

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire.

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche  
scientifique.

المعهد الوطني للفلاحة الحراش  
Institut national d'Agronomie D'El Harrach

Département de zoologie agricole et forestière.

Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat d'état en  
Science agronomique

Spécialité : Acridologie.

Sujet :

Ecophysiologie et biogéographie du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera, Acrididae*) dans le Sud algérien.

Présenté par : Mme Guendouz-Benrima Atika

Devant le jury :

Président : M. Doumandji S.E: Professeur à l'INA d'El Harrach.

Promotrice : Mme Doumandji-Mitiche B.: Professeur à l'INA d'El Harrach.

Co- promoteur : M. Ben Hamouda M.H.: Professeur à l'INAT de Tunisie.

Examineurs : M. Duranton J-F: Chercheur au CIRAD de Montpellier.  
M. Harrat A.: Maître de conférence à l'université de Constantine.

: M. Chara B.: Docteur ingénieur à l'INPV d'El Harrach.

Année universitaire : 2004- 2005

1396, 95/B



## Résumé.

**Ecophysiologie et biogéographie du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera, Acrididae*) dans le Sud algérien.**

L'étude vise une meilleure connaissance de la bioécologie du Criquet pèlerin dans le contexte algérien. Ce qui implique : une étude historique des phénomènes acridiens en Algérie, puis une étude chorologique de ces phénomènes, la description des biotopes pour accéder à une typologie, l'étude du comportement de l'acridien en période de rémission (état phasaire, régime alimentaire...) et l'examen des conséquences pratiques pour améliorer la stratégie de surveillance et de lutte préventive et curativo-préventive en cas de recrudescence.

Pour réaliser cette étude, nous avons utilisé trois types de données : des travaux de terrain personnels dans le Sud algérien, des travaux de laboratoire personnels et des données issues des archives de l'INPV (1983 à 2000).

Les zones à haute fréquence de signalisations acridiennes, selon trois états phasaires (solitaire, *transiens* et grégaire) et deux états phénologiques (larve et imago) ont été délimitées. L'établissement de cartes d'occurrences mensuelles des signalisations a conduit à une meilleure connaissance de la dynamique spatio-temporelle des populations du Criquet pèlerin en Algérie. Une chorologie de certains taxons a aussi permis de souligner les principaux hiatus écoclimatiques du pays.

La typologie des groupements végétaux, nous a permis de démontrer qu'il existait quatre types de biotopes pour le Criquet pèlerin dans le Sud algérien, chacun caractérisé par la composition floristique du tapis végétal.

L'utilisation de plantes toxiques (*Schinus molle* L., *Eucalyptus gomphocephala* DC. et *Melia azedarach* L.) expérimentée en laboratoire a permis d'avoir les premiers résultats de leurs actions sur la reproduction des femelles de *Schistocerca gregaria* d'explorer une voie de lutte alternative ;

**Mots-clés :** Algérie, Sahara, Criquet pèlerin, Biogéographie, Flore, Phytochorologie, Biotopes acridiens, Ecophysiologie, Lutte alternative.

## Summary.

**Ecophysiology and biogeography of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera, Acrididae*) in the South Algeria.**

This study is a contribution for a better knowledge of the biology and ecology of the Desert Locust in Algeria. It comprises a historical part describing the Desert Locust phenomenon in Algeria, a chorologic study of these phenomenon, the description and typology of the locust biotopes, the study of the behavior of the locust during recession periods (phases, diet...) and a critical analysis of the practical consequences to improve monitoring and survey, as well as preventive control and early control in case of an upsurge.

For this study, we used three types of data : personal data from field work in Southern Algeria and from laboratory work, and also data resulting from the National Plant Protection Institute collected by his staff in the field from 1985 to 2000.

The high frequency zones of locust occurrence, for the three phases (solitary, *transiens* and gregarious) and the two phenologic states (nymphs and adults) were delimited. The establishment of monthly locust occurrence maps led to a better knowledge of the space-time dynamics of the Desert Locust populations in Algeria. A chorology of some taxa also allowed to underline the main ecoclimatic hiatuses of the country.

