en hiver ni au printemps, particulièrement le long de la mer Rouge, lorsque les précipitations sont associées à des nuages plus chauds.

La plupart des services météorologiques nationaux ont des récepteurs Meteosat.

SPOT-VGT et MODIS

Les seuls produits satellitaires opérationnels permettant d'effectuer un suivi en continu de l'évolution des conditions écologiques dans les habitats acridiens sont basés sur l'indice de végétation. Pour l'instant, ils sont dérivés des données de SPOT-VGT (végétation) et de MODIS. Leur couverture mondiale, une résolution spatiale de 250 m à 1 km, leur fréquence élevée de passage et le coût relativement faible des données compensent leurs points faibles concernant l'interprétation et la fiabilité. L'imagerie satellitaire est en cours d'évaluation par le DLIS et on s'attend à ce qu'elle soit de plus en plus utilisée dans les pays de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin pour la planification des prospections et la délimitation des zones relativement vastes que les équipes de prospection doivent vérifier. Des études sont en cours pour améliorer la fiabilité des données utilisées pour le suivi des zones désertiques et pour fournir une transmission rapide des images aux pays affectés.

Il existe plusieurs autres satellites principalement utilisés en recherche pour cartographier de façon détaillée les ressources terrestres telles que l'occupation des sols, l'agriculture, la sylviculture, la pêche, la géologie et l'océanographie; pour effectuer des suivis environnementaux relatifs à l'hydrologie, aux incendies de forêt et à la pollution; pour la cartographie. Le coût élevé, la faible fréquence et le couvert spatial relativement peu étendu d'un grand nombre de ces satellites les rendent peu exploitables pour la surveillance régulière des habitats acridiens.

Annexe 2

Méthodes de travail et répartition des tâches

Figure 35. Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin : prospection et écologie.

FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÈLERIN
à compléter et adresser au Siège de la FAO par fax (+39-06-57055271) ou courrier électronique (eclo@fao.org)

(Indiquer l'information appropriée)

1	POINT d'OBSERVATION	1	2	3	4	5	6
1-1	date	29.07.99	29.07.99	30.07.99	29.07.99	29.07.99	29.07.99
1-2	localité	Wadi Hamid	Berika	Khor Amer	Bit Bou Ali	Shardi	Abu Qashim
1-3	latitude (N)	210255	210544	203149	200411	200159	194852
1-4	longitude (O or E)	331218	340122	342402	335512	334536	331514
2 ECOLOGIE							
2-1	superficie de prospection (ha)	100	250	20	100	200	50
2-2	habitat (oued, plaines, dunes, cultures)	oued	dunes	oued	plaines	plaines	dunes
2-3	date de la dernière pluie	15.07.99	hier	12.07.99	1 semaine	13.07.99	13.07.99
2-4	quantité de pluie (mm, Faible Modérée Importante, ?)	F (M) I ?	F M (I) ?	F M (I) ?	F M I (?)	F (M) I ?	F (M) I ?
2-5	végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	en pousse	verte	verte	dessèchement	verte	en pousse
2-6	densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	(F) M D	(F) M (D)	(F) M D	(F) M D	(F) M D	(F) M D
2-7	humidité du sol (humide, sec)	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S
3 CRIQUETS PÈLERINS							
3-1	présence ou absence	P (A)	(P) A	P (A)	(P) A	(P) A	P (A)
3-2	superficie infestée (ha)		100		100		
4 LARVES							
4-1	stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J
4-2	apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	(S) T G	S T G	S T G	S T G	S T G
4-3	comportement (isolées, dispersées, groupes)	I D G	(I) D G	I D G	I D G	I D G	I D G
4-4	densité larvaire (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)		M				
5 BANDES							
5-1	stade de la bande (E12345J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J
5-2	densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)				5 / m ²		
5-3	dimension de la bande (m2 ou ha)				10 m ²		
5-4	nombre de bandes				5		
6 AILES							
6-1	maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	(I) M	I M
6-2	apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	(S) T G	S T G
6-3	comportement (isolés, dispersés, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	(I) D G	I D G
6-4	densité d'adultes (/transect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)					25 / 300 x 4 m	
6-5	reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7 ESSAIMS							
7-1	maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	J (M)	I M	I M
7-2	densité de l'essaim (/m2 ou Faible, Moyenne, Dense)				Faible		
7-3	dimension de l'essaim (km2 ou ha)				1 ha		
7-4	nombre d'essaims				1		
7-5	reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A (P)	A P	A P
7-6	en vol (direction, durée du passage)						
7-7	hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H
8 LUTTE							
8-1	nom du pesticide & formulation				Feni UBV		
8-2	volume d'application (/ha ou kg/ha)				0,4		
8-3	quantité (l)				25		
8-4	surface traitée (ha)				100		
8-5	terrestre ou aérien	T A	T A	T A	(T) A	T A	T A
8-6	% estimé de mortalité				80		
9 COMMENTAIRES							
			zone entre Hamid & Berika sèche et sans habitat pour CP	essaim en vol en direction du sud-ouest observé tôt le matin par un cultivateur il y a 2 jours	voir Formulaire de suivi de pulvérisation ci-joint	Ailés observés dans des cultures de sorgho; pas de CP à l'extérieur des cultures	Bon habitat à CR à vérifier dans une semaine

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? oui non

Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? oui non

pays : Soudan

Prospecteur : Mohamed Abu El Hassan

date: 31.7.99

autorisé par : Ben Osman El Kif

date: 1.8.99

2.1 REMPLIR LE FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÈLERIN

Quand utiliser ce formulaire

Ce formulaire devrait être utilisé pendant les périodes de rémission, de recrudescence et d'invasion généralisée du Criquet pèlerin pour rendre compte des résultats des opérations de prospection et de lutte. Ce formulaire devrait également être utilisé pour communiquer les résultats des prospections au cours desquelles aucun Criquet pèlerin n'a été observé.

Comment utiliser ce formulaire

Les observations faites au premier arrêt de la prospection («point d'observation») devraient être notées dans la première colonne, celles du second arrêt d'observation dans la deuxième colonne et ainsi de suite.

Point d'observation (voir Fig. 35)

Date inscrire le jour / le mois / l'année de la prospection
Localité inscrire le nom du site prospecté (? = nom inconnu)
Latitude (N) degrés / minutes / secondes Nord; utiliser un GPS
Longitude (E ou O) degrés / minutes / secondes Est ou Ouest; utiliser un GPS

Écologie (voir Fig. 35)

Superficie de la zone prospectée superficie prospectée estimée en ha à ce point d'observation (elle pourrait être basée sur l'estimation de surface de végétation verte à ce point).
Habitat décrire l'environnement de ce point d'observation (oued, plaines, dunes, cultures, etc.)
Date de la dernière pluie inscrire le jour / mois / année (si possible) ou l'estimer (par ex: 2 jours, 3 mois, etc.) ou noter ? si la date est inconnue
Quantité de pluie inscrire la quantité exacte (en mm), ou entourer F pour faible (1 à 20 mm), M pour modérée (21 à 50 mm), I pour importante (plus de 50 mm) ou ? si elle est inconnue
Végétation inscrire sèche, en pousse (en train de verdir), verte (déjà verte), dessèchement (en cours de dessèchement)
Densité de la végétation entourer F pour faible (plus de sol nu visible que de végétation), M pour moyenne (autant de sol nu que de végétation) et D pour dense (plus de végétation que de sol nu)
Humidité du sol entourer H pour humide (si le sol est humide à une profondeur de 10 à 15 cm) ou S pour sec

Figure 36. Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin : ailés, larves et bandes larvaires.

FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÈLERIN
à compléter et adresser au Siège de la FAO par fax (+39-06-57055271) ou courrier électronique (eclo@fao.org)

(indiquer l'information appropriée)

1	POINT d'OBSERVATION	1	2	3	4	5	6
1-1	date	29.07.99	29.07.99	30.07.99	29.07.99	29.07.99	29.07.99
1-2	localité	Wadi Hamid	Berika	Khor Amer	Bir Bou Ali	Shardi	Abu Qashim
1-3	latitude (N)	210255	210544	203149	200411	200159	194852
1-4	longitude (O ou E)	331218	340122	342402	335512	334536	331514
2	ECOLOGIE						
2-1	superficie de prospection (ha)	100	250	20	100	200	50
2-2	habitat (oued, plaines, dunes, cultures)	oued	dunes	oued	plaines	plaines	dunes
2-3	date de la dernière pluie	15.07.99	hier	12.07.99	1 semaine	13.07.99	13.07.99
2-4	quantité de pluie (mm, Faible Modérée Importante, ?)	F (M) I ?	F M (1) ?	F M (1) ?	F M I ?	F (M) I ?	F (M) I ?
2-5	végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	en pousse	verte	verte	dessèchement	verte	en pousse
2-6	densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	(F) M D	(F) M (D)	(F) M D	(F) M D	(F) M D	(F) M D
2-7	humidité du sol (humide, sec)	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S
3	CRIQUETS PÈLERINS						
3-1	présence ou absence	P (A)	(P) A	P (A)	(P) A	(P) A	P (A)
3-2	superficie infestée (ha)		100		100		
4	LARVES						
4-1	stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 (4 5 6) J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J
4-2	apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	(S) T G	S T G	S T G	S T G	S T G
4-3	comportement (isolées, dispersées, groupes)	I D G	(I) D G	I D G	I D G	I D G	I D G
4-4	densité larvaire (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)		M				
5	BANDES						
5-1	stade de la bande (E12345J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 (4 5) J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J
5-2	densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)				5 / m ²		
5-3	dimension de la bande (m2 ou ha)				10 m ²		
5-4	nombre de bandes				5		
6	AILES						
6-1	maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	(I) M	I M
6-2	apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	(S) T G	S T G
6-3	comportement (isolés, dispersés, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	(I) D G	I D G
6-4	densité d'adultes (/transect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)					25 / 300 x 4 m	
6-5	reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7	ESSAIMS						
7-1	maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I (M)	I M	I M
7-2	densité de l'essaim (/m2 ou Faible, Moyenne, Dense)				Faible		
7-3	dimension de l'essaim (km2 ou ha)				1 ha		
7-4	nombre d'essaims				1		
7-5	reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A (P)	A P	A P
7-6	en vol (direction, durée du passage)						
7-7	hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H
8	LUTTE						
8-1	nom du pesticide & formulation				Feni UBV		
8-2	volume d'application (l/ha ou kg/ha)				0,4		
8-3	quantité (l)				25		
8-4	surface traitée (ha)				100		
8-5	terrestre ou aérien	T A	T A	T A	(T) A	T A	T A
8-6	% estimé de mortalité				80		
9	COMMENTAIRES		zone entre Hamid & Berika sèche et sans habitat pour CP	essaim en vol en direction du sud-ouest observé tôt le matin par un cultivateur il y a 2 jours	voir Formulaire de suivi de pulvérisation ci-joint	Ailés observés dans des cultures de sorgho; pas de CP à l'extérieur des cultures	Bon habitat à CP à vérifier dans une semaine

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? oui non Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? oui non

pays : Soudan Prospecteur : Mohamed Abu El Hassan date : 31.7.99
 autorisé par : Ben Osman El Kif date : 1.8.99

Criquets pèlerins (voir Fig. 36)

Présents ou absents entourer P si des Criquets pèlerins sont présents ou A s'il n'y a pas de Criquet pèlerin
 Superficie infestée (ha) indiquer une estimation de la superficie infestée (en ha) au point d'observation

Larves (voir Fig. 36)

(Si des larves isolées ou des groupes larvaires sont présents, fournir des détails. Pour plus d'information consulter le fascicule intitulé Prospection).

Stades larvaires entourer les stades larvaires (1,2,3,4,5,6) et « jeune ailé » (J) présents ou E pour éclosion
 Apparence entourer S pour solitaire (couleur verdâtre), T pour transiens (couleur verte/noire), G pour grégaire (couleur noire ou jaune/noire)
 Comportement entourer I pour isolées, D pour dispersées (plusieurs larves), G pour groupes (beaucoup de larves rassemblées)
 Densité larvaire examiner au moins dix échantillons d'1 m² chacun (ou 10 buissons) et noter les nombres minimum et maximum observés ou, en cas d'évaluation approximative, inscrire F pour faible, M pour moyenne ou D pour dense

Bandes larvaires (voir Fig. 36)

(Si des bandes larvaires sont présentes, fournir des détails. Pour plus d'information, consulter le fascicule de directives intitulé Prospection).

Stade de la bande entourer les stades larvaires (1,2,3,4,5) et « jeune ailé » (J) présents, ou E pour éclosion
 Densité de la bande nombre de larves par buisson ou m² (ex: 30/m²) ou inscrire F pour faible (plus de sol nu ou de végétation visible que de bande larvaire), M pour moyenne (autant de sol nu que de bande larvaire) et D pour dense (plus de bande larvaire que de sol nu)
 Dimension de la bande inscrire la dimension estimée de la bande en m² ou indiquer les dimensions minimum et maximum
 Nombre de bandes inscrire le nombre de bandes observées sur le site de prospection.

Figure 37. Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin : ailés et essais.

FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÉLERIN
à compléter et adresser au Siège de la FAO par fax (+39-06-57055271) ou courrier électronique (eclo@fao.org)

(indiquer l'information appropriée)

1 POINT D'OBSERVATION	1	2	3	4	5	6
1-1 date	29.07.99	29.07.99	30.07.99	29.07.99	29.07.99	29.07.99
1-2 localité	Wadi Hamid	Berika	Khor Amer	Bir Bou Ali	Shardi	Abu Qashim
1-3 latitude (N)	210255	210544	203149	200411	200159	194852
1-4 longitude (O or E)	331218	340122	342402	335512	334536	331514
2 ECOLOGIE						
2-1 superficie de prospection (ha)	100	250	20	100	200	50
2-2 habitat (oued, plaines, dunes, cultures)	oued	dunes	oued	plaines	plaines	dunes
2-3 date de la dernière pluie	15.07.99	hier	12.07.99	1 semaine	13.07.99	13.07.99
2-4 quantité de pluie (mm, Faible Modérée Importante, ?)	F (M) I ?	F M (1) ?	F M (1) ?	F M I (?)	F (M) I ?	F (M) I ?
2-5 végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	en pousse	verte	verte	dessèchement	verte	en pousse
2-6 densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	(F) M D	F M (D)	(F) M D	(F) M D	(F) M D	(F) M D
2-7 humidité du sol (humide, sec)	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S
3 CRIQUETS PÉLERINS						
3-1 présence ou absence	P (A)	(P) A	P (A)	(P) A	(P) A	P (A)
3-2 superficie infestée (ha)		100		100		
4 LARVES						
4-1 stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J
4-2 apparence (solitaire, <i>transiens</i> , grégaire)	S T G	(S) T G	S T G	S T G	S T G	S T G
4-3 comportement (isolées, dispersées, groupes)	I D G	(I) D G	I D G	I D G	I D G	I D G
4-4 densité larvaire (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)		M				
5 BANDES						
5-1 stade de la bande (E12345J)	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J
5-2 densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)				5 / m ²		
5-3 dimension de la bande (m2 ou ha)				10 m ²		
5-4 nombre de bandes				5		
6 AILÉS						
6-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	(I) M	I M
6-2 apparence (solitaire, <i>transiens</i> , grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	(S) T G	S T G
6-3 comportement (isolés, dispersés, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	(I) D G	I D G
6-4 densité d'adultes (/transsect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)					25 / 300 x 4 m	
6-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7 ESSAIS						
7-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I (M)	I M	I M
7-2 densité de l'essai (/m2 ou Faible, Moyenne, Dense)				Faible		
7-3 dimension de l'essai (km2 ou ha)				1 ha		
7-4 nombre d'essais				1		
7-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A (P)	A P	A P
7-6 en vol (direction, durée du passage)						
7-7 hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H
8 LUTTE						
8-1 nom du pesticide & formulation				Feni UBV		
8-2 volume d'application (l/ha ou kg/ha)				0,4		
8-3 quantité (l)				25		
8-4 surface traitée (ha)				100		
8-5 terrestre ou aérien	T A	T A	T A	(T) A	T A	T A
8-6 % estimé de mortalité				80		
9 COMMENTAIRES						
		zone entre Hamid & Berika sèche et sans habitat pour CP	essaïm en vol en direction du sud-ouest observé tôt le matin par un cultivateur il y a 2 jours	voir Formulaire de suivi de pulvérisation ci-joint	Ailés observés dans des cultures de sorgho; pas de CP à l'extérieur des cultures	Bon habitat à CP à vérifier dans une semaine

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? (oui) non

Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? (oui) non

pays : SoudanProspecteur : Mohamed Abu El Hassandate : 31.7.99autorisé par : Ben Osman El Kifdate : 1.8.99**Ailés (voir Fig. 37)**

(Si des ailés isolés ou des groupes sont présents, fournir des détails. Pour plus d'information, consulter le fascicule intitulé Prospection)

Maturité entourer I pour immature, M pour mature ou les deux s'ils sont présents; essayer d'estimer le pourcentage de chaque état et le noter dans la rubrique intitulée Commentaires

Apparence entourer S pour solitaire (couleur brune), T pour *transiens* (couleur rose/brunâtre ou jaune brunâtre), G pour grégaire (couleur rose ou jaune)

Comportement entourer I pour isolés, D pour dispersés (plusieurs ailés), G pour groupes (beaucoup d'ailés rassemblés)

Densité des ailés compter le nombre d'ailés observés en parcourant une distance de 250 à 400 m (et indiquer la longueur et la largeur du modèle pédestre) ou estimer le nombre d'ailés par hectare. (par ex: 4/1000 m² ou 20/ha) ou inscrire F pour faible, M pour moyenne ou D pour dense

Reproduction entourer A pour accouplement, P pour ponte

Essais (voir Fig. 37)

(Si des essais sont présents, fournir des détails. Pour plus d'information, consulter le fascicule intitulé Prospection)

Maturité entourer I pour immature, M pour mature ou les deux s'ils sont présents; essayer d'estimer le pourcentage de chaque état et le noter dans la rubrique intitulée Commentaires

Densité de l'essai nombre d'ailés par buisson ou par m² ou inscrire F pour faible (plus de sol nu ou de végétation visible que d'essai), M pour moyenne (autant de sol nu que d'essai) et D pour dense (plus d'essai que de sol nu)

Dimension de l'essai inscrire la dimension estimée de l'essai en km², m² ou ha

Nombre d'essais inscrire le nombre d'essais présents sur le site de prospection

Reproduction entourer A pour accouplement et P pour ponte

En vol noter la provenance des essais, la direction prise et la durée de leur passage (en heures et minutes)

Hauteur de vol hauteur de vol estimée ou inscrire B pour basse (moins de 100 m), M pour moyenne (100 à 500 m), H pour haute (plus de 500 m)

Figure 38. Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin : lutte antiacridienne et commentaire.

FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÉLERIN
à compléter et adresser au Siège de la FAO par fax (+39-06-57055271) ou courrier électronique (eclo@fao.org)

(indiquer l'information appropriée)

1 POINT d'OBSERVATION	1	2	3	4	5	6
1-1 date	29.07.99	29.07.99	30.07.99	29.07.99	29.07.99	29.07.99
1-2 localité	Wadi Hamid	Berika	Khor Amer	Bir Bou Ali	Shardi	Abu Qashim
1-3 latitude (N)	210255	210544	203149	200411	200159	194852
1-4 longitude (O or E)	331218	340122	342402	335512	334536	331514
2 ECOLOGIE						
2-1 superficie de prospection (ha)	100	250	20	100	200	50
2-2 habitat (oued, plaines, dunes, cultures)	oued	dunes	oued	plaines	plaines	dunes
2-3 date de la dernière pluie	15.07.99	hier	12.07.99	1 semaine	13.07.99	13.07.99
2-4 quantité de pluie (mm, Faible Modérée Importante, ?)	F (M) I ?	F M (I) ?	F M (I) ?	F M I ?	F (M) I ?	F (M) I ?
2-5 végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	en pousse	verte	verte	dessèchement	verte	en pousse
2-6 densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	(F) M D	F M (D)	(F) M D	(F) M D	(F) M D	(F) M D
2-7 humidité du sol (humide, sec)	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S	(H) S
3 CRIQUETS PÉLERINS						
3-1 présence ou absence	P (A)	(P) A	P (A)	(P) A	(P) A	P (A)
3-2 superficie infestée (ha)		100		100		
4 LARVES						
4-1 stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J
4-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	(S) T G	S T G	S T G	S T G	S T G
4-3 comportement (isolées, dispersées, groupes)	I D G	(I) D G	I D G	I D G	I D G	I D G
4-4 densité larvaire (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)		M				
5 BANDES						
5-1 stade de la bande (E12345J)	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J
5-2 densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)				5 / m ²		
5-3 dimension de la bande (m2 ou ha)				10 m ²		
5-4 nombre de bandes				5		
6 AILES						
6-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	(I) M	I M
6-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	(S) T G	S T G
6-3 comportement (isolés, dispersés, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	(I) D G	I D G
6-4 densité d'adultes (/transect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)					25 / 300 x 4 m	
6-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7 ESSAIMS						
7-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	(I) M	I M	I M
7-2 densité de l'essaim (/m2 ou Faible, Moyenne, Dense)				Faible		
7-3 dimension de l'essaim (km2 ou ha)				1 ha		
7-4 nombre d'essaims				1		
7-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	(A) P	A P	A P
7-6 en vol (direction, durée du passage)						
7-7 hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H
8 LUTTE						
8-1 nom du pesticide & formulation				Feni UBV		
8-2 volume d'application (l/ha ou kg/ha)				0,4		
8-3 quantité (l)				25		
8-4 surface traitée (ha)				100		
8-5 terrestre ou aérien	T A	T A	T A	(T) A	T A	T A
8-6 % estimé de mortalité				80		
9 COMMENTAIRES						
		zone entre Hamid & Berika sèche et sans habitat pour CP	essaim en vol en direction du sud-ouest observé tôt le matin par un cultivateur il y a 2 jours	voir Formulaire de suivi de pulvérisation ci-joint	Ailés observés dans des cultures de sorgho; pas de CP à l'extérieur des cultures	Bon habitat à CP à vérifier dans une semaine

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? oui non Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? oui non

pays : Soudan

Prospecteur : Mohamed Abu El Hassan

date : 31.7.99

autorisé par : Ben Osman El Kif

date : 1.8.99

Lutte antiacridienne (voir Fig. 38)

(Si des opérations de lutte antiacridienne ont été réalisées, fournir les détails)

Pesticide inscrire le nom, par exemple MAL pour Malathion, FEN pour fénitrothion, et la formulation du pesticide (UBV, CE, poudre, appât)
 Volume d'application inscrire le nombre de litres ou de kg utilisés par ha
 Quantité inscrire le nombre total de litres ou de kg utilisés
 Surface traitée inscrire le nombre total d'hectares traités ou couverts
 Terrestre ou aérienne entourer T pour terrestre ou A pour aérienne
 % estimé de mortalité estimer le nombre de Criquets pèlerins éliminés sur 100. Examiner plusieurs échantillons d'1 m². Indiquer combien de temps après le traitement l'estimation a été faite.

Commentaires (voir Fig. 38)

Indiquer dans cette rubrique toute information importante qui n'a pu être notée plus haut. Par exemple, si une phase ou un état de Criquets pèlerins était plus abondant qu'un autre (plus de transiens que de solitaires ou plus de larves de stade 5 que de stade 2); si le pourcentage d'ailés immatures et matures présents a été estimé; si des cultures étaient présentes; quelles étaient les conditions écologiques entre les points d'observation; les signalisations non confirmées faites par les nomades, etc.; si l'heure de départ ou d'arrivée d'un essaim est connue; et si la prospection était terrestre ou aérienne.

Figure 39. Comment transmettre le Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin.



Version	Langue 1	Que faire	Comment transmettre au DLIS
PDF ²	A/F/Ar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imprimer le formulaire 2. Remplir le formulaire au point d'observation 	Télécopieur: +39 06 570 55271
MS Excel	A/F	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sauver dans l'ordinateur 2. Ouvrir un fichier dans l'application MS Excel 3. Entrer les données et sauvegarder le fichier 	courrier électronique: ecl@fao.org ⁴
Ordinateur ³	A/F	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sauver dans l'ordinateur de poche 2. Entrer les données au point d'observation 3. Sauver et transférer à l'ordinateur ou à RAMSES 	courrier électronique: ecl@fao.org

Notes:

¹ A = anglais, F = français, Ar = arabe

² Le logiciel gratuit Adobe Reader doit être installé sur l'ordinateur pour pouvoir lire, imprimer et sauvegarder des fichiers PDF. Ce logiciel peut être obtenu sur Internet à: www.adobe.com

³ Un ordinateur de poche utilisé par les acridologues sur le terrain

⁴ Si aucun courrier électronique n'est disponible le formulaire peut être envoyé au DLIS de la FAO par télécopie

Comment utiliser ce formulaire pour transmettre l'information par radio ou courrier électronique

Ce formulaire peut être utilisé pour transmettre l'information par radio ou téléphone. Il est possible de se référer à chaque rubrique en utilisant le numéro approprié. Par exemple, «1-5-1 = 1,2,3» indique que des larves des stades 1, 2 et 3 ont été observées au point d'observation No 1, 5 = bandes, 1= stade larvaire ou jeune ailé, 1,2,3 = stades larvaires).

Que faire du formulaire quand il est rempli (voir Fig. 39)

Les informations contenues dans le formulaire devront être transmises du terrain au siège de l'unité antiacridienne nationale et au Service d'information sur le Criquet pèlerin (DLIS) de la FAO, à Rome. Si le formulaire est rempli à la main, il est possible de transmettre l'information par radio ou d'envoyer directement le formulaire au siège de l'unité antiacridienne nationale par télécopie. Si un ordinateur de poche est utilisé et si les données sont directement entrées dans cet ordinateur sur chaque site de prospection, il est possible d'envoyer les données vers l'ordinateur du siège de l'unité antiacridienne nationale si un accès au modem de la radio HF est disponible. Le siège de l'unité antiacridienne nationale devra transmettre les données au DLIS de la FAO et, si possible, à la Commission régionale de lutte contre le Criquet pèlerin appropriée dans un délai de deux à cinq jours après la fin de la prospection. Une brève interprétation devra accompagner le formulaire pour expliquer ce que les résultats signifient pour l'agent de terrain au vu de son expérience. Il faudra garder un exemplaire du formulaire pour les archives.

Questions et problèmes

Pour des questions ou en cas de problèmes ou si des formulaires supplémentaires sont nécessaires, contacter le Service d'information sur le Criquet pèlerin (DLIS) au siège de la FAO:

Téléphone: +39 (06) 570 52420
Télécopieur: +39 (06) 570 55271
Courrier électronique: ecl@fao.org

Il est également possible de contacter le secrétariat de votre commission régionale de lutte contre le Criquet pèlerin.

Où obtenir le formulaire le plus récent?

Il est possible de demander la version la plus récente du Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin au DLIS (voir ci-dessus) ou de la télécharger directement à partir du site Internet suivant:

www.fao.org/news/global/locusts/pubs1.htm

Figure 40. Étalonner la longueur de son pas en comptant le nombre de pas nécessaires pour parcourir une distance de 100 m.

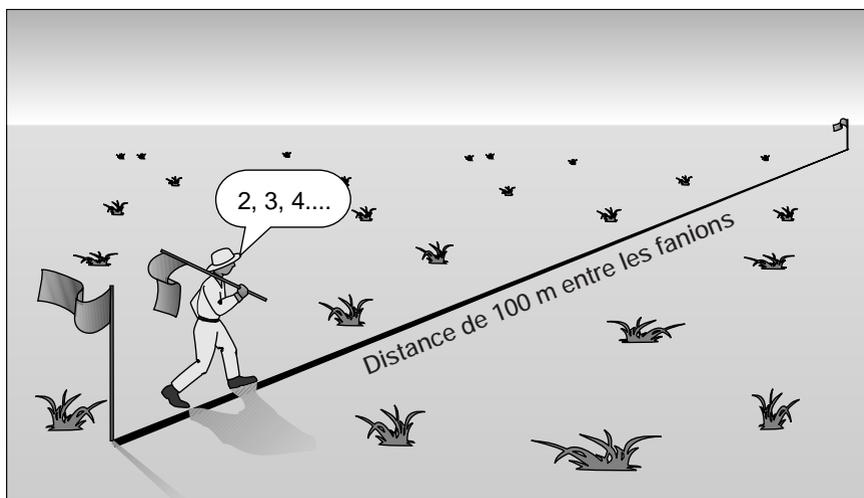


Figure 41. Tableau permettant d'effectuer le calcul après avoir compté le nombre de pas nécessaires.

Nom	Distance parcourue (m) (A)	Nombre de pas (B)	Longueur d'un pas (m) (A/B)
	Moyenne		

2.2 COMMENT ÉTALONNER LA LONGUEUR D'UN PAS

Pour effectuer un traitement antiacridien quel que soit le type de pulvérisateur et même s'il s'agit d'un traitement aérien, il est nécessaire d'étalonner la longueur du pas de l'opérateur/porte-fanion pour pouvoir mesurer de façon assez précise l'espacement entre les passes de pulvérisation (voir Fig. 40). Certains pensent que la longueur d'un pas est toujours d'1 m mais, pour la plupart des gens, la longueur du pas est de 70 à 90 cm.

- Étape 1. Mesurer une distance (la distance proposée est de 100 m) avec une chaîne d'arpenteur et planter des fanions ou d'autres types de balises à chaque extrémité. Inscrive la distance dans le tableau présenté en Figure 41.
- Étape 2. Parcourir la distance entre les fanions à une vitesse de marche normale et compter le nombre de pas faits. Inscrive ce chiffre dans le tableau. Recommencer l'opération deux fois pour avoir trois chiffres correspondant au nombre de pas dans le tableau.
- Étape 3. Calculer la longueur des pas (A divisé par B) pour chacun des trois chiffres, puis faire la moyenne des trois longueurs de pas en les totalisant et en divisant le chiffre obtenu par trois.

Conseils:

- *il est beaucoup plus facile et plus précis de mesurer les distances sur le terrain avec une longueur de pas étalonnée qu'essayer de faire des pas d'exactly 1 m de long*
- *la plupart des espacements entre les passes de pulvérisation seront des multiples de 10 m et il est, par conséquent, utile de calculer le nombre de pas nécessaires pour parcourir 10 m. Pour la plupart des gens, il faudra 11 à 15 pas*

Figure 42. Tableau pour calculer la vitesse d'un pulvérisateur.

Nom	Distance (m) (A)	Temps théorique pour parcourir 100 m à pied ou en véhicule (s)	Temps effectif pour parcourir 100 m à pied ou en véhicule (s) (B)	Vitesse réelle (m/s) (A/B)

2.3 COMMENT ÉTALONNER LA VITESSE D'AVANCEMENT D'UN PULVÉRISATEUR

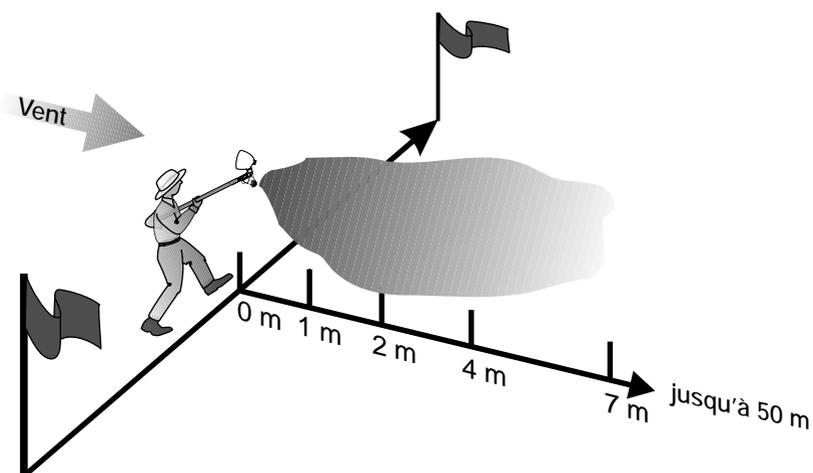
Quel que soit le pulvérisateur, la vitesse est en relation directe avec la dose épanchée. En général, les aéronefs ont de bons indicateurs de la vitesse de vol mais souvent les utilisateurs d'équipement terrestre ne sont pas sûrs de la vitesse à laquelle ils conduisent ou à laquelle ils marchent.

La méthode est très similaire pour les pulvérisateurs portables ou ceux montés sur un véhicule.

- Étape 1. Calculer la vitesse d'avancement souhaitée pour obtenir le volume d'application et la dose corrects. Calculer le temps qu'il faudra pour parcourir 100 m en se déplaçant à la vitesse usuelle.
- Étape 2. Essayer de marcher ou de conduire sur une distance de 100 m délimitée par des fanions à la vitesse usuelle estimée et noter le temps pris. A bord d'un véhicule, noter la position du levier de vitesse et la vitesse du moteur (si le véhicule est équipé d'un compte-tours).
- Étape 3. Inscrive les données dans le tableau présenté en Figure 42 et calculer la vitesse réelle à laquelle s'est effectué le déplacement.
- Étape 4. Si la vitesse n'est pas satisfaisante, la régler et recommencer. Répéter ces essais jusqu'à ce qu'il soit possible de se déplacer aisément à la vitesse requise.

Conseil: lorsqu'un opérateur a effectué cet exercice à une vitesse donnée, il faudra qu'il répète l'opération si une vitesse différente est requise ou de temps en temps pour vérifier que la vitesse est toujours estimée de façon assez précise.

Figure 43. Traiter un seul andain et effectuer un échantillonnage de la pulvérisation sous le vent.



2.4 MESURER LA LARGEUR DE L'ANDAIN POUR DES PULVÉRISATEURS UBV

L'andain est la zone de dépôt des gouttelettes de pulvérisation sous le vent, à angle droit du parcours de pulvérisation effectué perpendiculaire au vent. Pour un pulvérisateur donné, il est utile de tester la largeur de l'andain dans des conditions variées. Cela se fait par recueil des gouttelettes sur des papiers collecteurs placés à différentes distances sous le vent (voir Fig. 43).

Les papiers collecteurs ne se comportent pas comme des criquets et, par conséquent, l'échantillonnage de la pulvérisation ne donnera qu'une estimation du dépôt sur les acridiens. Toutefois, avec les fines gouttelettes UBV, des papiers collecteurs étroits (d'1 cm de large) placés verticalement recueilleront les gouttelettes de façon plus efficace que des papiers collecteurs larges ou placés horizontalement, par exemple sur le sol.

Les papiers collecteurs les plus appropriés sont oléosensibles. Lorsqu'une gouttelette de pulvérisation en formulation UBV huileuse arrive sur ce type de papier, elle laisse une trace foncée. Il est important de vérifier que le pesticide utilisé laisse bien une trace sur ce type de papier car certains n'en laissent pas. D'autres produisent des traces qui s'estompent très rapidement et l'analyse doit donc être effectuée peu de temps après la pulvérisation. Une autre méthode consiste à utiliser du papier photographique blanc comme collecteur mais cela signifie qu'il faut mettre un colorant dans le liquide de pulvérisation pour que les gouttelettes soient visibles sur le papier.

Ces papiers oléosensibles peuvent être placés verticalement, face au vent, sur des piquets étroits placés sous le vent. Ces piquets doivent avoir un diamètre égal ou inférieur à 1 cm et une longueur d'environ 50 cm. La longueur totale de la ligne d'échantillonnage de la pulvérisation variera selon le type de pulvérisateur – généralement de 75 m de long pour un pulvérisateur portable, de 250 m pour un pulvérisateur monté sur véhicule et de 600 m pour un aéronef. Les papiers collecteurs devront être plus rapprochés à proximité du pulvérisateur puisque c'est à ce niveau que le dépôt change le plus.

Par exemple, si un pulvérisateur manuel à disque rotatif est utilisé, on pourra placer les papiers collecteurs de gouttelettes à des distances de 0, 1, 2, 4, 7, 10, 15, 20, 30, 40 et 50 m sous le vent.

Conseil: équipement requis pour régler le débit des pulvérisateurs UBV:

- carnet de notes
- stylo
- chronomètre ou montre-chronomètre
- verre gradué ¹
- seau
- vêtements de protection
- eau et savon
- pulvérisateur
- sacs en plastique pour recouvrir les atomiseurs des aéronefs
- insecticide étiqueté

¹ de 100 ml, 500 ml ou 2 litres selon le type de pulvérisateur

2.4 MESURER LE DÉBIT DU PULVERISATEUR D'UN AÉRONEF

Mesurer le débit du pulvérisateur d'un aéronef est beaucoup plus facile si le système de pulvérisation est équipé d'une pompe électrique. Dans ce cas, on peut vérifier le débit en mesurant la quantité recueillie, c'est-à-dire la quantité de liquide émise au cours d'une période chronométrée lorsque l'aéronef est au sol (voir conseils fournis dans le fascicule intitulé Lutte antiacridienne).

Les aéronefs équipés de pompes à éolienne ne peuvent généralement pas produire une pression suffisante pour la pompe lorsqu'ils sont au sol et il faudra donc les étalonner en vol en mesurant la quantité manquante (voir fascicule intitulé Lutte antiacridienne). Des vérifications précises du débit ne peuvent être effectuées qu'en utilisant le pesticide. Si on utilise du pesticide, il faudra s'efforcer de le faire de façon productive en effectuant l'étalonnage au-dessus de cibles acridiennes. Si cela n'est pas possible, il faudra faire l'étalonnage à une altitude de plus de 1 000 m pour réduire le risque pour la santé humaine, le bétail et l'environnement. Si on effectue l'étalonnage avec de l'eau, du gazole ou un autre liquide, des débits différents seront obtenus et ces chiffres ne pourront être convertis en débit de pesticide que si un facteur de correction a déjà été établi.

La méthode à suivre pour mesurer le débit du pulvérisateur d'un aéronef en vol est la suivante:

Étape 1. *Calculer le débit souhaité.*

Calculer le volume de pesticide qui devrait être émis par minute pour épandre la dose voulue (voir fascicule intitulé Lutte antiacridienne)

Étape 2. *Régler approximativement le débit.*

Régler le débit d'après le manuel d'utilisation du constructeur. Il s'agira d'un réglage initial basé sur des tableaux figurant dans ce manuel.

