

POSSIBILITE DE LOUER ANTICREDITEUR

INTERVENIR A MADAGASCAR

par

J. DESSAULT et H. WILHELMSSON

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 22812
Cpte : B

NOTE PRESENTEE PAR MM. J. TETEFORT ET D. WINTREBERT
AU CONGRES DE LA PROTECTION DES CULTURES TROPICALES A MARSEILLE
23 AU 26 MARS 1965

POSSIBILITE DE LUTTE ANTIACRIDIENNE
INTEGREE A MADAGASCAR

I - ETAT ACTUEL DE LA QUESTION ACRIDIENNE -

Le criquet migrateur malgache Locusta migratoria capito (Saus-
sure, 1884) a causé au cours de l'invasion 1939-1957 des dégâts con-
sidérables aux cultures vivrières et d'exportation, dégâts évalués
pour la seule année 1948 à près de 7 milliards de Frs. CFA. Le coût
des opérations de lutte et de surveillance est de l'ordre de 100
millions CFA. par an.

B. ZOLOTAREVSKY, C. FRAPPA, J. TETEFORT ont dressé l'inventaire
des foyers de formation et de départ des essaims primitifs.

Ces foyers sont situés dans le Sud-Ouest Malgache: pays Maha-
faly, Androy, Vezo et Masikoro avec de légers débords sur le pays
des Sakalava, des Bara et Tanosy émigrés. La superficie de cette
région est d'environ 60.000 km²; les foyers de grégarisation n'en
occupent qu'une faible part, en cours d'évaluation.

Dans la même région, le criquet nomade Nomadacris Septemfas-
ciata (Serville, 1838) est abondant et parvient certaines années à
former des essaims clairs très étendus, cependant que les larves causent
de gros dégâts aux cultures vivrières.

Après une vive activité en 1959-1961, les deux espèces qui vi-
vent souvent côte à côte sur les mêmes stations de reproduction sont
en nette régression depuis 1962, les densités n'atteignent pas un
chiffre critique et les populations restent solitaires.

Malgré ces évolutions parallèles, la biologie des deux espèces
est absolument différente.

Locusta est une espèce polyvoltine à générations si bien che-
vauchantes qu'on peut la trouver toute l'année sur une même station
aux trois états d'oeuf, de larve et d'imago. Seuls, une étude serrée

des durées d'incubation, de développement larvaire et de maturation sexuelle et un contact journalier avec les insectes ont permis d'établir l'existence de quatre reproductions (1) annuelles dans le Sud-Ouest Malgache, soit une reproduction de saison fraîche (R1) s'étendant sur cinq mois et trois reproductions de saison chaude (R2, R3, R4) évoluant respectivement en 2 mois, 2 mois et 3 mois.

Les effectifs des populations augmentent régulièrement de la R1 à la R3 où s'amorce souvent un début de grégarisation (Décembre-Janvier-Février) pour se stabiliser ou décroître à la R4 et à la R1 suivante.

Nomadacris, au contraire, est une espèce univoltine à diapause imaginale stricte et dont les développements embryonnaire et larvaire durent deux fois plus de temps que ceux de Locusta à la même période de l'année.

Quoiqu'il en soit et avec quelques variantes, les méthodes de traitement, les ennemis naturels sont les mêmes pour les deux espèces et il n'y a pas d'inconvénient pour le sujet qui nous occupe à les envisager simultanément.

II- APERÇUS SUR LA LUTTE CHIMIQUE - SES INCONVENIENTS -

Le Centre Antiacridien basé à Betioky-Sud, a successivement employé ou essayé d'assez nombreux produits et appareils de traitement. Produits : HCH poudre 3,5 % et 6 % - HCH liquide 10 % - Dieldrin 5 % - Diazinon - Malathion.

Matériels : Poudreuses à main et pulvérisateurs individuels (FONTAN) - Motopoudreuses et pulvérisateurs sur véhicules - Avions pulvérisateurs à rampes.

La tendance actuelle est à l'emploi d'insecticides huileux à haute rémanence du type Dieldrin 5 % pulvérisés en quadrillage.

(1) - Suivant en cela M. DESCAMPS (1962), nous avons préféré au terme de génération celui de reproduction qui, concernant un insecte migrateur, à l'avantage de ne pas préjuger de l'origine des parents.

On manque de renseignements précis sur l'efficacité des produits sur le terrain, leur rapidité d'action, leur nuisance vis-à-vis de la faune et de la flore. C'est pourquoi a été créée en 1964 une section de recherches opérationnelles dirigée par M. BALMAT dont l'objectif est l'amélioration des méthodes de lutte anti-acridienne.