The typology of the main vegetal communities, shows four types of Desert Locust biotopes in the southern part of Algeria, each one characterized by a floristic composition of the vegetation layer.

As a possibility of alternative control, the use of toxic plants (*Schinus molle* L., *Eucalyptus gomphocephala* DC. And *Melia azedarach* L.), tested in the laboratory, gives some first results concerning their action on the reproductive potential of Desert Locust females.

**Key words :** Algeria, Sahara, Desert Locust, Biogeography, Flora, Phytochorology, locust biotopes, ecophysiology, alternative control.





Sommaire	
Dédicace.....	I
Remerciements.....	II
Sommaire.....	V
Liste des figures.....	VIII
Liste des tableaux.....	XII
Introduction.....	1
Chapitre I : Généralités sur le Criquet pèlerin.....	6
1.1. Historique du problème du Criquet pèlerin en Algérie.....	6
1.2. Contexte biogéographique.....	12
1.2.1. Les domaines biogéographiques en Algérie.....	12
1.2.2. Le domaine tellien.....	12
1.2.3. Le domaine steppique.....	12
1.2.4. Le domaine de l'Atlas saharien.....	13
1.2.5. Le domaine saharien.....	13
1.2.5.1. Le Sahara septentrional.....	16
1.2.5.2. Le Sahara central.....	17
1.2.5.2.1 L'étagement latitudinal.....	17
1.2.5.2.2 L'étagement altitudinal.....	18
1.2.5.2.3 Analyse biogéographique du Sahara central.....	18
1.2.5.3. Le Sahara méridional.....	19
1.2.6. Conclusion.....	19
1.3. Le Criquet pèlerin en Algérie.....	21
1.3.1. Période d'invasion.....	21
1.3.1.1. Cartes de répartition des imagos.....	21
1.3.1.2. Cartes de répartition des larves.....	24
1.3.1.3. Conclusion sur le cycle des grégaires.....	24
1.3.2. Période de rémission.....	27
1.3.2.1. Cartes de répartition des imagos.....	27
1.3.2.2. Cartes de répartition des larves.....	27
1.3.2.3. Conclusion sur le cycle des solitaires.....	28
1.3.3. Conclusion sur la biogéographie du Criquet pèlerin.....	32
1.4. Conclusion sur la biogéographie.....	32
Chapitre II : Méthodologie.....	35
2.1. Généralités.....	35
2.2. Travaux de terrain.....	35
2.2.1. Relevés personnels.....	35
2.2.1.1. Relevés floristiques.....	38
2.2.1.2. Suivi extensif des populations du Criquet pèlerin.....	39
2.2.1.3. Estimation de l'état phasaire des populations acridiennes.....	40
2.2.1.4. Mesures morphométriques des individus du Criquet pèlerin.....	40
2.2.1.5. Densité.....	41
2.2.1.6. Relevés édaphiques.....	41
2.2.1.7. Structure de données globale.....	42
2.2.1.8. Régime alimentaire du Criquet pèlerin dans les différents biotopes.....	42
2.2.2. Données de l'INPV.....	43
2.2.2.1. Structure globale des données de l'INPV.....	43
2.2.2.2. La floristique (FLO).....	48