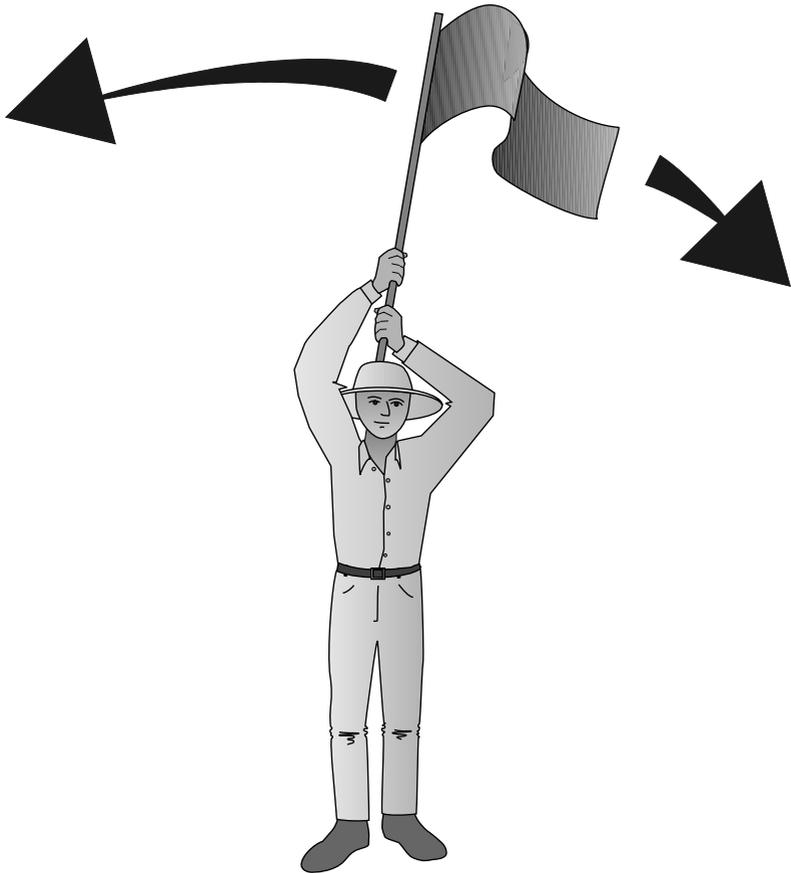
Étape 3. *Remplir le dispositif de pulvérisation*

L'ensemble d'un système de pulvérisation aérien peut contenir jusqu'à 30 litres de liquide et il est donc important de s'assurer que tous les conduits sont remplis avant d'essayer de mesurer le débit. Verser environ 50 litres de liquide de pulvérisation (voir notes ci-dessus) dans le réservoir de pulvérisation. Décoller et pulvériser mais arrêter la pulvérisation et atterrir dès que la pression de la pompe commence à diminuer.

Étape 4. *Mesurer le débit.*

Verser le volume de liquide de pulvérisation qui devrait être émis par minute dans le réservoir de pulvérisation. Décoller, commencer la pulvérisation et chronométrer le temps qui s'écoule avant que la pression de la pompe commence à diminuer, c'est-à-dire le temps qu'il faut pour pulvériser la quantité mise dans le réservoir. Cela devrait prendre une minute exactement. S'il y a plus de 5% de différence, le débit devra être ajusté et des vérifications effectuées jusqu'à cette différence soit inférieure à 5%.

Figure 47. Le porte-fanion devra tenir le fanion en l'air et l'agiter rapidement de droite à gauche pour que le pilote puisse le voir facilement.



2.6 TRAVAIL DES ÉQUIPES TERRESTRES LORS D'UN TRAITEMENT AÉRIEN

(si des équipements de guidage des traitements ne sont pas disponibles à bord)

Le travail de l'équipe terrestre est très important. Elle doit fournir un appui au pilote et le guider pour qu'il puisse effectuer une pulvérisation efficace et sans danger. Idéalement, l'équipe terrestre devrait avoir à sa disposition deux véhicules, un GPS, des radios HF (pour communiquer avec la base antiacridienne et la piste d'atterrissage) et VHF (pour communiquer avec le personnel à bord de l'aéronef), de grands fanions, des miroirs de signalisation, une boussole, un anémomètre et un psychromètre à fronde.

Si l'équipe de prospection a trouvé un essaim ou un bloc de bandes larvaires et a relevé sa position exacte avec un GPS (ou a fourni une bonne description du site), la méthode de travail fondamentale pour l'équipe terrestre est la suivante:

- Étape 1. Se rendre sur le site de la cible avant que l'aéronef ne décolle. Si une radio à grand rayon d'action est disponible, envoyer un message à la piste d'atterrissage pour confirmer que la cible est toujours à l'emplacement indiqué et que les conditions météorologiques sont appropriées pour la pulvérisation.
- Étape 2. Rouler autour de la cible et baliser ses angles avec un GPS.
- Étape 3. Déterminer la direction du vent et se rendre à l'extrémité de la cible sous le vent.
- Étape 4. Donner au pilote une indication de la direction du vent en faisant avec des pneus, du bois ou de la végétation verte un feu qui produise de la fumée ou en plaçant un véhicule face au vent (sur la base d'un accord préalable avec le pilote).
- Étape 5. Placer des porte-fanions aux extrémités de la première passe de pulvérisation, à l'angle situé sous le vent de la cible (voir Fig. 47).
- Étape 6. Lorsque l'aéronef arrive, s'il est possible de communiquer par radio avec le pilote, lui donner la direction du vent et la dimension de la cible et lui confirmer que l'équipe terrestre est prête pour que la pulvérisation commence.
- Étape 7. Les deux porte-fanions devront agiter leurs fanions aux extrémités de la première ligne de pulvérisation. Se rappeler que, depuis un aéronef, les fanions ont toujours l'air très petits et qu'il faudra donc les tenir en l'air et les agiter rapidement de gauche à droite en faisant en sorte que le fanion ne s'entortille pas autour du manche. Lorsque l'aéronef est à une distance d'environ 100 m d'un porte-fanion et qu'il est évident que le pilote a vu le fanion, le porte-fanion devra se déplacer rapidement face au vent pour éviter de recevoir la pulvérisation.
- Étape 8. Dès que l'aéronef est passé au-dessus du premier fanion, le porte-fanion devra mesurer un espacement de 100 m entre les passes de pulvérisation face au vent (en marchant, ou en mesurant la distance sur l'odomètre du véhicule) et se mettre en position.
- Étape 9. Lorsque l'aéronef est passé au-dessus du deuxième fanion, le porte-fanion devra se déplacer rapidement sur une distance de 100 m face au vent (à pied, ou à bord du véhicule) pour baliser le début de la deuxième passe de pulvérisation. Le balisage continuera de cette façon jusqu'à ce que l'on arrive à la fin du bloc à traiter.
- Étape 10. Si une communication radio est possible, informer le pilote de tout problème rencontré, concernant par exemple l'altitude de vol, la navigation, le changement de conditions météorologiques.
- Étape 11. Lorsque la pulvérisation du bloc est terminée, les porte-fanions devront rouler leur fanion et les pointer vers le bas pour que le pilote sache que son travail est fini.
- Étape 12. Ramasser tous les fanions laissés sur le terrain, éteindre les feux et revenir à la base ou se diriger vers la cible suivante.

Recommandations concernant l'équipement pour le traitement aérien

Tous les aéronefs effectuant une pulvérisation antiacridienne en UBV devraient être équipés:

- d'atomiseurs rotatifs Micronair AU5000 pour fournir un spectre étroit de gouttelettes. Les mécaniciens et le personnel de lutte antiacridienne participant au calibrage l'équipement devraient également pouvoir disposer des manuels d'instructions du constructeur;
- d'une pompe à pesticide électrique puisque les pompes à éolienne rendent l'étalonnage difficile;
- d'un débitmètre; une fois étalonné, le débitmètre est un moyen rapide de contrôler le débit et le volume total utilisé;
- d'un régulateur d'épandage avec une mini-imprimante (reliée au débit-mètre) pour enregistrer et imprimer la date, l'heure, la durée de la pulvérisation et le volume de pesticide utilisé;
- d'un compte-tours sur un des atomiseurs au moins pour mesurer la vitesse de rotation des pâles. Il devra être relié au régulateur d'épandage et permettra de vérifier de façon indirecte la taille des gouttelettes et de l'enregistrer;
- d'un système de positionnement global par satellite (GPS) avec un débitmètre et un équipement de guidage pour les traitements aériens, y compris un repère lumineux pour guider le pilote. Le système devra inclure un enregistreur de données pour fournir un tracé de la trajectoire de l'aéronef. Il doit avoir une précision de position d'au moins 10 m pendant 95% du temps, et une précision de vitesse de 95%. Des GPS différentiels peuvent fournir cette précision et les GPS conventionnels peuvent actuellement être suffisamment précis bien qu'une validation soit encore en cours sur le terrain. Un tel système permettra de vérifier des paramètres comme le volume épandu et l'espacement entre les passages de pulvérisation. Il faudra pouvoir transférer ces données soit sur disquette, soit sur carte informatisée pour les archiver pour la lutte antiacridienne¹;
- d'un système de pulvérisation relié à un équipement GPS d'enregistrement des passes de pulvérisation pour avoir une indication des sites ayant fait l'objet d'une pulvérisation et de ceux qui en ont été exemptés;
- d'un système d'alerte sonore déclenché par la proximité de zones d'exclusion (dont les coordonnées ont été préalablement introduites);
- de radios VHF (en plus de l'équipement radio standard) pour permettre une communication entre les équipes terrestres dotées de l'équipement approprié et l'aéronef;
- d'une trousse de secours permettant de traiter les cas d'empoisonnement par pesticide de l'équipage ou du personnel d'appui au sol.

¹ Toutes les informations sur les traitements devront être fournies à l'unité antiacridienne nationale à la fin de chaque journée de pulvérisation.

2.7 CONSIGNES A L'INTENTION DES PILOTES ET DES MECANICIENS POUR LES TRAITEMENTS AÉRIENS

Instructions destinées aux pilotes et mécaniciens participant aux traitements antiacridiens aériens réalisés en UBV

Un cadre du Service de protection des végétaux fournira des instructions avant que le traitement antiacridien ne soit entrepris. Ces consignes seront fondées sur le fascicule intitulé Lutte antiacridienne et sur l'expérience acquise par l'unité antiacridienne nationale au cours des années. Ces résumés sont distribués à tous les pilotes et mécaniciens pour qu'ils puissent s'y référer au cours des traitements. Si quelque chose n'est pas compris ou si des instructions sont contestées, il faut en discuter en AVANT d'effectuer la pulvérisation avec le personnel du Service de protection des végétaux lors de la réunion d'information.

Directives opérationnelles

La plupart des traitements contre le Criquet pèlerin sont effectués avec des formulations insecticides à ultra bas volume (UBV) épandues par voie aérienne. Le succès de toute campagne de grande envergure dépend d'une exécution efficace de ce traitement aérien. La pulvérisation UBV utilise une technique différente de la pulvérisation courante sur cultures car les parcours de pulvérisation sont largement espacés et perpendiculaires au vent et elle utilise le vent pour répartir le pesticide sur les andains et assurer leur chevauchement. Si la technique et les réglages corrects de l'équipement ne sont pas respectés, la campagne peut échouer et/ou de vastes quantités de pesticide pourront être gaspillées, ce qui entraînera une perte financière et en un risque inutile pour l'environnement.

Il est important que le pilote et le mécanicien comprennent bien la façon dont l'unité antiacridienne nationale souhaite qu'ils réalisent le traitement. Ces notes résument la technique et les réglages de l'équipement indispensables pour effectuer de manière sûre et efficace des traitements antiacridiens avec un insecticide UBV. Discuter des réglages du pulvérisateur et des techniques avec l'agent antiacridien avant de commencer le traitement pour que tout le monde convienne de la façon dont il faut procéder.

Dimension de la cible

La pulvérisation UBV est une technique de dérive à utiliser sur des cibles relativement grandes (de plus de 25 ha). Un traitement ponctuel de petites zones par pulvérisation aérienne UBV n'est pas possible sans gaspillage de pesticide. Les petites cibles devront être traitées par voie terrestre avec un équipement monté sur véhicule ou un équipement manuel.

Technique d'épandage

Conditions météorologiques

Une pulvérisation UBV nécessite un vent régulier d'au moins 2 m/s à une altitude de 2 m au-dessus du sol sinon la pulvérisation ne sera pas entraînée sur une distance d'andain suffisante pour donner une couverture uniforme. La pulvérisation doit être effectuée lorsque la température est relativement fraîche, le matin ou en fin d'après-midi, car les courants d'air chaud ascendants (courants de convection) peuvent entraîner la pulvérisation hors de la zone cible. Dans la pratique, cela signifie qu'une pulvérisation UBV ne peut être effectuée qu'entre 8 h et 11 h et peut-être entre 16 h et 18 h, bien que l'heure précise varie selon les pays et les conditions météorologiques. En absence d'équipe terrestre validant les conditions, le pilote devra faire preuve de bon sens.

Trajectoire de vol

Toujours commencer à l'extrémité de la zone cible située sous le vent, voler perpendiculairement à la direction du vent, c'est-à-dire à 90 degrés de celle-ci, et virer face au vent à la fin de chaque passe de pulvérisation. Utiliser un espacement standard de 100 m entre les passes. Si le vent est très faible, cet espacement peut être réduit de moitié, c'est-à-dire à 50 m, mais il faudra alors ajuster le débit à la moitié du débit standard pour conserver le même volume d'application et la même dose. Si l'aéronef n'est pas équipé d'un système approprié de guidage par GPS, une équipe terrestre munie de fanions et/ou d'un équipement pour faire de la fumée devra aider le pilote à localiser la cible et devra baliser l'espacement correct entre les passes de pulvérisation. Même si l'aéronef est équipé d'un système de guidage par GPS, il faudra qu'une équipe terrestre soit présente pour aider à délimiter la cible et vérifier la qualité de la pulvérisation et son efficacité.

Altitude de vol

À moins d'avoir reçu des consignes différentes, voler à une altitude de 5 à 15 m. A une altitude de vol inférieure à 5 m, le pesticide n'est pas transporté sur un andain assez large et à une altitude supérieure à 15 m, il peut dériver hors de la zone cible. Pour certains traitements particuliers tels que les traitements en barrières ou les traitements d'essaims, il peut être nécessaire de voler plus haut mais, dans ce cas, des consignes spécifiques seront fournies.

Vitesse de vol

La vitesse de vol devra être d'environ 100 m/h (160 km/h) lorsque cela est possible.

Réglage de l'équipement**Angle des pales**

Les atomiseurs Micronair devront être réglés pour produire des gouttelettes dont le diamètre du volume médian est de 75 à 100 µm. Cela signifie qu'un AU4000 devra tourner à 7000 tr/m et un AU5000 à 8000 tr/m environ. Si on suppose que la vitesse de vol est d'environ 160 km/h et que les pales sont standard, cela signifie qu'il faudra régler l'angle des pales à 35 degrés pour l'AU4000 et à 40 degrés pour l'AU5000. S'il n'est pas possible d'atteindre une vitesse de 160 km/h, consulter le manuel d'utilisation dont le Directeur du Service de la protection des végétaux a des exemplaires et prendre des dispositions pour que des pales plus longues, conçues pour les avions et les hélicoptères plus lents, soient livrées. Si la vitesse est supérieure à 160 km/h, consulter le manuel d'utilisation pour déterminer l'augmentation nécessaire de l'angle des pales pour obtenir la taille de gouttelettes appropriée.

Débit

Il faut régler le débit pour que la dose d'insecticide recommandée par la FAO pour traiter le Criquet pèlerin soit épanchée à l'espacement convenable entre les passes et à la vitesse choisie. Pour le calculer, utiliser les formules indiquées en page suivante.

Formule 1

$$\text{Volume d'application nécessaire (l/ha)} = \frac{\text{dose recommandée (g m.a./ha)}}{\text{concentration de la formulation (g m.a./ha)}}$$

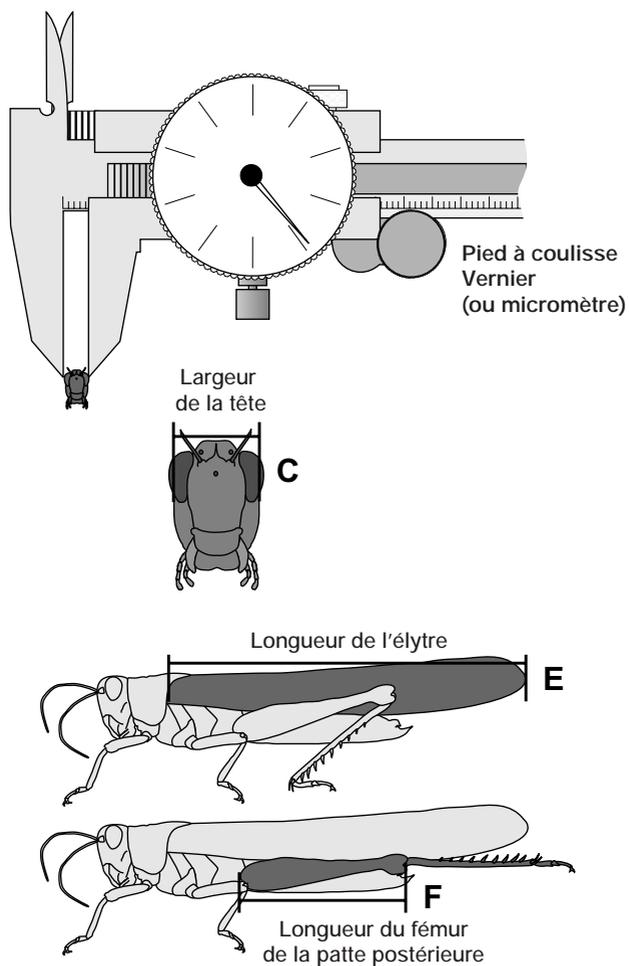
Formule 2

$$\text{Débit (l/min)} = \frac{\text{volume d'application (l/ha)} \times \text{vitesse (km/h)} \times \text{espacement (m)}}{600}$$

Suivi/rapport

Remplir un exemplaire du Formulaire FAO de suivi de la pulvérisation à la fin de chaque traitement et le donner au personnel terrestre de l'unité antiacridienne pour qu'il existe un témoignage de référence sur la façon dont le traitement a été effectué (voir formulaire en Annexe 4.2).

Figure 48. Utiliser un instrument précis pour mesurer la largeur de la tête, la longueur des élytres et la longueur du fémur de la patte postérieure.



! La portée de telles mesures est limitée en raison de l'influence de facteurs autres que la densité, par exemple les conditions écologiques. La morphométrie peut mettre en évidence le développement d'une recrudescence si des échantillons sont disponibles pour chaque génération. Un individu grégariforme peut suggérer la présence récente d'essaims dans une zone.

2.8 EFFECTUER DES MESURES SUR LES CRIQUETS PÈLERINS

Chez le Criquet pèlerin, la morphologie change progressivement de la forme solitaire extrême à la forme grégaire extrême. Les caractéristiques phasaires peuvent être déterminées en mesurant différentes parties de l'acridien: la largeur de la tête, la longueur de l'élytre et la longueur du fémur de la patte postérieure (voir Fig. 48). Les rapports sont différents pour les mâles et les femelles et peuvent être influencés par la température.

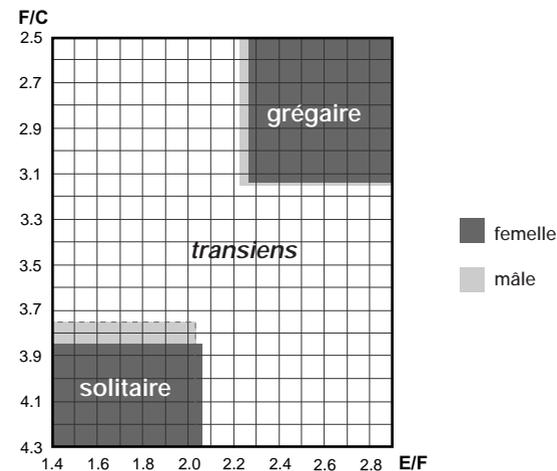
Méthodes pour déterminer les caractéristiques phasaires chez le Criquet pèlerin

- Mesurer l'élytre, le fémur et la largeur de la tête d'un ailé mâle et d'un ailé femelle avec un micromètre.
- Utiliser les valeurs obtenues dans l'un des rapports suivants afin de déterminer la phase du Criquet pèlerin:

Rapport 1	Solitaire		Grégaire	
	mâles	femelles	mâles	femelles
F / C	>3.750	>3.850	<3.150	<3.150
E / F	<2.025	<2.075	>2.225	>2.272

Rapport 2	Solitaire	Grégaire
E femelle / E mâle	1,17 à 1,24	1,07 à 1,12

< indique inférieur à, > indique supérieur à
 E = élytre, C = largeur de la tête,
 F = fémur (troisième segment de la patte postérieure)



2.9 SUGGESTION DE FONCTIONS A CONFIER AU PERSONNEL ANTIACRIDIEN

Postes au siège

Chef de l'unité antiacridienne

- assure la responsabilité globale du programme antiacridien national, y compris du suivi, de la lutte antiacridienne et de la formation
- maintient un contact régulier avec les pays voisins de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin, les organisations régionales, la FAO et les bailleurs de fonds
- fournit des avis au Gouvernement concernant la situation acridienne du moment et ses possibles développements

Fonctionnaire principal de terrain/Responsable de la campagne

- assure la supervision technique globale et la gestion des opérations de prospection et de lutte
- est responsable des campagnes de lutte au cours des recrudescences et des invasions généralisées
- organise le déploiement de l'équipement et du personnel sur le terrain sur les conseils du Chargé de l'information acridienne
- participe chaque jour aux vacations radio à heure fixe pour évaluer les progrès des opérations de prospection et de lutte

Chargé de l'information acridienne

- gère les données acridiennes et écologiques transmises par le personnel de terrain et d'autres sources
- enregistre, corrige et introduit les données dans une base de données et les reporte sur cartes
- analyse l'information acridienne et environnementale
- prépare des résumés de la situation et fait des prévisions concernant la reproduction et la migration des criquets
- fournit au Chef de l'unité antiacridienne des conseils sur les zones nécessitant prospections et traitements
- prépare régulièrement des résumés et des rapports
- informe la FAO de la situation acridienne, régulièrement et en temps opportun
- conserve et archive toutes les données reçues
- au cours des campagnes: tient à jour l'inventaire des stocks de pesticide et de carburant, les positions des aéronefs et des véhicules et les cartes des infestations et des cibles traitées

Postes de terrain

Responsable de la base de terrain (prospection et lutte antiacridienne)

- tient à jour une carte des signalisations acridiennes et des infestations traitées
- déploie les équipes de prospection et de lutte antiacridienne vers les zones les plus importantes
- assure l'approvisionnement en carburant, en pesticides, en pièces détachées et en vêtements de protection des équipes
- assure le suivi de toutes les opérations de pulvérisation en colligeant les données fournies dans les formulaires de suivi des traitements
- prépare régulièrement des résumés des opérations de lutte antiacridienne à l'intention du siège

- au cours des recrudescences et des invasions généralisées:
 - doit rendre compte au Responsable de la campagne
 - organise des réunions d'information quotidiennes avec le personnel de terrain et les pilotes
 - supervise les opérations de ravitaillement des aéronefs
 - reste en contact étroit avec le siège par radio, télécopie ou téléphone, au moins une fois par jour

Superviseur de terrain (lutte antiacridienne)

- supervise l'étalonnage de l'équipement
- dirige les opérations de lutte
- assure la sécurité du personnel, de l'environnement et de l'équipement
- communique par radio avec les pilotes
- communique avec la Base de lutte antiacridienne au cours de vacations radio régulières
- organise l'élimination des bidons de pesticide vides
- remplit les formulaires de suivi de la pulvérisation et les soumet au Responsable de la base de terrain
- transmet les informations par radio au moins une fois par jour

Agent antiacridien (prospection et lutte antiacridienne)

- effectue les prospections pour évaluer la situation acridienne et les conditions environnementales
- réunit l'information à partir des sources locales
- remplit le Formulaire FAO de prospection et de lutte antiacridienne et le Formulaire FAO de suivi des traitements
- identifie les cibles possibles et fournit des conseils sur la méthode de lutte appropriée
- effectue les pulvérisations terrestres selon les instructions reçues
- nettoie le pulvérisateur après usage et vérifie si des pièces détachées/des réparations sont nécessaires
- transmet l'information par radio au moins une fois par jour

Chauffeur et pilote d'aéronef (lutte antiacridienne)

- vérifie que le pulvérisateur est en bon état de marche
- remplit le pulvérisateur
- étalonne le pulvérisateur (avec supervision)
- emploie le pulvérisateur selon les instructions fournies
- nettoie le pulvérisateur après usage et vérifie si des pièces détachées/des réparations sont nécessaires

Chauffeur (prospection)

- aide les agents antiacridiens lors des prospections terrestres
- assure que le véhicule est en bon état de marche
- vérifie si des pièces détachées/réparations sont nécessaires

Mécanicien d'atelier (au sol ou pour les aéronefs)

- prépare les radios, les GPS et l'équipement de pulvérisation
- aide si possible à effectuer les calibrations du matériel
- vérifie, entretient et répare l'équipement si besoin

Annexe 3

Pesticides acridicides

3.1 DOSES DE PESTICIDE ACRIDICIDE

Doses et vitesse d'action de différents insecticides pour lesquels des doses vérifiées ont été établies pour le Criquet pèlerin

Insecticide	Famille ¹	Dose (g m.a./ha)				Vitesse d'action ³
		Traitement		en barrières		
		en couverture totale		dans la	totale ²	
		larves	ailés	barrière		
bendiocarb	CA	100	100			R
chlorpyrifos	OP	225	225			M
deltaméthrine	PY	12,5 ⁴	12,5			R
diflubenzuron	BU	60	n/a ⁵	100	5	L
fénitrothion	OP	450	450			M
fipronil	PP	4	4	12.5	0.6	M
lambda-cyhalothrin ⁶	PY	20 ⁴	20			R
malathion	OP	925	925			M
<i>Metarhizium anisopliae</i> ⁷	champ ⁹	100	100			L
teflubenzuron	BU	30	n/a	n/d ⁸		L
triflumuron	BU	25	n/a	75	3,7	L

(Source: Huitième réunion du Groupe consultatif sur les pesticides, 1999)

Notes:

¹ BU : benzoyl-urées, CA: carbamate, OP: organo-phosphoré, PY: pyréthrianoïde, PP: phenyl-pyrazole.

² Dose épanchée sur la superficie totale protégée, calcul basé sur une barrière d'une largeur moyenne de 50 m et un espacement de 1000 m entre les barrières.

³ R = rapide (1 à 2 heures), M = modérée (3 à 48 heures), L = lente (> 48 heures).

⁴ Une dose plus élevée peut être nécessaire pour les larves de dernier stade.

⁵ n/a = non applicable

⁶ dans les pays où l'isomère «lambda» n'est pas homologué, la cyhalothrine est appliquée à raison de 40 g m.a./ha

⁷ IMI 330189.

⁸ n/d = non déterminé

⁹ champignon

3.2 RISQUE POUR LES ORGANISMES NON CIBLES

(aux doses vérifiées des insecticides utilisés pour la lutte contre le Criquet pèlerin)

	Risque écologique ^a								
	Organismes aquatiques		Vertébrés terrestres			Arthropodes terrestres non cibles			Catégorie de toxicité OMS pour la matière active ^b
	poissons	arthropodes	mammifères	oiseaux	reptiles	abeilles	ennemis naturels	insectes terrestres (humaine)	
chlorpyrifos	M ²	F ³	M ¹	F ³	-	E ¹	E ²	M ³	II
deltaméthrine	M ³	E ²	F ³	M ³	M ³	E ¹	E ³	-	II
diflubenzuron (couverture)	F ³	E ³	F ¹	F ³	F ³	M ¹	M ³	M ³	II
diflubenzuron (barrières) ^d	F ³	E ³	F ¹	F ¹	-	F ^{1c}	M ²	M ³	U
fénitrothion	F	(E)	F	F	-	F ^c	F ³	(M)	U
fipronil (couverture)	F ³	M ³	F ³	M ³	-	E ¹	E ³	E ³	II
fipronil (barrières) ^d	F ²	F ²	F ¹	F ¹	-	E ¹	E ³	E ³	U
imidacloprid ^e	F	F	F	F	-	(E)	(E)	(E)	U
lambda-cyhalothrin	F ¹	F ¹	F ¹	F ¹	-	E ¹	F ³	F ³	II
malathion	F ²	E ²	F ¹	F ¹	-	M ¹	M ³	E ²	II
<i>Metarhizium anisopliae</i> ^g	F ²	M ²	F ³	F ³	-	E ³	E ³	E ³	III
teflubenzuron (couverture)	F ²	F ²	F ¹	F ¹	F ²	F ³	F ³	F ³	U
triflumuron (couverture)	F ¹	E ²	F ¹	F ¹	-	F ^{1f}	M ¹	-	U
triflumuron (barrières) ^d	F ¹	E ²	F ¹	F ¹	F ³	F ^{1f}	F ³	F ³	U
	F	(E)	F	F	-	F ^{1f}	F	F	U

(Source: Huitième réunion du Groupe consultatif sur les pesticides, 1999)

Notes :

- a. L'exposant placé à côté de la classification du risque écologique (F= faible, M= moyen, E= élevé) indique le niveau de disponibilité des données:
- 1 Classification basée sur des données de laboratoire et d'homologation avec des espèces qui ne vivent pas dans les aires de distribution des acridiens.
 - 2 Classification basée sur des données de laboratoire ou des essais de terrain à petite échelle avec des espèces indigènes provenant des aires de distribution des acridiens.
 - 3 Classification basée sur des essais de terrain à grande échelle et des données opérationnelles provenant des aires de distribution des acridiens (principalement Criquet pèlerin mais aussi Criquet migrateur et Criquet brun).
- b. Catégorie de toxicité OMS (pour les humains) pour la matière active : II = modérément dangereux, III = légèrement dangereux, U = risque aigu improbable dans des conditions normales d'utilisation. La catégorie réelle de toxicité l'OMS pour l'insecticide formulé peut différer légèrement de celle indiquée dans ce tableau à cause de l'effet des solvants ou de l'utilisation de concentrations plus faibles.
- c. Dans des conditions normales d'utilisation, le diflubenzuron est sans danger pour le couvain d'abeilles.
- d. Le risque présenté par les traitements en barrières est extrapolé à partir des résultats obtenus pour les traitements en couverture totale; on s'attend à ce qu'il soit considérablement plus faible si 50% au moins de la superficie reste non contaminé et si les barrières ne sont pas réalisées sur des eaux de surface. Les catégories de risque sont, par conséquent, indiquées entre parenthèses à moins que le traitement en couverture totale pose déjà peu de risque, et aucune référence n'est faite en ce qui concerne le niveau de disponibilité des données. Davantage de données de terrain sont nécessaires pour confirmer que les produits posant un risque moyen ou élevé en couverture totale peuvent passer en catégorie "F" lorsqu'ils sont utilisés en barrières.
- e. Données de terrain provenant seulement de l'aire d'invasion du Criquet migrateur à Madagascar.
- f. Les benzoyl-urées sont sans danger pour les abeilles ouvrières adultes mais certains peuvent causer des dégâts au couvain des colonies exposées.
- g. IM1330189

Figure 49. Pictogrammes FAO.



3.3 CATÉGORIES DE RISQUE ET PICTOGRAMMES OMS

Classification OMS des pesticides selon le risque

Catégorie	DL50 pour les rats (m.a./kg de poids corporel)			
	Orale		Cutanée	
	Solides ¹	Liquides ¹	Solides ¹	Liquides ¹
Ia Extrêmement dangereux	5 ou moins	20 ou moins	10 ou moins	40 ou moins
Ib Très dangereux	5 à 50	20-200	10 à 100	40 à 400
II Modérément dangereux	50 à 500	200 à 2 000	100 à 1 000	400 à 4 000
III Légèrement dangereux	plus de 500	plus de 2 000	plus de 1 000	plus de 4 000
IV Risque aigu improbable ²	plus de 2 000	plus de 3 000		

¹ Les termes «solides» et «liquides» se réfèrent à l'état physique du produit ou de la formulation faisant l'objet de la classification.

² Bien que la matière active de cette catégorie présente un risque négligeable, il ne faut pas oublier que les solvants ou les composants de la formulation autres que le pesticide peuvent présenter un risque plus grand que le pesticide lui-même. Il peut être nécessaire de classer la formulation dans une catégorie de risque plus élevée.

Le tableau ci-dessus concerne uniquement la matière active mais la concentration de la formulation joue un rôle important dans le risque que le produit présente. Par exemple, certains pesticides modérément dangereux sont utilisés à des concentrations très faibles et la catégorie de risque de leur formulation passe alors à III (légèrement dangereux). La formule ci-dessous peut être utilisée pour calculer la catégorie de risque des formulations:

$$\text{DL50 de la Formulation} = \frac{\text{DL50 de la matière active} \times 100}{\text{Pourcentage de matière active dans la formulation}}$$

Les pictogrammes sont les symboles qui transmettent un message sans utiliser de mots. Ils sont présents sur les bidons de pesticide. Leur signification est indiquée en Fig. 49. Ils peuvent contribuer à transmettre des messages sur la toxicité des produits et sur les précautions à prendre et être réunis en une série d'instructions. Par exemple, les pictogrammes figurant sur l'étiquette d'un produit relativement sans danger pourraient être les suivants:



En cas de malaise

1. En cas de maux de tête, de troubles de la vue, de tête qui tourne ou d'envie de vomir, arrêter de travailler et consulter un médecin dès que possible.

Si la peau est contaminée

1. Enlever les vêtements imprégnés de pesticide.
2. Bien laver bien la peau avec de l'eau et du savon pour enlever le pesticide. Il faudra rincer longuement les yeux avec de l'eau propre.

Si quelqu'un a avalé du pesticide

1. Ne pas faire pas vomir cette personne. Certains pesticides sont caustiques et peuvent brûler les poumons.

Que faut-il faire ensuite?

1. Si quelqu'un a subi un empoisonnement au pesticide, s'assurer que cette personne reste au calme et dans un endroit frais; appeler immédiatement un médecin ou l'emmener chez un médecin. Si cette personne en est capable, lui faire boire de l'eau.
2. Si la personne a perdu connaissance, la mettre sur le côté avec la tête vers l'arrière jusqu'à l'arrivée du médecin. Ne pas la faire vomir. Si elle arrête de respirer, lui faire la respiration artificielle mais faire attention à ne pas se contaminer avec le pesticide peut-être présent sur le visage.
3. Montrer au médecin l'étiquette du pesticide pour qu'il puisse lui donner le traitement approprié.

Conseil: apprendre la technique de la respiration artificielle mais être prudent en l'utilisant avec des personnes ayant ingéré du pesticide.

3.4 PRÉVENTION ET TRAITEMENT D'UN EMPOISONNEMENT AUX PESTICIDES

Les pesticides peuvent être dangereux. Une dose importante peut provoquer des troubles immédiats (effet aigu) et de petites doses sur une longue période peuvent déclencher une maladie chronique (effet chronique).

Comment éviter les problèmes

1. Porter des vêtements de protection appropriés.
2. Éviter tout contact de la peau avec un pesticide et ne pas en respirer les émanations.
3. Toujours avoir de l'eau et du savon à sa disposition en cas d'éclaboussure.
4. Lors du remplissage du réservoir ou de la pulvérisation, rester face au vent pour que les gouttelettes soient emportées loin de soi.
5. Si les buses sont obstruées, ne pas essayer de les déboucher en soufflant avec la bouche. Utiliser une aiguille ou la tige d'une plante pour les déboucher (porter des gants de protection).
6. Ne pas manger, boire ou fumer lors de l'utilisation de pesticides.
7. Conserver les bidons de pesticide clairement étiquetés hors de la portée des enfants car ils pourraient jouer avec ou boire du pesticide.
8. Ne jamais verser de pesticide dans des bouteilles de boisson vides car quelqu'un pourrait le boire par mégarde.
9. Toujours se laver les mains et le visage après la pulvérisation et laver régulièrement les vêtements de protection pour éviter que des résidus de pesticide s'y accumulent et puissent être transférés à la peau.



Il arrive fréquemment que du pesticide soit accidentellement répandu lors du remplissage des pulvérisateurs.

Annexe 4

Formulaires de la FAO

Toujours prendre ce formulaire avec soi lors des prospections sur le Criquet pèlerin. Les résultats des opérations de prospection et de lutte devront être notés sur ce formulaire, même si aucun Criquet pèlerin n'a été trouvé. Utiliser une colonne différente pour chaque point d'observation: résultats du premier point d'observation dans la première colonne et ainsi de suite. Ce formulaire comporte un nombre suffisant de colonnes pour 6 points d'observation. Remplir davantage de formulaires si besoin est.