Le prix de revient des traitements chimiques reste élevé. Si vis-à-vis de la protection des périmètres de cultures on ne peut mettre en doute leur efficacité, celle-ci est déjà beaucoup moins certaine quant à l'arrêt d'une invasion, et aveugle, elle risque d'entraîner quelques dommages à la végétation, d'ansantir certains ennemis naturels des sauterelles.

III - ENNEMIS NATURELS -

L'inventaire des ennemis naturels est à peine ébauché à Madagascar/

Prédateurs : - La liste des prédateurs est extrêmement longue et intéresse tous les groupes d'animaux, y compris l'homme. Nous ne retiendrons ici que les principaux :

Prédateurs d'ailés : Falco concolor Temm. (faucon malgache)
Microstylum magnum (Diptères asilides)
Microstylum gladiator "
Microstylum sp. "

Prédateurs de larves :

Bubulcus ibis ibis (Héron garde-boeufs)
Chalarodon madagascariensis Pet. (Reptiles lacertiliens)
Mabuya gravenhorsti Dum et Bib. (" ")

Prédateurs d'oeufs :

Larves de diptères bombylides : Anastoechus sp.
Larves de Coléoptères divers

Parasites -

Parasites d'ailés :

Phorocerosoma pilipes Vill. (Dipt. tachinides)

Coparasites -

<u>Scelio zolotarevskyi</u> Ferr.	(Hyménoptères scelionides)
<u>Scelio howardi</u> Crawf	(" ")
<u>Scelio remaudieri</u> Ferr	(" ")
<u>Scelio pulchripennis</u> Brues	(" ")
<u>Caloglyphus berlesei</u> Mich.	(Acariens sarcoptiformes)
<u>Caloglyphus</u> sp.	(" ")
<u>Podapolipus diander</u> Volk.	(" ")

Maladies -

Mycoses : Dès que les conditions d'humidité sont favorables des cas d'aspergillose, dus au banal Aspergillus flavus sont relevés sur les stations de reproduction.

Les bactérioses (Bacillus prodigiosus) semblent intéresser des insectes déjà affaiblis par d'autres maladies en particulier des mycoses.

Quant aux viroses, elles n'ont jamais été signalées sur nos acridiens migrants.

Possibilités d'utilisation -

Il est très difficile de chiffrer le pourcentage de destruction dû à tel ou tel ennemi des sauterelles. Nous nous sommes surtout attachés à l'étude de certains coprédateurs et coparasites.

Anastoechus sp. (Diptères Bombylides) détruit 6 à 18 % des oeufs selon les stations et les saisons, mais son élevage est sans intérêt par suite de la durée très longue du développement larvaire et de notre méconnaissance des conditions de vie de l'imago.

Scelio zolotarevskyi (Hyménoptères Scelionides) ne détruit qu'un faible pourcentage d'oeufs en saison chaude : 1 à 5 %. Par contre en saison froide, il peut parasiter jusqu'à 20 % des oothèques. La durée de l'incubation varie de 20 à 70 jours et plus selon les conditions de température et secondairement d'humidité. Elle est généralement une fois et demie plus longue que celle de Locusta.

Des cas de quiescence au stade de larve téléforme sont observés : l'incubation dure alors parfois plus de 5 mois. La multiplication est facile en élevage. Il n'y a même pas de problèmes de nourrissage des imagos : les femelles sont sexuellement mûres dès l'éclosion. L'accouplement s'opère sans difficultés et sans conditions spéciales, comme on l'observe chez d'autres hyménoptères. Il suffit de présenter aux parasites des oothèques fraîches de Locusta (c'est-à-dire pondues depuis moins de 48 heures) pour obtenir l'infestation. A une température moyenne de 25° C, 12 générations annuelles peuvent être obtenues.

Des lachers de Scelio zolotarevskiy pourraient renforcer utilement les populations naturelles surtout en saison chaude ; cependant son utilisation se heurte à certaines difficultés : importance de l'élevage des hôtes à entretenir pour l'approvisionnement quotidien en oothèques fraîches ; manque de spécificité du parasite : Scelio zolotarevskiy a été obtenu, non seulement des oeufs de Locusta, mais aussi de Nomadacris, Cyrtacanthacris tatarica tatarica, Eyreprepnemis smaragdipes, Gastrimeris africanus, Acrotylus patruelis ; sensibilité du parasite à certaines maladies aspergillose, hyperparasitisme par des Acariens (Caloglyphus berlesei) ou par d'autres hyménoptères : le Ptéromalide Oomara locustae Delucchi 1964 ne pond que dans des oeufs d'acridiens infestés par des Scelionides.....