	VI
2.2.2.3. L'environnement.....	49
2.2.2.4. Les acridiens.....	50
2.2.2.5. Les traitements.....	51
2.2.3. Données Lazar.....	51
2.2.4. Chorologie de l'ensemble des relevés acridiens.....	52
2.2.5. Chorologie des espèces végétales.....	52
2.2.6. Analyses.....	52
2.2.6.1. Analyse chorologique (les acridiens).....	53
2.2.6.1.1. Les Analyse chorologique simple.....	53
2.2.6.1.2. Analyse chorologique spatio-temporelle.....	54
2.2.6.2. Les typologies.....	54
2.2.6.2.1. L'analyse factorielle des correspondances.....	55
2.2.6.2.2. La classification ascendante et hiérarchique.....	55
2.2.6.2.3. La constitution du tableau phytosociologique.....	55
2.2.6.3. Phytochorologie.....	56
2.2.6.4. Analyse particulière.....	56
2.2.6.4.1. Morphométrie.....	56
2.2.6.4.2. Régime alimentaire.....	57
2.3. Travaux de laboratoire.....	57
2.3.1. Technique d'étude du régime alimentaire.....	57
2.3.1.1. Préparation des fèces.....	57
2.3.1.2. Préparation des lames de référence.....	58
2.3.1.3. Analyse des fèces.....	58
2.3.2. Essai de quelques plantes toxiques sur le comportement du Criquet pèlerin en conditions contrôlées.....	59
2.3.2.1. Généralités.....	59
2.3.2.2. Elevage de l'insecte.....	59
2.3.2.3. Action par alimentation directe.....	59
2.3.2.4. Appât empoisonné : Préparation des milieux nutritifs artificiels.....	60
2.3.2.5. Action par injection.....	60
2.3.2.5.1. Préparation des solutions toxiques à partir des plantes.....	60
2.3.2.5.2. Méthode d'injection des extraits des protéines hydrosolubles.....	60
2.3.2.5.3. Immunodiffusion radiale : Technique de Mancini.....	61
Chapitre III : Distribution du Criquet pèlerin en Algérie au cours des années 1983-2000.....	62
3.1. Occurrence géographique des solitaires.....	64
3.1.1. Distribution mensuelle des ailés solitaires.....	64
3.1.2. Distribution mensuelle des larves solitaires.....	65
3.2. Occurrence géographique des <i>transiens</i> .....	70
3.2.1. Distribution mensuelle des ailés <i>transiens</i> .....	70
3.2.2. Distribution mensuelle des larves <i>transiens</i> .....	71
3.3. Occurrence géographique des grégaires.....	75
3.3.1. Distribution mensuelle des ailés grégaires.....	76
3.3.2. Distribution mensuelle des larves grégaires.....	78
3.4. Conclusion partielle.....	79
Chapitre IV : Les biotopes à <i>Schistocerca gregaria</i> en Algérie.....	82
4.1. Les sols.....	82
4.1.1. La texture des sols dans le Sud algérien.....	82
4.1.1.1. Types de sols dans les biotopes prospectés du Sud algérien.....	82



4.1.1.2 Répartition des différentes textures du sol dans les secteurs sahariens selon les prospections INPV.....	34
4.1.1.3 Répartition des différentes textures du sol dans les secteurs sahariens selon les prospections personnelles.....	35
4.1.2 L'humidité au sol.....	36
4.1.2.1 Les différentes situations d'humidité au sol dans le Sud algérien.....	36
4.1.2.2 La répartition des différentes situations d'humidité au sol dans le Sud algérien.....	36
4.2 Tapis végétal.....	38
4.2.1 Inventaire des espèces végétales d'après les données personnelles et de l'INPV.....	38
4.2.1.1 Données floristiques personnelles.....	93
4.2.1.2 Données floristiques des archives INPV.....	95
4.3 Interprétation et conclusion partielle.....	96
4.4 Phytochorologie des espèces végétales du Sud algérien.....	98
4.4.1 Espèces méditerranéennes.....	101
4.4.2.1 Espèces méditerranéennes d'Afrique du Nord.....	101
4.4.2.1 Espèces typiquement méditerranéennes.....	103
4.4.2.2 Espèces méditerranéennes endémique Sahara nord_ouest.....	106
4.4.2.3 Espèces méditerranéennes endémique Saharien-atlantique.....	106
4.4.2.4 Espèces méditerranéennes Saharo Sindiennes et Afrique sèche.....	106
4.4.2.5 Espèces méditerranéennes -saharo-sindiennes.....	107
4.4.3 Espèces saharo-sindienne.....	111
4.4.3.1 Espèces typiquement saharo-sindienne.....	111
4.4.3.2 Espèces saharo-sindienne à tendance méditerranéenne.....	114
4.4.3.3 Espèces saharo-sindienne à tendance Sahara central.....	116
4.4.3.4 Espèces saharo-sindienne à tendance Sahara centro-méridional.....	119
4.4.3.5 Espèces saharo-sindienne à problème.....	121
4.4.4 Espèces sahélo-saharienne.....	123
4.4.5 Espèces d'Afrique sèche.....	124
4.4.6 Espèces sub cosmopolites des régions chaudes.....	127
4.4.7 Espèces indéterminées.....	128
4.4.8 Interprétation.....	130
4.4.9 Conclusion.....	132
4.5 Typologie des groupements végétaux.....	133
4.5.1 L'analyse des analyses factorielles.....	133
4.5.2 Les classifications ascendantes et hiérarchiques.....	137
4.5.3 Les groupements végétaux.....	138
4.5.4 Interprétation et conclusion.....	142
4.6 Les populations acridiennes.....	146
4.6.1 Appartenance phasaire des individus et des populations du Criquet pèlerin 146	
4.6.1.1 Etat phasaire des individus mâles et femelles du Criquet pèlerin dans le Sud algérien.....	147
4.6.1.2 Etat phasaire des populations du Criquet pèlerin dans le Sud algérien.....	148
4.6.1.3 Relation de la grégarité et des densités des populations acridienne.....	155
4.6.1.4 Evolution temporelle des populations acridiennes.....	155
4.6.1.5 Répartition des populations du Criquet pèlerin en fonction des différents domaines sahariens.....	157
4.6.2 Conclusion.....	158