INSTRUCTIONS POUR REMPLIR LE FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PELERIN

1 POINT D'OBSERVATION	
1-1 date	écrire jour, mois, année de la prospection
1-2 localité	écrire nom local de l'endroit (? = nom inconnu)
1-3 latitude (N)	degrés, minutes, secondes Nord; utiliser un GPS
1-4 longitude (O or E)	degrés, minutes, secondes Ouest ou Est; utiliser un GPS
2 ECOLOGIE	
2-1 superficie de prospection (ha)	superficie prospectée estimée en ha à ce point d'observation (ceci pourrait être basé sur l'estimation de surface de végétation verte à ce point)
2-2 habitat (oued, plaines, dunes, cultures)	décrire l'environnement de ce point d'observation (wadi, plaines, dunes, cultures)
2-3 date de la dernière pluie	jour, mois, année si la date exacte est connue; sinon, estimation (p.ex. 2 jours, 3 mois etc.) ou ? Si inconnu
2-4 quantité de pluie (mm, Faible, Modérée, Importante, ?)	nombre de millimètres si la quantité exacte est connue; sinon entourer F pour Faible (1-20mm), M pour Modérée (21-50mm) ou I pour Importante (50+mm), ou ? si inconnue
2-5 végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	noter si la végétation est globalement sèche, devenant verte (en pousse), déjà verte ou en dessèchement
2-6 densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	estimer si la densité globale de la végétation est F pour Faible (plus de sol nu que de végétation), M pour Moyenne (même superficie de sol et de végétation), ou D pour dense (plus superficie en végétation que du sol nu)
2-7 humidité du sol (humide, sec)	entourer H pour humide si le sol est mouillé jusqu'à environ 10-15 cm; sinon entourer S pour sec
3 CRIQUETS PELERINS	
3-1 présence ou absence	entourer P s'il y a des criquets présents, quelque soit le stade ou A si aucun criquet n'a été vu ou n'est présent
3-2 superficie infestée (ha)	indiquer une estimation de la superficie infestée des criquets à ce point d'observation
4 LARVES	
4-1 stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	entourer (1,2,3,4,5) quels stades et jeunes ailés (J) sont présents ou E pour éclosion
4-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	entourer S pour solitaire (couleur verte), T pour transiens (couleur verte/noire), G pour grégaire (couleur noire ou jaune/noire)
4-3 comportement (isolées, dispersées, groupes)	entourer I pour isolées (larves individuelles), D pour dispersées (plusieurs larves), G pour groupes (beaucoup de larves rassemblées)
4-4 densité larvaires (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)	examiner au moins 10 échantillons de 1 m2 chacun ou 10 buissons et noter le nombre le plus faible et le nombre le plus élevé de larves comptées dans un échantillon, ou estimez F pour faible, M pour moyenne, D pour dense
5 BANDES	
5-1 stade de la bande (E12345J)	entourer quel stade de larves (1,2,3,4,5) et jeunes ailés (J) sont présents ou E pour éclosion
5-2 densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)	indiquer le nombre des larves présentes sur 1 m2 (p.ex. 30/m2) ou dans un buisson ou estimez F pour faible (plus de sol nu visible que de bande larvaires), M pour moyenne (même superficie de sol nu et de bande larvaire visible), D pour dense (plus de bande larvaire que du sol nu visible)
5-3 dimension de la bande (m2 ou ha)	indiquer les dimensions estimées en m2 ou indiquer la taille minimale et maximale
5-4 nombre de bandes	indiquer le nombre des bandes larvaires présentes au point d'observation
6 AILÉS	
6-1 maturité (immature, mature)	entourer I pour immature, M pour mature, ou les deux si présents
6-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	entourer S pour solitaire (couleur brunâtre), T pour transiens (couleur brun-rosâtre ou brun-jaunâtre), G pour grégaire (couleur rose ou jaune)
6-3 comportement (isolés, dispersés, groupes)	entourer I pour isolés (adultes individuels), D pour dispersés (plusieurs adultes), G pour groupes (beaucoup d'adultes rassemblés)
6-4 densité d'adultes (/transect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)	compter le nombre d'adultes sur un transect de 250-400 m de long (indiquer la longueur et le largeur du transect à pied); ou bien estimer le nombre d'adultes par ha (p.ex. 4/1000m2 ou 20/ha), ou estimez F pour faible, M pour moyenne, D pour dense
6-5 reproduction (accouplement, ponte)	entourer A si les adultes sont vus en accouplement ou P si les femelles sont en ponte
7 ESSAIS	
7-1 maturité (immature, mature)	entourer I pour immature, M pour mature, ou les deux si présents
7-2 densité de l'essai (m2 ou Faible, Moyenne, Dense)	noter le nombre d'adultes par buisson ou m2; ou noter F pour faible (plus de sol nu visible que d'essaim), M pour moyenne (même superficie de sol nu et d'essaim visible), D pour dense (plus d'essaim que du sol nu visible)
7-3 dimension de l'essai (km2 ou ha)	indiquer les dimensions estimées de l'essai en km2 ou ha
7-4 nombre d'essais	indiquer le nombre d'essais présents au point d'observation
7-5 reproduction (accouplement, ponte)	entourer A si les adultes sont vus en accouplement ou P si les femelles sont en ponte
7-6 en vol (direction, durée du passage)	si les essais sont en vol, indiquer la direction D'OU et VERS OU ils volent, la durée (heures, minutes)
7-7 hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	mise pour passer au-dessus de vous indiquer la hauteur estimée de vol (en mètres au-dessus du sol) ou entourer B pour bas (moins de 100m), M pour moyenne (100-500m), H pour Haut (500+m)
8 LUTTE	
8-1 nom du pesticide & formulation	vous pouvez abréger, p.ex. MAL pour Malathion, FEN pour Fenitrothion, etc.; et indiquer la formulation (UBV, CE, poudre, appât)
8-2 volume d'application (l/ha ou kg/ha)	quantité de pesticide appliquée à l'hectare (en litres ou en kg)
8-3 quantité (l)	quantité totale de pesticide appliquée, en litres ou en kg
8-4 surface traitée (ha)	superficie totale traitée en hectares
8-5 terrestre ou aérien	entourer T s'il s'agit de traitement par voie terrestre ou A par voie aérienne
8-6 % estimé de mortalité	estimer le nombre de criquets tués sur 100. Examiner plusieurs échantillons de 1 m2
9 COMMENTAIRES	
	Indiquer toute information importante qui ne pourrait être écrite plus haut. P.ex. si un type de criquet est plus abondant qu'un autre (plus de transiens que de solitaires, plus de 5e stade larvaire que de 2e etc.); ou bien la présence de cultures; ou bien les conditions écologiques entre arêtes; ou bien si les criquets ont été vus par des nomades et n'ont pu être confirmés etc.

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? oui non

Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? oui non

pays : _____ Prospecteur : _____ date : _____

autorisé par : _____ date : _____

FORMULAIRE FAO DE PROSPECTION ET DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PELERIN

à compléter et adresser au Siège de la FAO par fax (+39-06-5705271) ou courrier électronique (eclo@fao.org)

(indiquer l'information appropriée)

1 POINT D'OBSERVATION	1	2	3	4	5	6
1-1 date						
1-2 localité						
1-3 latitude (N)						
1-4 longitude (O or E)						
2 ECOLOGIE						
2-1 superficie de prospection (ha)						
2-2 habitat (oued, plaines, dunes, cultures)						
2-3 date de la dernière pluie	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?
2-4 quantité de pluie (mm, Faible Modérée Importante, ?)	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?	F M I ?
2-5 végétation (sèche, en pousse, verte, dessèchement)	F M D	F M D	F M D	F M D	F M D	F M D
2-6 densité de végétation (Faible, Moyenne, Dense)	H S	H S	H S	H S	H S	H S
2-7 humidité du sol (humide, sec)	H S	H S	H S	H S	H S	H S
3 CRIQUETS PELERINS						
3-1 présence ou absence	P A	P A	P A	P A	P A	P A
3-2 superficie infestée (ha)						
4 LARVES						
4-1 stade larvaire ou jeune ailé (E123456J)	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J	E 1 2 3 4 5 6 J
4-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	S T G	S T G
4-3 comportement (isolées, dispersées, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	I D G	I D G
4-4 densité larvaire (/site, /m2, Faible, Moyenne, Dense)						
5 BANDES						
5-1 stade de la bande (E12345J)	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J	E 1 2 3 4 5 J
5-2 densité de la bande (/m2, Faible, Moyenne, Dense)						
5-3 dimension de la bande (m2 ou ha)						
5-4 nombre de bandes						
6 AILÉS						
6-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	I M	I M
6-2 apparence (solitaire, transiens, grégaire)	S T G	S T G	S T G	S T G	S T G	S T G
6-3 comportement (isolés, dispersés, groupes)	I D G	I D G	I D G	I D G	I D G	I D G
6-4 densité d'adultes (/transect, /ha, Faible, Moyenne, Dense)						
6-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7 ESSAIS						
7-1 maturité (immature, mature)	I M	I M	I M	I M	I M	I M
7-2 densité de l'essai (m2 ou Faible, Moyenne, Dense)						
7-3 dimension de l'essai (km2 ou ha)						
7-4 nombre d'essais						
7-5 reproduction (accouplement, ponte)	A P	A P	A P	A P	A P	A P
7-6 en vol (direction, durée du passage)						
7-7 hauteur de vol (Bas Moyenne Haut)	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H	B M H
8 LUTTE						
8-1 nom du pesticide & formulation						
8-2 volume d'application (l/ha ou kg/ha)						
8-3 quantité (l)						
8-4 surface traitée (ha)						
8-5 terrestre ou aérien	T A	T A	T A	T A	T A	T A
8-6 % estimé de mortalité						
9 COMMENTAIRES						

A-t-on utilisé un GPS pour déterminer les localités? oui non

Une brève interprétation des résultats est-elle incluse? oui non

pays : _____ Prospecteur : _____ date : _____

autorisé par : _____ date : _____

Envoyez les formulaires remplis au DLIS de la FAO par courriel (eclo@fao.org) ou par télécopieur (+39 06 570 55271) dans les 48 heures suivant la fin de la prospection. Un bref paragraphe devrait être inclus pour indiquer ce que les résultats signifient.

Toujours prendre ce formulaire avec soi pour enregistrer les détails concernant un traitement. Utiliser ce formulaire en complément du Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin. Chaque colonne représente un site de traitement et devrait correspondre à l'information fournie dans la même colonne du formulaire de prospection. Transmettre ces deux formulaires au siège de l'unité antiacridienne nationale.

INSTRUCTIONS POUR REMPLIR LE FORMULAIRE FAO DE SUIVI DE PULVÉRISATION

1	SITE DE TRAITEMENT	
1-1	date	Inscrire jour / mois / année du traitement
1-2	localité (d'après le formulaire de prospection et de lutte contre le CP)	Inscrire le nom de la localité où le traitement a été effectué (? = nom inconnu) Ce nom devrait correspondre à celui figurant dans la même colonne du Formulaire de prospection et de lutte
2	DONNÉES SUR LA VÉGÉTATION	
2-1	type de végétation (herbe, buissons, arbres, cultures)	Entourer H pour herbe, B pour buissons, A pour arbres ou P pour cultures
2-2	hauteur (m)	Inscrire la hauteur approximative ou moyenne de la végétation (m)
2-3	nom des cultures et % de dégâts	Inscrire le nom des cultures et estimer le pourcentage de dégâts; s'il n'y a pas de cultures, noter "Naturelle" pour végétation naturelle
3	DONNÉES SUR L'INSECTICIDE	
3-1	nom commercial	Inscrire, par exemple, SUM pour Sumithion et DUR pour Dursban, etc.
3-2	concentration (g m.a./l ou %)	Inscrire la concentration en matière active en grammes/litre ou en pourcentage
3-3	formulation (CE, UB, V, poudre)	Entourer C pour concentré émulsifiable, U pour Ultra Bas Volume ou P pour poudre
3-4	date de péremption	Inscrire la date de péremption de l'insecticide indiquée sur l'étiquette du bidon
3-5	l'insecticide est-il mélangé à de l'eau ou à un solvant?	Entourer O pour oui si l'insecticide est mélangé à de l'eau ou à un solvant et N pour non s'il n'est pas mélangé
3-6	si tel est le cas, quel est le rapport solvant/insecticide?	Inscrire le nom du solvant utilisé dans le mélange et le rapport insecticide/solvant utilisé
4	CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	
4-1	en début et en fin de traitement	Décrire les conditions météorologiques en début et en fin de traitement
4-1	durée du traitement	Inscrire l'heure de début et de fin de traitement
4-2	température (°C)	Inscrire la température, en centigrades, en début et en fin de traitement (utiliser le relevement du thermomètre sec sur un psychromètre à fronde)
4-3	humidité relative (%)	Inscrire l'humidité relative en % en début et en fin de traitement (utiliser un psychromètre à fronde)
4-4	vitesse du vent (m/s)	Inscrire la vitesse du vent en mètres par seconde en début et en fin de traitement (utiliser un anémomètre)
4-5	direction du vent (degré Nord)	Inscrire la direction du vent, en degrés à partir du Nord, en début et en fin de traitement (utiliser une boussole)
4-6	direction de la pulvérisation (degré Nord)	Inscrire la direction de la pulvérisation, en degrés à partir du Nord, en début et en fin de opérations (utiliser une boussole)
5	EPANDAGE	
5-1	type de pulvérisateur	Entourer R pour rotatif, J pour à jet porté, P pour PPE, H pour hydraulique ou A pour autres
5-2	utilisateur du pulvérisateur	Entourer P pour pilote, C pour chauffeur, Ac pour acridologue, M pour manoeuvres ou A pour autres
5-3	constructeur du pulvérisateur	Inscrire le nom du constructeur ou de la compagnie
5-4	modèle du pulvérisateur	Inscrire le modèle du pulvérisateur, par ex: Micronair AU8000 ou Micronair AU710
5-5	mode de transport du pulvérisateur	Entourer A pour pulvérisation aérienne, V pour pulvérisation avec un véhicule et M pour pulvérisateur manuel
5-6	date du dernier étalonnage	Inscrire la date du dernier étalonnage du pulvérisateur utilisé pour le traitement
5-7	hauteur de l'atomiseur au-dessus du sol (m)	Inscrire la hauteur en mètres de l'atomiseur au-dessus du sol
5-8	PULVÉRISATEURS ROTATIFS: réglage de vitesse	Inscrire l'angle de la pale pour Micronair, le réglage de la poulie pour Ulvamast ou le nombre de piles pour MicroUlva
5-9	vitesse de l'atomiseur (rpm)	Inscrire la vitesse de l'atomiseur par minute (utiliser un compte-tours)
10	réglage du débit	Inscrire la couleur ou la taille de la buse, l'orifice ou la buse de restriction utilisés
11	débit/atomiseur (l/min)	Inscrire le débit (en litre/minute) de chaque atomiseur utilisé pour le traitement
12	nombre d'atomiseurs	Spécifier le nombre d'atomiseurs utilisés pour le traitement, (c'est-à-dire le nombre d'atomiseurs sur l'aéronef de traitement)
13	espacement entre les passes (m)	Inscrire l'espacement (en mètres) entre les passes utilisés pendant la pulvérisation
14	BARRIÈRES UNIQUEMENT: largeur et espacement (m)	Inscrire la largeur des andains et la distance non traitée entre chaque andain (en mètres)
15	vitesse d'avancement (km/h)	Inscrire la vitesse du pulvérisateur (en km/h) pour l'aéronef, le véhicule ou l'opérateur
16	PULVÉRISATION AÉRIENNE: appui fourni	Entourer ET pour équipe terrestre, CR pour communication par radio ou G pour guidage par DGPS
17	balisage au sol (GPS, fanions, miroirs, fumée, véhicule, aucun)	Entourer S pour GPS, F pour fanions, M pour miroir, Fu pour fumée, V pour véhicule ou A pour aucun balisage
6	EFFICACITÉ DU TRAITEMENT	
6-1	mortalité acridienne (%)	
6-2	temps écoulé depuis le traitement (heures)	
6-3	méthode d'estimation de la mortalité	(quadrats, dimension de la cible, visuelle, cages, autre)
7	PRÉCAUTIONS: SANTÉ HUMAINE / ENVIRONNEMENT	
7-1	vêtements de protection: l'opérateur en portait-il?	L = lunettes M = masque G = gants C = combinaison B = bottes
7-2	de l'eau et du savon étaient-ils disponibles?	L M G C B L M G C B L M G C B L M G C B L M G C B L M G C B
7-3	qui était informé de la pulvérisation?	O N O N O N O N O N O N O N O N O N
7-4	effet sur les organismes non-cibles	C N V C N V C N V C N V C N V C N V C N V
7-5	si oui, sur quels organismes non-cibles?	F A F A F A F A F A F A F A F A F A
7-6	détails sur toute personne se sentant mal ou sur tout autre problème rencontré:	O N O N O N O N O N O N O N

FORMULAIRE FAO DE SUIVI DU TRAITEMENT

Veillez joindre ce formulaire au Formulaire FAO de prospection et de lutte et l'envoyer à l'unité antiacridienne nationale de votre pays chaque fois que des traitements sont effectués

(indiquez l'information appropriée)

1	SITE DU TRAITEMENT	1	2	3	4	5	6
1-1	date						
1-2	localité (d'après le formulaire de prospection et de lutte contre le CP)						
2	DONNÉES SUR LA VÉGÉTATION						
2-1	type de végétation (herbe, buissons, arbres, cultures)	H B A C	H B A C	H B A C	H B A C	H B A C	H B A C
2-2	hauteur (m)						
2-3	nom des cultures et % de dégâts						
3	DONNÉES SUR L'INSECTICIDE						
3-1	nom commercial						
3-2	concentration (g m.a./l ou %)						
3-3	formulation (CE, UB, V, poudre)	C U P	C U P	C U P	C U P	C U P	C U P
3-4	date de péremption						
3-5	l'insecticide est-il mélangé à de l'eau ou à un solvant?	O N	O N	O N	O N	O N	O N
3-6	si tel est le cas, quel est le rapport solvant/insecticide?						
4	CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES						
4-1	En début et fin du traitement (D, F)	D F	D F	D F	D F	D F	D F
4-2	durée du traitement						
4-3	température (°C)						
4-4	humidité relative (%)						
4-5	vitesse du vent (m/s)						
4-6	direction du vent (degré Nord)						
4-6	direction de la pulvérisation (degré Nord)						
5	EPANDAGE						
5-1	type de pulvérisateur (rotatif, à jet porté, PPE, hydraulique, autre)	R J P H A	R J P H A	R J P H A	R J P H A	R J P H A	R J P H A
5-2	utilisateur du pulvérisateur (pilote, chauffeur, acridologue, manoeuvre, autre)	P C Ac M A	P C Ac M A	P C Ac M A	P C Ac M A	P C Ac M A	P C Ac M A
5-3	constructeur du pulvérisateur						
5-4	modèle du pulvérisateur						
5-5	mode de transport du pulvérisateur (aérien, véhicule, manuel)	A V M	A V M	A V M	A V M	A V M	A V M
5-6	date du dernier étalonnage						
5-7	hauteur de l'atomiseur au-dessus du sol (m)						
5-8	PULVÉRISATEURS ROTATIFS: réglage de vitesse (angle de pale, réglage de poulie, nombre de piles)						
5-9	vitesse de l'atomiseur (rpm)						
5-10	réglage du débit (buse utilisée)						
5-11	débit/atomiseur (l/min)						
5-12	nombre d'atomiseurs						
5-13	espacement entre les passes (m)						
5-14	BARRIÈRES UNIQUEMENT: largeur et espacement (m)						
5-15	vitesse d'avancement (km/h)						
5-16	PULVÉRISATION AÉRIENNE: appui fourni						
		ET: équipe terrestre, CR: communication par radio, G: guidage GPS					
5-17	balisage au sol (GPS, fanions, miroirs, fumée, véhicule, aucun)	ET CR G Fu V A	ET CR G Fu V A	ET CR G Fu V A	ET CR G Fu V A	ET CR G Fu V A	ET CR G Fu V A
6	EFFICACITÉ DU TRAITEMENT						
6-1	mortalité acridienne (%)						
6-2	temps écoulé depuis le traitement (heures)						
6-3	méthode d'estimation de la mortalité (quadrats, dimension de la cible, visuelle, cages, autre)	Q D V C A	Q D V C A	Q D V C A	Q D V C A	Q D V C A	Q D V C A
7	PRÉCAUTIONS: SANTÉ HUMAINE / ENVIRONNEMENT						
7-1	vêtements de protection: l'opérateur en portait-il?	L M G C B	L M G C B	L M G C B	L M G C B	L M G C B	L M G C B
7-2	de l'eau et du savon étaient-ils disponibles?	O N	O N	O N	O N	O N	O N
7-3	qui était informé de la pulvérisation?	C N V	C N V	C N V	C N V	C N V	C N V
7-4	effet sur les organismes non-cibles	F A	F A	F A	F A	F A	F A
7-5	si oui, sur quels organismes non-cibles?	O N	O N	O N	O N	O N	O N
7-6	détails sur toute personne se sentant mal ou sur tout autre problème rencontré:						

Équipement nécessaire pour effectuer le suivi d'une pulvérisation: gants, planchette-support pour document, exemplaires vierges de ce formulaire, stylo, anémomètre (pour la vitesse du vent), compte-tours (pour la vitesse des atomiseurs rotatifs), psychromètre à fronde (pour la température/humidité), verre gradué, seau, entonnoir, chronomètre, bande d'arpenteur, boussole et GPS.

Les versions les plus récentes des formulaires FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin ainsi que du Formulaire de suivi de la pulvérisation sont disponibles sur Internet à: www.fao.org/news/global/locusts/pubs1.htm

Annexe 5

Données de référence

5.1 TABLES DE DÉVELOPPEMENT DES ŒUFS ET DES LARVES

Les tables présentées ci-après proviennent d'un logiciel mis au point par la FAO et dans lequel le développement des œufs et des larves est une fonction de la température quotidienne moyenne. Le programme examine les données mensuelles sur une longue période dans les stations météorologiques disponibles dans les tables et calcule les valeurs quotidiennes attendues par double interpolation quadratique. Par exemple, si on pense (ou si on sait) qu'une ponte a eu lieu le 7 janvier 2000 en un site donné, l'ordinateur calculera la température prévue à cette date et le pourcentage de développement. Le programme effectue la même opération pour le 8 janvier, additionnant les pourcentages jusqu'à ce qu'ils atteignent 100, ce qui correspondra à la date prévue pour l'éclosion. La méthode est la même pour le développement des larves.

Les prédictions seront peu fiables pour de longues périodes de développement, quand les températures sont proches de celles auxquelles le développement s'arrête. Si la température réelle est légèrement inférieure à la moyenne à long terme, le modèle va prédire un développement lent alors qu'en fait les œufs ne se développeront pas du tout. Au cours d'une longue période, cela résultera en une erreur importante. Une différence similaire à des températures élevées ne résultera qu'en une faible erreur.

Ces tables devraient se montrer adéquates pour la plupart des situations rencontrées. Cependant, elles ne fournissent que des estimations pour les dates d'éclosion et de mue imaginale. En pratique, l'éclosion et les mues imaginale se produisent généralement sur une période de deux à trois jours même lorsque la ponte s'est déroulée sur une durée de 24 heures.

Comment utiliser les tables de développement des œufs et des larves

Pour calculer le nombre de jours entre la ponte et l'éclosion ou la mue imaginale

- Choisir l'une des tables suivantes:

de la ponte à l'éclosion:	Table 1
de la ponte à la mue imaginale:	Table 2
de l'éclosion à la mue imaginale:	Table 3
- Chercher la période de la ponte le premier jour du mois dans la table appropriée.
- Chercher la période de la ponte le premier jour du mois suivant.
- Calculer la différence entre ces deux valeurs.
- Diviser la date dans le mois de ponte par le nombre total de jours dans ce mois et multiplier le chiffre obtenu par la différence trouvée à l'étape 4.
- Ajouter ou soustraire ce chiffre à la valeur pour la ponte au cours du premier mois (étape 2); l'ajouter si le chiffre pour le deuxième mois (étape 3) est plus grand ou le soustraire s'il est plus petit.

Note: La réponse obtenue à l'étape 6 doit toujours se trouver entre les valeurs mensuelles successives.

Pour calculer la date de la mue imaginale pour des larves à des stades de développement différents

- Calculer la date de la mue imaginale comme pour l'éclosion (voir exemple 3).
- Multiplier le chiffre obtenu par le pourcentage restant pour ce stade:

Stade 1	10% des larves ont atteint le stade de la mue imaginale (90% restant)
Stade 2	30% des larves ont atteint le stade de la mue imaginale (70% restant)
Stade 3	50% des larves ont atteint le stade de la mue imaginale (50% restant)
Stade 4	80% des larves ont atteint le stade de la mue imaginale (20% restant)
Stade 5	90% des larves ont atteint le stade de la mue imaginale (10% restant)

EXEMPLES

EXEMPLE 1: de la ponte à l'éclosion

Si la ponte a eu lieu le 25 mars, à quelle date l'éclosion se produira-t-elle?

Utiliser la Table 1 pour Adrar, Algérie:

- Une ponte le 1er mars résultera en une éclosion 24 jours plus tard
- Une ponte le 1er avril résultera en une éclosion 17 jours plus tard
- La différence entre les deux valeurs est égale à: $24 - 17 = 7$
- (Date effective de la ponte / Nbre de jours dans le mois) x différence: $25/31 \times 7 = 6$
- Par conséquent, (a) - (d): $24 - 6 = 18$

Résultat: Si la ponte a eu lieu le 25 mars, l'éclosion devrait se produire 18 jours plus tard, vers le 12 avril.

EXEMPLE 2: de la ponte à la mue imaginale

Si la ponte a eu lieu le 2 septembre, à quelle date la mue imaginale se produira-t-elle?

Utiliser la Table 2 pour Adrar, Algérie:

- Une ponte le 1er septembre résultera en une mue imaginale 41 jours plus tard
- Une ponte le 1er octobre résultera en une mue imaginale 155 jours plus tard
- La différence entre ces deux valeurs: $155 - 41 = 114$
- (Date effective de la ponte / Nbre de jours dans le mois) x différence: $2/30 \times 114 = 8$
- Par conséquent, (a) + (d): $41 + 8 = 49$

Résultat: Si la ponte a eu lieu le 2 septembre, la mue imaginale devrait se produire 49 jours plus tard, vers le 21 octobre.

EXEMPLE 3: de l'éclosion à la mue imaginale

Si l'éclosion a eu lieu le 12 avril, à quelle date la mue imaginale se produira-t-elle?

Utiliser la Table 3 pour Adrar, Algérie:

- Une éclosion le 1er avril résultera en une mue imaginale 42 jours plus tard
- Une éclosion le 1er mai résultera en une mue imaginale 32 jours plus tard
- La différence entre ces deux valeurs: $42 - 32 = 10$
- (Date effective de l'éclosion / Nbre de jours dans le mois) x différence: $12/30 \times 10 = 4$
- Par conséquent, (a) - (d): $42 - 4 = 38$

Résultat: Si l'éclosion a eu lieu le 12 avril, la mue imaginale devrait se produire 38 jours plus tard, vers le 20 mai.

EXEMPLE 4: de larves de stade 2 à la mue imaginale

Si des larves de stade 2 sont présentes le 20 mai, à quelle date la mue imaginale se produira-t-elle?

Utiliser la Table 3 pour Adrar, Algérie:

- Une éclosion le 1er mai résultera en une mue imaginale 32 jours plus tard
- Une éclosion le 1er juin résultera en une mue imaginale 24 jours plus tard
- La différence entre ces deux valeurs: $32 - 24 = 8$
- (Date effective de l'éclosion / Nbre de jours dans le mois) x différence: $20/31 \times 8 = 5$

Résultat: Si une éclosion a eu lieu le 20 mai, la mue imaginale devrait se produire 27 (32-5) jours plus tard vers le 16 juin.

- La mue imaginale des larves de stade 2 présentes le 20 mai devrait se produire 19 jours après, vers le 8 juin: % restant pour le stade 2 x Nbre de jours jusqu'à la mue imaginale si une éclosion a eu lieu le 20 mai: $70/100 \times 27 = 19$ jours

Noter que l'éclosion des larves de stade 2 avait eu lieu 8 jours plus tôt, le 12 mai: $27 - 19 = 8$ jours

Table 1. De la ponte à l'éclosion.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ALGÉRIE	Adrar (2753N/0017W)	56	37	24	17	14	11	11	11	11	14	32	71
	Bechar (3137N/0214W)	83	52	35	26	19	14	12	11	13	21	116	110
ARABIE SAOUDITE	Gizan (1654N/4235E)	15	14	13	12	11	11	11	11	11	11	13	14
	Nejran (1737N/4426E)	35	28	19	16	14	12	12	12	12	18	26	31
	Hail (2726N/4141E)	73	45	30	21	15	12	12	12	12	16	42	93
DJIBOUTI	Djibouti (1136N/4309E)	15	15	13	13	12	11	11	11	11	12	13	14
ÉGYPTE	Aswan (2402N/3253E)	34	28	19	14	12	11	11	11	11	12	15	24
	Shalatyn (2308N/3536E)	21	19	17	15	13	12	11	11	12	14	16	19
ÉRYTHRÉE	Massawa (1537N/3927E)	15	15	14	13	12	11	11	11	11	12	13	14
ÉTHIOPIE	Jijiga (0920N/4243E)	35	30	25	23	22	22	24	24	24	29	34	36
INDE	Bikaner (2800N/7318E)	43	27	16	12	11	11	11	11	12	12	19	40
IRAN	Chahbahar (2525N/6045E)	25	22	17	15	13	12	12	12	13	13	15	21
LIBYE	Ghadames (3008N/0930E)	66	45	29	20	15	12	11	11	12	16	38	80
	Kufra (2413N/2318E)	50	35	23	17	13	12	12	12	12	15	21	44
MALI	Menaka (1552N/0213E)	18	16	12	11	11	11	11	12	12	12	12	15
	Tessalit (2012N/0059E)	24	20	15	13	11	11	11	11	11	12	14	22
MAROC	Ouarzazate (3056N/0654W)	86	55	39	29	21	15	13	12	15	24	118	113
	Dakhla (2342N/1552W)	31	29	26	26	24	23	21	19	18	19	22	27
MAURITANIE	Aioun (1642N/0936W)	19	16	13	12	11	11	11	12	12	12	12	17
	Atar (2031N/1304W)	25	21	16	14	12	11	11	11	11	12	14	23
	Bir Moghreïn (2514N/1137W)	36	28	22	20	16	14	12	11	12	14	22	38

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NIGER	Agadez (1658N/0759E)	24	20	14	12	11	11	12	12	12	12	15	22
OMAN	Salalah (1702N/5405E)	18	18	15	14	13	13	14	15	15	15	15	17
	Sohar-Majis (2428N/5638E)	29	27	19	15	12	11	11	11	12	13	17	24
PAKISTAN	Karachi (2448N/6659E)	27	22	16	14	13	12	12	13	13	14	15	20
	Dalbandin (2853N/6424E)	74	44	28	19	14	12	11	11	13	20	99	99
SÉNÉGAL	St. Louis (1603N/1627W)	18	20	19	18	17	15	14	13	13	13	14	17
SOMALIE	Berbera (1025N/4501E)	16	16	14	13	12	11	11	11	11	12	14	16
	Hargeisa (0930N/4405E)	30	25	20	18	17	16	18	18	17	20	25	30
SOUDAN	El Obeïd (1310N/3014E)	20	19	14	12	12	12	13	14	14	13	14	18
	Tokar (1826N/3744E)	16	16	15	13	12	11	11	11	11	11	13	15
TCHAD	Abéché (1351N/2051E)	15	14	12	11	11	11	12	14	14	13	13	14
	Faya-Largeau (1800N/1910E)	23	20	14	12	11	11	11	11	11	12	14	21
TUNISIE	Gafsa (3425N/0849E)	90	59	42	31	22	15	13	12	14	21	112	114
YÉMEN	Hodeïdah (1445N/4259E)	16	15	14	13	12	12	11	11	11	12	13	15
	Lahaj (1310N/4500E)	17	16	15	14	13	12	12	12	12	13	15	17

Note: Les chiffres **en gras** devraient être utilisés avec beaucoup de prudence car les températures moyennes pendant la période de calcul étaient inférieures à 20°C et de telles estimations sont peu fiables.

Table 2. De la ponte à la mue imaginale.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ALGÉRIE	Adrar (2753N/0017W)	114	88	68	53	41	33	32	33	41	155	163	140
	Bechar (3137N/0214W)	147	116	93	71	55	42	37	39	83	215	200	177
ARABIE SAOUDITE	Gizan (1654N/4235E)	52	47	43	39	35	35	35	36	36	39	48	52
	Nejran (1737N/4426E)	95	76	62	52	44	41	41	41	56	109	124	112
	Hail (2726N/4141E)	132	102	79	60	47	12	39	40	50	185	183	159
DJIBOUTI	Djibouti (1136N/4309E)	53	49	45	43	38	34	33	34	37	43	49	53
ÉGYPTE	Aswan (2402N/3253E)	93	73	57	44	37	35	34	35	38	48	99	108
	Shalatyn (2308N/3536E)	74	65	57	48	42	39	36	38	45	55	72	79
ÉRYTHRÉE	Massawa (1537N/3927E)	56	52	47	43	39	35	34	34	36	41	48	53
ÉTHIOPIE	Jijiga (0920N/4243E)	118	105	96	92	95	99	104	114	131	142	139	129
INDE	Bikaner (2800N/7318E)	88	63	46	37	32	33	36	37	40	59	126	111
IRAN	Chahbahar (2525N/6045E)	81	67	56	48	42	39	41	43	46	53	79	92
LIBYE	Ghadames (3008N/0930E)	128	100	78	58	45	38	36	38	51	181	180	154
	Kufra (2413N/2318E)	111	86	67	51	41	39	39	41	49	92	143	133
MALI	Menaka (1552N/0213E)	60	47	38	35	33	34	38	41	39	40	49	64
	Tessalit (2012N/0059E)	74	58	47	41	34	33	34	36	36	43	78	89
MAROC	Ouarzazate (3056N/0654W)	156	125	101	79	60	47	43	47	197	225	208	185
	Dakhla (2342N/1552W)	118	112	105	99	90	82	75	72	74	93	115	120
MAURITANIE	Aioun (1642N/0936W)	62	50	42	37	33	35	39	41	40	40	55	70
	Atar (2031N/1304W)	79	64	53	45	38	34	34	35	37	46	83	93
	Bir Moghrein (2514N/1137W)	106	88	75	63	53	44	37	38	47	89	128	123

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NIGER	Agadez (1658N/0759E)	72	55	44	39	35	36	40	41	41	48	82	88
OMAN	Salalah (1702N/5405E)	67	59	51	47	44	47	54	55	54	55	61	70
	Sohar-Majis (2428N/5638E)	92	74	58	46	38	36	36	38	43	59	97	105
PAKISTAN	Karachi (2448N/6659E)	81	64	54	47	42	41	43	47	48	53	78	93
	Dalbandin (2853N/6424E)	127	96	74	55	43	37	35	40	76	194	179	156
SÉNÉGAL	St. Louis (1603N/1627W)	75	74	69	64	57	51	48	46	45	48	60	71
SOMALIA	Berbera (1025N/4501E)	58	54	48	43	37	32	32	33	36	47	56	61
	Hargeisa (0930N/4405E)	95	80	71	65	62	65	68	68	81	108	117	109
SOUDAN	El Obeid (1310N/3014E)	68	55	45	40	39	42	48	50	47	48	65	76
	Tokar (1826N/3744E)	59	55	50	43	38	33	32	32	35	40	51	60
TCHAD	Abéché (1351N/2051E)	52	43	38	36	37	39	47	51	47	44	49	55
	Faya-Largeau (1800N/1910E)	72	56	45	39	35	35	36	36	37	44	74	86
TUNISIA	Gafsa (3425N/0849E)	159	128	104	81	62	48	44	46	176	225	211	188
YÉMEN	Hodeidah (1445N/4259E)	57	52	47	42	39	37	36	36	38	44	53	59
	Lahaj (1310N/4500E)	61	57	52	46	42	39	39	40	43	51	61	64

Note: Les chiffres **en gras** devraient être utilisés avec beaucoup de prudence car les températures moyennes pendant la période de calcul étaient inférieures à 20°C et de telles estimations sont peu fiables.

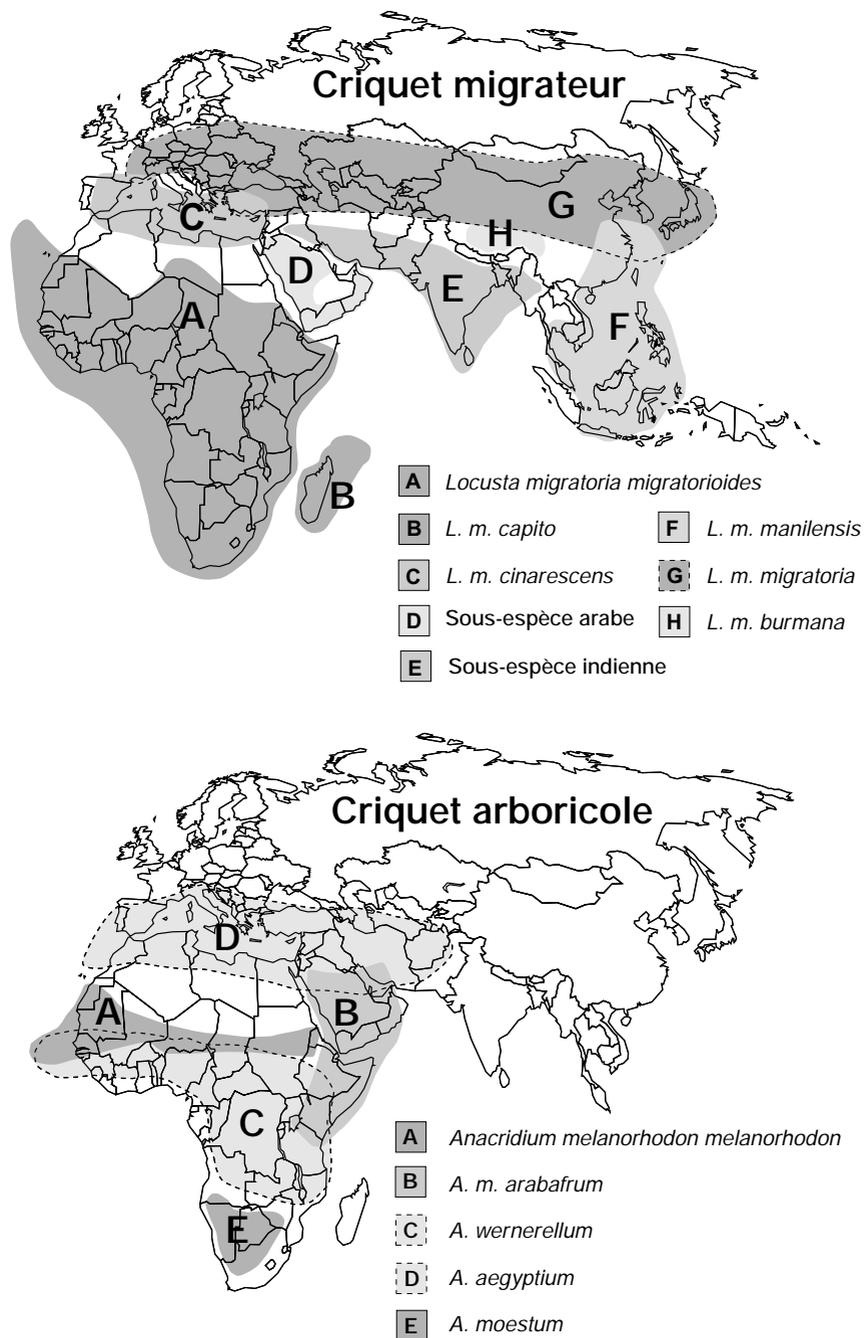
Table 3. De l'éclosion à la mue imaginale.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ALGÉRIE	Adrar (2753N/0017W)	104	76	56	42	32	24	21	21	25	55	148	133
	Bechar (3137N/0214W)	137	106	80	60	43	32	26	26	38	190	189	167
ARABIE SAOUDITE	Gizan (1654N/4235E)	38	35	31	28	25	24	24	24	25	26	33	37
	Nejran (1737N/4426E)	81	62	48	40	33	29	30	28	34	69	100	97
	Hail (2726N/4141E)	122	91	68	49	36	29	27	27	31	148	169	151
DJIBOUTI	Djibouti (1136N/4309E)	39	36	33	31	28	24	22	22	25	29	34	39
ÉGYPTE	Aswan (2402N/3253E)	80	61	45	34	27	24	23	23	26	31	58	92
	Shalatyn (2308N/3536E)	58	51	44	37	31	27	26	26	31	37	48	60
ÉRYTHRÉE	Massawa (1537N/3927E)	41	39	35	32	28	25	23	23	24	27	33	38
ÉTHIOPIE	Jijiga (0920N/4243E)	95	84	76	70	69	74	78	82	94	109	113	106
INDE	Bikaner (2800N/7318E)	79	54	36	27	22	21	24	26	27	34	103	101
IRAN	Chahbahar (2525N/6045E)	67	53	43	37	31	28	28	30	32	36	51	72
	Ghadames (3008N/0930E)	120	90	66	48	34	27	25	26	32	143	165	148
LIBYE	Kufra (2413N/2318E)	99	74	55	40	30	27	27	28	33	48	119	119
	Menaka (1552N/0213E)	47	37	28	25	23	23	26	29	28	27	32	47
MALI	Tessalit (2012N/0059E)	62	46	30	30	25	22	23	24	25	28	46	72
	Ouarzazate (3056N/0654W)	144	113	88	67	49	36	30	31	52	201	197	175
MAROC	Dakhla (2342N/1552W)	92	87	83	78	72	64	58	54	53	61	83	94
	Aioun (1642N/0936W)	49	38	31	26	23	23	27	29	28	27	35	52
MAURITANIE	Atar (2031N/1304W)	66	51	41	34	28	24	23	24	25	30	51	76
	Bir Moghreïn (2514N/1137W)	88	72	60	50	41	34	26	26	31	48	101	104

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NIGER	Agadez (1658N/0759E)	61	44	33	28	25	25	27	29	28	32	53	72
OMAN	Salalah (1702N/5405E)	53	46	38	34	31	32	38	41	39	39	42	50
	Sohar-Majis (2428N/5638E)	78	62	46	35	28	25	25	26	29	38	64	86
PAKISTAN	Karachi (2448N/6659E)	68	52	41	35	31	29	30	33	34	36	48	74
	Dalbandin (2853N/6424E)	117	86	62	44	32	26	24	26	39	173	169	147
SÉNÉGAL	St. Louis (1603N/1627W)	56	56	52	49	43	38	35	33	33	33	40	50
SOMALIE	Berbera (1025N/4501E)	44	40	36	32	27	22	21	21	23	31	39	44
	Hargeisa (0930N/4405E)	78	64	55	50	46	47	51	49	53	74	92	91
SOUDAN	El Obeid (1310N/3014E)	56	44	33	29	27	28	33	36	34	33	43	56
	Tokar (1826N/3744E)	44	42	37	32	28	23	21	21	22	27	33	43
TCHAD	Abéché (1351N/2051E)	40	33	26	25	26	27	32	38	35	31	33	39
	Faya-Largeau (1800N/1910E)	61	45	33	28	24	23	24	25	25	28	45	68
TUNISIE	Gafsa (3425N/0849E)	149	118	92	69	50	37	31	32	46	199	200	179
YÉMEN	Hodeidah (1445N/4259E)	43	39	35	31	28	26	25	25	26	30	36	43
	Lahaj (1310N/4500E)	45	42	39	34	30	28	27	28	29	35	42	48

Note: Les chiffres **en gras** devraient être utilisés avec beaucoup de prudence car les températures moyennes pendant la période de calcul étaient inférieures à 20°C et de telles estimations sont peu fiables.