Caloglyphus berlesei (Acariens) est un très gros destructeur d'oeufs en saison chaude humide ; en Février-Mars-Avril, le pourcentage d'oothèques détruites atteint souvent 80 %. On trouve tous les stades de développement dans les oothèques et des larves hypopiales sur l'oviscapte des femelles acridiennes. Une partie du cycle de développement a donc lieu à l'air libre avec passage sur l'hôte pondeur. Il semble qu'en élevage, on puisse court-circuiter cette étape et faire passer directement les Acariens d'oothèque à oothèque.

Utilisation : - Des élevages d'Acariens pourraient être entrepris pour repeupler les stations plus précocement que dans les conditions naturelles ; en Novembre-Décembre en effet, le pourcentage de

destruction des oeufs par Acariens est faible et ne dépasse pas 12 %.

Inconvénients : Méconnaissance presque complète de la biologie de ce parasite, de ses possibilités de résistance à la sécheresse.

IV - ACTION SUR L'HABITAT -

Le Criquet migrateur, espèce de prairie, est loin d'occuper entièrement les immenses étendues du Sud-Ouest Malgache : lui échappent les forêts, les lacs, les mamelons rocheux.

Les stations de reproduction souvent peu étendues et très disséminées sont de deux types :

A - Stations permanentes - Stations où sont suffisants toute l'année le degré d'humidité du sol pour le développement embryonnaire, l'abri pour larves et imagos.

Appartiennent à ce type :

- 1^o - les jachères aux alentours des zones d'affleurement de la nappe phréatique sur les faibles pentes et dénivellations du plateau de Bétioky,
- 2^o - certaines clairières du plateau calcaire Mahafaly,
- 3^o - les embouchures ensablées des fleuves et plaines attenantes : Linta, Manambovo,
- 4^o - les dépressions à rizières pluviales de la pénéplaine Mahafaly,
- 5^o - les abords de certaines mares,
- 6^o - les plaines basses, humides et humifères des régions de Manombo, Béfandriana, Manja,
- 7^o - certains terrains d'aviation : Beloha, Tsihombe,
- 8^o - certaines plaines littorales : Lavanono,
- 9^o - les jachères dunaires de l'Androy mises en défense par le Service des Eaux et Forêts et qui bénéficient de la petite saison des pluies dans la région d'Ambovombe.

Graminée caractéristique : *Cynodon dactylon*.

B - Stations de multiplication où les espèces migratrices ne se développent qu'en saison chaude, mais pullulent souvent et grégarisent parfois :

- 1^o - jachères et champs de cultures temporaires au pied du plateau calcaire Mahafaly,

- 2° - Pâturages bien enherbés des clairières,
- 3° - Anciennes plantations abandonnées (rakota, sisal, coton....),
- 4° - Rives et îles de certains fleuves : Linta, Mangoky, Mandraré.....,
- 5° - Dunes littorales cultivées,
- 6° - Champs de maïs, sorgho, pois du cap et leurs jachères.

Graminée caractéristique : Heteropogon contortus.

IL n'y a, en réalité, que des différences de degrés entre les deux types de stations. Selon l'humeur pluviométrique de l'année, stations de multiplication peuvent se transformer ou non en stations semi-permanentes et vice-versa.

Quant à Nomadacris, il pond habituellement en des endroits frais à terrain hydromorphe, bien pourvus de hauts perchoirs, donc parsemés d'arbres et arbustes : Hyphaene shatan, Tamarindus indica, Acacia farnesiana, Solanum sp. ou à défaut graminées hautes : maïs, canne à sucre, Cymbopogon sp., Hyparrhenia rufa, Phragmites mauritianus, Roitthoelia exaltata, Sorghum verticilliflorum.

Le plus souvent, ces stations sont à proximité immédiate des cultures et se superposent plus ou moins aux stations de multiplication de Locusta.

Tous ces lieux de reproduction acridienne intense constituent - on le remarquera - des sites profondément remaniés par l'homme.

Cependant les ^{champs} bien entretenus et souvent desherbés de cultures vivaces (essentiellement le manioc), les forêts plantées (Eucalyptus), les rizières irriguées de l'Onilahy et du Mangoky, les plantations soignées (coton, sisal) de même que les pâturages non soumis au régime des feux parce que surpâturés, ne sont pas favorables à la pullulation des Acridiens.