Chapitre V : Régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> (Forsk., 1775)	
à l'état solitaire dans quelques biotopes du Sud algérien .....	159
5.1 Introduction.....	159
5.2 Evaluation qualitative du régime alimentaire du Criquet pèlerin .....	160
5.2.1 Les imagos.....	160
5.2.2 Les larves.....	165
5.3 Evaluation quantitative du régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> .....	166
5.3.1 Les imagos.....	166
5.3.2 Les larves.....	167
5.3.3 Conclusion.....	168
Chapitre VI : La lutte contre le Criquet pèlerin .....	170
6.1 La lutte antiacridiennes de l'INPV.....	170
6.2 Essai de quelques plantes toxiques sur le comportement du Criquet pèlerin	
171	
6.2.1 Action par alimentation directe.....	171
6.2.2 Action du milieu nutritif.....	171
6.2.3 Action par alimentation de berseem pulvérisés de jus d'une des trois	
espèces testées.....	172
6.2.4 Action des composants des trois espèces sur le Criquet pèlerin .....	174
6.2.4.1 Action des fractions protéiques et non protéiques sur le poids des	
individus et des excréments .....	174
6.2.4.2 Action sur la synthèse des vitellogénines : Test de Mancini.....	177
6.3 Conclusion.....	177
Chapitre VII : Discussion et recommandation.....	178
7.1 Méthodologie.....	178
7.1.1 Collecte des données.....	178
7.1.2 Analyse des données.....	179
7.2 Répartition du Criquet pèlerin dans les biotopes algériens .....	180
7.3 Les biotopes du Criquet pèlerin.....	180
7.4 Surveillance des biotopes acridiens.....	180
Conclusion générale .....	182
Bibliographie.....	186
Annexes.....	195

### Liste des figures.

Figure 1 : Les différents domaines biogéographique de l'Algérie (carte en usage à l'INPV).....	12
Figure 2 : Les grandes subdivisions phytogéographique du Sahara (Quezel, 1965). .....	14
Figure 3 : Les étages bioclimatiques au Sahara (Quezel, 1965). .....	20
Figure 4 a à 4 l : Cartes d'occurrence géographique mensuelle des ailés grégaires en Algérie de	
1937 à 1991 .....	24
Figure 5 a à 5 l : Cartes d'occurrence géographique mensuelle des larves grégaires en Algérie de	
1937 à 1991 .....	27
Figure 6 a à 6 l : Cartes d'occurrence géographiques mensuelle des ailés solitaires en Algérie de	
1937 à 1991 .....	30
Figure 7 a à 7 l : Cartes d'occurrence géographiques mensuelle des larves solitaires en Algérie de	
1937 à 1991 .....	32
Figure 8 : La limites biogéographique des huit macro-régions du Sud algérien .....	33
Figure 9 : Répartition des relevés personnels effectués de 1994 à 1998 au Sud algérien .....	36
Figure 10 : Histogramme du nombre d'espèces végétales par relevé personnel de 1994 à 1998 en	
fonction de leur fréquence.....	39