Figure 50. Répartition des Criquets migrateurs et des Criquets arboricoles en Afrique.



5.2 AUTRES LOCUSTES

En dehors du Criquet pèlerin, il existe plusieurs autres espèces acridiennes importantes, qui sont connues pour former des essaims en Afrique, en Asie, en Australie et en Amérique du Sud.

Afrique (voir Figures 50 et 51)

Criquet migrateur (*Locusta migratoria*)

Répartition

Des sous-espèces sont présentes dans l'ensemble de l'Afrique (*L. m. migratorioides*), à Madagascar (*L. m. capito*), en Asie (du nord: *L. m. migratoria*, du sud-est: *L. m. manilensis*, du sud-ouest: sous-espèce indienne; au Tibet: *L. m. burmana*), en Australie et en Europe (du sud: *L. m. cinarens*; du nord: *L. m. migratoria*). L'aire de répartition du Criquet pèlerin recoupe celle du Criquet migrateur africain.

Cycle biologique

Similaire à celui du Criquet pèlerin avec, en général, deux générations par an mais, selon la zone géographique et la sous-espèce concernée, ce chiffre peut atteindre 5 générations (ex: *L. m. manilensis*).

Apparence

Les larves solitaires sont d'abord de couleur grise puis leur couleur devient variable; les larves grégaires sont de couleur brune avec des taches noires. Les ailés grégaires immatures sont gris et deviennent brunâtres quand ils sont matures. Bien que leur morphologie soit similaire à celle du Criquet pèlerin, les Criquets migrateurs africains sont plus gros. Ils peuvent être de couleur jaune mais pas de couleur rose. Les ailes sont jaunâtres.

Comportement

Les bandes larvaires se rencontrent le plus souvent dans les zones herbeuses des plaines alluviales; elles se déplacent plus lentement et sont beaucoup plus denses que celles du Criquet pèlerin. Les essaims volent généralement très bas et à des densités très élevées. Leur vol est rapide et direct et se termine généralement en plongeon. La formation d'essaims est moins fréquente au Proche Orient et en Asie du sud-ouest.

Criquet arboricole (*Anacridium spp.*)

Répartition

Des sous-espèces sont présentes dans l'ensemble de l'Afrique, du Proche-Orient, du sud de l'Europe et du sud-ouest de l'Asie. L'aire de répartition du Criquet pèlerin recoupe celle du Criquet arboricole.

Cycle biologique

Similaire à celui du Criquet pèlerin si ce n'est que les larves passent par six à neuf stades avec généralement une génération par an.

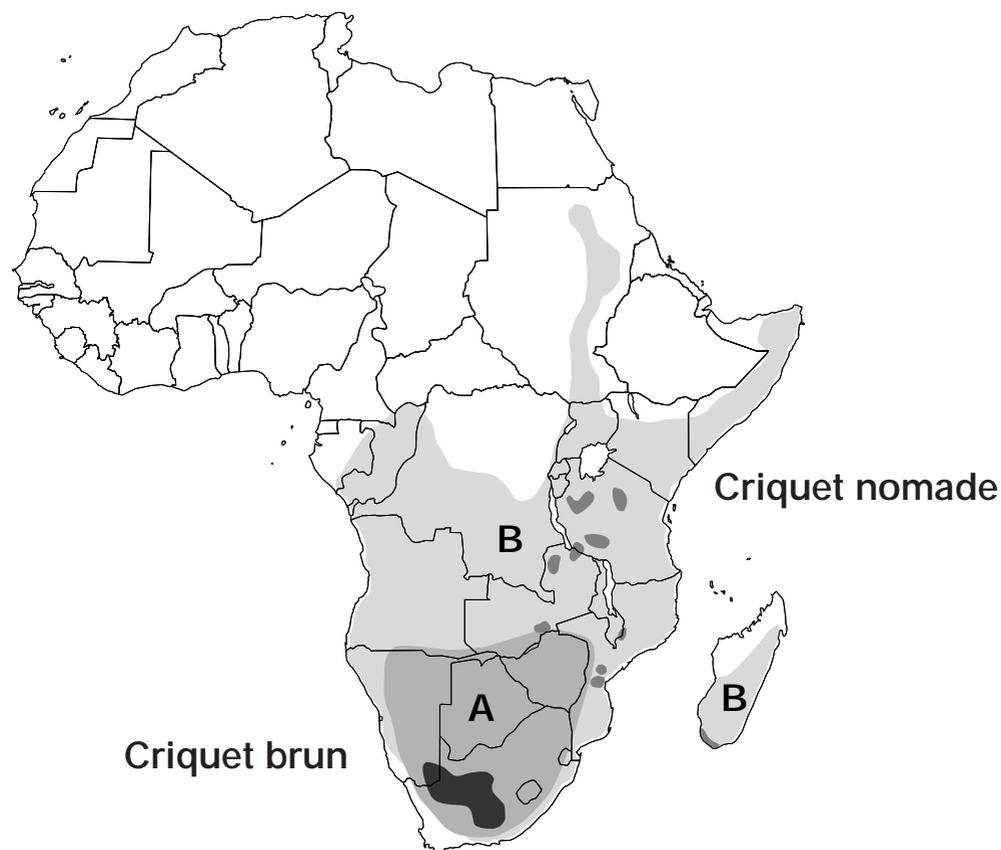
Apparence

Les Criquets arboricoles sont de couleur grise ou brune, l'aile postérieure est transparente ou violacée avec un croissant noir de taille variable selon l'espèce. Corps gros et solide.

Comportement

Présent sur les arbres et les arbustes des zones de savane arides. Ailés lourds et à vol lent. Rare formation de bandes. Les essaims sont plus petits et moins mobiles que ceux du Criquet pèlerin.

Figure 51. Répartition du Criquet nomade et du Criquet brun en Afrique.

Criquet brun (*Locustana pardalina*)

■ zone de rémission A zone d'invasion

Criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*)

■ zone de recrudescence B zone d'invasion

Criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*)**Répartition**

Afrique australe et, dans une moindre mesure, Madagascar, Ile Maurice, Cap-Vert, bassin du lac Tchad et plaines alluviales du delta du Niger, de préférence dans des habitats de plaines alluviales.

Cycle biologique

Les larves passent par six à huit stades, en deux mois environ. Les ailés restent immatures pendant 10 à 11 mois. Une seule génération par an.

Apparence

La morphologie est similaire à celle du Criquet pèlerin mais le corps est plus long. L'ailé immature est brun devenant plus rouge avec l'âge; bande jaune caractéristique le long de la tête, série de bandes foncées bien marquées sur l'élytre et partie interne de l'aile postérieure de couleur rougeâtre.

Comportement

Vol en flèche qui se termine généralement par un plongeon vertical dans l'herbe.

Criquet brun (*Locustana pardalina*)**Répartition**

Afrique australe au cours des invasions généralisées; Afrique du Sud et Namibie au cours des périodes de rémission.

Cycle biologique

Les œufs résistent à la sécheresse; les oothèques peuvent rester viables pendant plus de 30 mois. En phase solitaire, diapause embryonnaire de un à trois mois, absente en phase grégaire. Cinq stades larvaires, le développement s'achevant en un mois pendant l'été. Deux à quatre générations par an.

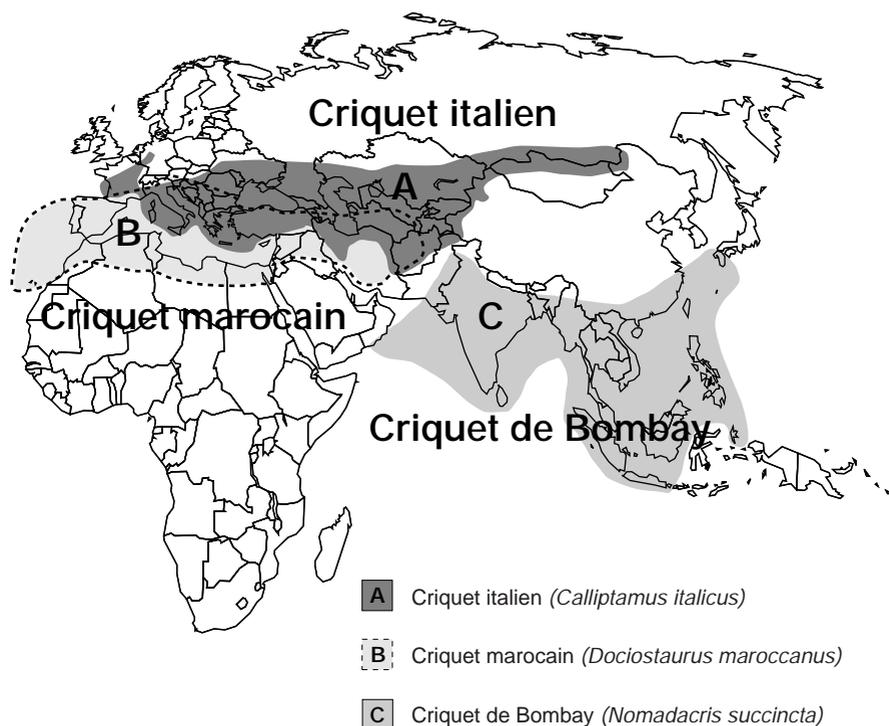
Apparence

Les ailés sont de couleur verte à grise (phase solitaire) ou brune à jaune/brune (phase grégaire), de taille moyenne et les ailes postérieures sont bleuâtres. Les larves prennent la couleur du milieu mais les bandes larvaires sont uniformément de couleur noire et orange.

Comportement

Les essaims volent 80 à 100 km par jour. Une migration de masse au cours des soirées estivales est fréquente. Les bandes larvaires se perchent en masses compactes denses sur le sommet des buissons et peuvent être détectées à une distance de plusieurs kilomètres.

Figure 52. Répartition du Criquet italien, du Criquet marocain et du Criquet de Bombay en Europe, en Afrique du Nord et en Asie.



Europe, Afrique du Nord et Asie (voir Fig. 52)

Criquet migrateur (*Locusta migratoria ssp.*)

Voir chapitre sur l'Afrique.

Criquet italien (*Calliptamus italicus*)

Répartition

De l'Europe occidentale et de l'Afrique du Nord aux républiques d'Asie centrale.

Cycle biologique

L'éclosion a lieu d'avril à juin. Le mâle passe par cinq stades larvaires et la femelle par six. Les ailés apparaissent de mai à juin. La ponte a lieu de juin à septembre. Une génération par an avec une diapause embryonnaire en automne et en hiver.

Apparence

Morphologie courte et trapue; de taille plus petite que le Criquet pèlerin.

Comportement

Souvent trouvé au bord des champs et dans les zones de jachère. Les ailés sont sujets à une transformation phasaire mais ne deviennent pas complètement grégaires. Les larves peuvent former des bandes.

Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*)

Répartition

Du nord-ouest de l'Afrique et du sud-ouest de l'Europe à l'Asie centrale.

Cycle biologique

Les œufs sont pondus environ un mois après l'apparition des ailés, à partir du mois de juin. Ils hivernent et éclosent au mois de mars ou d'avril de l'année suivante. Les larves présentent cinq ou six stades. Une génération annuelle.

Apparence

Les larves sont généralement de couleur noire avec des marques brunes. Les essaims sont généralement de couleur brune.

Comportement

Les bandes larvaires ont tendance à se déplacer sous forme de longs flots étroits. Les essaims migrent rarement.

Criquet de Bombay (*Nomadacris succincta*)

Répartition

Asie du sud-ouest et du sud-est.

Cycle biologique

Les ailés restent immatures au cours de la saison sèche et fraîche. Une génération annuelle.

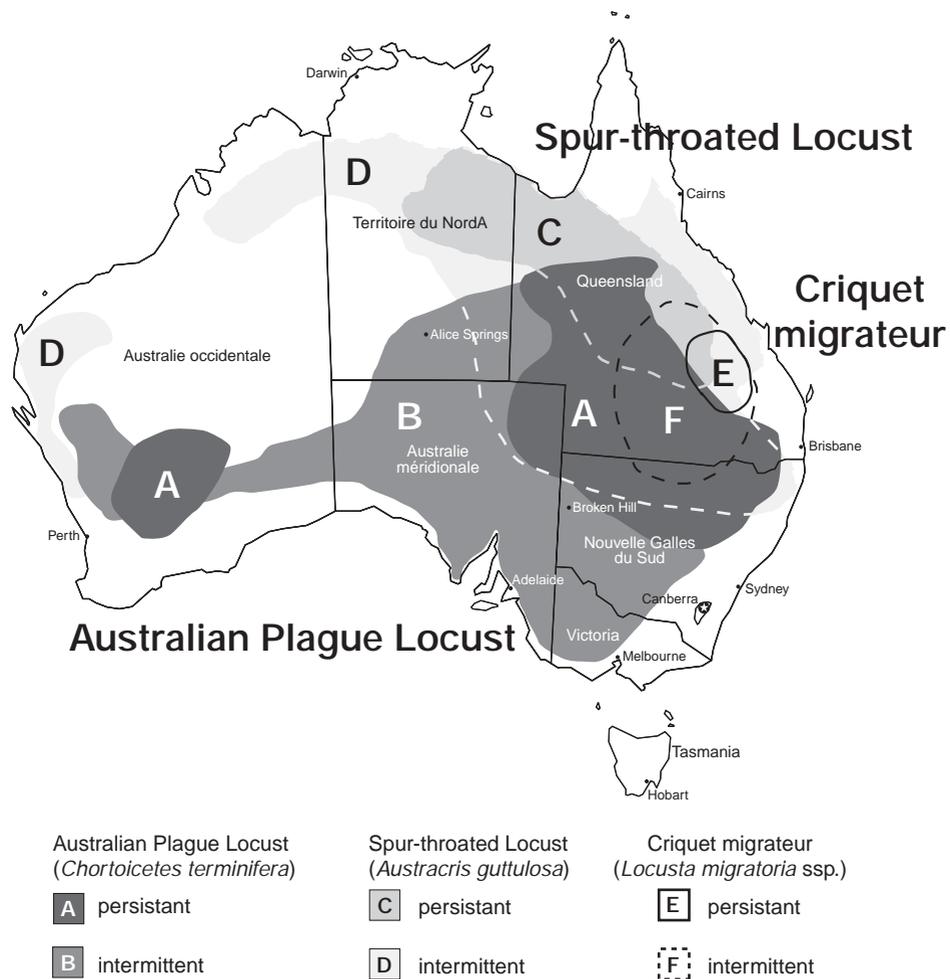
Apparence

Les larves sont vertes ponctuées de noir, leur couleur devenant plus variable aux derniers stades. Ressemble au Criquet nomade et se comporte comme lui. La morphologie est similaire à celle du Criquet pèlerin mais le corps est plus long.

Comportement

Similaire à celui du Criquet nomade.

Figure 53. Répartition des espèces acridiennes importantes en Australie.



Australie (voir Fig. 53)

Australian Plague Locust (*Chortoicetes terminifera*)**Répartition**

Australie.

Cycle biologique

Les œufs hivernent de mai à septembre. Les larves passent par cinq à six stades en quatre à six semaines. Les ailés commencent à apparaître à partir du mois de décembre. Une deuxième génération de ponte et d'éclosion a lieu en janvier/février. Une troisième génération peut avoir lieu de mars à mai. Deux à quatre générations par an, selon les conditions.

Apparence

Le plus petit des acridiens australiens, qui peut être confondu avec certains sauteriaux. Les ailés peuvent avoir différentes teintes de brun, de gris ou de vert et l'extrémité de leurs ailes postérieures est noire. Les larves sont de couleur brunâtre.

Comportement

Les ailés se rassemblent au moment de la ponte. Les larves forment des bandes denses. Les essaims peuvent migrer jusqu'à 600 km en une nuit. Si les conditions sont propices, des invasions généralisées peuvent se développer en une année.

Spur-throated Locust (*Austracris guttulosa*)**Répartition**

Australie, Indonésie, Pacifique Sud.

Cycle biologique

La ponte a lieu d'octobre à janvier et parfois jusqu'en avril. Les larves passent par six à huit stades en dix semaines. Les ailés commencent à apparaître vers le mois de mars, hivernent et vivent pendant 10 à 12 mois. Une génération annuelle.

Apparence

De grande taille avec un éperon entre les pattes antérieures. Les ailés sont de couleur marron clair avec des raies blanches et des taches noires. La couleur des larves passe de vert vif à marron clair.

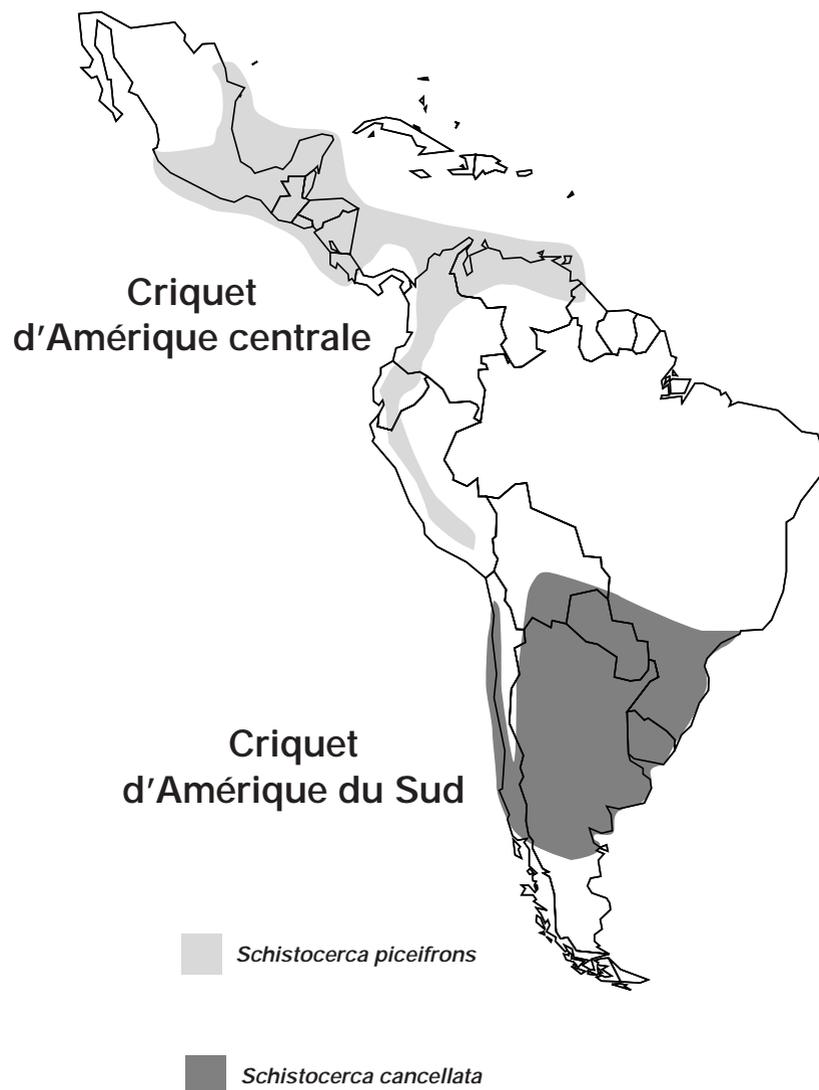
Comportement

Les larves restent solitaires et ne forment pas de bandes. Trois à quatre ans sont nécessaires pour que le stade d'invasion généralisée soit atteint.

Criquet migrateur (*Locusta migratoria* ssp.)

Voir chapitre sur l'Afrique.

Figure 54. Répartition des espèces acridiennes importantes en Amérique du Sud.



Amérique du Sud (voir Fig. 54)

Criquet d'Amérique centrale (*Schistocerca piceifrons*)

Répartition

Mexique, au sud du Tropique du Cancer, et en dessous de 2000 m en Amérique centrale (*S. p. piceifrons*); Pérou et Équateur de 1200 à 2200 m (*S. p. peruviana*).

Cycle biologique

La reproduction a lieu dès le début de la saison des pluies. L'ailé hiverne. Deux générations pendant les pluies estivales.

Apparence

Les larves solitaires sont vertes, les larves grégaires noires et roses. Les ailés grégaires matures sont de couleur jaune vif.

Comportement

Des populations sont présentes de façon permanente sur la côte pacifique d'Amérique centrale, dans le nord du Honduras, dans la péninsule du Yucatan (*S. p. piceifrons*) et dans le centre du Pérou (*S. p. peruviana*). Des invasions généralisées peuvent se produire lorsque les essaims migrent à partir des zones de reproduction permanentes.

Criquet d'Amérique du Sud (*cyhalothrine cancellata*)

Répartition

Partie méridionale de l'Amérique du Sud.

Cycle biologique

Similaire à celui du Criquet pèlerin.

Apparence

Similaire à la phase solitaire et à la phase grégaire du Criquet pèlerin.

Comportement

Des populations sont présentes de façon permanente dans certaines zones du nord-ouest de l'Argentine et dans les régions voisines, en Bolivie et au Paraguay. Le comportement est similaire à celui du Criquet pèlerin. Des invasions généralisées peuvent se produire lorsque les essaims migrent à partir des zones de reproduction permanentes.

5.3 RÉGLAGE DES PULVÉRISATEURS UBV

Pulvérisateur	Hauteur d'émission (m)	DMV (μm)	Espacement entre les passes (m)	Débit d'émission
Toutes les cibles posées (bandes, blocs de bandes ou essais posés)				
Disque rotatif manuel	0,5 à 2,0	50 à 75	10	Plein
Nébuliseur à dos	0,5 à 1,5	50 à 75	25	Plein
Véhicule, dérive passive	fixe	50 à 75	30	Plein
Véhicule, jet porté	orienté vers le haut	50 à 75	50	Plein
Aéronef	5 à 10 m	75 à 100	100	Plein
Essais tourbillonnants au niveau des perchoirs				
Aéronef	5 à 15 m	75 à 100	100	Plein ou moitié x 2 passes
Essais stratiformes				
Aéronef	au-dessus de l'essaim	75 à 100	100	Plein ou moitié x 2 passes
Essais cumuliformes				
Aéronef	où l'essaim est dense mais vers l'arrière	75 à 100	n/a	Moitié

Conseil: pour l'Ulvamast de Micron, il est recommandé d'utiliser généralement l'atomiseur à une vitesse rapide à moins qu'il n'y ait beaucoup de vent ou qu'il fasse très chaud, auquel cas on pourra utiliser la vitesse moyenne pour générer des gouttelettes légèrement plus grosses



Les réglages nécessaires pour générer les tailles de gouttelettes présentées varient beaucoup, en particulier pour la pulvérisation aérienne. Ils peuvent varier selon la longueur de la pale (il en existe deux), la vitesse de l'aéronef et si les atomiseurs sont montés sur des dispositifs autonomes ou sur une rampe. Il faudra consulter le manuel d'utilisation afin de s'assurer que les réglages de l'angle des pales sont corrects pour chaque situation différente.

5.4 ÉVALUATION DES PULVÉRISATEURS TERRESTRES

	Véhicule pulvérisation passive		Véhicule - à jet porté				
	Ulva-mast MKII de Micron	Drift Air de MAT Airbi	MKII ENS ⁶ de Francome	Puma de Berthoud	Micronair AU8110	Micronair AU0110	Tifa 100E
Efficacité du pesticide	****	**	***	****	***	****	*
taille des gouttelettes ¹	*****	*	**	*	**	***	**
largeur du spectre	*****	*****	*	*****	*****	*****	*****
débit	****	****	*	**	****	****	***
facilité de l'étalonnage ²	****	****	*	**	****	****	***
Maintenance							
remplissage/ pulvérisation/nettoyage	****	****	**	**	**	***	*
durabilité/entretien	***	***	***	*	**	**	*
Aspects socio-économiques							
sécurité ³	****	****	*	*	***	***	*
coût ⁴	****	***	****	***	**	****	*
vitesse d'exécution ⁵	***	***	****	***	****	***	****
Total	****	***	**	**	***	***	**

Notes

¹ Résultats provenant d'un atelier FAO (Caire, 1994). Le rapport intégral est disponible sur Internet (www.fao.org/news/global/locusts/pubs1.htm) ou auprès de la FAO.

² Telle que mesurée lors de l'atelier.

³ Inclut la sécurité de l'opérateur et la sécurité de l'environnement.

⁴ Basé sur le coût de vente au détail proposé par le constructeur.

⁵ Basée sur un espacement entre les passes et une vitesse d'avancement supposés; les pulvérisateurs portés par véhicule et les pulvérisateurs portables ont été évalués séparément.

⁶ Non testé.

Légende:

Classification	*****	****	***	**	*
Évaluation technique	excellent	bon	moyen	médiocre	inadéquat
Coût (\$ E-U) - véhicule	0 à 1000	1000 à 2000	2000 à 5000	5000 à 10000	10000 à 25000

	Pulvérisateur à dos		Pulvérisateur manuel		
	Jacto PL 50	Micronair AU8000	C5 de Berthoud	Ulva + de Micron	MicroUlva de Micron
Efficacité du pesticide	**	***	***	*****	****
taille des gouttelettes ¹	**	**	****	****	*****
largeur du spectre	****	****	*****	*****	*****
débit	****	***	*****	*****	****
facilité de l'étalonnage ²	****	****	****	****	****
Maintenance					
remplissage/ pulvérisation/nettoyage	****	****	****	****	****
durabilité/entretien	****	****	****	****	***
Aspects socio-économiques					
sécurité ³	***	***	***	***	***
coût ⁴	***	**	****	****	****
vitesse d'exécution ⁵	***	****	***	***	***
Total	***	***	****	****	****

Notes

¹ Résultats provenant d'un atelier FAO (Caire, 1994). Le rapport intégral est disponible sur Internet (www.fao.org/news/global/locusts/pubs1.htm) ou auprès de la FAO.

² Telle que mesurée lors de l'atelier.

³ Inclut la sécurité de l'opérateur et la sécurité de l'environnement.

⁴ Basé sur le coût de vente au détail proposé par le constructeur.

⁵ Basée sur un espacement entre les passes et une vitesse d'avancement supposés; les pulvérisateurs portés par véhicule et les pulvérisateurs portables ont été évalués séparément.

⁶ Inclut des pulvérisateurs à dos et des pulvérisateurs manuels.

Légende:

Classification	*****	****	***	**	*
Évaluation technique	excellent	bon	moyen	médiocre	inadéquat
Coût (\$ E-U) - portable ⁶	0 à 50	50 à 100	100 à 500	500 à 1 000	1 000 à 2 500

5.5 TABLES DE CONVERSION

Superficie

	ft ²	m ²	acre	ha	km ²	mi ²
1 ft ² =	1.00	0.0929	0.000023	0.0000093	0.000000093	0.000000036
1 m ² =	10.764	1.00	0.000247	0.0001	0.000001	0.000000386
1 acre =	43560	4046.85	1.00	0.4047	0.004047	0.001563
1 ha =	107639	10000	2.471	1.00	0.01	0.003861
1 km ² =	10763910	1000000	247.11	100.00	1.00	0.3861
1 mi ² =	27878400	2589998	640.00	259.00	2.590	1.00

ft = pied mi = mile

Volume

	ml	litre	Imp gal	US gal	m ³	ft ³	US fl oz
1 ml =	1.00	0.001	0.000220	0.000264	0.000001	0.0000353	0.033814
1 l =	1000	1.00	0.220	0.264	0.001	0.0353	33.814
1 Imp gal =	4546	4.546	1.00	1.200	0.00455	0.160	153.721
1 US gal =	3785	3.785	0.833	1.00	0.00379	0.134	127.999
1 m ³ =	1000000	1000	219.97	264.17	1.00	35.31	33814
1 ft ³ =	28317	28.317	6.229	7.481	0.0283	1.00	957.51
1 US fl oz =	29.57	0.0296	0.00651	0.007813	0.0000296	0.001044	1.00

Imp gal = gallon anglais US gal = gallon américain ft = pied fl oz = once liquide

Distance

	cm	in	ft	m	km	mi	naut mi
1 cm =	1.00	0.394	0.0328	0.01	0.00001	0.000006	0.000005
1 in =	2.54	1.00	0.0832	0.0254	0.0000254	0.000016	0.000014
1 ft =	30.48	12.0	1.00	0.3048	0.0003048	0.000189	0.000165
1 m =	100	39.37	3.281	1.00	0.001	0.000621	0.000540
1 km =	100000	39370	3281	1000	1.00	0.621371	0.539610
1 mi =	160934	63360	5280	1609	1.609	1.00	0.868976
1 naut mi =	185200	72913	6076	1852	1.852	1.151	1.00

in = pouce ft = pied mi = mile naut mi = mille nautique

Vitesse

	km/h	mph	m/s	m/min	knots
1 km/h =	1	0.621	0.278	16.67	0.540
1 mph =	1.610	1.00	0.447	26.82	0.869
1 m/s =	3.60	2.24	1.00	60.00	1.942
1 m/min =	0.06	0.0373	0.017	1.00	0.032
1 knot =	1.853	1.151	0.515	30.89	1.00

mph = mile par heure knot = nœud

Poids

	g	oz	lb	kg	tonne
1 g =	1.00	0.0353	0.0022	0.001	0.000001
1 oz =	28.35	1.00	0.0625	0.0283	0.0000283
1 lb =	453.59	16.00	1.00	0.4536	0.000454
1 kg =	1000	35.27	2.205	1.00	0.001
1 mt =	1000000	35274	2205	1000	1.00

oz = once lb = livre

Poids de l'eau

	lb	kg	litre	US gal	ft ³
1 lb =	1.00	0.454	0.454	0.1198	0.0160
1 kg =	2.205	1.00	1.00	0.2642	0.0353
1 l =	2.205	1.00	1.00	0.2642	0.0353
1 US gal =	8.378	3.785	3.785	1.00	0.1337
1 ft ³ =	62.41	28.31	28.31	0.7494	1.00

US gallon = gallon américain ft = pied

Dose (solides)

	oz/acre	g/ha	kg/ha	lb/acre
1 oz/acre =	1.00	70.05	0.07005	0.0625
1 g/ha =	0.01427	1.00	0.0010	0.0008922
1 kg/ha =	14.28	1000.0	1.00	0.8924
1 lb/acre =	16.0	1120.8	1.121	1.00

oz = once lb = livre

Dose (liquides)

	US fl oz/acre	ml/ha	l/ha	US gal/acre
1 US fl oz/acre =	1.00	73.08	0.07307	0.007813
1 ml/ha =	0.01369	1.00	0.001	0.0001068
1 l/ha =	13.69	1000	1.00	0.1068
1 US gal/acre =	128	9363	9.363	1.00

fl oz = once liquide US gal = gallon américain

Pression

	kg/cm ²	lb/in ²	bar
1 kg/cm ² =	1.00	14.22	0.980
1 lb/in ² =	0.0703	1.00	0.069
1 bar =	1.02	14.50	1.00

lb = livre in = pouce

Terminologie et définitions utilisées pour décrire les populations de Criquet pèlerin

Larves et ailés non grégaires

Terme et comportement (autres termes)	Densité						
	/site	/TP ⁽¹⁾	/TV ⁽²⁾	/buisson	/m ²	/ha	/km ²
Isolé:	très peu de Criquets pèlerins présents et aucune réaction mutuelle (peu de)						
ailés:	1	1	3	-	-	6	< 100
larves:	1 à 10	-	-	-	-	-	-
Épars:	suffisamment de Criquets pèlerins présents pour qu'une réaction mutuelle soit possible mais pas de groupe observé (un certain nombre, faibles effectifs)						
ailés:	-	1 à 75	4 à 250	1 à 3	-	7 à 500	100 à 5000
larves:	10+	-	-	-	-	-	-
Groupe:	en train de former des groupes au sol ou se chauffant au soleil						
ailés:	-	75+	250+	3+	-	500+	5000+
larves:	-	-	-	10+	5 à 100	-	-

(1) TP = transect pédestre de 300 m de long environ sur 5 m de large. La dimension réelle du transect variera selon l'habitat et les conditions météorologiques au point d'observation.

(2) TV = transect par véhicule de 1 km de long sur 2 m de large effectué en première.

Bandes larvaires et essaims

	bandes ⁽¹⁾		essaims ⁽²⁾
Densité	faible	4 à 10 larves/m ²	4 à 10 ailés/m ²
	moyenne	10 à 50 larves/m ²	10 à 50 ailés/m ²
	élevée	+ de 50 larves/m ²	+ de 50 ailés/m ²
Taille	Très petite	1 à 25 m ²	< 1 km ²
	Petite	25 à 2500 m ²	1 à 10 km ²
	Moyenne	2500m à 10 ha	10 à 100 km ²
	Grande	10 à 50 ha	100 à 500 km ²
	Très grande	+ de 50 ha	+ de 500 km ²
Hauteur de vol	Faible		< 100 m
	Moyenne		100 à 500 m
	Élevée		+ de 500 m

(1) Les densités varient avec le stade larvaire et la taille des bandes; la taille des bandes varie avec le stade.

(2) Les densités varient selon que les essaims sont posés, tourbillonnants ou en vol.

5.6 TERMINOLOGIE RELATIVE AU CRIQUET PÈLERIN

Le Bulletin mensuel de la FAO sur le Criquet pèlerin emploie des termes particuliers en rendant compte des situations acridiennes. Les pays sont encouragés à utiliser la même terminologie pour éviter toute confusion et pour permettre à tous de comprendre aisément les situations acridiennes.

Pour déterminer quel terme utiliser pour décrire des populations d'ailés et de larves non grégaires, il faudra observer leur comportement et essayer d'estimer leur densité, c'est-à-dire le nombre de Criquets pèlerins pour une unité de surface donnée, m² ou hectare.

Il est très difficile de déterminer précisément la densité et la taille des essaims d'ailés et des bandes larvaires. Dans le cas des essaims, la densité varie en fonction de la taille de l'essaim et de son comportement, s'il est posé, tourbillonnant ou en vol. Dans le cas des larves, les densités des bandes seront différentes selon le stade larvaire et la taille de la bande. S'il n'est pas possible d'estimer quantitativement, il peut être important d'utiliser des termes relatifs tels que faible (plus de sol ou de buissons que de criquets), moyenne (parts à peu près égales de sol ou de buissons et de criquets) et dense (plus de criquets que de sol ou de buissons).

Les termes "été", "hiver" et "printemps" ne sont pas déterminés de façon précise par le calendrier. Ils sont indicatifs seulement et peuvent varier d'une région à une autre.

Les termes décrivant les précipitations sont utilisés pour estimer la quantité de pluie et non son intensité ou sa durée.

Pour plus d'information sur la terminologie, consulter le Glossaire.

Terminologie utilisée pour décrire les précipitations et la reproduction du Criquet pèlerin

Quantité de pluie

Faible	1 à 20 mm
Modérée	20 à 50 mm
Importante	plus de 50 mm

Saisons de reproduction

Été	de juillet à septembre/octobre	Sahel en Afrique de l'Ouest/Soudan
Hiver	d'octobre à janvier/février	Désert indo-pakistanaïse Côtes de la mer Rouge
Printemps	de février à juin/juillet	Afrique du Nord-ouest Intérieur de l'Arabie Balouchistan

5.7 ADRESSES UTILES

Il est demandé aux organisations et aux constructeurs de bien vouloir maintenir leurs coordonnées actualisées auprès de la FAO.