On peut donc parler de deux sortes de remaniements des sites par l'homme :

- a - une exploitation intensive défavorable aux sauterelles,
- b - une exploitation extensive, livrée au hasard et où s'intriquent parfois en un beau désordre le champ peu ou non sarclé, l'herbage, le verger, les haies vives ou mortes, les parcelles non ou mal défrichées, les lambeaux de forêt dégradée, les buissons épineux, les essences vénéneuses et les arbres sacrés.

Un tel facies est généralement très favorable aux Acridiens.

Comment, dans ce cas, provoquer un changement de milieu visant à raréfier l'insecte nuisible ?

Il ne semble pas que les villages d'agriculteurs-éleveurs du Sud-ouest Malgache puissent jamais évoluer s'ils n'adoptent un mode de vie plus communautaire et un système coopératif de mise en valeur : troupeau communal, rotation des pâtures et des cultures forêt plantée et protégée, aménagement du territoire, lutte contre l'érosion, développement des cultures irriguées et des jardins qui resteraient seuls propriétés privées; il y a là un programme bien trop ambitieux pour les forces et les moyens actuels du paysan malgache isolé.

V - Action SUR LE CLIMAT -

Une saison chaude bien pluvieuse entraîne généralement la destruction d'un grand nombre d'oothèques par excès d'humidité du sol.

Les 3 mois les plus pluvieux sont Décembre-Janvier-Février.

En 61-62, à Ankiliarivo, les pluies de cette période ont été de 437,7 mm, en 62-63 de 429,7 mm, en 63-64 de 453,4 mm. On a donc eu 3 années consécutives de pluie abondante qui correspondent à 3 années de récession acridienne continue.

Le pourcentage des oeufs détruits par asphyxie durant ces périodes s'inscrit dans le tableau suivant :

	1961-62	1962-63	1963-64
LOCUSTA	5 %	10 %	11 %
Nomadacris	80 % (?)	90 %	57 %

On remarque particulièrement l'extrême sensibilité des oeufs de Nomadacris à l'humidité du sol. Ceci est dû à la conformation même de l'oothèque dont la grappe ovigère n'est pas protégée comme chez Locusta par un fourreau de matière spumeuse albuminoïde.

Il y aurait donc intérêt à provoquer sur les stations au moment de la ponte du criquet nomade d'abondantes chutes de pluie

artificielle qui seraient également bénéfiques pour les cultures et favoriseraient acarioses et mycoses.

VI - ACTION SUR LA FECONDITE ET LE POTENTIEL GENETIQUE -

La section de recherches opérationnelles étudie des projets de stérilisation des mâles par irradiation aux rayons X. Il faut avouer qu'on ne peut attendre d'importants résultats de semblables essais employés ailleurs pour des types et groupes d'insectes totalement différents des Orthoptères.

Toutefois, la grégarisation dépendant entre autres d'un facteur génétique, il n'est peut-être pas absolument interdit d'envisager une action sur ce facteur en vue d'une solitarisation définitive de l'espèce. Quelques cas de nanisme et de brachyptérisme vrai ont d'ailleurs été observés dans la nature, ainsi qu'un cas de gynandromorphisme.

VII - SCHEMA D'UNE LUTTE INTEGREE -

Le contrôle bio-éco-climatique des Acridiens serait mis en oeuvre dès le début de la saison chaude et s'intensifierait au moment de l'arrivée des pondeuses sur les zones de multiplication.

Les méthodes chimiques traditionnelles n'interviendraient qu'en un second temps en cas d'échec des méthodes naturelles. Elles seraient réservées exclusivement aux bandes larvaires et aux rassemblements de jeunes ailés de *Nomadacris* et de *R3 Locusta*.

VIII - PROGRAMME DE TRAVAIL -

La lutte intégrée ne peut naturellement être mise en oeuvre qu'en toute connaissance de cause, c'est-à-dire connaissance parfaite de l'insecte et de son environnement. Malheureusement faute de moyens en matériel et en personnel, de nombreuses inconnues subsistent à Madagascar. C'est en priorité la question des déplacements des solitaires qu'il importe de résoudre; c'est ensuite une étude de l'incidence réciproque et du rôle de chacun des différents facteurs de grégarisation; c'est enfin une solution complète du problème acridien par son insertion dans une oeuvre plus vaste de promotion et d'éducation du paysannat malgache, de mise en valeur rationnelle du Pays.