Organisations

Australian Plague Locust Commission (APLC)

Agriculture, Fisheries and Forestry –
Australia
GPO Box 858
Canberra ACT 2601
AUSTRALIE
Tél: +61 2 62725076
Télécopieur: +61 2 6272 5074
Courriel: aplc@affa.gov.au
Internet: www.affa.gov.au

CABI Bioscience

UK Centre (Egham)
Bakeham Lane
Egham
Surrey TW20 9TY
ROYAUME-UNI
Tél: +44 1491 829000
Télécopieur: +44 1491 829100

Canadian International Development Agency (CIDA)

200 Promenade du Portage
Hull, Québec
K1A 0G4
CANADA
Tél: +1 819 9975006
Télécopieur: +1 819 9536088
Courriel: info@acdi-cida.qc.ca
Internet: w3.acdi-cida.qc.ca

Department for International Development (DFID)

94 Victoria Street
Londres SW1E 5JL
ROYAUME-UNI
Tél: +44 20 79177000
Télécopieur: +44 20 79170019
Courriel: enquiry@dfid.gov.uk
Internet: www.dfid.gov.uk

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn
ALLEMAGNE
Tél: +49 619679-0
Télécopieur: +49 619679-1115
Internet: www.gtz.de

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome
ITALIE
Tél: +39 06 57052420
Télécopieur: +39 06 57055271
Courriel: ecllo@fao.org
Internet: www.fao.org

The International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE)

PO Box 30772
Nyayo Stadium
KENYA
Tél: +254 2 861680-4/802501
Télécopieur: +254 2 860110/803360
Courriel: icipe@icipe.org
Internet: www.icipe.org

International Institute of Tropical Agriculture (IITA)

c/o Lambourn & Co.
Carolyn House, 26 Dingwall Road
Croydon CR9 3EE
ROYAUME-UNI
Internet: www.iita.org

Locustox

Projet Locustox de la FAO
BP 3300
Dakar
SÉNÉGAL
Tél: +221 8344294
Télécopieur: +221 8344290
Courriel: cereslocustox@sentoo.sn
Internet:
www.fao.org/news/global/locusts/locustox/
ltohome.htm

Natural Resources Institute (NRI)

University of Greenwich
Chatham Maritime
Kent ME4 4TB
ROYAUME-UNI
Tél: +44 1634 880088
Télécopieur: +44 1634 880077/66
Internet: www.nri.org

Organisation météorologique mondiale (OMM)

7 bis Avenue de la Paix
CP 2300
1211 Genève 2
SUISSE
Tél: +41 22 7308111
Télécopieur: +41 22 7308181
Courriel: ipa@www.wmo.ch
Internet: www.wmo.ch

Organisation mondiale de la santé (OMS)

Avenue Appia 20
1211 Genève 27
SUISSE
Tél: +41 22 7912111
Télécopieur: +41 22 7913111
Courriel: info@who.int
Internet: www.who.int

PRIFAS

Acridologie Opérationnelle
CIRAD-AMIS/Protection des Cultures
TA 40/PS2
Boulevard de la Lironde
34398 Montpellier Cedex 5
FRANCE
Tél: +33 4 67615800
Télécopieur: +33 4 67410958
Internet: www.cirad.fr

Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA)

105 25 Stockholm
SUÈDE
Tél: +46 8 6985000
Télécopieur: +46 8 208864
Courriel: info@sida.se
Internet: www.sida.se

United States Agency for International Development (USAID)

Ronald Reagan Building
Washington, DC 20523-1000
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 202 7124810
Télécopieur: +1 202 2163524
Internet: www.usaid.gov

Constructeurs

Beecomist Systems (pulvérisateurs)

33 Meeting House Road
Telford, PA 18969
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 630 8942028
Berthoud / EXEL GSA (pulvérisateurs)
B.P 424
69653 Villefanche s/Saône Cedex
FRANCE
Tél: +33 4 74624848
Télécopieur : +33 4 746251
Internet: www.berthoud.fr

Codan Pty Ltd (radios)

81 Graves Street
Newton SA 5074
AUSTRALIE
Tél: +61 8 83050311
Télécopieur: +61 8 83050411
Courriel: info@codan.com.au
Internet: www.codan.com.au

Del Norte Technology, Inc (pulvérisation SPG)

1100 Pamela Drive
Eules, TX 76040
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 817 2673541
Télécopieur: +1 817 3545762
Courriel: dnti@delnorte.com
Internet: www.delnorte.co

GARMIN International Inc. (SPG)

1200 E. 151st Street
Olathe, KS 66062
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 913 3978200
Télécopieur: +1 913 3978282
Courriel: europe@garmin.com
Internet: www.garmin.com

ICOM Inc. (radios)

6-9-16, Kamihigashi, Hirano-ku
Osaka 547-0002
JAPON
Tél: +81 6 67935302
Télécopieur: +81 6 67930013
Courriel: support_center@icom.co.jp
Internet: www.icom.co.jp

K&L Technologies (navigation avec GPS)

16800 Pella Road
Adams, NE 68301
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 402 7882572
Télécopieur: +1 402 7882766
Courriel: info@klasi.com
Internet: www.klasi.com

Magellan (GPS)

Internet: www.magellangps.com

Markus Technology (pulvérisateurs)

320 Rue du Mont Descats
59270 Godwaersvelde
FRANCE
Tél: +33 3 28425298
Télécopieur: +33 3 2842 5556

Micron Sprayers Ltd (pulvérisateurs)

Bromyard Industrial Estate
Bromyard, Herefordshire HR7 4HS
ROYAUME-UNI
Tél: +44 885 482397
Télécopieur: +44 885 483043
Courriel: micron@micron.co.uk
Internet: www.micron.co.uk

Picodas Group (GPS différentiel)

100 W Beaver Creek Rd., Unit 6
Richmond Hill, Ontario L4B 1H4
CANADA
Tél: +1 905 7643744
Télécopieur: +1 905 7643792
Courriel: general@picodas.com
Internet: www.ag-aviation-online.com/agnav2.htm

Psion PLC (ordinateurs de poche)

12 Park Crescent
Londres W1B 1PH
ROYAUME-UNI
Tél: +44 870 6080680
Courriel: uk.support@psion.com
Internet: www.pSION.com

Racal Landstar (GPS différentiel)

Racal LandStar USA
7313A Grove Rd.
Frederick, MD 21704
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 301 6245505
Télécopieur: +1 301 6245848
Courriel: racalgps@cs.com
Internet: www.racal-landstar.com

Satloc Inc (systèmes de pulvérisation GPS)

15990 North Greenway Hayden Loop, Suite 800
Scottsdale, AZ 85260
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 480 3489919
Télécopieur: +1 480 3486364
Courriel: info@satloc.com
Internet: www.satloc.com
Spraying Systems Co. (buses de pulvérisateurs et papier oléosensible)
PO Box 7900
Wheaton, IL 60189-7900
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 630 6655000
Télécopieur: +1 630 2600842
Courriel: info@spray.com
Internet: www.spray.com

Trimble Navigation (GPS différentiel)

645 North Mary Ave.
POB 3642
Sunnyvale, CA 94088
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 408 4818000
Télécopieur: +1 408 4812000
Courriel: salesinfo@trimble.com
Internet: www.trimble.com

WAG Corporation (GPS différentiel)

386 Highway 6 West
Tupelo, MS 38801
ÉTATS-UNIS
Tél: +1 662 8448478
Télécopieur: +1 662 8447247
Courriel: info@wagcorp.com
Internet: www.wagcorp.com

Yaesu UK Ltd (radios)

Unit 12
Sun Valley Business Park,
Winnall Close, Winchester
SO23 0LB Hampshire
ROYAUME-UNI
Tél: +44 1962 866667
Télécopieur: +44 1962 856801
Courriel: Service_Dept@yaesu.co.uk
Internet: www.yaesu.com

La mention des coordonnées des constructeurs dans le présent chapitre n'implique pas l'expression d'une opinion ou d'une approbation de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture en ce qui concerne leurs produits.

5.8 GLOSSAIRE

Accouplement: processus par lequel les mâles fécondent les femelles.

Action par contact: mode d'action d'un pesticide qui peut pénétrer la cuticule de l'acridien et le tuer. L'efficacité peut également être facilitée par un contact secondaire, c'est-à-dire lorsque les criquets entrent en contact avec les gouttelettes d'insecticide qui se trouvent sur la végétation ou d'autres surfaces. Ce mode d'action est à comparer avec celui des produits agissant par ingestion et qui doivent être consommés par les criquets pour être efficaces.

Action par ingestion: mode d'action d'un pesticide qui tue les acridiens après consommation et non après contact (en opposition à "action par contact").

Ailé: stade ailé et ultime stade de développement du Criquet pèlerin. Ne présage pas de la maturité de l'acridien.

Anémomètre: instrument permettant de mesurer la vitesse du vent.

Anti-appétence: propriété d'un produit de pulvérisation répulsif, qui empêche les acridiens de se nourrir.

Appâtage: méthode de lutte consistant à mélanger un insecticide à un support alimentaire que les criquets ingéreront et à le répandre devant eux.

Atomisation: processus de la pulvérisation, c'est-à-dire de fractionnement du liquide en gouttelettes.

Atomiseur rotatif: atomiseur tournant à grande vitesse et fractionnant le pesticide en gouttelettes fines.

Baliser: placer des fanions ou d'autres balises telles que des véhicules, des personnes ou des feux produisant de la fumée aux angles d'un bloc à traiter.

Bande ou bande larvaire: groupe grégaire, de taille variable, de larves de criquet marchant ensemble.

Barrière: bande de végétation traitée avec un pesticide. Quand la dieldrine était utilisée en traitement anti-larvaire, on l'appliquait généralement en barrières de telle manière que les bandes larvaires les traversent, se nourrissent lors de ce déplacement et soient tuées par le pesticide ingéré avec la végétation.

Bio-pesticide: Micro-organisme qui peut être pulvérisé sur les acridiens pour les infecter et les tuer.

Bloc: une zone qui contient suffisamment de bandes larvaires pour justifier un traitement de l'ensemble. Une bonne partie du pesticide sera évidemment perdue entre les bandes larvaires mais cela est jugé préférable comparé à la difficulté de trouver et de traiter individuellement chaque bande du bloc.

Boussole: instrument de poche comportant une aiguille qui indique toujours le nord magnétique. Utilisée pour la navigation

Buse hydraulique: dispositif simple qui atomise le liquide en le faisant passer sous pression à travers un petit orifice.

Buse pneumatique: atomiseur qui dépend d'un courant d'air pour fractionner le liquide de pulvérisation lorsqu'il sort à faible pression d'une buse.

Cannibalisme: comportement des criquets qui en mangent d'autres.

Caoutchouc nitrile: caoutchouc synthétique plus résistant aux pesticides et aux solvants.

Cocktails: terme parfois appliqué à des formulations de pesticide contenant un mélange de matières actives.

Concentration: accroissement de la densité de population suite à des mouvements convergents de larves et d'aîlés causés par leurs réactions indépendantes à des facteurs écologiques externes. Une concentration à grande échelle peut résulter de vents convergents; une concentration à petite échelle peut se produire lorsque les criquets se déplacent vers des microhabitats préférés, par exemple, pour se chauffer au soleil, s'alimenter ou pondre.

Concentration en matière active (m.a.): quantité de pesticide, en grammes, dans une quantité donnée (généralement un volume) de produit commercial. Elle est généralement exprimée en % poids/volume; par exemple, fénitrothion 96% signifie 960 grammes de m.a. dans 1 litre (1000 cc) de produit.

Concentré émulsifiable (CE): pesticide épandu dilué dans de l'eau.

Concentré en suspension (CS): pesticide formulé sous forme de suspension et mélangé à de l'eau avant épandage.

Convection: phénomène de déplacement ascendant des masses d'air échauffées au contact du sol.

Courant d'air: souffle d'air produit par un ventilateur ou des gaz d'échappement.

Déclin: période caractérisée par l'échec de la reproduction et/ou des traitements couronnés de succès entraînant une dissociation des populations essaimantes et le début d'une période de rémission. Peut être régional ou majeur.

Délimiter: déterminer les limites d'une cible ou d'une infestation acridienne.

Densité: terme souvent utilisé pour indiquer le nombre de criquets sur une superficie donnée, par ex: le nombre par m².

Dépôt: terme utilisé pour décrire la manière dont une gouttelette tombe sur une surface, verticalement ou horizontalement, par impact ou par sédimentation.

Dépôt uniforme: dépôt de quantités égales de produit à différentes distances sous le vent d'une passe de pulvérisation. Une seule passe d'un pulvérisateur UBV ne permet pas d'obtenir un tel dépôt.

Dérégulateurs de croissance (IGR): produits qui interfèrent avec la croissance de l'acridien, généralement en perturbant les mues. Voir aussi Inhibiteurs de croissance.

Diamètre médian du nombre (DMN): diamètre de la gouttelette de part et d'autre de laquelle se trouve 50% du nombre total de gouttelettes.

Diamètre médian du volume (DMV): diamètre de la gouttelette divisant l'ensemble des autres en deux groupes d'égal volume, l'un constitué des plus grosses gouttelettes et l'autre des plus petites.

Dissociation: période de la transformation phasaire au cours de laquelle les criquets passent de grégaires à solitaires.

DL50: dose qui tuera 50% d'une population-test, c'est-à-dire la dose létale pour 50% de cette population.

Dose: la quantité de matière active (m.a.) en grammes épandue sur une unité de surface donnée (généralement 1 ha).

Dose recommandée: la quantité de matière active d'un insecticide dont l'efficacité a été démontrée pour éliminer efficacement et sans gaspillage les Criquets pèlerins.

Durée de conservation: période durant laquelle un pesticide stocké reste efficace.

Effectuer la mue imaginaire: transformation en ailé de la larve de stade 5 ou 6.

Effet de choc: propriété de certains insecticides, notamment les pyréthrinoïdes, consistant à abattre très rapidement les insectes après la pulvérisation. Ceux-ci peuvent ne pas être morts et, si la dose n'est pas suffisante, ils peuvent récupérer sous certaines circonstances.

Efficacité: se réfère généralement au pourcentage de criquets tués.

Efficience: comparaison de l'efficacité et du coût, en termes de finance et d'effort.

En marche: comportement de bandes larvaires de criquets se déplaçant ensemble.

Épars (ailés ou larves): suffisamment d'ailés ou de larves non grégaires présents pour qu'une réaction mutuelle soit possible mais aucun groupe se chauffant au soleil observé; 1 à 20 criquets par transect pédestre de 400 m ou 25 à 500 criquets/ha. Voir aussi, Faibles effectifs, Quelques.

Espace entre les passes: distance entre les passes d'un pulvérisateur.

Essaim: grand groupe d'ailés grégaires pouvant voler sur de longues distances sous forme d'une masse unique d'individus.

Essaim cumuliforme: essaim entraîné vers le haut, parfois à des milliers de mètres, par les courants de convection.

Essaim stratiforme: essaim volant assez près du sol, généralement au cours des périodes les plus fraîches de la journée.

Été (reproduction et pluies): de juillet à septembre/octobre.

Étalonnage: processus qui consiste à régler un pulvérisateur pour être en mesure d'appliquer la dose correcte d'insecticide avec les gouttelettes de la taille adéquate et sur le site approprié.

Extrémité face au vent: extrémité du bloc située le plus près de la direction dont vient le vent.

Extrémité sous le vent: extrémité du bloc de pulvérisation la plus éloignée de la direction dont vient le vent.

Faibles effectifs (ailés ou larves): suffisamment d'ailés ou de larves non grégaires présents pour qu'une réaction mutuelle soit possible mais aucun groupe se chauffant au soleil observé; 1 à 20 criquets par transect pédestre de 400 m ou 25 à 500 criquets/ha. Voir aussi Épars, Quelques.

Formulation: produit fourni par le fabricant, c'est-à-dire la matière active mélangée aux solvants, aux agents stabilisants et aux autres matières inertes qui constituent le reste du volume.

Grande taille d'essaim ou de bande larvaire: bande larvaire dont la taille est de 10 à 50 ha ou essaim dont la taille est de 100 à 500 km²

Granules mouillables: pesticide formulé sous forme de granules que l'on mélange avec de l'eau avant épandage.

Grégaire: phase du Criquet pèlerin au cours de laquelle un grand nombre d'individus se regroupent. Les couleurs sont vives -les larves sont noires et jaunes, les ailés immatures roses et les ailés matures jaunes-.

Grégarisation: acquisition du comportement et des autres caractéristiques de la phase grégaire.

Groupe (d'ailés ou de larves): individus formant des groupes au sol ou se chauffant au soleil; au moins 20 larves ou ailés par transect pédestre de 400 m ou plus de 500 individus par hectare.

Hauteur d'émission: hauteur à laquelle la pulvérisation est émise dans l'air.

Hélicoptère: aéronef à hélices rotatives muni d'un rotor horizontal lui permettant de faire des vols stationnaires.

Hiver (reproduction et pluies): d'octobre à janvier/février.

Hygromètre: petit instrument de poche servant à mesurer température et humidité relative.

Impact: l'impact a lieu quand une gouttelette portée latéralement par le vent atterrit sur une surface verticale telle qu'une plante ou un insecte. La gouttelette atteint la surface à cause de la vitesse horizontale générée par le vent.

Impact sur l'environnement: effet sur les organismes non cibles. Un impact sur l'environnement est généralement négatif, c'est-à-dire que des organismes autres que la cible sont tués.

Importante (pluie): pluie de plus de 50 mm.

Inhibiteurs de croissance (IGR): produits qui interfèrent avec la croissance de l'acridien, généralement en perturbant les mues. Voir aussi Dérégulateurs de croissance.

Invasion: apparition ou arrivée d'essaims acridiens exogènes, c'est-à-dire provenant d'une zone extérieure à celle considérée telle qu'un autre pays, une autre région ou un autre continent.

Invasion généralisée: période d'une ou plusieurs années d'infestations acridiennes importantes et largement répandues, la plupart d'entre elles se présentant sous forme de bandes larvaires ou en essaims. On parle d'invasion majeure lorsque deux régions au moins sont simultanément affectées.

Isolé(e) (ailé ou larve): très peu d'ailés ou de larves non grégaires présents et aucune réaction mutuelle; 0 à 1 individu par transect pédestre de 400 m ou moins de 25 acridiens/hectare. Voir également Peu

Jeune ailé: ailé ayant juste effectué sa mue imaginaire. Sa cuticule et ses ailes sont molles et doivent durcir avant que le vol soit possible.

Largeur de l'andain: largeur de la bande à angle droit de la passe du pulvérisateur et sur laquelle s'observe un dépôt significatif de produit.

Légère (pluie): pluie de 1 à 20 mm.

Lutte mécanique: utilisation de méthodes physiques telles que le battage, le brûlis ou l'enfouissement des criquets. Les champs de ponte sont aussi parfois bêchés ou labourés.

Maturation: séquence de changements (couleur, comportement, organes reproductifs) au cours de laquelle les ailés sexuellement immatures deviennent matures.

Maturité: les ailés sont d'abord immatures puis leurs organes sexuels se développent et ils sont alors prêts à s'accoupler, c'est-à-dire matures. Les ailés matures sont de couleur jaune pâle (solitaire), ou jaune vif (grégaire).

Méthode de lutte: équipement, pesticide et technique utilisés pour éliminer les criquets.

Modérée (pluie): pluie de 20 à 50 mm.

Mortalité: terme généralement utilisé pour indiquer le pourcentage de criquets tués.

Mue: changement de cuticule des larves et passage au stade suivant.

Mue imaginale: dernière mue marquant la fin du développement larvaire et le début de l'état ailé.

Multiplification: accroissement des effectifs acridiens suite à la reproduction.

Neurotoxique: produit interférant avec le système nerveux des acridiens.

Nom chimique et nom commercial: la première lettre du nom chimique est une minuscule; le nom commercial commence par une majuscule. Par exemple, fénitrothion et Sumithion. En cas d'homologation, c'est le nom commercial et non le produit chimique qui est homologué. Il peut être légal d'épandre du Sumithion mais pas du fénitrothion de marque X.

Nymphes (aussi appelées larves): jeunes criquets dont les ailes ne sont pas encore développées.

Odomètre: dispositif sur le compteur de vitesse d'un véhicule servant à mesurer les distances.

Oothèque: grappe d'œufs (ou grappe ovigère) pondue par la femelle du Criquet pèlerin et contenant environ 100 œufs.

Opérateur: personne utilisant un pulvérisateur; il peut s'agir du personnel antiacridien à pied, du chauffeur d'un véhicule ou d'un pilote à bord d'un aéronef.

Passé de pulvérisation: un passage du pulvérisateur le long de son parcours de pulvérisation.

Perchage: comportement de repos des larves et des ailés solitaires et grégaires qui se perchent généralement sur la végétation.

Perpendiculairement au vent: à 90° de la direction du vent.

Peu (d'ailés ou de larves): très peu d'ailés ou de larves non grégaires présents et aucune réaction mutuelle; 0 à 1 individu par transect pédestre de 400 m ou moins de 25 criquets/hectare. Voir aussi Isolé.

Petite taille (essaïm ou bande larvaire): bande larvaire de 25 à 2500 m² ou essaïm de 1 à 10 km².

Phéromone: substance chimique secrétée par un insecte et stimulant un autre insecte de la même espèce.

Porte-fanion: personne utilisant un fanion (drapeau) pour baliser l'extrémité des passes de pulvérisation et guider ainsi un opérateur de pulvérisation.

Posé: ce terme s'applique aux ailés et indique qu'ils sont au repos sur la végétation ou sur le sol et non en vol.

Poudrage: action de mélanger de l'insecticide à une poudre inerte comme de la craie ou du talc et de saupoudrer ce mélange sur les criquets.

Prédation: comportement alimentaire des animaux se nourrissant d'acridiens.

Premier arrivé/Premier sorti: stratégie utilisée dans les entrepôts de pesticides pour que les pesticides les plus anciens soient toujours utilisés avant les pesticides plus récents afin d'éviter le problème de l'accumulation de pesticides périmés.

Printemps (reproduction et pluies): de février à juin/juillet.

Profil du dépôt: forme de la courbe de dépôt du pesticide sous le vent à partir de la passe de pulvérisation.

Psychromètre à fronde: petit instrument de poche servant à mesurer température et humidité relative.

Pulvérisateur à dérive passive: pulvérisateur émettant passivement des gouttelettes perpendiculairement au vent. En opposition aux pulvérisateurs à jet porté qui émettent des gouttelettes en les projetant initialement dans un jet d'air.

Pulvérisateur monté sur un aéronef: pulvérisateur équipant un aéronef, avion ou un hélicoptère.

Pulvérisateur portable: pulvérisateur porté par un opérateur durant la pulvérisation.

Pulvérisateur porté par un véhicule: pulvérisateur monté sur un pick-up tout terrain.

Pulvérisation: fractionnement d'un insecticide liquide en gouttelettes épandues sur les acridiens ou sur leur nourriture.

Pulvérisation aérienne: pulvérisation effectuée par un aéronef, avion ou hélicoptère.

Pulvérisation à gouttelettes contrôlées (PGC): technique d'épandage des gouttelettes avec un spectre étroit considérée comme la plus efficace pour une cible et des conditions particulières.

Pulvérisation aqueuse: utilisation d'une formulation insecticide qui peut être mélangée avec de l'eau, généralement un concentré émulsifiable (CE) ou une poudre mouillable (constituée de fines particules devant passer à travers un tamis de 44µ). Le mélange est ensuite épandu à haut volume (centaines ou même milliers de l/ha), ce qui signifie que cette technique n'est pas très appropriée à la lutte contre le Criquet pèlerin.

Pulvérisation cumulative: pulvérisation effectuée perpendiculairement au vent pour qu'un dépôt s'accumule avec le chevauchement des andains. Noter qu'une telle pulvérisation utilise des pesticides en UBV et tend à obtenir une pulvérisation à gouttelettes contrôlées (PGC).

Pulvérisation en ultra bas volume (UBV): épandage de faibles volumes (généralement de 0,5 à 1,0 l/ha pour les acridiens) sous forme de très fines gouttelettes de pesticide concentré. Les pesticides UBV sont pulvérisés non dilués; ils sont huileux pour réduire l'évaporation et ne peuvent donc pas être dilués dans de l'eau.

Quadrat: une petite superficie d'échantillonnage (en général d'1 m²) sur laquelle le nombre de criquets présents est compté.

Quelques (ailés et larves): suffisamment d'ailés ou de larves non grégaires présents pour qu'une réaction mutuelle soit mesurable mais aucun groupe se chauffant au soleil observé; 1 à 20 criquets par transect pédestre de 400 m ou 25 à 500 criquets/ha. Voir aussi Épars, Faibles effectifs.

Rapport DMV/DMN (appelé R): la valeur du DMV divisée par celle du DMN pour mesurer la largeur du spectre des gouttelettes. Si R est supérieur à 2, le spectre est large, s'il est inférieur à 2, il est relativement étroit et plus approprié à une pulvérisation UBV. Une valeur de 1 signifierait que toutes les gouttelettes sont de la même taille mais aucun pulvérisateur ne peut produire un tel spectre.

Récession: période sans infestation importante ni largement répandue d'essaïms.

Recrudescence: période suivant une rémission initialement caractérisée par un accroissement très important des effectifs acridiens et par des résurgences simultanées, suivie par au moins deux saisons successives de reproduction transiens à grégaire dans des zones de reproduction saisonnière complémentaires au sein de la même région ou dans des régions voisines.

Relèvement: nombre de degrés entre une direction donnée et le Nord magnétique. Le Nord correspond à 0, l'Est à 90°, le Sud à 180° et l'Ouest à 270°. Les relèvements à la boussole fournissent un chiffre entre 0 et 360 degrés.

Rémanence: propriété d'un pesticide qui reste efficace sur le terrain pendant une longue période.

Rémission: période de profonde récession marquée par une absence complète de populations grégaires.

Reproduction: processus de reproduction, de l'accouplement à la mue imaginale.

Résurgence: accroissement marqué des effectifs acridiens suite à une concentration, une multiplication et une grégarisation qui, s'il n'est pas enrayé, peut conduire à la formation de bandes larvaires et d'essaïms.

Risque: source de danger. Le danger que présentent les pesticides est égal au risque multiplié par le niveau d'exposition au produit.

rpm: révolutions par minute, la mesure standard de la vitesse de rotation d'un atomiseur, d'un moteur, etc.

Sédimentation: phénomène qui se produit lorsqu'une gouttelette tombe verticalement et atterrit sur une surface horizontale. La gouttelette tombe sur la surface sous l'effet de la pesanteur.

Seuil densitaire: nombre d'acridiens par m² (par ha ou km²) à partir duquel on estime que des traitements se justifient. Ce nombre varie d'un pays à l'autre.

Solitaire: phase durant laquelle les acridiens vivent généralement séparés les uns des autres. Les ailés immatures de Criquet pèlerin sont de couleur brune ou gris terne et les ailés matures de couleur jaune pâle.

Spécificité: propriété d'un insecticide qui n'agit que sur une gamme étroite d'organismes.

Spectre des gouttelettes: tous les pulvérisateurs produisent une certaine gamme de tailles de gouttelettes. Cette gamme s'appelle le spectre des gouttelettes.

Spectre large: propriété d'un pesticide qui élimine une grande gamme d'organismes différents.

Stade: les cinq ou six stades de développement des larves du Criquet pèlerin avant la mue imaginale et l'état ailé.

Substance végétale: extrait de plante pouvant être pulvérisé pour tuer ou dissuader les criquets.

Suivi: action qui consiste à observer et consigner les détails des opérations de lutte tels que les techniques de pulvérisation et le pourcentage de mortalité acridienne.

Surdosage/sous-dosage: quand une quantité d'insecticide supérieure/inférieure à la dose recommandée a été utilisée.

Taille des gouttelettes: terme se référant au diamètre d'une gouttelette. Elle s'exprime généralement en micromètres (également appelés microns), qui s'écrit µm. Un micromètre est 1 millionième de mètre. Un point dont le diamètre est de 100 µm est visible à l'œil nu; des gouttelettes d'un diamètre inférieur sont difficiles à voir.

Taille moyenne (d'un essaim ou d'une bande larvaire): bande larvaire d'une taille de 2500 m² à 10 ha ou essaim de 10 à 100 km².

Temps de convoyage: temps passé par un aéronef pour effectuer des trajets aller-retour entre la piste d'atterrissage et la cible afin de se ravitailler en carburant ou en insecticide.

Tourbillonnant: criquets effectuant de brefs vols au-dessus d'une population essentiellement posée. Cela peut se produire le soir quand l'essaim se pose sur des perchoirs ou le matin quand il se prépare à partir.

Toxicité pour les mammifères: mesure du caractère toxique d'un produit pour les mammifères; la toxicité est généralement testée sur les rats en laboratoire et exprimée en DL50.

Traitement en couverture totale: pulvérisation de l'ensemble de la surface cible, contrairement à la pulvérisation en barrières.

Traitement en formation: au moins deux opérateurs effectuent une pulvérisation en même temps mais d'une manière telle que toute contamination mutuelle est évitée.

Transect: ligne passant à travers une population acridienne et le long de laquelle sont faits plusieurs comptages de densité acridienne au sein de quadrats.

Transiens (ou Phase transiens): phase au cours de laquelle les acridiens se regroupent et commencent à agir en tant que masse unique. Ils sont en train d'évoluer de solitaire à grégaire (grégarisation; on parle alors de transiens congregans), ou de grégaire à solitaire (dissociation; on parle alors de transiens degregans).

Très grande taille (d'un essaim ou d'une bande larvaire): bande larvaire de plus de 50 ha ou essaim de plus de 500 km².

Très petite taille (d'un essaim ou d'une bande larvaire): bande larvaire de 1 à 25 m² ou essaim de moins d'1 km².

Turbulence: agitation de l'air causée par l'action du vent sur un terrain accidenté.

UBV: voir Pulvérisation en ultra bas volume

Vent arrière: vent soufflant dans le même sens que celui d'avancement de l'aéronef.

Vent de face/vent debout: vent soufflant en sens opposé à celui du vol de l'aéronef.

Vêtements de protection: vêtements portés par les opérateurs de pulvérisateurs pour se protéger des pesticides.

Vitesse d'action: rapidité avec laquelle un insecticide tue l'insecte après exposition.

Vitesse d'exécution: superficie pouvant être traitée au cours d'une période donnée, généralement exprimée en hectares par heure (ha/h).

Voie d'exposition: voie par laquelle un insecticide pénètre dans un organisme vivant. Il peut s'agir de la voie cutanée (à travers la peau), orale (par la bouche et l'estomac), ou par inhalation (quand le pesticide est respiré).

Volatil: qui a tendance à s'évaporer.

Volume d'application: volume du liquide (pour une application UBV, volume du produit) en litres ou en ml épandu sur une unité de surface donnée (1 ha).

Zone écologiquement sensible: région dans laquelle les opérations de lutte risquent d'endommager l'environnement. Il est possible que des espèces végétales ou animales rares ou sensibles doivent y être protégées.

Zone tampon: région proche d'une zone écologiquement sensible ou d'habitations et dans laquelle aucun traitement n'est effectué pour éviter une contamination par la dérive de pulvérisation.

5.9 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdallahi, Ould M. Sidia, Skaf, R., Castel, J. N. & Ndiaye, A. 1979. OCLALAV and its environment: a regional international organization for the control of migrant pests. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B287: 269-276.
- Aelion, E. 1958. A report on weather types causing marked storms in Israel during the cold season. *Israel Met. Service, Miscellaneous Papers, Series C, No. 10.*
- Ahmad, T. 1950. Department of Plant Protection: its work on locust control. *Agriculture Pakist.*, 1: 133-135.
- Albrecht, F. O. 1962. Some physiological and ecological aspects of locust phases. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 114: 335-375.
- Ashall, C. & Chaney, I. 1982. Operational analysis of the role of DLCO-EA. COPR Project 42.06.1. London, Centre for Overseas Pest Research.
- Ashall, C. & Ellis, P. E. 1962. Studies on numbers and mortality in field populations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Anti-Locust Bull.*, London, 38. 59 pp.
- Aspliden, C. I. 1974. The low level windfield and associated perturbations over tropical Africa during northern summer. *Proc. International Tropical Meteorology Meeting, Nairobi*: 218-223.
- Balança, G. & de Visscher, M. 1992. *Glossaire des termes élémentaires d'acridologie et de lutte anti-acridienne en Afrique Sahélienne*. Paris, GTZ & CIRAD. 157 pp.
- Bateman, R. 1997. Methods of application of microbial pesticide formulations for the control of grasshoppers and locusts. *Mem. Ent. Soc. Canada*, 171: 69-81.
- Batten, A. 1966. The course of the last major plague of the African Migratory Locust, 1928 to 1941. *Pl. Prot. Bull.*, FAO, Rome, 14: 1-16.
- Batten, A. 1967. Seasonal movements of swarms of *Locusta migratoria migratorioides* (R. & F.) in western Africa in 1928 to 1931. *Bull. Ent. Res.*, 57: 357-380.
- Batten, A. 1969. The Senegalese grasshopper, *Oedaleus senegalensis* Krauss. *J. Appl. Ecol.*, 6: 27-45.
- Bennett, L. V. 1975. Factors affecting the upsurge and decline of populations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in 1966-1969. Vol. 1: Text + 40 appendices, c. 450 pp. Vol. 2: Maps and figures. (Unpublished typescript, Ph.D. thesis, University of London).
- Bennett, L. V. 1976. The development and termination of the 1968 plague of the Desert Locust. *Bull. Ent. Res.*, 66: 511-552.
- Bennett, L. V. & Symmons, P. M. 1972. A review of estimates of numbers in some types of Desert Locust (*Schistocerca gregaria* [Forsk.] populations. *Bull. Ent. Res.*, 61: 637-649.
- Bérenger, M. 1963. Contribution à l'étude des lithométéores. *La Météorologie*, 72: 347-374.
- Betts, E. 1961. Outbreaks of the African Migratory Locust (*Locusta migratoria migratorioides* R. & F.) since 1871. *Anti-Locust Mem.*, London, 6. 25 pp.
- Betts, E. 1976. Forecasting infestations of tropical migrant pests: the Desert Locust and the African armyworm. In Rainey, R. C., ed. *Insect Flight: Syrnop. R. Ent. Soc. Lond.*, 7: 113-134.
- Bhatia, G. N. 1961. Observations on concentrated solitary breeding of Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in Rajasthan (India) during 1956. *Indian J. Ent.*, 21: 77-81.
- Bhatia, D. R. & Mital, V. P. 1962. Displacement of invading Desert Locust swarms during 1959 in India in relation to wind movements. *Indian J. Ent.*, 23: 225-229.
- Bodenheimer, F. S. 1929. Studien zur Epidemiologie, Oekologie und Physiologie der afrikanischen Wanderheuschrecke (*Schistocerca gregaria* Forsk.). *Z. Angew. Ent.*, Berlin, 15: 435-557.
- Bouaichi, A. 1992. The use of diflubenzuron in locust and grasshopper control. Rome, FAO.
- Bouaichi, A., Roessingh, P. & Simpson, S. J. 1995. An analysis of the behavioural effects of crowding and re-isolation on solitary-reared adult desert locusts (*Schistocerca gregaria*) and their offspring. *Physiol. Entomol.*, 20: 199-208.
- Bugaev, V. A., Dzordzio, V. A., Kozik, E. M., Petrosjanc, M. A., Psenicnyi, A. J., Romanov, N. N. & Cernyseva, O. N. 1962. *Synoptic processes of Central Asia*. Wild Met. Org. [Translation of Trans. Acad. Sci. Uzbek S.S.R., 1957.]

- Bullen, F. T. 1966. Locusts and grasshoppers as pests of crops and pasture – a preliminary economic approach. *J. Appl. Ecol.*, 3: 147-168.
- Bullen, F. T. 1969. The distribution of the damage potential of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.). *Anti-Locust Mem.*, London, 10. 44 pp.
- Burt, P. J. A., Larkin, A. D. & Magor, J. I. 2000. *Bibliography on upsurges and decline of Desert Locust plagues 1925-1998*. Chatham, UK, Natural Resources Institute. 71 pp.
- CAB. 1988. *Biological control of locusts: the potential for the exploitation of pathogens and proposals for research*. CAB Int. Inst. of Biological Control. 13 pp.
- Carlisle, D. B., Ellis, P. E. & Betts, E. 1965. The influence of aromatic shrubs on sexual maturation in the Desert Locust *Schistocerca gregaria*. *J. Insect Physiol.*, 11: 1541-1558.
- Carlson, T. N. 1971. A detailed analysis of some African disturbances. USA, NOAA Tech. Mem. ERL-NHRL-90.
- Casanova, H. 1967. Principaux types de temps en Afrique occidentale, illustrés par des situations météorologiques réelles. *Bull. Inst. Fond. Afr. Noire*, 29A: 383-408.
- Chandra, S. 1984. Field observations on plant association of solitary adult Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in western Rajasthan. *Plant Prot. Bull.*, 36 (4): 23-28.
- Chandra, S. 1985a. Feeding behaviour of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* F.) in relation to nutritional values of some food plants. *Plant Prot. Bull.*, 37 (2): 25-30.
- Chandra, S. 1985b. Screening of some common desert plants for feeding preference in non-gregarious adults of *Schistocerca gregaria* Forsk. *Plant Prot. Bull.*, 37 (2): 1-3.
- Chandra, S. 1985c. Some field observations on the plant association of Solitary living Desert Locust hoppers in western Rajasthan. *Plant. Prot. Bull.*, 37 (1): 1-2.
- Chandra, S. 1987a. Food selection behaviour of the Desert Locust *Schistocerca gregaria*, Forsk. in relation to increasing abundance of food plant(s). *Plant Prot. Bull.*, 39: 32-34.
- Chandra, S. 1987b. Relative feeding deterency of some plant alkaloids to the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Plant Prot. Bull.*, 39: 17-19.
- Chandra, S. 1988. Development of Desert Locust situation in Thar Desert of India during 1987 – a case study with special reference to timing and quantity of rainfall. *Plant Prot. Bull.*, 40 (384): 14-19.
- Chandra, S., Sinha, P. P. & Singh, R. P. 1988. The Desert Locust build-up in western Rajasthan during monsoon season of 1986. *Plant Prot. Bull.*, 40 (384): 21-28.
- Cheke, R. A. & Holt, J. 1993. Complex dynamics of Desert Locust plagues. *Ecol. Entomol.*, 18: 109-115.
- Cherlet, M. & Di Gregorio, A. 1993. Calibration and integrated modelling of remote sensing data for Desert Locust habitat monitoring. *RSC Series No. 64*. Plant Protection Service, FAO, Rome.
- Christophe, L. A. 1966. Pluies nubiennes avant la construction du haut-barrage. *Bull. Soc. Géog. D'Egypte*, 39: 155-160.
- Cochemé, J. 1966a. Wind opportunities for locust transport and concentration in India and West Pakistan, June 1961. FAO Progress Report No. UNSF/DL/RFS/6. 59 pp.
- Cochemé, J. 1966b. Isotherms of monthly mean effective night temperatures. Study No. 2. Anti-Locust Climatic Manual. Section B. Temperatures. FAO Progress Report No. UNSF/DL/RFS/7-B.2. 216 pp.
- Colon, J. A., Raman, C. R. V. & Srinivasan, V. 1970. On some aspects of the tropical cyclone of 20-29 May 1963 over the Arabian Sea. *Ind. J. Met. Geophys.*, 21: 1-22.
- COPR. 1982. *The locust and grasshopper agricultural manual*. London, Centre for Overseas Pest Research. 690 pp.
- Cooper, J. F., Coppen, G. D. A., Dobson, H. M., Rakotonandrasana, A. & Scherer, R. 1995. Sprayed barriers of diflubenzuron (ULV) as a control technique against marching hopper bands of migratory locust, *Locusta migratoria capito* (Sauss.) (Orthoptera: Acrididae), in southern Madagascar. *Crop Protection*, 14 (2): 137-143.
- Courshee, R. J. 1990. Desert locusts and their control. *International Pest Control*, 32(1): 16-18.

- Cressman, K. 1996. Current methods of desert locust forecasting at FAO. *Bulletin OEPP/EPPO*, 26: 577-585.
- Cressman, K. 1997a. Monitoring Desert Locusts in the Middle East: a review. In Albert, J., Bernhardsson, M., & Kenna, R., eds., *Transformations of Middle Eastern natural environments: legacies and lessons*: 123-140. New Haven, CT (USA), Yale University.
- Cressman, K. 1997b. SWARMS: A geographic information system for desert locust forecasting., p. 522. In Krall, S., Peveling, R., & Ba Diallo, D., eds. *New strategies in locust control*: 27-35. Birkhauser Verlag, Basel.
- Davey, P. M. 1954. Quantities of food eaten by the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.), in relation to growth. *Bull. Ent. Res.*, 45: 539-551.
- Davey, J. T. 1959. The African Migratory Locust (*Locusta migratoria migratorioides* Rch. & Frm., Orth.) in the Central Niger Delta. Part two: the ecology of *Locusta* in the semi-arid lands and seasonal movements of populations. *Locusta*, Nogent-sur-Marne, 7. 180 pp.
- Davies, D. E. 1952. Seasonal breeding and migrations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in north-eastern Africa and the Middle East. *Anti-Locust Mem.*, London, 4. 56 pp.
- Dent, L. & Mason, D. C. 1972. A study of rapid cyclonic development over the central Mediterranean in September 1969. *Met. Mag.*, 101: 78-85.
- Desai, B. N. 1967. On the formation, direction of movement and structure of the Arabian Sea cyclone of 20-29 May 1963. *Ind. J. Met. Geophys.*, 18-68.
- Desai, B. N. 1970. Synoptic climatology of the Indian subcontinent. *India Met. Dept., Met. Geophys. Rev.*, 2.
- Dhonneur, G., Finaud, L., Gamier, R., Gaucher, L. & Rossignol, D. 1973 Analyse de deux perturbations ayant évolué en dépressions tropicales. *A. Sec. N.A., Publ. Dir. Expl. Mét.*, 27.
- Dirsch, V. M. 1953. Morphometrical studies on phases of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Anti-Locust Bull.*, London, 16. 34 pp.
- Dobson, H. M. 1999. Advances in locust spraying technology. *Insect Science and its Application*, 19 (4): 335-368.
- Dobson, H. M., Cooper, J. & Scherer, R. 1995. Economics and practicalities of migratory locust hopper band control using barriers of insect growth regulator. In Krall, S., Peveling, R., & Ba Diallo, D., eds. *New strategies in locust control*: 433-442. Birkhauser Verlag, Basel.
- Dobson, H. M. & Magor J. I. 1999. Ancient plagues and modern solutions: locust management in the new millennium. BCPC pre-conference symposium, Brighton (in press).
- Donnelly, U. 1974. Seasonal breeding and migrations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in western and north-western Africa. *Anti-Locust Mem.*, London, 3. 43 pp.
- Dubief, J. 1953. *Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara*. Algiers, Gouvernement Général de l'Algérie. 457 pp.
- Dudley, B. A. C. 1961. Studies on the biology of locusts when reared under controlled conditions. 149 pp. (Unpublished typescript, Ph.D. thesis, Cardiff).
- Duranton, J. F., Launois, M., Launois-Luong, M. H., & Lecoq, M. 1982. *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche (Tomes I & II)*. Paris, Ministère des Relations extérieures – Coopération et Développement – et G.E.R.D.A.T. 1496 pp.
- Duranton, J. F., Launois, M., Launois-Luong, H., Lecoq, M., & Rachadi, T. 1987. *Guide antiacridien du Sahel*. Paris, Ministère de la Coopération. 344 pp.
- Duranton, J. F. & Lecoq, M. 1990. Le Criquet pèlerin au Sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle 6*. Paris, Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas et CIRAD-PRIFAS.
- Ebdon, R. A. & Oxley, W. J. 1975. A note on tropical storms in the Arabian Sea, October to December 1972. *Met. Mag.*, 104: 227-230.
- Ellis, P. E. 1959. Learning and social aggregation in locust hoppers. *Anim. Behav.*, 7: 91-106.
- Ellis, P. E. & Ashall, C. 1957. Field studies on diurnal behaviour, movement and aggregation in the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Anti-Locust Bull.*, London, 25. 94 pp.
- FAO 1975. Manuel du prospecteur. FAO Report No. NWA/DL/SS2. 69 pp.

- FAO 1980. Trilingual glossary of terms used in acridology. FAO Report No. FAO/AGP/DL/TS/2. 171 pp.
- FAO 1988. *Meeting on Desert Locust research – Defining future research priorities. 18-20 October 1988*, Rome.
- FAO 1995. *Report of the workshop on evaluation of spray equipment used in Desert Locust control, 21-23 August 1994 (Cairo, Egypt)*. Cairo, FAO Commission for Controlling the Desert Locust in the Central Region.
- Farrow, R. A. 1974. Comparative plague dynamics of tropical *Locusta* (Orthoptera, Acrididae). *Bull. Ent. Res.*, 64: 401-411.
- Farrow, R. A. & Longstaff, B. C. 1986. Comparison of the annual rates of increase of locusts in relation to the incidence of plagues. *Oikos*, 46: 207-222.
- Fortescue-Foulkes, J. 1953. Seasonal breeding and migrations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in south-western Asia. *Anti-Locust Mem.*, London, 5. 36 pp.
- Gadallah, A. I., El-Gammel, A. M., Eissa, I. S., El-Hossini Abdel Monim, A. & Abdel Karim, I. A. 1986. Effect of anti-juvenile hormone (precocene II) on cuticle development and its contents of protein and chitin in *Schistocerca gregaria* (Forsk). *Al-Azhar J. Agric. Res.*, 5: 144-156.
- Gerbier, N. E. 1965. Analysis of the relationship between meteorology and the movements of gregarious Desert Locust swarms in the western invasion area. A. Text. B. Figures. FAO Progress Report No. UNSF/DL/RFS/4: A. 106 pp., B. 289 Figs.
- Germain, H. 1959. Situation typique de petit hivernage (heug.) *Mét. Nat., Not. Inst. Tech.*, Section VII, No. 13. Paris.
- Ghosh, S. K. & Veeraraghavan, K. 1975. Severe floods in Jammu and Kashmir in August 1973. *Ind. J. Met. Geophys.*, 26: 203-207.
- Gland, H. 1964. Un cas de brouillard au Sahara central. *La Météorologie*, 74: 153-156.
- Greathead, D. J. 1966. A brief survey of the effects of biotic factors on populations of the Desert Locust. *J. Appl. Ecol.*, 3: 239-250.
- Guichard, K. M. 1955. Habitats of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in western Libya and Tibesti. *Anti-Locust Bull.*, London, 21. 33 pp.
- Gunn, D. L., Perry, F. C., Seymour, W. G., Telford, T. M., Wright, E. N. & Yeo, D. 1948. Behaviour of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in Kenya in relation to aircraft spraying. *Anti-Locust Bull.*, London, 3. 70 pp.
- Gupta, G. R., Misra, D. K. & Yadav, B. R. 1977. The Porbandar cyclone of October 1975. *Ind. J. Met. Geophys.*, 28: 177-188.
- Habtemichael, A. & Pedgley, D. E. 1974. Synoptic case-study of spring rains in Eritrea. *Arch. Met. Geoph. Biokl.*, A 23: 285-296.
- Healey, R. G., Robertson, S. G., Magor, J. I., Pender, J., & Cressman, K. 1996. A GIS for desert locust forecasting and monitoring. *Int. J. Geographical Information Systems*, 10: 117-136.
- Hemming, C. F., Popov, G. B., Roffey, J. & Waloff, Z. 1979. Characteristics of Desert Locust plague upsurges. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B287: 375-386.
- Herok, C. A. & Krall, S. 1995. *Economics of desert locust control*. Eschborn, Germany, GTZ.
- Hielkema, J. U. & Howard, F. A. 1976. Pilot project on the application of remote sensing techniques for improving Desert Locust survey and control. FAO Working Paper AGP: LCC/76/4. 55 pp.
- Hielkema, J. U. 1990. Satellite environmental monitoring for migrant pest forecasting by FAO: the ARTEMIS system. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B328: 705-717.
- Holt, J. & Cheke, R. A. 1996. Models of desert locust phase changes. *Ecological Modelling*, 91: 131-137.
- Hudleston, J. A. 1958. Some notes on the effects of bird predators on hopper lands of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Ent. Mon. Mag.*, London, 94: 210-214.
- Hunter-Jones, P. 1964. Egg development in the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in relation to the availability of water. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, A39: 25-33.
- Hunter-Jones, P. 1966. Studies on the genus *Schistocerca* with special reference to development. 171 pp. (Unpublished typescript, Ph.D. thesis, University of London).

- Husein, M. 1941. A note on the breeding and movements of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* Forskål, in Egypt during 1941 (Orthoptera: Acrididae). *Bull. Soc. Fouad I. Ent.*, 25: 203-206.
- Islam, M. S., Roessingh, P., Simpson, S. J. & McCaffery, A. R. 1994a. Effects of population density experienced by parents during mating and oviposition on the phase of hatching desert locusts, *Schistocerca gregaria*. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, B257: 93-98.
- Islam, M. S., Roessingh, P., Simpson, S. J. & McCaffery, A. R. 1994b. Parental effects on the behaviour and colouration of nymphs of the Desert Locust *Schistocerca gregaria*. *J. Insect Physiol.*, 40(2): 173-181.
- Jalu, R., Bocquillon, —, & Bonnefous, —. 1965. Tempête de sable sur le Sahara. *La Météorologie*, 6: 105-112.
- Jalu, R. & Darnote, P. 1967. Précipitations importantes sur le Hoggar le 16 Juin 1965. *Acta Géog.*, 68: 16-21.
- Joffe, S. 1998. Economic and policy issues in Desert Locust Management: a preliminary analysis. FAO/EMPRES Workshop on Economics in Desert Locust Management. FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/27. Rome.
- Johnson, D. H. 1962. Rain in East Africa. *Quart. J. R. Met. Soc.*, 88: 1-19.
- Johnson, D. H. 1964. Forecasting weather in East Africa. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 64: 83-94.
- Johnson, D. H. 1965. African synoptic meteorology. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 69: 48-90.
- Johnson, D. H. & Mörth, H. T. 1963. Forecasting research in East Africa. *Proc. Symp. Tropical Meteorology Africa, Nairobi 1959*: 56-137.
- Johnson, H. B. 1926. A further contribution to our knowledge of the bionomics and control of the Migratory Locust., *Schistocerca gregaria* Forsk. (*peregrina* Oily.), in the Sudan. *Bull. Wellcome Trop. Res. Labs (Ent. Sect.)*, 22. 14 pp.
- Johnston, H. B. 1956. *Annotated catalogue of African grasshoppers*. Cambridge, Cambridge University Press. 833 pp.
- Johnston, H. B. 1968. *Annotated catalogue of African grasshoppers: supplement*. Cambridge, Cambridge University Press. 488 pp.
- Joyce, R. J. V. 1952. The ecology of grasshoppers in East Central Sudan. *Anti-Locust Bull.*, London, 11. 97 pp.
- Joyce, R. J. V. 1961. The behaviour and control of a Desert Locust swarm in the Northern Region of the Somali Republic, 1960. Desert Locust Survey, Nairobi. (Unpublished typescript).
- Joyce, R. J. V. 1962. Report of the Desert Locust Survey 1st June 1955 – 31st May 1961. Nairobi, East African Common Services Organization. 112 pp.
- Jurcec, V. 1970. On the problem of forecasting in subtropical Africa and the Middle East. *UAR Met. Dept., Met. Res. Bull.*, 2: 63-96.
- Kassas, M. 1966. Plant life in deserts. In Hills, E. S., ed. *Arid lands: a geographical appraisal*: 145-180. London, Methuen: Paris, UNESCO.
- Kennedy J. S. 1939. The behaviour of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* (Forskål)) (Orthopt.) in an outbreak centre. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 89: 385-542.
- Kennedy, J. S. 1951. The migration of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) I. The behaviour of swarms. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 235: 163-260.
- Kevan, D. K. 1989. Transatlantic travellers. *Antenna*, 13: 12-15.
- Krall, S. & Wilps, H., eds. 1994. *New trends in locust control: ecotoxicology, botanicals, pathogens, attractants, hormones, pheromones, remote sensing*. Eschborn, Germany, GTZ.
- Krall, S. 1996. Towards the development of integrated pest management in desert locust control. *Plant Research and Development*, 42: 1-10.
- Krall, S., Peveling, R., & Ba Diallo, D., eds. 1997. *New strategies in locust control*. Birkhauser Verlag, Basel. 522 pp.
- Kulshrestha, S. M. & Gupta, M. G. 1964. Satellite study of an inland monsoon depression. *Ind. J. Met. Geophys.*, 15: 175-182.

- Kumar, S. & Saxena, R. K. S. 1969. Spells of heavy rainfall in association with western disturbances over northwest India during the monsoon of 1966 – a quantitative approach. *Ind. J. Met. Geophys.*, 20: 257-262.
- Lahr, J. 1998. An ecological assessment of the hazard of eight insecticides used in Desert Locust control to invertebrates in temporary ponds in the Sahel. *Aquatic Ecology*, 32: 153-162.
- Latchininsky, A. V. & Launois-Luong, M. H. 1997. *Le criquet pèlerin (Schistocerca gregaria Forskal, 1775) dans la partie nord orientale de son aire d'invasion*. Montpellier, France, CIRAD-PRIFAS. 192 pp.
- Launois-Luong, M. H., Launois, M. & Rachadi, T. 1988. La lutte chimique contre les criquets du Sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle No. 3*, Paris, Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas et CIRAD-PRIFAS.
- Launois-Luong, M. H. & Lecoq, M. 1989. Vade-mecum des criquets du Sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle No. 5*, Paris, Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas et CIRAD-PRIFAS.
- Launois-Luong, M. H. & Lecoq, M. 1993. Reference manual of WMO codes for transmission of pest locust data. Geneva, WMO and Islamic Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Lecoq, M. 1988. Les criquets du Sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle No. 1*, Paris, Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas et CIRAD-PRIFAS. 130 pp.
- Lecoq, M. & Mestre, J. 1988. La surveillance des sauteriaux du Sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle No. 2*, Paris, Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas et CIRAD-PRIFAS. 62 pp.
- Lomer, C. J., Bateman, R. P., Johnson, D. L., Langewald, J., & Thomas, M. 2001. Biological control of locusts and grasshoppers. *Ann. Rev. Entomol.* 2001, 46: 667-702.
- Magor, J. I. 1962. Rainfall as a factor in the geographical distribution of the Desert Locust breeding areas, with particular reference to summer breeding areas of India and Pakistan. 118 pp. (Unpublished typescript, Ph.D. thesis, University of Edinburgh).
- Magor, J. I. 1992. Forecasting migrant insect pests. In Drake, V. A. & Gatehouse, A. G., eds. *Insect migration: tracking resources through time and space*, p. 399-426. Cambridge, Cambridge University Press.
- Magor, J. I. 2001. The Desert Locust upsurge 1992-1994: a control-free simulation. FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/31. Rome. (in press)
- Mason, J. B. 1973. A revision of the genera *Hieroglyphus* Krauss, *Parahieroglyphus* Carl and *Hieroglyphodes* Uvarov (Orthoptera: Acridoidea). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.)*, 28: 509-560.
- Matthews, L. S. 1961. The unusual storms of Christmas week 1960 in Nigeria. *Brit. W. Afr. Meteorological Service, Tech. Note*, 15.
- Mayencon, R. 1958. La prévision des pluies diluviennes en Algérie. *Mét. Nat. Not. Inst. Tech.*, Section XV, No. 13. Paris.
- Mayencon, R. 1961a. Conditions météorologiques synoptiques propices aux chutes de grêle importantes en Algérie. *La Météorologie*, 4: 41-54.
- Mayencon, R. 1961b. Conditions synoptiques dormant lieu a des précipitations torrentielles au Sahara. *La Météorologie*, 4: 171-180.
- Meinzingen, W. F., ed. 1993. *A guide to migrant pest management in Africa*. Rome, FAO. 184 pp.
- Mestre, J. 1988. *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'Ouest*. Paris, CIRAD-PRIFAS. 331 pp.
- Milford, J. R. 1988. Potential and limits of rainfall estimates using cold cloud statistics. University of Reading, UK, Dept Meteorology. (Unpublished typescript).
- Milford, J. R. 1989. Satellite Monitoring of the Sahel. *Weather*, 44: 77-82.
- Morant, V. 1947. Migrations and breeding of the Red Locust (*Nomadacris septemfasciata* Serville) in Africa, 1927-1945. *Anti-Locust Mem.*, London, 2. 59 pp.
- Morell, M. 1973. Notes sur les situations météorologiques remarquables observées au Tchad. *A. Sec. N. A., Dir. Expl. Mét.*, Publ., 30.
- Mörth, H. T. 1964. Five years of pressure analysis over tropical Africa. *Proc. Symp. Tropical Meteorology, Rotorua 1963*: 329-338.

- Naguib, M. K. 1970. Precipitation in the UAR in relation to different synoptic patterns. *UAR Met. Dept. Bull. Met. Res.*, 2: 207-221.
- Nahas, M. M. 1969. Desert Locust invasion to UAR during June-July, 1968. *UAR Minist. Agric., Tech. Bull.*, No. 16. 18 pp.
- Nakamura, K. 1967. Climate of East Africa as related to equatorial westerlies. *Tokyo Metr. Univ. Geog. Repts.*, No. 2: 49-69.
- Nakamura, K. 1968. Equatorial westerlies over East Africa and their climatological significance. *Tokyo Metr. Univ. Geog. Repts.*, 3: 43-61.
- Neave, C. F. 1967. Tropical storm "Lilly", 19th April – 3rd May 1966: an account of its history and behaviour. *East Afr. Met. Dept., Memoirs*, 4.
- Norris, M. J. 1954. Sexual maturation in the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forskål) with special reference to the effects of grouping. *Anti-Locust Bull.*, London, 18. 44 pp.
- NRI. 1990a. *Locust handbook*. Chatham, UK, Natural Resources Institute. 204 pp.
- NRI. 1990b. *The Desert Locust pocket book*. Chatham, UK, Natural Resources Institute. 46 pp.
- Otteson, P. S., Butrous, M., Corbett, M., Fosslund, S., Jaffar, M., Johannessen, B., & Sander, T. 1999. Field tests on an integrated differential GPS navigation and spray monitoring system for aerial Desert Locust control operations. FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/29. Rome.
- Papillon, M. 1960. Etude préliminaire de la répercussion du groupement des parents sur les larves nouveau – nées de *Schistocerca gregaria* Forsk. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 93: 203-263.
- Pasquier, R. 1946. Les étapes de la vie de la sauterelle pèlerine. *Bull. Sem. Office Nat. Anti-Acridien*, Algérie, 1: 7-13. Pasquier, R. 1952. Quelques propositions de terminologie acridologique. Première Note. Terminologie concernant le comportement et l'aspect des Acrididae grégariptes. *Arms. Inst. Agric. Algérie*, 6. 16 pp.
- Payne, S. W. & McGarry, M. M. 1977. The relationship of satellite inferred convective activity to easterly waves over West Africa and the adjacent ocean during phase III of GATE. *Mon. Wea. Rev.*, 105: 413-420.
- Pédélaborde, P. & Delannoy, H., 1958. Recherches sur les types de temps et la mécanisme des pluies en Algérie. *Ann. Geog.*, 67: 216-244.
- Pedgley, D. E. 1966. The Red Sea convergence zone. *Weather*, 21: 350-358, 394-406.
- Pedgley, D. E. 1969. Cyclones along the Arabian coast. *Weather*, 24: 456-469.
- Pedgley, D. E. 1970a. A heavy rainstorm over north-western Arabia. *Proc. Symp. Tropical Meteorology, Honolulu 1970*, E VII: 1-6. Amer. Met. Soc.
- Pedgley, D. E. 1970b. An unusual monsoon disturbance over southern Arabia. *Proc. Symp. Tropical Meteorology, Honolulu 1970*, E VI: 1-6. Amer. Met. Soc.
- Pedgley, D. E. 1970c. The climate of interior Oman. *Met. Mag.*, 99: 29-37.
- Pedgley, D. E. 1972. Desert depressions over north-east Africa. *Met. Mag.*, 101: 228-244.
- Pedgley, D. E. 1974a. An exceptional desert rainstorm at Kufra, Libya. *Weather*, 29: 64-71.
- Pedgley, D. E. 1974b. Winter and spring weather at Riyadh, Saudi Arabia. *Met. Mag.*, 103: 225-236.
- Pedgley, D. E. 1974c. ERTS surveys a 500 km² locust breeding site in Saudi Arabia. In Friden, S. C., Mercanti, E. P. & Becker, M. A., eds. *Third Earth Resources Technology Satellite – Symposium December 1973*, 1: 233-246. Maryland, National Aeronautics and Space Administration.
- Pedgley, D. E. 1979. Weather during Desert Locust plague upsurges. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B287: 387-391.
- Pedgley, D. E. & Krishnamurti, T. N. 1976. Structure and behavior of a monsoon cyclone over West Africa. *Mon. Wea. Rev.*, 104: 149-167.
- Pedgley, D. E. & Symmons, P. M., 1968. Weather and the locust upsurge. *Weather*, 23: 484-492.
- Pedgley, D. E. 1981a. *Desert Locust Forecasting Manual*. London, Centre for Overseas Pest Research. Vol I. viii + 268 pp.
- Pedgley, D. E. 1981b. *Desert Locust Forecasting Manual*. London, Centre for Overseas Pest Research. Vol II 142 pp.

- Phipps, J. 1949. The structure and maturation of the ovaries in British Acrididae (Orthoptera). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 100: 233-247.
- Popov, G. [B.] 1948. Desert Locust in the Saudi-Arabian Tihama in 1947-1948. 30 pp. Centre for Overseas Pest Research. (Unpublished mimeograph).
- Popov, G. B. 1954a. Notes on the behaviour of swarms of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) during oviposition in Iran. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 105: 65-77.
- Popov, G. [B.] 1954b. Investigations of suspected outbreak areas of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in Iran. *Anti-Locust Bull.*, London, 14. 30 pp.
- Popov, G. B. 1958a. Ecological studies on oviposition by swarms of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in Eastern Africa. *Anti-Locust Bull.*, London, 31. 70 pp.
- Popov, G. B. 1958b. Note on the frequency and rate of oviposition in swarms of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Ent. Mon. Mag.*, London, 94: 167-180.
- Popov, G. B. 1959. The Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in the island of Socotra. *J. Anim. Scol.*, 28: 89-95.
- Popov, G. [B.] 1965. Review of the work of the Desert Locust Ecological Survey June 1958 – March 1964. FAO Progress Report No. UNSF/DL/ES/8. 80 pp.
- Popov, G. B. 1968. Report on the Niger Mission, 1965. FAO Progress Report No. UNDP (SF) DL/TS/2. 102 pp.
- Popov, G. B. 1972. Outbreak of the African Migratory Locust in the Bornu Province of NE Nigeria, October-November 1970. *Centre for Overseas Pest Research, Misc. Rep. No. 3*. 7 pp.
- Popov, G. B. 1988a. Sahelian grasshoppers. *Overseas Development Natural Resources Institute Bulletin*, No. 5.
- Popov, G. [B.] 1988b. The locusts and grasshoppers of the Wahiba Sands. *J. Oman Studies Special Report*, 3.
- Popov, G. B. 1989. *Nymphs of the Sahelian grasshoppers – an illustrated guide*. Chatham, Overseas Development Natural Resources Institute. 158 pp.
- Popov, G. B., Duranton, J. F., & Gigault, J. 1991. *Etude écologique des biotopes du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) en Afrique nord-occidentale. Mise en évidence et description des unités territoriales écologiquement homogènes*. Montpellier, France, CIRAD/PRIFAS. 744 pp.
- Popov, G. [B.] & Ratcliffe, M. 1968. The Sahelian Tree Locust, *Anacridium melanorhodon* (Walker). *Anti-Locust Mem.*, London, 9. 48 pp.
- Pradhan, S. 1945. Rate of insect development under variable temperatures of the field. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 11: 73-80.
- Predtechenskii, S. A. 1935. Studies on the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in Central Asia and Transcaucasus in 1929-1930. [In Russian with English summary]. *Trudy Zashch. Rast.*, ser. Ent., 11. 92 pp.
- Predtechenskii, S. A. 1938. The annual cycle of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) – its migrations and periodicity in Persia and adjacent countries of tropical and sub-tropical Asia. [English translation from] *Bull. Pi. Prot.*, Leningrad, ser. 1, 12. 124 pp.
- Rachadi, T. 1991. *Précis de lutte antiacrideienne – les pulvérisations d'insecticides*. Paris, CIRAD. Montpellier, PRIFAS. 312 pp.
- Rainey, R. C. 1951. Weather and the movements of locust swarms: a new hypothesis. *Nature*, London, 168: 1057-1060.
- Rainey, R. C. 1954. Recent arrival of Desert Locusts in the British Isles. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, 19: 45-46.
- Rainey, R. C. 1955. Observation of Desert Locust swarms by radar. *Nature*, London, 176: 77.
- Rainey, R. C. 1958. The use of insecticides against the Desert Locust. *J. Sci. Fd. Agric.*, 9: 677-692.
- Rainey, R. C. 1958b. Some observations on flying locusts and atmospheric turbulence in eastern Africa. *Quart. J. R. Met. Soc.*, 84: 334-354.

- Rainey, R. C. 1962. Some effects of environmental factors on movements and phase-change of locust populations in the field. *Colloques Int. Cent. Nat. Tech. Scient.*, 114: 175-199.
- Rainey, R. C. 1963. Meteorology and the migration of Desert Locusts. *Anti-Locust Mem.*, London, 7. 115 pp. (Also as *Wild Met. Org. Tech. Note*, 54)
- Rainey, R. C. 1965a. Seasonal and longer-period changes in the Desert Locust situation (with a note on a tropical cyclone affecting southern Arabia in 1948). *Wild Met. Org. Tech. Note*, 69: 255-264.
- Rainey, R. C. 1955b. Report on advisory visits to Pakistan and India, July-August 1963. FAO Progress Report No. UNSF/DLP/RFS/3. 21 pp.
- Rainey, R. C. 1967. Radar observations of locust swarms, *Science*, NY, 157: 98-99.
- Rainey, R. C. 1988. Meteorology and the migration of Desert Locusts. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 54.
- Rainey, R. C. & Betts, E. 1979. Continuity in major populations of migrant pests: the Desert Locust and the African armyworm. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B287: 359-374.
- Rainey, R. C., Betts, E., & Lumley, A. 1979. The decline of the Desert Locust plague in the 1960s: control operations or natural causes? *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B287: 315-344.
- Rainey, R. C. & Waloff, Z. 1948. Desert Locust migrations and synoptic meteorology in the Gulf of Aden area. *J. Anim. Ecol.*, 17: 101-112.
- Raj Sircar, N. C. & Datar, S. V. 1963. Cold waves in northwest India. *Ind. J. Met. Geophys.*, 14: 315-319.
- Ramamurthy, K. 1969. Some aspects of the "break" in the Indian southwest monsoon during July and August. *Forecasting Manual*, Part IV, Section 18.3. India Met. Dept.
- Ramana Murty, B. H., Roy, A. K., Biswas, K. R., & Khemani, L. T. 1964. Observations on flying locusts by radar. *J. Sci. Ind. Res.*, 23: 289-296.
- Ramaswamy, C. 1965. On a remarkable case of dynamical and physical interaction between middle and low latitude weather systems over Iran. *Ind. J. Met. Geophys.*, 16: 177-200.
- Ramaswamy, C. & Kailasanathan, K. 1971. Prolonged spells of non-convective sandstorms in the Rajasthan desert during the southwest monsoon period. *Vayu Mandal*, 1: 78-83.
- Ramiaso, A. 1969. Les pluies exceptionnelles de décembre 1964 sur la Haute Volta. *A. Sec. N. A., Div. Expl. Mét.*, Publ. No. 11.
- Rao, M. S. V., Srinivasan, V. & Raman, S. 1970. Southwest monsoon – typical situations over northwest India. *Forecasting Manual*, Part III, Section 3.3. India Met. Dept.
- Rao, Y. P. 1976. Southwest monsoon. *India Met. Dept., Met. Monog. Synop*, Met. No. 1.
- Rao, Y. P. & Srinivasan, V. 1989. Winter western disturbances and their associated features. *Forecasting Manual*, Part III, Section 1.1. India Met. Dept.
- Rao, Y. P., Srinivasan, V. & Raman, S. 1970. Effect of middle latitude westerly systems on Indian monsoon. *Proc. Symp. Tropical Meteorology, Honolulu 1970*, N IV: 1-4. Amer. Met. Soc.
- Rao, Y. Ramchandra 1937. Some outbreak centres of *Schistocerca* in Mekran. *Proc. 4th Inst. Locust Conf., Cairo*, App. 30. 9 pp.
- Rao, Y. Ramchandra 1942. Some results of studies on the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in India. *Bull. Ent. Res.*, 33: 241-265.
- Rao, Y. Ramchandra 1954. An unusual appearance of Desert Locust swarms on the Malabar Coast in October 1962. *Current Sci.*, 23: 248-251.
- Rao, Y. Ramchandra 1960. The Desert Locust in India, *Monogr. Ind. Coun. Agric. Res.*, 21. 721 pp.
- Reed, R. J., Norquist, D. C. & Racker, E. E. 1977. The structure and properties of African wave disturbances as observed during Phase III of GATE. *Mon. Wea. Rev.*, 105: 317-333.
- Régnier, P. R. 1931. Les invasions d'acridiens au Maroc de 1927 à 1931. *Dir. Gén. Agric. Comm. Colonis, Déf. des Cult.*, Rabat, 3. 139 pp.
- Reus, J. A. W. A. & Symmons, P. M. 1992. A model to predict the incubation and nymphal development periods of the desert locust, *Schistocerca gregaria* (Orthoptera: Acrididae). *Bull. Ent. Res.*, 82: 517-520.

- Ritchie, M. & Pedgley, D. 1989. Desert locust across the Atlantic. *Antenna*, 13: 10-12.
- Ritchie, M. & Dobson, H. 1995. Desert locust control operations and their environmental impacts. NRI Bulletin, No. 67. Chatham, ODA/NRI.
- Roessingh, P., Simpson, S. J. & James, S. 1993. Analysis of phase-related changes in behaviour of desert locust nymphs. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, B252: 43-49.
- Roessingh, P. & Simpson, S. J. 1994. The time-course of behavioural phase change in nymphs of the desert locust, *Schistocerca gregaria*. *Physiol. Entomol.*, 19: 191-197.
- Roffey, J. 1963. Observations on night flight in the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Anti-Locust Bull.*, London, 39. 32 pp.
- Roffey, J. 1965. Part III. Locust Surveys In FAO Final Report of the Operational Research Team of the United Nations Special Fund Desert Locust Project. UNSF/DL/OP/5-5bis. Rome.
- Roffey, J. 1969. Radar studies on the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forskål), in the Niger Republic September-October 1969, *Anti-Locust Res. Cent., Occ. Rep.*, 17. 14 pp.
- Roffey, J. 1979. Developments in the Desert Locust situation during 1976-9. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B287: 479-488.
- Roffey, J. 1982. The Desert Locust upsurge and its termination 1977-79. In FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/23: 1-74. Rome.
- Roffey, J. & Magor, J. I. 2001. Desert Locust population parameters. FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/30. Rome. (in press)
- Roffey, J. & Popov, G. R. 1968. Environmental and behavioural processes in a Desert Locust outbreak. *Nature*, London, 219: 446-450.
- Roffey, J., Popov, G. & Hemming, C. F. 1970. Outbreaks and recession populations of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Bull. Ent. Res.*, 59: 675-680.
- Roffey, J. & Stower, W. J. 1983. Numerical changes in the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forskål), in a seasonal breeding area on the coasts of Eritrea, Ethiopia, with special reference to ecology and behaviour. FAO Desert Locust Technical Series, AGP/DL/TS/24. Rome.
- Roonwal, M. L. 1954. Size, sculpturing, weight and moisture content of the developing eggs of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forskål) (Orthoptera, Acrididae). *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 20: 388-398.
- Rosenberg, L. J. & Burt, P. J. A. 1999. Windborne displacements of Desert Locusts from Africa to the Caribbean and South America. *Aerobiologia*, 15: 167-175.
- Roy, J. 1982. Report on the Operational Research Team's work in Pakistan from 11 July to 12 August, and in India from 13 August to 25 September 1962. FAO Progress Report No. UNSF/DL/OP/1. 21 pp.
- Rungs, C. 1946. Rapport sur les essais de lutte contre les adultes de *Schistocerca gregaria* Forsk. au Maroc français, au printemps de 1945. *Bull. Sem. Off. Nat. Anti-acrid.*, Algiers, 2: 41-87.
- Rungs, C. 1954. Une nouvelle représentation graphique de la grégiosité des populations de Criquet Pèlerin, *Schistocerca gregaria* Forsk. *C. R. Soc. Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, 6: 130-132.
- Rutter, J. & Bullen, F. T. 1997. Distribution of the damage potential of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.): Crop vulnerability index, geographical information system, guidelines and user manual. Chatham, UK, NRI.
- Sayer, H. J. 1956. A photographic method for the study of insect migration. *Nature*, London, 177: 226.
- Sayer, H. J. 1962 The Desert Locust and tropical convergence. *Nature*, London, 194: 330-336.
- Schaefer, G. W. 1972. Radar detection of individual locusts and swarms. In Hemming, C. F. & Taylor, T. H. C., eds. *Proc. Int. Study Conf. Current and Future Problems of Acridology, London 1970*: 379-380. London, Centre for Overseas Pest Research.
- Schaefer, G. W. 1976. Radar observations of insect flight. In Rainey, R. C., ed. *Insect flight, Sym. R. Ent. Soc. Lond.*, 7: 157-197.

- Shenk, W. E. & Curran, R. J. 1974. The detection of dust storms over land and water with satellite visible and infrared measurements. *Mon. Wea. Rev.*, 102: 830-837.
- Shulov, A. 1952. The development of eggs of *Schistocerca gregaria* (Forskål) in relation to water. *Bull. Ent. Res.*, 43: 469-476.
- Shulov, A. & Pener, M. P. 1963. Studies on the development of eggs of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) and its interruption under particular conditions of humidity. *Anti-Locust Bull.*, London, 41. 59 pp.
- Siddiqi, K. 1965. Influence of meteorological factors on the behaviour of the Desert Locust. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 69: 189-193.
- Singh, B. & Venkatesh, M. V. 1972. A field guide for determining the period to fledging of hoppers of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* Forsk., in Bikaner region. FAO Progress Report No. AGP/DL/TS/11: 68-79.
- Singh, G. 1952. Formation of incipient swarms of the Desert Locust in India in 1949. *Indian J. Ent.*, 13: 109-116.
- Singh, G. & Bhatia, K. R. 1952. Population density of hopper bands of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) in different instars. *Indian J. Ent.*, 14: 161-164.
- Singh, M. S. 1963. Upper air circulation associated with western disturbance. *Ind. J. Met. Geophys.*, 14: 156-172.
- Sinha, P. P. & Chandra, S. 1985. Monitoring desert locust breeding habitats through satellite imagery. *Plant Prot. Bull.*, 37(3&4): 1-3.
- Sinha, P. P. & Chandra, S. 1988. Locust habitat mapping in western part of Rajasthan through satellite imagery. *Plant Prot. Bull.*, 40: 5-9.
- Sissons, T. 1966. Some examples of synoptic situations which affect East Africa. *Weather*, 21: 228-231, 260-262, 298-300, 319-320.
- Skaf, R. 1978. Etude sur le cas de grégariation du criquet pèlerin en 1974 dans le sud-ouest mauritanien et au Tamesna rnalien. FAO Report No. AGP/DL/TS/17. 46 pp.
- Skaf, R. 1986. Current problems of locust and grasshopper control in developing countries. *Proceedings of 4th triennial meeting, Pan Amer. Acridol. Soc.*, 28 July - 2 August 1985: 221-228.
- Skaf, R. 1988. A story of a disaster: why locust plagues are still possible. *Disasters*, 12: 122-127.
- Skaf, R. 1990. The development of a new plague of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forskål) (Orthoptera: Acrididae) 1985-1989. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 59-66.
- Skaf, R., Popov, G. B., & Roffey, J. 1990. The Desert Locust: an international challenge. *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B328: 525-538.
- Steedman, A., 1977. Movements of swarms of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.), across the northern Red Sea. *Acrida*, 6: 109-140.
- Steedman, A., ed. 1988. *Locust Handbook (2nd edition)*. London, ODNRI. 180 pp.
- Stolyarov, M. L. 1964. *Schistocerca gregaria* Forsk. (Orthoptera, Acrididae) in Turkmenia, summer 1962. [in Russian] *Ent. Obozr.*, 43: 21-31. [English translation: *Ent. Rev.*, Washington, DC, 43: 9-15.]
- Stower, W. J. 1959. The colour patterns of hoppers of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Anti-Locust Bull.*, London, 32. 75 pp.
- Stower, W. J., Davies, D. E. & Jones, I. B. 1960. Morphometric studies of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forskål). *J. Anim. Ecol.*, 29: 309-339.
- Stower, W. J. & Greathead, D. J. 1969. Numerical changes in a population of the Desert Locust, with special reference to factors responsible for mortality. *J. Appl. Ecol.*, 6: 203-235.
- Stower, W. J. & Griffiths, J. F. 1966. The body temperature of the Desert Locust. *Entomologia Exp. Appl.*, 9: 127-178.
- Stower, W. J., Popov, G. B. & Greathead, D. J. 1958. Oviposition behaviour and egg mortality of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) on the coast of Eritrea. *Anti-Locust Bull.*, London, 30. 33 pp.
- Swaminathan, D. R. 1969. Large-scale convection over central parts of India in relation to "subtropical jet stream wave". *Ind. J. Met. Geophys.*, 20: 247-252.