Un tel programme ne peut évidemment se comprendre et s'entreprendre sans une impulsion nouvelle donnée à des recherches qui, bien que pacifiques, sont de première urgence.

BIBLIOGRAPHIE

- DESCAMPS (M.) 1962 - Etude écologique du criquet migrateur africain (Locusta migratoria migratorioides R. et F.) dans la partie méridionale de son aire de grégarisation sur le Niger (vallée inférieure du Bani) - Rev. Path. Veg. Ent. Agric. Fr. XII, 3 - 4 - p. 131 - 297.
- FRAPPA (C.) 1948 - Les sauterelles migratrices de Madagascar et les moyens de les combattre. Bull. Agri. 1, 5 p. 1 - 37 Tananarive.
- TETHEFORT (J.) 1959 - Observations récentes sur le processus de formation des bandes primitives dans la région de l'Aire Grégarigène du Criquet migrateur malgache. Bull. Soc. Phyt. Phytopharm. 8 - p. 191 - 204.
- WINTREBERT (D.) 1963 - Eléments d'Acridologie pratique à Madagascar - Agr. Trop. XIX, 9 - p. 876 - 932.
- ZOLOTAREVSKY (B.N) - Le Criquet migrateur (Locusta migratoria capito, Sauss.) à Madagascar - Ann. Epiph. 4 - p. 186 - 235.
- " 1933 - Contribution à l'étude biologique du criquet migrateur (Locusta migratoria capito Sauss.) dans ses foyers permanents - Ann. Epiph. 19 - p. 47 - 9 - Paris.

RESUME

Depuis 25 ans, Madagascar paie un lourd tribut aux Acridiens migrants Locusta migratoria capito (Sauss.) et Nomadacris septemfasciata (Serv.). Les foyers de grégarisation de Locusta sont disséminés dans les prairies du Sud-ouest Malgache où Nomadacris est également abondant.

Les deux espèces, souvent commensales, sont pourtant de biologie bien différente :

Locusta, espèce polyvoltine à générations chevauchantes où ont pu être mises en évidence quatre reproductions annuelles : soit R1 reproduction de saison froide s'étendant sur 5 mois; R2, R3, R4, reproductions de saison chaude durant respectivement 2 mois, 2 mois et 3 mois.

Nomadacris, espèce univoltine à diapause imaginale stricte et à développement embryonnaire et larvaire de durée relativement longue.

Les deux espèces sont en recession depuis 1962.

Lutte chimique : La tendance actuelle est à l'emploi d'insecticides huileux à haute rémanence du type Dieldrin 5 % pulvérisés en quadrillage. Une section de recherches opérationnelles a été créée récemment.

Ennemis naturels : Uneliste très sommaire des parasites, prédateurs et maladies est dressée.

Les possibilités d'utilisation de deux coparasites : Scelio zolotarevsky (Hyménoptères scelionides) et Caloglyphus berlessi (Acariens) sont discutées.

Action sur l'habitat - Les stations permanentes de reproduction et les stations de multiplication de saison chaude constituent des sites profondément remaniés et dégradés par une exploitation humaine extensive et désordonnée. Par contre, les superficies exploitées intensivement sont défavorables aux Acridiens. On pourrait généraliser ces conditions défavorables par un remaniement profond des structures villageoises et une mise en valeur rationnelle du pays.

Action sur le climat - En année pluvieuse, l'excès d'humidité du sol entraîne une destruction massive d'oothèque, en particulier chez Nomadacris. La pluie artificielle a donc un intérêt anti-acridien certain.

Action sur la fécondité et le potentiel génétique - Sont évoqués pour mémoire des essais de stérilisation des mâles. Ne sont pas à rejeter absolument des possibilités d'action sur le facteur génétique de grégarisation....

Echéma et conditions d'une lutte intégrée - Les moyens chimiques traditionnels ne seraient mis en oeuvre qu'après échec des moyens bio-éco-climatiques et n'interviendraient que sur les larves et jeunes ailés de Nomadacris et de la R3 Locusta. La lutte intégrée ne pourra être entreprise que grâce à une impulsion nouvelle donnée aux recherches dirigées vers les 3 pôles suivants :

- 1^o - Déplacements des solitaires,
- 2^o - Facteurs de grégarisation,
- 3^o - Etude approfondie des parasites.

Dans un avenir plus lointain, la mise en valeur rationnelle du pays pourrait apporter au problème acridien une solution définitive.