- Symmons, P. M. 1978. The prevention of plagues of the Red Locust, *Nomadacris septemfasciata* (Sew.). *Acrida*, 7: 55-78.
- Symmons, P. M. 1992. Strategies to combat the desert locust. *Crop Protection*, 11: 206-212.
- Symmons, P. M., Dobson, H. M. & Sissoko, M. 1991. Pesticide droplet size and efficacy: a series of trials on grasshoppers. *Crop Protection*, 10: 136-144.
- Symmons, P. M., Green, S., Robertson, R. A. & Wardhaugh, K. G. 1973. *Incubation and hopper development periods of the Desert Locust*. (156 sheets and 11 pp. guide). London, Centre for Overseas Pest Research.
- Symmons, P. M., Green, S. M., Robertson, R. A. & Wardhaugh, K. G. 1974. The production of distribution maps of the incubation and hopper development periods of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forsk.) (Orthoptera, Acrididae). *Bull. Ent. Res.*, 64: 443-451.
- Symmons, P. M. & van Huis, A. 1997. *Desert Locust control campaign studies: operation guidebook*. GTZ and WAU Desert Locust Studies. Wageningen Agriculture University, Dept of Entomology.
- Tantavv, A. H. I. 1964a. The role of the jet stream in the formation of desert depressions in the Middle East. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 64: 159-171.
- Tantavv, A. H. I. 1964b. The role of the jet stream in the development of autumn thunderstorms in the Middle East. *Wild Met. Org. Tech. Note*, 64: 172-185.
- Tappan, G. G., Moore, D. G. & Knausenberger, W. I. 1991. Monitoring grasshopper and locust habitats in Sahelian Africa using GIS and remote sensing technology. *Int. J. Geographical Information Systems*, 5: 123-135.
- Thesiger, W. 1950-1951. Desert borderlands of Oman. *Geographical J.*, 116-117: 137-172.
- Toffolon, C. 1960. Report of the FAO mission to Yemen. FAO, Rome.
- Tsyplenkov, E. P. 1978. *Harmful acrididae of the USSR*. [Translated from the Russian edition (1970) by R. S. Chakravathy. New Delhi, Amerind. 208 pp.]
- Tucker, C. J., Hielkema, J. U. & Roffey, J. 1985. The potential of satellite remote sensing of ecological conditions of survey and forecasting Desert Locust activity. *Int. J. Remote Sensing*, 6: 127-138.
- Tucker, M. R. 1976. Synoptic meteorology and the forecasting of Desert Locust swarm migrations. (Unpublished typescript, M.Sc. thesis, University of Bristol).
- Tucker, M. R. & Pedgley, D. E. 1977a. Synoptic disturbances over the Nile valley north of the intertropical convergence zone. *Tellus*, 29: 17-24.
- Tucker, M. R., & Pedgley, D. E. 1977b. Summer winds around the southern Red Sea. *Arch. Met. Geoph. Biokl.*, B 25: 221-231.
- US Congress, Office of Technical Assessment. 1990. A plague of locusts – Special Report, OTA-F450. Washington, DC, US Government Printing Office.
- Uvarov, B. P. 1921. A revision of the genus *Locusta*, L. (= *Pachytylus*, Fieb.), with a new theory as to the periodicity and migrations of locusts. *Bull. Ent. Res.*, 12: 135-163.
- Uvarov, B. P. 1933a. The locust outbreak in Africa and Western Asia, 1925-31. Economic Advisory Council, Committee on Locust Control, London, HMSO, 62-80. 87 pp.
- Uvarov, B. P. 1933b. The locust outbreak in Africa and Western Asia in 1932. Economic Advisory Council, Committee on Locust Control, London, HMSO, 63-80-2. 74pp.
- Uvarov, B. P. 1934. The locust outbreak in Africa and Western Asia in 1933. Economic Advisory Council, Committee on Locust Control, London, HMSO, 63-80-3. 66 pp.
- Uvarov, B. P. 1951. Locust research and control, 1929-1950. *Colon. Res.*, London, 10. 67 pp.
- Uvarov, B. [P.] 1966. *Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology*. Vol I. xi + 481 pp. Cambridge, Cambridge University Press.
- Uvarov, B. P. 1977. *Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology*. Vol II. ix + 613 pp. London, Centre for Overseas Pest Research.
- Van der Valk, H. C. H. G. 1998. The impact of locust and grasshopper control on beneficial arthropods in West Africa. In Haskell, P.T. & McEwen, P., eds. *Ecotoxicology: pesticides and beneficial organisms*, p. 372-380. London, Chapman and Hall.

- Van der Valk, H. C. H. G., Niassey, A., & Bèye, A. B. 1999. Does grasshopper control create grasshopper problems? Monitoring side-effects of fenitrothion applications in the western Sahel. *Crop Protection*, 18: 139-149.
- Van Huis, A., ed. 1994. Desert Locust control with existing techniques – an evaluation of strategies. *Proceedings of the Seminar held in Wageningen, the Netherlands, 6-11 December 1993*. Wageningen Agricultural University.
- Van Huis, A. 1995. Desert Locust plagues. *Endeavour*, New Series, 19: 118-124.
- Venkatesh, M. V., Singh, Brajendra & Singh, Dharampal. 1972. A ready reckoner of Desert Locust egg and hopper development periods in Bikaner region. FAO Progress Report No. AGP/DL/TS/10: 7-14.
- Vittal Sarma, V. 1968. On the southerly movement of the Arabian Sea storm, November 1964. *Ind. J. Met. Geophys*, 19: 73-80.
- Vittori, A. 1969. Note sur les invasions polaires en altitude sur le Sénégal et la Mauritanie. A. Sec. N. A., *Dir. Expl. Mét.*, Publ. No. 10.
- Volkonsky, M. 1938. Possibilité de changement de phase à l'état imaginal chez le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forsk.). *C. R. Soc. Biol.*, 127: 583-585.
- Volkonsky, M. A. & Volkonsky, M. T. 1939. Rapport préliminaire sur une mission d'étude des acridiens dans le Mouydir et le Tademait (mai-juillet 1939). *Archs. Inst. Pasteur Algér.*, 17: 634-649.
- Waloff, N. & Popov, G. B. 1990. Sir Boris Uvarov (1889-1970). *Ann. Rev. Entomol.*, 35: 1-24.
- Waloff, Z. 1946a. A long-range migration of the Desert Locust from southern Morocco to Portugal, with an analysis of concurrent weather conditions. *Proc. R. Ent. Soc. London.*, A 21: 81-84.
- Waloff, Z. 1946b. Seasonal breeding and migrations of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in eastern Africa. *Anti-Locust Mem.*, London, 1. 74 pp.
- Waloff, Z. 1958. The behaviour of locusts in migrating swarms. (Abstr.) *10th Int. Congr. Ent., Montreal 1956*, 2: 587-569.
- Waloff, Z. 1960. Some notes on the Desert Locust and its occurrence at sea. *Mar. Obsr.*, London, 30: 40-45.
- Waloff, Z. 1963. Field studies on solitary and *transiens* Desert Locusts in the Red Sea area, *Anti-Locust Bull.*, London, 40. 93 pp.
- Waloff, Z. 1966. The upsurges and recessions of the desert locust plague: an historical survey. *Anti-Locust Mem.*, London, 8. 111 pp.
- Waloff, Z. 1972a. The plague dynamics of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.) In Hemming, C. F. & Taylor, T. H. C., eds. *Proc. Int. Study Conf. Current and Future Problems of Acridology, London 1970: 343-349*. London, Centre for Overseas Pest Research.
- Waloff, Z. 1972b. Orientation of flying locusts, *Schistocerca gregaria* (Forsk.), in migrating swarms. *Bull. Ent. Res.*, 62: 1-72.
- Waloff, Z. 1972c. Observations on the airspeeds of freely flying locusts. *Anirn. Beh.*, 20: 367-372.
- Waloff, Z. 1976. Some temporal characteristics of Desert Locust plagues, with a statistical analysis by S. M. Green, *Anti-Loc. Mem.*, London, 13. 36 pp.
- Waloff, Z. & Rainey, R. C. 1951. Field studies on factors affecting the displacements of Desert Locust swarms in eastern Africa. *Anti-Locust Bull.*, London, 9: 1-50.
- Ward, M. N., Folland, C. K., Maskell, K., Owen, J. A., & Rowell, D. P. 1990. Forecasting Sahel rainfall – an update. *Weather*, 45: 122-125.
- Wardhaugh, K. G. 1964. Notes on the rates of development of the Desert Locust under field conditions. (Mimeographed notes prepared for the Fourth Symposium on the Rates of Development of the Desert Locust in Relation to Environmental Factors held in Cairo 6-13 April 1964.)
- Wardhaugh, K. G., Ashour, Y., Ibrahim, A. O., Khan, A. M., & Bassonbol, M. 1969. Experiments on the incubation and hopper development periods of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in Saudi Arabia. *Anti-Locust Bull.*, London, 45. 38 pp.

- Weis-Fogh, T. 1952. Fat combustion and metabolic rate of flying locusts (*Schistocerca gregaria* Forskål). *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B237: 1-36.
- Weis-Fogh, T. 1956. Biology and physics of locust flight. II. flight performance of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria*). *Phil. Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, B239: 459-510.
- Wewetzer, A., Krall, S. & Schultz, F. A. 1993. *Methods for the assessment of crop losses due to grasshopper and locusts*. Eschborn, Germany, GTZ. 54 pp.
- Winstanley, D. 1970. The North African flood disaster, September 1969. *Weather*, 25: 390-403.
- WMO. 1965. Meteorology and the Desert Locust. *Wld Met. Org. Tech. Note*, 69. 310 pp.
- Zohdy, H. 1969. Cold outbreaks and winter rainfall in Yemen. *UAR Met. Dept, Met. Res. Bull.*, 1: 133-148.

5.10 INDEX

- abeilles, **E** 9, 20, 21, 25, 32, 66, 67, voir aussi "organismes non-cibles"
Acrididae, **B** 3
- acridiens, effet d'autres spp. de sauteriaux sur la grégarisation, **B** 15, 27
Acridoderes sp., **B** 3
- aéronef, **L** 49, 55, 67, 69, **O** 12, 13, 14, 24, 25, 27, 38, 39, 53, **A** 8
appui, **O** 38, 42, 43
avion, **P** 13, 18, 21, 55, **L** 16, 17, 66, 82, **O** 18, 19, 42, 43, **E** 5, 43, 80, 81, **A** 31, 40
carburant, voir "carburant"
configuration des ailes, **P** 19
contrats de location, **O** 2, 3, 13, 14, 20, 21, 31, 49
gros porteurs, **O** 47, 50, 81
hélicoptère, **P** 13, 20, 21, 55, **L** 16, 17, 66, 82, **O** 18, 19, 42, 43, **E** 42, 80, 81, **A** 31, 41, 127
lutte, **O** 38, 42, 43
pistes d'atterrissage, **O** 38, 46, 47
prospection, **O** 38, 43
repérage, **O** 24, 29, 31, 33, 34, 35, 43, 49
réservoir à pesticide dans, **O** 18, 19, 40, **E** 44
siège pour observateur, **O** 18, 19
spécifications, **A** 40, 41
STOL, **O** 18, 19
supervision de, **O** 32, 33
traitement, **O** 24, 29, 31, 32, 33, 35, 41, 43, 47, 49
transport, **O** 18, 55
ultra-légers motorisés, **O** 35
visibilité de la cible dans, **O** 18, 19
- Afrique, **A** 102, 103, 104, 105
Afrique de l'Est, **B** 32, **L** 65
Afrique de l'Ouest, **B** 32, 33, 34, 35, **E** 15, **A** 119
Afrique du Nord-Ouest, **B** 32, 33, **A** 106, 107, 119
agent de sécurité, **P** 25, 48, 49
agent de vulgarisation agricole, **P** 6, 7, **I** 13
agents biologiques (bio-pesticides), **L** 26, 33, 75, **A** 79, 81, 125, voir aussi "insecticides"
aîlés, **B** 5, 6, **P** 14, 17, 21, 32, 33, 34, 35, 36, 37, **I** 28, 29, **L** 4, 5, 30, 31, 37, 83, **A** 48, 49, 50, 51, 125, 128
densité, **P** 40, 41, **A** 52, **A** 79
détermination du sexe, **P** 38, 39
effectifs, **I** 28, 29, **B** 7, 22, 27, **L** 5
épars, **P** 35, **L** 50, 51, 72, **A** 118, 126
essaïms, voir "essaïm"
femelles, **B** 9, 23, 42
groupes, **B** 26, 27, 42, **P** 35, 42, 43, **I** 42, **A** 118, 127
immatures, **B** 7, 22, 23, 27, **I** 29, **L** 5
jeunes aîlés, **B** 6, 7, 12, 13, 22, 23, **P** 36, 37, **I** 25, **A** 49, 127

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

mâles, **B** 9, 23, 42
 matures, **B** 7, 22, 27, **I** 29, **L** 5
 solitaires, **B** 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35
 voir aussi "phases"

Algérie, **A** 96, 98, 100
 Amérique du Sud, **A** 103, 110, 111
Anacridium spp., voir "Criquet arboricole"
 anémomètre, **P** 42, 43, **L** 54, 55, **A** 16, 17, 67, 90, 125
 anti-appétent, **L** 31, **A** 125, voir aussi "pesticides"; "insecticides"
 Arabie Saoudite, **O** 56, **A** 97, 99, 101, 119
 arthropodes, **E** 72, 73
 Asie, **A** 103, 108, 109
 assistance
 demandes, **I** 4, 5, 6
 des cultivateurs, **L** 5, 55, **O** 7, 54
 extérieure, **O** 52, 53
 locale, **O** 53
 technique, **O** 12, 13
 voir aussi "bailleurs de fonds", "conseils techniques"

assistance technique, **O** 12, 13
 Association Internationale du Transport Aérien (IATA), **E** 22
Atlas de la FAO sur les habitats du Criquet pèlerin, **P** 9
 atomisation, **A** 125, voir aussi "pulvérisateurs"; "atomiseur"
 atomiseur, **L** 11, 14, 15, 41, 42
 buse hydraulique, **L** 14, 15, 19, 82, **A** 125
 buse pneumatique, **L** 14, 15, 19, 82, **A** 125
 pulvérisateur à jet porté, **L** 63, **A** 125
 rotatif, **L** 14, 15, 19, 82, 84, **A** 24, 28, 31, 68, 113
 cage rotative, **L** 15
 disque rotatif, **L** 15, 41, 43, 63, **A** 19, 20, 21, 61, 113
 voir aussi "pulvérisateurs"; "équipement"

Austracris guttulosa, voir "Spur-throated Locust"
 Australian Plague Locust, **A** 108, 109
Azadirachta indica, **L** 30, 31, voir aussi "insecticides"

bailleurs de fonds, **I** 5, 6, 7, **O** 14, 15, 16, 17, 21, 25, **E** 13
 bilatéral, **E** 17
 multilatéral, **E** 17
 soutien - banque de pesticides, **E** 23

Balouchistan, **A** 119
 bande d'arpenteur, **L** 56, 57, **A** 90
 base de terrain, **O** 3, 24, 25, 28, 29, 35, 49
 bendiocarbe, **L** 26, 29, 37, 40, **E** 85, **A** 79, 81, voir aussi "insecticides"
 benzoyl-urées, **E** 53, 65, 85
 bétail, **E** 48, 49, 54, 55
 BHC, **L** 29, voir aussi "insecticides"
 bio-essais, **E** 72, 73
 boîte à outils, **L** 56, 57
 boîtes d'échantillonnage, **P** 22
 boussole, **P** 22, 55, **I** 9, **L** 54, 55, **O** 38, **A** 7, 67, 90, 125
 relèvement, **A** 6, 7, 129
 utilisation, **A** 6, 7

Bureau météorologique national, **I** 1, 3, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 25, **O** 24, 25, **A** 43
 stations, **I** 15

cages pour acridiens, **L** 56, 57, 78, 79
Calliptamus italicus, voir "Criquet italien"

campagne, **I** 4, 6, **L** 47, **O** 1-56, **E** 29
 aérienne, **L** 37, 38, 39, 43, 52
 analyse (compte rendu), **O** 28, 29, 35, 52, 53
 base de terrain, **O** 3, 24, 25, 28, 29, 35, 49
 coûts, **O** 17, 18, 23, 35, 54, **A** 69
 difficultés, **O** 3, 37, 52
 durée, **O** 3
 équipement, **O** 48, 49, 52
 équipes de terrain, **O** 26, 27, 28, 29
 équipes terrestres, **O** 2, 5, 9, 29, 35, 43
 essaim, **O** 3
 évaluation de, **I** 4
 exécution, **E** 2
 fonds, **E** 13, 88
 larves, **O** 3
 limitations, **O** 43
 planification, **O** 2, 3, 11, 12, 13, 34, 35, **E** 1, 2, 3, 13, 15, 29, 33, 35, 37, 39
 plans d'action prévisionnels, **O** 13, 55, **E** 35
 POS, **E** 83
 préparation, **E** 2, 3, 13-17, 26, 83
 priorités, **E** 61, voir aussi "campagne, planification"
 prise de décision, **O** 2
 quartier général, **E** 59, 74, 75
 responsable, **I** 9, **O** 14, 15, 24, 25, 26, 27, 53, **A** 74
 restitution, **E** 78, 79
 stratégies, **O** 4-9
 suivi post-campagne, **E** 1, 2, 3, 76, 77
 traitement terrestre, **O** 6, 29, 36, 37, 43, 52
 voir aussi "lutte antiacridienne"

caoutchouc nitrile, **A** 125
 carbamates, **L** 26, 27, 67, **E** 34, 37, 52, 53, 62, 64, 72, 85, **A** 79, voir aussi "insecticides"
 carburant, **P** 55, **O** 24, 25, 27, 28, 29, 37, 38, 39, 44, 45, 48, 49
 AVGAS, **P** 55, **O** 18, 19, 38, 45, **E** 43
 disponibilité, **O** 18, 21, 49
 entreposage, **E** 42, 43
 JET-A1, **P** 55, **O** 18, 19, 38, 45, **E** 43
 pompes, **P** 55, **O** 38, 49
 positionnement, **O** 46, 47

carnet de notes et stylo, **P** 22, **L** 56, 57, **E** 32, 34, **A** 64, 90
 cartes, **P** 22, **I** 9, 11, 17, 21, 22, 23, 34, 35, 45, **L** 54, 55, **O** 26, 27, 28, 29, 31, 35, 38,
 A 5, 12, 13
 échelle, **A** 5
 légendes, **A** 5
 terrain d'aviation, **O** 47

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

catégories de risque de l'OMS, L 28, 29, E 19, 27, 51, A 81, 82, 83
 Chargé des informations acridiennes, P 55, I 1, 2, 3, 8, 9, 21, 25, 33, 35, 43, 44, 45, O 14, 15, 26, 27, 47, A 74, voir aussi "information"; "prévisions"
 chargement, insecticides, E 44, 45
 chauffeurs, L 81, E 4, 5, A 78
 Chef de l'unité antiacridienne, I 2, 3, 5, 6, 9, 17, 35, L 71, A 74
 chloronicotinyles, L 30, 31, voir aussi "insecticides"
 chlorpyrifos, L 29, A 79, 81, voir aussi "insecticides"
Chortoicetes terminifera, voir "Australian Plague Locust"
 chronomètre, L 56, 57, A 64, 90
 cible du traitement, L 9, 41, 46, 47, 59, 70, 71, 75, 77, 82, A 67, 69
Codex Alimentarius, E 55
 Comité directeur des bailleurs de fonds, I 6, 17, 29, 35, O 14, 15, 52, 54
 Commission FAO régionale de lutte contre le Criquet pèlerin, A 54, 55
 comparaison avec les années précédentes, I 26, 27, 42, 43, O 12
 comportement, P 32, 33, 34, 35, 55, O 9, A 14, 103, 105, 107, 109, 111
 ailé solitaire, B 25
 changements, E 70, 71, 72, 73
 essaims, B 28, 29-35
 larve, B 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
 vol, B 42
 compte-tours, L 56, 57, A 18, 19, 21, 68, 90
 compteur à main, P 15, 22
 concentration, B 2, 4, 14, 15, A 125
 concentré en suspension, A 126
 conditions écologiques, P 3, 26, 27, I 32, 33, 34, 35, 44, L 5, A 46, 47
 données, I 3, 11, 17, 22, 23, 25
 voir aussi "température"; "végétation"; "précipitations"; "habitat"
 conditions météorologiques, I 29, 34, 35, 44, O 11, A 69
 données, I 17, 25
 effet sur la maturation, B 23
 effet sur le comportement des bandes larvaires, B 17
 effet sur le vol d'un essaim, B 31
 moment de la prospection et, P 9
 traitement et, L 2, 3, 52, 53, 59, 83, O 33, E 49, 59
 voir aussi "température"; "précipitations"; "pression"
 conseils techniques, I 3, 24, 25
 constructeurs d'équipement et fabricants de produits, A 121-123
 contamination, A 19, 23, 29
 conteneurs, E 5, 57
 eau, E 7, 9, 49, 56, 57
 échantillons, E 69
 équipement, E 7, 10, 11
 nourriture, E 7
 véhicules, E 7, 57
 voir aussi "empoisonnement par un insecticide"
 conteneurs
 bris, E 40, 41
 chargement, E 40, 41
 destruction de, E 56, 57, 77
 convection, B 29, L 52, 53, 65, 67, 83, A 69, 126, voir aussi "conditions météorologiques", "température"

courriel, I 36, 37, 38, 39, 45, A 55
 coûts campagne, O 17, 18, 23, 35, 54, A 69
 équipement de pulvérisation, A 114, 115
 insecticides, L 27
 cultures, P 45, I 35, L 5, O 54
 dégâts, P 44, I 5, 32, 33, 35, L 7, 27, O 54
 protection, I 32, 33, O 5, 37
 Criquet arboricole, Australian Plague, brun, d'Amérique centrale, d'Amérique du Sud, de Bombay, italien, migrateur, marocain, nomade, pèlerin, Spur-throated, voir les articles spécifiques
 Criquet arboricole, B 23, A 102, 103
 Criquet brun, A 104, 105
 Criquet d'Amérique centrale, A 110, 111
 Criquet d'Amérique du Sud, A 110, 111
 Criquet de Bombay, A 106, 107
 Criquet italien, A 106, 107
 Criquet marocain, A 106, 107
 Criquet migrateur, B 23, L 31, A 102, 103, 107, 108, 109
 Criquet nomade, A 104, 105
 Criquet pèlerin, P 20
 accouplement, P 34, 35, I 29, A 51, 125
 aillés, voir "ailé"
 apparence, A 103, 105, 107, 109, 111
 biologie et comportement, B 1-43
 comportement, P 15, 32, 33, A 51
 concentration, B 4, 39, I 25, 28, 29, 32, 33
 couleur, B 26, 27, 42, P 15, 32, 33, 37, voir aussi "phases"; "grégaricolore" et "solitaricolore"
 cycle biologique, B 6-31, A 103, 105, 107, 109, 111
 densité, B 3, 4, P 32, 33, 40, 41, I 32, 33, L 5, 75, 77, A 118, 119, voir aussi "densité"
 développement, I 26, 27, P 36, 37
 éclosion, B 13, P 34, 35, I 25, 28, 29, 42, O 3, A 94-97, 100, 101,
 effet de l'environnement, B 2
 essaims, voir l'article principal
 hivernage, B 42, I 28
 larves, voir l'article principal
 maturation, B 7, 23, A 128
 maturité, P 23, 32, 33, I 26, 28, 29, L 5, A 128
 mesure, A 72, 73
 migration, voir l'article principal
 morphométrie, A 72
 mortalité, L 72-79, 84, A 128
 cage, L 73, 78, 79
 due au stress de la vie en cage, L 78
 évaluation, L 72-79
 prédation, L 78, 79
 sur le terrain, L 73, 74-77

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

mue, **B** 7, **L** 31, **A** 128
 mue imaginaire, **I** 28, 29, 32, 33, **O** 3, **A** 94, 95, 98-101, 128, voir aussi "jeune ailé"
 multiplication, **B** 4, 9, 28, 29, 39
 nymphes, voir "larves"
 œufs, voir l'article principal
 oviposition (ponte), **B** 8, 9, **P** 35, **I** 14, 28, 29, 42, **L** 46, **O** 3, **A** 51, 94-99
 site, **B** 5, 8, 29, 42, **I** 25, **O** 7
 voir aussi "œufs"
 perchage, **P** 34, 35, **A** 128
 phases, voir l'article principal
 répartition, **I** 27, 35, **A** 103, 105, 107, 109, 111
 reproduction, **P** 35, **I** 4, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, **L** 5, **O** 3, **A** 51, 129
 saisons, **B** 32, **A** 119
 zones, **I** 11, 34, 35, 42, 43, **A** 119
 taxonomie, **B** 3
 terminologie, **A** 118, 119
 cultivateurs, **L** 5, 55, **O** 7, 54, **E** 54

DDT, **L** 29, voir aussi "insecticides"
 débitmètre, **L** 43, **A** 68
 déclin, **B** 37, 40, 41, **I** 24, 26, 42, **A** 126, voir aussi "invasions"; "résurgences"; "recrudescences"; "rémission"; "infestations"
 délais de carence pour le bétail, **E** 17, 39, 54, 55, 65, 67, voir aussi "suivi", "campagne", "lutte"
 délais de carence pré-récolte, **E** 17, 21, 39, 54, 55, voir aussi "suivi", "campagne", "lutte"
 deltaméthrine, **L** 29, **E** 85, **A** 79, 81, voir aussi "insecticides"
 densité, **A** 126
 acridienne, **B** 3, 4, **P** 32, 33, 40, 41, **I** 32, 33, **L** 5, 75, 77, **A** 118, 119
 aillés, **P** 40, 41, **A** 52, 79
 essaim, **B** 29, **P** 41, **L** 5, **A** 51
 larves, **B** 17, **P** 40, 41, **A** 48, 49, 79
 végétation, **P** 15, 19, 28, 29, **I** 10, 11, 14, 15, 24, 25, 26, 28, 29, 35, 43

déplacement des larves, **B** 17
 Diamètre médian du nombre (DMN), **L** 12, 13, **A** 126, voir aussi "gouttelette", "taille"
 Diamètre médian du volume (DMV), **L** 12, 13, 18, 21, 34, 35, **A** 113, 126, voir aussi "gouttelette", "taille"
 dieldrine, **L** 29, voir aussi "insecticides"
 diflubenzuron, **L** 30, 31, **E** 85, **A** 79, voir aussi "insecticides"
 Directives FAO sur les entrepôts de pesticide, **E** 43
 Directives FAO sur les procédures d'appel d'offre, **E** 22
 dissociation, **A** 126, voir aussi "phases", "dissocians"
 distance de convoyage, **A** 40, 41
 Djibouti, **A** 96, 98, 100
Doclostaurus maroccanus, voir "Criquet marocain"
 données, **I** 1, 6, 7
 acridiennes, **P** 15, 26, 27, 32, 33, **I** 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 46
 analyse, **I** 2, 3, 8, 9, 15, 16, 17, 24, 25, 27
 archives, **I** 8, 9, 40, 41, **E** 59, voir aussi "données", "entreposage"
 autres sources, **I** 15
 codes d'identification, **I** 18, 19
 collecte, **P** 1, 15, 26, 27, 44, 56, **E** 31
 compte rendu, **P** 1, 41, 46, 47, **I** 3, 8, 9
 correction, **I** 9, 16, 17, 21

date, **I** 10, 11, 20, 21, 22, 23
 écologiques, **I** 3, 11, 17, 22, 23, 25
 enregistrement, **I** 2, 3, 8, 9, 16, 17, 18, 19
 entrée des, **I** 8, 9
 environnementales, **I** 3, 9, 10, **E** 35
 évaluation, **I** 10, 11, 16, 17, 24, 25
 gestion, **I** 4
 GPS, **A** 67
 habitat, **I** 6, 7, 17, 46
 historiques, **I** 6, 17, 44, **O** 12
 localité, **P** 26, 27, **I** 10, 11, 20, 21, 25, **E** 59
 lutte, **P** 26, **I** 10, 11, 17, 24, 25
 météorologiques, **P** 9, 15, **I** 3, 14, 15, 17, 25, 26, 27, 44, 45
 non confirmées, **I** 13
 pédologiques, **P** 15, 26, 27
 précipitations, **P** 26, 27, **I** 10, 11, 13, 24, 25, 44, **O** 12
 référence, **I** 2, 3
 report sur cartes, **I** 16, 17, 22, 23
 équipement, **I** 23
 satellite, **A** 42, 43, voir aussi "données de télédétection"
 stockage, **I** 8, 9, 16, 17, 40, 41, 46
 outil, **I** 40, 41, 46
 suivi post-traitement, **E** 72
 suivi pré-traitement, **E** 70, 71, 73
 télédétection, **P** 9, 51, **I** 9, 11, 24, 25
 transmission, **I** 38
 vérification, **I** 20, 21
 voir aussi "information", "rapports"

drapeaux, **L** 54, 55, 59, **A** 67

eau et savon, **L** 56, 57, **A** 64
 efficacité, lutte, **I** 32, 33, **L** 2, 3, 72, 73, **O** 25, **E** 58, 59, **A** 90, 91
 efficacité des recherches, **P** 19
 efficience, **A** 126
 Égypte, **I** 45, **A** 96, 98, 100
 empoisonnement, **E** 32, 33, 34, 36, 37
 agents antiacridiens, **E** 32, 33, 58, 59, 65, voir aussi "risque du métier"
 antidotes, **E** 52
 Centre National, **E** 35, 36, 37
 ensemble de la population, **E** 59, 65
 fiches sur l'empoisonnement aux pesticides, **E** 22, 23, 36, 37
 formulaire d'incident, **E** 32, 34, 83, 84, 85
 Formulaire FAO d'incident d'empoisonnement, voir l'article principal
 kit de test de cholinestérase, **E** 34, 36, 37, voir aussi "test du taux de cholinestérase"
 symptômes, **E** 52, 63, 85

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, **B** 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*

traitement pour, **E** 52, 53
 voir aussi "exposition aux insecticides"

endrine, **L** 29, voir aussi "insecticides"

entonnoir, **A** 90

entreposage
 bâtiment, **O** 46, 47
 des échantillons/prélèvements, **E** 69
 des pesticides, **L** 80, 81, **E**
 équipement, **L** 80, 81

entretien
 de l'équipement de pulvérisation, **L** 19, **O** 12
 des aéronefs, **O** 47

environnement
 dégâts causés à, **A** 69, 127
 effet sur la mortalité des œufs, **B** 10
 effet sur le comportement des acridiens, **B** 2
 effet sur les décisions relatives au traitement, **L** 5
 sensible sur le plan écologique, **L** 3, **E** 24, **A** 11, 131

équipement, **L** 2, 3, 5, 14-19, 54, 55, **O** 49, **E** 25, 27, 28, 29
 campagne, **O** 48, 49, 52
 constructeurs, **A** 121-123
 de protection personnelle (EPP), **E** 10, 11, 16, 17, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 38, 40, 45, 47, 49, 50, 51, 57
 durée de vie opérationnelle, **E** 27
 entreposage, **L** 80, 81
 entretien, **L** 2, 3, 19
 lutte antiacridienne, **O** 12, 13, 24, 25, 26, 27
 entretien, **L** 2, 3
 étalonnage, **L** 2, 3
 pièges, **E** 75
 pour reporter données sur une carte, **I** 23
 prospection, **P** 3, 4, 5, 19, 22, 23, 55
 pulvérisation, **L** 56, 57, 81, **O** 32, 33, **E** 5, 38, **A** 67, 68, 90
 coûts, **A** 114, 115
 nettoyage, **E** 49, 57
 suivi, **E** 88, 89
 voir aussi "pulvérisateur, modèles de pulvérisateurs"

Érythrée, **B** 32, **A** 96, 98, 100

esfenvalerate, **L** 29

espacement entre les passes, **P** 19, **L** 24, 25, 38, 39, 41, 69, 83, **O** 33, 49, **A** 8, 29, 33, 37, 57, 70, 113, 114, 115, 126, voir aussi "pulvérisateur, réglages"

essaims, **B** 3, 4, 9, 23, 28-35, 39, 42, **P** 17, 18, 19, 37, 42, 43, **I** 25, 27, 35, 42, **L** 7, 31, 48, 49, 72, 73, 75, **O** 3, 5, 27, 29, 30, 31, 43, **E** 3, 15, 24, **A** 7, 50, 51, 67, 118, 119, 126
 atterrissage, **B** 30, 31
 circuit sud, **B** 35, **E** 75
 cumuliformes, **B** 28, 29, **L** 64, 65, 66, 67, **A** 113, 126
 densité, **B** 29, **P** 41, **L** 5, **A** 51
 déplacement des ailés, **B** 31, 34
 dimension, **P** 32, 33, **A** 118
 direction aléatoire, **B** 29, **P** 17
 distance parcourue, **B** 31, **I** 26, 27
 effectifs, **P** 23, 32, 33, **L** 5

en vol, **P** 12, 19, 35, 42, 43, **L** 27, 35, 46, 47, 64, 65, **O** 31, **A** 119
 envol, **B** 30, 31
 formation, **B** 29, **O** 3
 migration, **B** 31, 33, 34, 35, **I** 14, 15, 30, 31, **O** 54, 56
 petit essaim, **A** 130
 posés, **B** 12, 17, 21, 35, 42, 43, **L** 7, 46, 47, 60, **O** 35, **A** 33, 119, 128
 répartition saisonnière, **B** 32, 33
 stratiformes, **B** 28, 29, 31, **L** 66, 67, **A** 113, 126
 structure, **B** 29
 tourbillonnant, **P** 34, 35, **L** 35, 60, 65, 67, **A** 113, 119, 130
 vol, **B** 30, 31, 43

essais, d'insecticide, **L** 32, 33, 83

étalonnage
 équipement de traitement, **L** 2, 3
 facteurs, **L** 34, 38, 59, 69
 longueur d'un pas, **A** 56, 47
 pulvérisateur, **L** 38, 40, 42, 43, 45, 55, 56, 57, **O** 32, 33, **A** 65, 129
 réglages, voir "pulvérisateur, réglages"
 vitesse du pulvérisateur, **A** 58, 59

Éthiopie, **B** 32, **A** 96, 98, 100

études de cas, **I** 42, 43, 46

Europe, **A** 106, 107

évaluations, **I** 32, 33, 45, **E** 25
 de l'exposition, **E** 65
 données, **I** 10, 11, 16, 17, 24, 25
 environnementale, **E** 75
 équipe, **L** 73
 rapides, **E** 30, 31, 32, 33, 59
 risque, voir "risques"

exercice de simulation, **O** 13

exigences en terme d'appel d'offre pour l'achat de pesticides, **E** 17

exposition, effet sur le développement des œufs, **B** 10

exposition aux insecticide, **E** 5, 46, 47
 eau, **E** 48, 49, 56
 habitations, **E** 21, 49
 personnes passivement présentes, **E** 48, 49
 voir aussi "insecticides, empoisonnement"

fanions, **L** 54, 55, 59, **A** 67

FAO, **I** 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 29, **L** 32, **O** 13, 14, 15, 21, 24, 25, 52, **A** 120
 Bulletin, **I** 13, 16, 17, 23, 37, 44, **O** 11
 rapports
 à l'intention de, **I** 36, 37, 39
 de, **I** 17
 voir aussi "soumission de rapports"

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, **B** 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*

Service d'information sur le Criquet pèlerin (DLIS), P 55, I 3, 5, 6, 7, 31, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, O 26, 27, 54, A 42, 43, 55, 89

siège, P 47, I 1, 6, 7, L 3

SWARMS, I 39

fenitrothion, L 26, 29, E 17, 85, A 53, 79, 81, 125, voir aussi "insecticides"

fiches relatives aux précautions à prendre pour le matériel, E 40, voir aussi "sécurité"

filet fauchoir, P 22, 39, L 56, 57, 78, 79, E 34

fipronil, L 26, 30, 31, E 85, A 79, 81, voir aussi "insecticides"

Fonctionnaire acridologue de terrain, P 3, 6, 7, 13, 15, 21, 23, 24, 25, 27, 35, 37, 39, 41, 43, 47, 49, 54, 55, 56, I 9, 11, 13, 21, 24, 25, 39, L 25, 54, 55, 70, 71, 73, 83, O 27, 28, 29, 32, 33, 37, 43, 49, A 69, 74, 75

fonds de secours d'urgence, O 12, voir aussi "bailleurs de fonds"

formation, E 38, 39

bonnes pratiques d'épandage, E 47

personnel, E 3, 38, 39

sujets, E 39

formulaire de prélèvement de résidus fourni par le laboratoire, E 83

Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin, P 20, 27, 29, 31, 33, 44, 46, 47, I 13, 25, 34, 35, 39, L 71, A 46, 55, 88, 89, 90

Formulaire FAO de suivi de la pulvérisation, P 45, I 13, L 56, 57, 85, E 49, 61, 83, 85, A 91, voir aussi "suivi, pulvérisation"

Formulaire FAO d'incident d'empoisonnement, E 65, 83, 84, 85

Formulaire FAO pour le suivi général, E 82, 83

formulation UBV, E 57, 89

gants, voir "vêtements de protection"

gouttelette, L 82

comptage, A 62, 63

dépôt, A 126

facteurs, L 9, 20, 21, 24, 25

profil, L 20, 21, 24, A 14, 62, 126

dépôt total uniforme, L 24, 25, 69, A 126

effet du vent sur, L 10, 11

impact, A 127

mesure, L 13

pulvérisation à gouttelettes contrôlées, (PGC), A 129, voir aussi "pulvérisateur, réglages"

sédimentation, A 130

spectre, L 13, 21, 23, A 21, 33, 34, 35, 37, 114, 115, 130

taille, L 10, 11, 18, 22, 23, 34, 35, A 21, 25, 27, 29, 36, 113, 114, 115, 130 (DMV), L 21, 59, 67

grégarisation, B 4, 9, 38, 39, 42, I 24, 27, 28, 29, L 31, O 51, A 127, voir aussi "phases, grégaire"

Groupe consultatif sur les pesticides (GCP) de la FAO, L 32, 33, 35, 83, E 16, 17, 19, 20, 21

guide local, P 25

habitat, P 1, 3, 5, 11, 14, 29, 54, I 11, 26, 27, 42

Atlas de la FAO sur les habitats du Criquet pèlerin, P 9

favorable, P 8, 11, 24, 25, 26, 27

moment de la prospection et, P 8, 9

voir aussi "température"; "végétation"; "précipitations"; "conditions écologiques"

hauteur d'émission, L 22, 23, 34, 35, 55, 59, 67, O 33, A 22, 25, 29, 113, 127, voir aussi "pulvérisateur, réglages"

Hieroglyphus sp., B 3

humidité relative, P 27, 44, 45, I 14, 15, L 52, A 14, 15

hygromètre / psychromètre à fronde, P 45, L 54, 55, A 14, 15, 67, 90, 127, 129

imidaclopride, L 30, 31, A 81, voir aussi "insecticides"

Inde, O 56, A 35, 96, 98, 100, 119

impact sur l'environnement, A 127

infestations, P 54, I 35, L 3, O 7, 12

développement, I 40, 41

étendue et dimension, P 3, 7, 10, 11, 13, L 5, 8

origine, I 40, 41

précédentes, P 8

rapports, P 21, 48, 49

zone I 26, 27, 32, 33, 43, L 5 voir aussi "invasions"; "résurgences"; "recrudescences"; "déclins"; "rémission"

information, I 1-46

additionnelle, E 81

base de données informatisées, I 16, 17, 18, 19, 22, 23

échange, E 74, 75

enregistrement, I 2, 3

environnement, E 75

importance, I 4, 5

organisation de, I 34, 35

population locale

de, L 2, 3, E 38, 39

provenant de, P 5, 6, 7, 9, 12, 15, 29, 48, 49, 56, I 11, 13

présentation, I 35

processus, I 2, 3

prospection, P 3, 4, 5, 9, 15, 18, 21, 22, 26, 27, I 5

RAMSES, I 21, 37, 39

santé, E 39, 75

SWARMS, I 39

système de gestion, I 3, 8, 9, 21, 23, 37, 39, 41, 46

transmission, I 38, 39

urgence, E 39

voir aussi "études de cas"; "données"; "prévisions"

ingénieurs, L 81, A 69, 75

inhibiteurs/dérégulateurs de la croissance des insectes, L 26, 30, 30, 31, 63, 75, A 127, voir aussi "insecticides"

inondations et sécheresse, effet sur les développement des œufs, B 10

insecticides, L 3, 35, 61, A 64

action par contact, L 27, 30, A 125

action par ingestion, L 27, 30, 31, A 125

à spectre large, L 27, 29, 30, 31, E 9, A 130

Autorité d'Homologation, E 16

caractéristiques, L 26, 27

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

chargement, E 44, 45
 choix de, E 3, 5, 18, 19, 20, 21
 classification de la toxicité, E 20, 21
 cocktails, L 28, 29, A 125
 commande, E 22, 23
 concentré émulsifiable (CE), L 9, O 38, A 21, 53, 126
 conditionnement, E 22, 23
 contrôle de qualité, E 22, 23
 conventionnel, L 26, 27, 28, 29
 coût, L 27
 disponibilité, L 27
 DL50, L 26, 27, E 78, A 83, 126
 dose, L 34, 35, 40, 41, 59, 63, 83, E 11, 17, A 59, 126
 cutanée, L 26, A 83
 orale, L 26, A 83
 surdosage/sous-dosage, L 23, 37, 43, A 70, 130
 durée de conservation, L 27, A 126
 effet de choc, L 29, A 126
 effet sur
 bétail, E 8, 9, 44
 invertébrés, E 8, 9, 20, 21
 poisson, E 8, 9, 20, 32
 pollinisation, E 8, 9
 efficacité, L 27, 32, 33, 70, 71, E 16, 31, 71, A 126
 empoisonnement par, E 3, 32, 33, 38
 entreposage, L 80, 81, E 27, 38, 42, 43, 77
 essais, L 32, 33, 83
 étiquetage, E 22, 33
 exposition à, E 3-7, 10, 11
 abeilles E 49
 cultures, E 21, 54, 55
 externe, E 62, 63
 interne E 63
 population locale, E 65
 premiers soins pour, E 52, 53
 réserves naturelles, E 49
 voir aussi "insecticides", "pesticides"
 formulation, E 29
 granules mouillables, A 127
 homologués, E 16, 17
 impact sur l'environnement, L 27, 29, 47, A 127, L 9, 26, 27, 29, 36, 37, O 53, E 8, 9, 20, 21, 31, A 53, 69, 127
 inventaire des stocks, L 80, 81, O 26, 27
 matière active, L 26, 27, 29, E 17, 23
 nouveaux (autres types), L 27, 30, 31
 paramètres d'application, E 59
 poudre mouillable, L 9
 rémanence, L 27, 29, 30, 31, 47, A 129
 renversement, E 56, 57
 restes, E 76, 77
 spécifications, E 22, 23
 spécificité, L 27

toxicité, L 26, 27, 30, 31, 32, 33, E 10, 11, 27
 DL50, L 26, 27, A 83, 126
 mammifères, L 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, A 130
 traitements, E 61
 individuels des bandes larvaires, E 15
 par bloc des bandes larvaires, E 15
 triangulation, E 76, 77
 ULV, E 27, 28, 29, 50-51
 vitesse d'action, L 27, 83, A 131
 voie d'exposition, L 27, A 131
 voir aussi les articles spécifiques "insecticides"; "pesticides"
 installations terrestres, P 55
 Institut géographique national, I 23
 internet, I 39, 44
 invasions, I 25, 27, 29, O 3, E 17, A 127
 alerte précoce, O 11, 54,
 voir aussi "invasions généralisées"; "résurgences"; "recrudescences"; "déclins";
 "rémission"; "infestations"
 invasions généralisées, B 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, P 23, I 19, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, O 4,
 5, 8, 9, 36, 37, 55, E 7, 12, 13, 15, 17, 21, 33, 73, A 47, 127
 dans les années 1900, B 41
 voir aussi "déclins"; "infestations, invasions"; "résurgences"; "recrudescences";
 "rémission"
 inventaire, stocks d'insecticide, L 80, 81, O 26, 27
 Iran, B 32, A 35, 96, 98, 100

 Jamahiriya arabe libyenne, I 45, A 96, 98, 100
 jumelles, E 34

 Kazakhstan, E 89

 laboratoire d'analyse de résidus, E 75
 lambdacyhalothrine, L 29, E 85, A 79, 81, voir aussi "insecticides"
 largeur de l'andain, L 22, 23, 24, 25, 38, 39, A 29, 60, 63, 127, voir aussi "pulvérisateur,
 réglages"
 larves, B 3, 6, 7, P 14, 17, 32, 33, 41, I 28, 29, L 4, 5, 7, A 94-101, 127
 bandes, B 3, 4, 15, 16, 17, 34, 42, P 12, 13, 17, 28, 19, 21, 37, 42, 43, 49, I 27, 35, 42,
 L 5, 7, 27, 31, 40, 46, 47, 48, 49, 60, 62, 65, 77, O 3, 5, 39, 41, 43, 54, 56, E 7, 15, 24,
 A 48, 49, 67, 118, 119, 125
 blocs de, L 58, 59, 62, A 125
 cannibalisme, B 13
 comportement, B 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
 densité, B 17, P 40, 41, A 48, 49, 79
 déplacement quotidien, B 19, 21
 derniers stades, B 5, 17, P 19, L 37, 83

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*

développement, **B** 12, 13, **I** 14, 25
 effet du moment de la journée, **B** 18, 19
 effets de la végétation, **B** 18, 19, 20, 21
 éparses, **P** 35, **A** 126
 groupes, **B** 14, 15, 42, **P** 35, 42, 43
 paramètres, **B** 12, 16
 premiers stades, **B** 5, 17, **P** 19, **L** 37, 83
 solitaires, **P** 35, **A** 48, 118
 stades, **B** 13, **P** 15, 36, 37, **L** 4, **A** 130
 survie, **B** 13, **I** 35
 latitude et longitude, **P** 14, 15, **I** 11, 45, **O** 31, **A** 4, 5
 cartographie informatisée, **O** 3
 concepts, **A** 2, 3, 9
 coordonnées, **P** 14, 15, 23, **I** 10, 11, 20, 21, 45, **O** 35, **A** 2, 3, 9
 ligne internationale de changement de date, **A** 3
 Premier méridien, **A** 3
Locusta migratoria et sous-espèces, voir "Criquet migrateur"
Locustana pardalina, voir "Criquet brun"
 logiciel, connaissance du, **I** 9
 loupe à main, **P** 22, **L** 56, 57
 lutte antiacridienne, **P** 3, 56, **I** 34, 35, **L** 1-85, **O** 52, **E** 48, **A** 52, 53
 aérienne, **O** 28, 29, 37, 38, 39, 56, **E** 14, 15, 21
 appâtage, **L** 6, 7, **O** 5, **A** 53, 125
 besoins, **P** 11, **I** 7, 32, 33, 35
 biologique, **E** 24, 25
 capacité, **E** 12
 cibles, **I** 7, 33, **L** 2, 3, 5, 24, 48, 49, 50, 51, **O** 9, 28, 32, 33, 54
 identification, **P** 4, 5, 10, 11, 13, **O** 30, 31, 35
 dimension de la zone, **P** 11, **I** 11, 32, 33, **L** 18, **O** 53
 efficacité, **I** 32, 33, **L** 2, 3, 72, 73, **O** 25, **E** 58, 59, **A** 90, 91
 entretien, **L** 2, 3, 19
 équipement, **L** 2, 3, 5, 14-19, 54, 55, **O** 12, 13, 24, 25, 26, 27, 49
 équipes, **L** 49, **E** 36, 37, 65, 74, 75, **A** 8
 étalonnage, **L** 2, 3
 mécanique, **L** 6, 7, **A** 128
 méthodes, **P** 5, 11, **L** 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, **O** 5, **A** 53, 125, 126, 128
 mode de traitement, **L** 2
 nécessité d'une, **L** 3, 5
 opérations, **B** 39, 40, **P** 10, 23, 45, **I** 3, 5, 10, 11, 13, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 35, **L** 3, **E** 1, 3
 opportunité, **L** 5, **E** 15
 personnel, **O** 24, 25, 28, 29, **E** 3, 4, 5, 11, 12, 19, 21, 28, 38, 39, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 59, voir aussi "équipes de lutte"
 planification, **I** 3, 4, 5, 6, 8, 9, 16, 17, 25, 28, 29
 poudrage, **L** 6, 7, **A** 128
 priorités, **P** 32, 33
 processus, **L** 2-3
 pulvérisation, **L** 6, 7, 8, 9, **O** 5
 rapports, **I** 19, **L** 2
 résultats, **I** 27, 42, 43
 sécurité, **L** 2, 3, **A** 114, 115
 stratégie, **E** 3, 12, 13
 terrestre, **E** 14, 15, 21

survivants, **I** 32, 33, **L** 73, 85
 vitesse d'exécution, **L** 5, 9, 18, 25, 38, **O** 43, **A** 37, 114, 115
 voir aussi "campagne"

Madagascar, **E** 89, **A** 10,
 malathion, **L** 29, **E** 85, **A** 53, 79, 81, voir aussi "insecticides"
 Mali, **A** 96, 98, 100
 magasinier, **L** 80, 81
Manuel FAO: Pesticide Storage and Stock Control, **L** 81
 Maroc, **O** 56, **A** 96, 98, 100
 marqueur UV, **E** 34
 matériel de pulvérisation, **E** 5, 38
 nettoyage, **E** 49, 57
 suivi, **E** 88, 89
 Mauritanie, **O** 9, 56, **E** 89, **A** 96, 98, 100
 mer Rouge, **B** 32, 33, 34, **A** 119
Metarhizium anisopliae, **E** 9, 88
 méthodes de capture, **P** 39
 méthodes
 lutte antiacridienne, **P** 5, 11, **L** 2, 3, 5, 6, 7, **A** 128
 prospection, **P** 13
 migration, **B** 39, 40, 41, **I** 4, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 42, 43, **L** 5
 ailés solitaires, **B** 23, 35
 circuit sud, **B** 35, **E** 75
 essaims, **B** 31, 33, 34, 35, **I** 14, 15, 30, 31, **O** 54, 56
 Ministère de la Défense, **O** 13, 21
 miroirs, **L** 55, **A** 67
 modèles de pulvérisateurs
 Berthoud L5, **A** 21
 dispositif de pulvérisation autonome, **A** 30, 113
 Francome MkII PPE, **A** 114
 Goizper, **A** 21
 Jacto P50, **A** 25, 115
 Micro Ulvamast Mk II, **A** 26, 27, 113, 114
 Micronair AU4000, **A** 31, 70
 Micronair AU5000, **A** 30, 31, 68, 70
 Micronair AU7000, **A** 31
 Micronair AU7010, **A** 26, 27
 Micronair AU8000, **A** 24, 25, 115
 Micronair AU8110, **A** 28, 29, 114
 Micronair AU8115, **A** 28, 29
 Micro-Ulva, **E** 48, **A** 21, 115
 pulvérisateur à buse de Berthoud, **A** 36, 37, 113
 pulvérisateur à canon de Berthoud, **A** 32, 33, 114, 115
 Solo 423, **A** 25

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, **B** 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*

Tifa 100E, A 114
 Ulvamast V 3, A 26, 27
 Ulvaplus, A 21, 22, 115
 modem de la radio HF, P 46, 47, I 13, O 13, 49, A 54, 55
 modes de transport des pulvérisateurs, L 16, 17, 35, 41, 71
 moniteur de l'épandage, A 68
 mortalité, des œufs, B 10, 11, voir "Criquet pèlerin, mortalité"
 multiplication, A 128
 mycopesticides, E 9

nettoyage des équipements de pulvérisation, E 49
 nettoyage, E 56, 57
 Niger, A 96, 98, 100
Nomadacris septemfasciata, voir "Criquet nomade"
Nomadacris succinata, voir "Criquet de Bombay"
 nom chimique/nom commercial/nom de marque, A 128
 nymphes, voir "larves"

odomètre, P 16, L 69, A 128
Oedaleus senegalensis, B 3
 œufs, B 6, 7, 9, 11, 22
 développement, B 10, 11, 23, 39, I 14, 25, A 94, 97
 mortalité, B 10, 11
 oothèque, B 8, 9, A 128
 paramètres, B 12
 substance spumeuse, B 5, 9

Oman, O 56, A 97, 99, 100
 opérateur (pulvérisateur), L 16, 17, 36, 39, 43, 60, 62, 63, E 4, 5, 16, 23, 28, A 59, 128
 ordinateur de poche, P 15, 27, 46, 47, O 49
 ordinateur portable, O 49
 Organisation Maritime Internationale (IMO), E 22
 Organisation mondiale de la santé (OMS), A 121
 catégories de risque, L 28, 29, E 19, 27, 51, A 81, 82, 83
 voir aussi "insecticide, toxicité"; "pesticides"

organisations nationales et internationales, A 120-121, voir aussi les articles spécifiques
 organisations non-gouvernementales (ONGs), E 17
 organisations régionales, I 6, 7, 13, 15
 organo-chlorés, L 26, 27, 28, 29, voir aussi "insecticides"
 organo-phosphorés, L 26, 27, 28, 29, 67, E 34, 37, 52, 53, 62, 63, 72, 85, A 79, voir aussi "insecticides"

ovipositeurs, P 38, 39, voir aussi "Criquet pèlerin, oviposition"

Pakistan, B 32, O 56, A 97, 99, 101, 119
 papier oléosensible, L 56, 57, 70, 84, A 61, 63
 parasites
 effets sur la survie des larves, B 13
 effets sur le développement des œufs, B 10

parcs nationaux, E 24, 25
 partenaires de coopération, E 74,75
 pays de l'aire d'invasion du Criquet pèlerin, I 12, 13, 19, 37, 44, O 52
 voir aussi les entrées par pays et régions

pêcheries, E 24, 25
 période de ré-entrée, E 54, 55, voir aussi "suivi", "campagne", "lutte"

personnel, O 52, E 21
 chauffeurs, E 4, 5
 chef de l'unité antiacridienne, E 37
 chimistes spécialistes des résidus, E 12, 33, 35
 communication & information, E 39
 de lutte, O 24, 25, 28, 29, E 3, 4, 5, 36, 37, 62, 63, 79
 équipes terrestres, O 2, 5, 9, 29, 35, 43
 de prospection, P 1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 25, A 5, 8
 de pulvérisation, L 60, A 66, 67, 74, 75
 de terrain, E 4
 de transport, E 4, 5
 détaché, O 22, 23, 55
 équipes de suivi, E 38, 39
 évaluation, L 73
 experts en communication, E 3, 12
 formation, I 9, O 2, 3, 5, 12, 13, 14, 23, E 4
 magasinier, E 38, 39
 médical, E 3, 12, 22, 33, 38, 39, 53, 75
 opérateurs chargés de l'épandage de pesticide, E 33, 49
 pilotes, E 4, 5, 49, 81
 porte-fanion, E 4, 5, 27, 28, 38, 39
 professionnels de l'environnement, E 3, 12, 33
 vulgarisateurs, E 39
 voir aussi les articles spécifiques

personnel de lutte antiacridienne, L 5, 55, O 2, 3, 12, 13, 22, 26, 27, A 74, 75
 personnel de terrain/prospection, P 1, 3
 pesticides, P 49, I 10, 11, 35, L 2, 7, 70, 71, O 6, 7, 8, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 53, A 21
 approvisionnement, O 2, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 24, 25
 banque, O 16, 17, 54, E 23
 distribution de, O 16, 17, 52
 doses, A 79
 élimination, L 81, O 17
 empoisonnement, A 84, 85
 entreposage, L 80, 81, O 16, 17, E 43
Manuel de la FAO: Pesticide Storage and Stock Control, L 81
 méthode d'épandage, I 1, L 2, O 32, 33, A 69
 pompe, L 42, 43, 59, O 13, 38, 39, 49, E 44, 45, A 27, 31, 65, 68
 positionnement, O 46, 47, 49
 pourcentage de mortalité, I 11
 réservoir d'aéronef, remplissage, E 44
 stocks, O 5, 29, E 22, 23
 voir aussi "insecticides"

phases, B 2, 4, 5, P 35, I 26, 27, 43
 changements de comportement, B 4, 5, P 33
 changements morphologiques, B 4, 5, P 33

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

congregans, **B** 4, 5
 dissociens, **B** 4, 5
 effet de la densité sur, **B** 4, 5, **A** 73
 grégaire, **B** 2, 4, 5, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 26, 27, 39, 42, **P** 10, 32, 33, 35, 37, 56, **I** 32, 33, **L** 4, 5, 46, **O** 7, **A** 49, 51, 73, 103, 105, 127
 grégaricolore, **B** 4, 5
 grégariforme, **B** 5, **A** 73
 influence des femelles sur, **B** 5
 solitaire, **B** 2, 4, 5, 7, 8, 11, 14, 15, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 42, **P** 10, 32, 33, 35, 56, **L** 4, 5, **A** 49, 51, 73, 103, 105, 118, 130
 solitaricolore, **B** 4, 5, **A** 73
 solitariforme, **B** 5, **A** 43
 transformation, **B** 4
transiens, **B** 4, 14, 37, 32, 33, 39, **L** 4, 5, **A** 49, 51, 130
 voir aussi "grégarisation"
 phénylpyrazoles, **L** 30, 31, 63, **A** 79, voir aussi "insecticides"
 phéromones, voir "produits semiochimiques"
 pied à coulisse, Vernier, **A** 72
 pièges, **E** 34
 piles, **A** 21
 pilote, **P** 19, 20, **L** 55, 65, 67, 68, 69, **O** 32, 33, 35, **A** 66, 67, 69, 75
 planche à pince, **A** 90
 planification, **I** 3, 4, 5, 6, 8, 9, 16, 17, 25, 28, 29
 campagne, **O** 2, 3, 11, 12, 13, 34, 35
 plans d'action prévisionnels, **O** 5, 12
 prospections, **I** 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 28, 29
 utilisation des prévisions dans, **I** 32, 33
 ponte des œufs, voir "oviposition"
 population locale, **O** 23, **E** 4, 5, 6-7, 19, 32, 34, 38, 39, 43, 48, 54, 55, 56, 60, 74
 consommateurs, **E** 6, 7, 21,
 éleveurs, **E** 54
 personnes passivement présentes, **E** 6, 7, 19, 21, 44, 65, 81
 voir aussi "cultivateurs"
 porte-fanions, **L** 68, **O** 33, **A** 68, 67, 128
 précautions, **E** 38, 47, 48, 49
 précipitations, **B** 39, **P** 11, 15, 28, 29, 48, 49, **I** 14, 15, 22, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 42, 43, 44, **A** 119
 échec saisonnier, **B** 37, 39, 40
 prospection après, **P** 8, 19
 pulvérisation et, **L** 52, 53 voir aussi "température"; "végétation"; "conditions écologiques"; "habitat"; "conditions météorologiques"
 prédateurs, **A** 128
 effets sur la survie des larves, **B** 13
 effets sur les développement des œufs, **B** 10
 premiers soins
 respiration artificielle, **A** 84
 trousse, **O** 38, 49, **E** 34, **A** 68
 presse-fûts, **E** 76, 77
 pression (barométrique), **I** 11, 14, 15
 prévisions, **I** 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 25, 28, 29, 34, 35, 44
 à court terme, **I** 6, 7
 à long terme, **I** 6, 7, **O** 10, 15
 à moyen terme, **I** 6, 7, **O** 10
 fondées sur des situation similaires (analogues), **I** 30, 31

migration, **I** 4, 5, 9, 14, 44
 précision, **I** 31, 45
 reproduction, **I** 4, 5, 9, 44
 utilisation d'études de cas, **I** 43, 46
 utilisation pour la planification, **I** 32, 33
 procédures d'opération standards (POS), **E** 83
 produits semiochimiques, **L** 26, 30, 31, voir aussi "insecticides"
 Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), **O** 15
 prospecteur, **P** 3, 6, 7, **I** 13
 prospection
 aérienne, **P** 3, 4, 5, 12, 13, 18, 19, 50, 55
 aîlés, **P** 14, 17, 18, 19
 approfondie, **P** 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, **I** 7
 après la pluie, **P** 8, 19
 arrêts, **P** 3, 13, 17, 27, **A** 47
 avec un véhicule, **P** 3, 12, 13, 16, 17, 25, 54
 campements, **P** 24, 25
 dimension du site, **P** 29
 équipement, **P** 3, 4, 5, 19, 22, 23, 55
 équipes, **P** 11, **A** 8
 essais, **P** 19
 et le vent, **P** 16, 17
 évaluation, **P** 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 13
 Formulaire FAO de prospection et de lutte contre le Criquet pèlerin, voir l'article principal
 Formulaire FAO de suivi de la pulvérisation, voir l'article principal
 formulaires, **P** 3, 15, **A** 87-91
 itinéraire, **P** 9
 larves, **P** 14, 17, 18, 19
 localité, **P** 3, 4, 5, 8, 9, **I** 17, 32, 33
 moment, **P** 3, 4, 5, 8, 9, 15, 19, 43, **I** 17, 32, 33
 objectif, **P** 4, 5
 opérations, **I** 13, **O** 52
 organisation de, **P** 24, 25
 pédestre, **P** 3, 12, 13, 14, 15, 21, 54
 planification, **I** 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 28, 29
 précision, **B** 39, **P** 13, 54, 1-56
 principes de base, **P** 1
 processus, **P** 2, 3
 rapport, **I** 11, 19, 32, 33
 résultats, **P** 3, 46, 47, **I** 3, 24, 25, 26, 27
 sur le terrain, **I** 12, 13, 16, 17, 44
 techniques d'échantillonnage, **P** 52, 53
 techniques/méthodes, **P** 1, 12, 13-21, 24, 25, 50, 51
 télé-détection, **P** 50

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, **B** 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*

terrestre, P 3, 5, 9, 19, 51, 56, O 6, 7
 type, P 3, 10, 11, I 7, voir aussi "prospection, évaluation"; "prospection, approfondie"
 végétation, P 8, 9, 15, 18, 19
 vitesse d'exécution, P 12, 13
 zone, I 11, 25, 35
 zone agricole, P 9, 54

pulvérisateur, L 25, 35, 41, 63, 70, 81, O 53, A 64
 à dos, L 14, 15, 71, A 24, 25, 32, 33, 113, 115
 à jet porté, A 129
 atomiseur, L 11, 14, 15, A 19, 21, 26, 27, 68, 129
 choix de, L 18, 19, A 20-37
 débit, L 18, 19, 39, 40, 42, 43, A 20, 21, 23, 25, 27, 29, 35, 64, 65, 70, 113
 dérive passive, A 129
 entretien, O 25, E 46, 47
 étalonnage, voir l'article principal
 mesure de la quantité manquante, L 43, 45, A 23, 65
 mesure de la quantité recueillie, L 43, 44, 45, A 23, 65
 monté sur un aéronef, L 16, 17, 18, 19, 35, 41, 47, 64, 65, 68, 69, 71, A 36, 37, 61, 113, 129
 monté sur un véhicule, L 16, 17, 19, 35, 40, 41, 47, 63, 68, 69, 71, O 6, 7, 36, 37, E 45, 47, A 19, 26, 27, 29, 33, 59, 61, 69, 113, 114, 115, 129
 portable (manuel), L 16, 17, 18, 19, 35, 36, 47, 68, 69, 71, O 6, 7, 36, 37, E 45, A 33, 59, 61, 69, 114, 115, 129
 réglages, L 55, 63, 70, O 33, A 69, 70, 113
 réservoir d'insecticide, voir l'article principal
 sur pot d'échappement, (PPE), L 15, 44, A 34, 35
 systèmes de pulvérisation active, A 11
 temps passé pour le transport et le ravitaillement, A 37
 terrestre, A 114, 115
 UBV, L 11, 84, A 33, 69, 129
 variateur de débit (VRU), A 29, 31

pulvérisation, L 46, 47, A 129
 aérienne, L 69, O 8, 9, E 49, A 66, 67, 68, 69, 70, 125
 air-air, L 65
 aqueuse, L 9, A 129
 cibles terrestres, L 58, 59, 69, 84, O 6, 7, E 49
 conditions, L 25, 52, 53, 55
 directe/aspersion, E 88
 en barrières, L 23, 26, 31, 35, 46, 47, 62, 63, 79, O 19, 41, A 79, 125
 en couverture totale, L 23, 58, 59, E 15, A 79, 130
 en formation, L 62, 63, A 130
 équipes terrestres, L 60, A 66, 67
 et la pluie, L 52, 53
 et le vent, L 10, 20, 21, 22, 23, 52, 53
 cumulative, A 129
 précision, L 46
 répétition, L 73
 TBV, A 21
 traitement ponctuel, L 46, 47
 UBV, L 8, 9, 10-16, 55, E 27, O 5
 voir aussi "pulvérisateurs"; "équipement"

pyréthrinoides, L 26, 27, 28, 29, 60, 67, 76, E 53, 65, 85, A 79, voir aussi "insecticides"

quadrat, A 129

radio, P 46, 47, I 13, 39, L 54, 55, O 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 38, 39, 48, 49, E 34, 39, A 67, 68

rampes de pulvérisation, L 15

rapport DMV-DMN (R), L 13, 15, A 129, voir aussi "gouttelette"; "taille"

rapports
 de lutte antiacridienne, I 19, L 2, A 63
 de prospection, I 11, 19, 32, 33
 de terrain, I 16, 17, 18, 19
 infestation, P 21, 48

Recommandations des Nations Unies sur le Transport de Matières Dangereuses, E 22

recrudescences, B 5, 37, 38, 39, 41, 43, I 19, 24, 25, 26, 27, 33, O 4, 5, 8, 9, 37, E 12, 13, 15, 21, 33, 58, A 47, 129, voir aussi "invasions généralisées"; "invasions"; "résurgences"; "déclins"; "rémission"; "infestations"

rémission, B 36, 37, 39, 43, P 3, I 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, O 5, 6, 7, E 13, 15, 73, A 47, 129
 voir aussi "invasions généralisées"; "invasions"; "résurgences"; "recrudescences"; "déclins"; "infestations"

report des données, I 16, 17, 22, 23
 équipement, I 23

réservoir d'insecticide, L 19, A 21, 22, 26, 27, 31

résidus, E 8, 31, 59, 72, 73
 analyse de, E 3, 35, 65, 67, 78
 conception des études de suivi, E 68, 69
 échantillonnage, E 60, 65, 66, 67, 68, 69
 bonnes pratiques, E 69
 responsabilité pour, E 81
 substrats, E 68
 limites maximales tolérées pour les résidus (LMRs), E 55
 mesures de garantie de qualité, E 68
 suivi de, E 67, 68, 69, 79

responsable
 de la base de terrain, O 25, 28, 29, 35, A 74
 de la campagne, I 9, O 14, 15, 24, 25, 26, 27, 53, A 74

ressources, I 6
 cartographie des, A 43
 de lutte antiacridienne, L 3, 5, O 3, 5, 15, 24, 25, 36, 37, 53
 de prospection, P 3, 25
 utilisation inefficace des, I 5
 voir aussi "équipement"; "personnel"; "pulvérisateurs"

résultats de la lutte antiacridienne, I 27, 42, 43
 de la prospection, P 3, 46, 47, I 3, 24, 25, 26, 27
 transmission des, P 3, 46, 47

résurgences, B 37, 38, 39, 41, 43, I 19, 24, 25, 26, 27, 33, O 4, 5, E 7, 12, 13, 23, 73, A 129, 130, voir aussi "invasions"; "rémission"; "recrudescences"; "déclins"; "infestations"

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

risques, P 2, 3, 5, L 57, A 81
 agent antiacridien, E 19, 21, 38, 60, 62, 63
 agriculture, E 8, 12
 bétail, C 83, E 8, 9, 48, 49
 de, E 3-13, 38, 39
 environnemental, E 1, 3, 10, 11, 12, 13, 17, 38, 44, 45, 57, 60, 61, 79
 estimation, P 11
 évaluation, E 34, 60, 75
 facteurs de, E 10, 11
 incendie, E 42, 43
 organismes non-cibles, E 8, 35, voir aussi "organismes non-cibles"
 santé humaine, E 1, 3, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 38, 44, 60, 61, 79, voir aussi "santé",
 "réduction"
 voir aussi "catégories de risques de l'OMS"

Royaume-Uni, A 35

sacs en plastique, A 64

Sahel, B 32, 33, E 15, A 119

santé
 examens médicaux, pré-campagne E 36, 37
 humaine, E 4
 risques du métier, E 4, 5, 14, 15, 31, 88, 89
 risque pour la population locale, E 4, 5, 6, 57

satellites, A 8, 9, 10, 11, 42, 43
 indice de végétation (NDVI), A 42, 43
 Meteosat, A 42, 43
 Modis, A 42, 43
 SPOT-VGT, P 50, A 42, 43

Schistocerca cancellata, voir "Criquet d'Amérique du Sud"
Schistocerca gregaria, voir "Criquet pèlerin"
Schistocerca piceifrons, voir "Criquet pèlerin d'Amérique centrale"
 seau, L 56, 57, A 64, 90

sécurité, L 27, O 25, E 1-88
 de l'équipement, P 55
 de l'opérateur, L 3, 7, 18, 19, 26, 27, 30, A 114, 115
 des opérations de lutte, L 2, 3, A 69, 114, 115
 pesticide, L 30, 31, 61, A 83, 84, 85
 pour l'environnement, A 114, 115
 voir aussi "risques"; "premiers soins"

Sénégal, I 45, L 32, A 97, 99, 101

sensibilisation du public, E 39

Service de protection des végétaux, O 6, 7, 13, 21, 45, 47, 53, 55
 Directeurs, I 5, 7, O 14, 15, 24, 25, A 69, 70

seuil densitaire, L 5, A 130

Siège de l'unité antiacridienne, P 3, 7, 41, 46, 47, 56, I 2, 3, 13, 15, 17, 38, 39, 41, L 71,
 O 23, 24, 25, 28, 29, 35, A 54, 55, 69
 rôle du, I 6, 7, L 3, O 5, 6, 7, 21

situation
 actuelle, I 4, 5, 9, 17, 26, 27, 34, 35, 44
 résumés, I 16, 17, 34, 35

sol
 humidité, P 15, 29, 30, 31, 55, 56, I 10, 11, 29, 32, 33

information, P 15

Somalie, B 32, A 97, 99, 101

Soudan, B 32, 33, 38, O 56, A 97, 99, 101, 119

soumission de rapports, I 34, 35, 45, O 26, 27, 52, 53, A 71
 niveau national, I 34, 35
 résumés, I 34, 35

spécificité (insecticide) A 130

Spur-throated Locust, A 108, 109

substances végétales, L 26, 30, 31, A 125, voir aussi "insecticides"

suivi, P 1, 3, 54, E 2, 5, 30, 31, 88, 89, A 130
 à long terme, E 79
 abondances, E 70, 71
 analyse de, E 78
 approfondi, E 30, 31, 35
 résidus, E 3, 32, 60, 66, 67, 68, 69
 chaîne de responsabilité, E 35
 changement de comportement, E 70, 71
 compte rendu de, E 78, 79
 données/information issues de, E 31, 74, 75
 écologique, E 71, 72, 73, 79, A 43
 efficacité, E 31, 32, 33, 34, 59, 60, 61
 environnemental, E 13, 14, 31, 61, 66, 69, 79, 88
 équipes, E 3, 4, 32, 33, 34, 59, 60, 61, 74, 75, 83, 88
 équipement, E 33, 34, 35
 évaluations rapides, E 30, 31, 32, 33, 59
Formulaire FAO de suivi de la pulvérisation, voir l'article principal
Formulaire FAO pour le suivi général, E 34
 habitat, P 11
 méthodes de prélèvement/échantillonnage, E 35
 opérationnel, E 30, 31, 32, 33, 34, 35, 59, 60, 61, 75, 83
 opérations de lutte, P 45, L 2, 3, 70, 71, O 25, E 1, 30, 31, 59, A 71, 90
 organismes non-cibles, E 31, 32, 33, 35, 59, 70, 71
 personnel spécialisé, E 35
 populations, P 7, 11, O 13
 pulvérisation, E 88, 89
 santé, E 13, 14, 31, 36, 37, 61, 62, 63, 79
 transport, E 33
 voir aussi "résidus"

Sumithion, L 29, A 128, voir aussi "insecticides"

superviseur de la lutte antiacridienne sur le terrain, A 75

système de positionnement global (GPS), P 15, 22, I 9, 11, 45, L 49, 51, 54, 55, 67, 68, 69,
 O 38, 39, 48, 49, A 8, 9, 10, 11, 12, 13, 67, 68, 90
 affichage de cartes, A 9
 altitude au-dessus du niveau de la mer, A 9
 monté sur un aéronef, A 9, 10, 11, 68
 point de cheminement, A 9

Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: B = Biologie et Comportement, P = Prospection, I = Information et Prévisions, L = Lutte antiacridienne, O = Organisation et Exécution, E = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, A = Annexes. Par exemple, B 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".

précision, **A** 8
système de positionnement global différentiel, (DGPS), **O** 31, 33, 35, 38, 49, 55,
A 9, 11, 68 voir aussi "latitude et longitude"

tables de conversion, **A** 116, 117
taux de cholinestérase, **E** 36, 37, 63, 71, 72, 72, 73, 79, voir aussi "test du taux de
cholinestérase"
taux d'émission, **L** 67, **O** 33
Tchad, **I** 45, **A** , 96, 98, 100
techniques de conduite
dans le sable, **A** 38, 39
en convoi, **A** 39
techniques d'échantillonnage
comptages dans quadrat, **P** 52, 53, **A** 129
distance moyenne, **P** 52, 53
distance moyenne inter-individuelle or inter-touffe, (DMI), **P** 53
voir aussi "prospection, pédestre, arrêts, techniques/méthodes, en véhicule"
teflubenzuron, **L** 30, 31, **E** 85, **A** 79, 81, voir aussi "insecticides"
télécopieur, **P** 47, **I** 13, 37, 38, 39, 45, **A** 54, 55
télé-détection (satellite), données de, **P** 9, 51, **I** 9
SPOT-VGT, **P** 50, **A** 42, 43
voir aussi "données"
téléphone, **I** 36, 37, 45, **O** 49, **A** 55
télévision, **E** 39
température, **P** 16, 41, 44, 45, **I** 11, 14, 15, 26, 28, 29
de l'air, **B** 11, **A** 14, 15
du sol, **B** 10, 11
effet sur le développement des larves, **B** 12, 13
gamme quotidienne, **I** 35
limitation du vol par, **B** 25, 31
moment de la prospection et, **P** 9
voir aussi "conditions écologiques"; "végétation"; "précipitations"; "habitat"; "conditions
météorologiques"
temps de convoyage, **L** 38, **A** 130
test du taux de cholinestérase, **E** 62, 63
kit de test de terrain, **E** 62, 63, 64, 83
voir aussi "taux de cholinestérase"
topographie, **P** 29
traitement en barrières, **E** 10, 15, 20, 73
transects, **P** 15, 35, 40, 41, 54, **A** 130
transects avec véhicule, **P** 3, 16, 27, 43, voir aussi "transects"
transmission
des données, **I** 38
information, **I** 38, 39
par radio, **O** 13, **A** 38, 39, 54, 55
par télécopieur, **A** 54, 55
transport
équipe de suivi, **E** 33, 34
pesticide, **E** 5, 38, 40, 41
triangulation, voir "insecticides, triangulation"
triflumuron, **L** 31, **E** 85, **A** 79, 81, voir aussi "insecticides"
trousse de dissection, **P** 22

Tunisie, **A** 34, 97, 99, 101
turbulence, **L** 20, 21, 23, **A** 130, voir aussi "vent"; "température"

unités de prospection internationales, rôle des, **I** 6, 7

variateur de débit (VRU), **A** 29, 31
végétation, **P** 14, 20, 21, 24, 25, 41, 48, 49, **E** 49
densité, **P** 15, 19, 28, 29, **I** 10, 11, 14, 15, 24, 25, 26, 28, 29, 35, 43
effets sur les larves, **B** 18, 19, 20, 21
Heliotropium sp., **B** 15
Panicum sp., **B** 15
prospection, **P** 8, 9, 15, 18, 19
verdure, **P** 15, 19, 28, 29, **I** 11, 32, 33
véhicules, **L** 49, **O** 24, 25, 38, 39, 49, 53, **E** 5, 33, **A** 67
ravitailleurs, **O** 26, 27, 36, 37, 39, 48, 49
de prospection, **P** 3, 24, 25, **O** 38

vent, **B** 35, **P** 14, 15, **I** 11, 25, 28, 29, **L** 38, 41, 58, **A** 23, 130, 131
déplacement des acridiens, **B** 17, 31, 34
direction, **P** 44, 45, **I** 14, 15, **L** 58, 59, 60, 61, **O** 30, 31, **E** 5, 46, 47, **A** 7, 17, 67,
130, 131
effet sur la prospection, **P** 16, 17
effet sur la pulvérisation, **L** 10, 20, 21, 22, 23, 52, 53, **E** 46, 47
effet sur le développement des œufs, **B** 10
vent arrière, **A** 130, 131
vent de face / debout, **A** 130, 131
vitesse, **P** 44, 45, **I** 14, 15, **L** 35, **E** 46, 49, **A** 17, 23
voir aussi "conditions météorologiques"

verre gradué, **L** 56, 57, **A** 64
vêtements de protection, **L** 45, 56, 57, 59, 61, 71, 77, 81, **A** 85, 90, 131, voir aussi
"équipement de protection personnelle"
vitesse d'avancement, **L** 38, 39, 41, 83, **A** 114, 115, voir aussi "pulvérisateur, réglages"
volume d'application, **L** 19, 36, 37, 39, 40, 41, 43, **A** 21, 59, 71, 131

Yémen, **B** 38, **O** 56, **A** 35, 97, 99, 101

zones, non traitées (non-cibles), **E** 3, 15, 24, 25, 49
zones sensibles du point de vue écologique, **L** 3, **E** 24, **A** 11, 131
zone-tampon, **E** 10, 11, 48, 49, 65, 67, **A** 131
zones traditionnelles, **P** 8, 9, voir aussi "zones de rémission"

*Conseil: les lettres en gras (suivies des numéros de page) se réfèrent aux fascicules des directives comme suit: **B** = Biologie et Comportement, **P** = Prospection, **I** = Information et Prévisions, **L** = Lutte antiacridienne, **O** = Organisation et Exécution, **E** = Précautions d'usage pour la santé humaine et l'environnement, **A** = Annexes. Par exemple, **B** 3, 5 signifie pages 3 et 5 du fascicule "Biologie et Comportement".*