

*Thème : Etude de quelques aspects
bioécologiques de la Sauterelle pèlerine
Schistocercagregaria Forskäl (1775)
(Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la
région d'Adrar (Sahara, Algérie)*

Présentée par

Melle Yasmina KHERBOUCHE

Directeur de Thèse : M^{me} DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur (I.N.A., El
Harrach)
2007

Devant le jury : Président: M. DOUMANDJI Salaheddine Professeur (I.N.A., El Harrach)
Examineurs : M^{me} GUENDOOUZ-BENRIMA Atika Maître de conférence (Univ. Blida) M. OULD EL
HADJ Mohamed Didi Maître de conférence (Univ. Ouargla) MOUMEN Khaled Docteur d'état
(M.A.D.R.)

Table des matières

Remerciements . .	1
Résumé .	3
Summary . .	5
Introduction . .	7
Chapitre I - Présentation de la région d'Adrar . .	9
1.1. – Situation géographique .	9
1.2. – Facteurs édaphiques .	10
1.2.1. – Reliefs de la région d'Adrar . .	11
1.2.2. – Sols de la région d'étude . .	12
1.2.3. – Hydrologie . .	12
1.3. – Caractéristiques climatiques de la région d'étude, Adrar . .	13
1.3.1. – Températures .	13
1.3.2. – Pluviométrie .	14
1.3.3. – Humidité relative . .	15
1.3.4. – Evaporation . .	16
1.3.5. – Vents .	16
1.3.6. – Rayonnement solaire et durée d'insolation .	17
1.3.7. – Synthèse climatique appliquée à la région d'Adrar .	18
1.4. – Données bibliographiques sur quelques aspects de la flore du Sahara . .	22
1.5. – Données bibliographiques sur la faune du Sahara .	23
Chapitre II – Méthodologie de travail .	25
2.1. – Méthodes utilisées sur le terrain . .	25
2.1.1. – Choix des stations d'étude .	25
2.1.2. – Transect végétal .	29
2.1.3. – Echantillonnage des acridiens .	31
2.2. – Méthodes utilisées au laboratoire . .	33

2.2.1. – Conservation des criquets . .	33
2.2.2. – Etude morphométrique de <i>Schistocerca gregaria</i> .	34
2.2.3. – Etude de la charge alaire des mâles et des femelles de <i>Schistocerca gregaria</i> . .	35
2.2.4. – Régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> . .	37
2.3. – Exploitation des résultats .	38
2.3.1. – Richesse totale .	38
2.3.2. – Richesse moyenne . .	38
2.3.3. – Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces . .	38
2.3.4. – Indice d'attraction . .	39
2.3.5. – Etude statistique . .	40
Chapitre III - Résultats .	43
3.1. - Analyse biométrique des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de l'année 2004 . .	43
3.1.1. - Détermination du statut phasaire des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> . .	44
3.1.2. - Application de test de Student (test t) aux différents rapports morphométriques des individus de <i>Schistocerca gregaria</i> .	46
3.1.3. - Application de l'analyse en composantes principales (A.C.P.) à l'étude de l'état phasaire des individus de <i>Schistocerca gregaria</i> .	50
3.2. - Charge alaire des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de 2004 .	54
3.3. - Etude du régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> en période d'invasion de 2004 dans la région d'Adrar . .	56
3.3.1. - Richesses totales et spécifiques des espèces végétales identifiées dans les fèces de <i>Schistocerca gregaria</i> .	56
3.3.2. - Etude qualitative et quantitative du régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> dans les différentes régions d'études .	58
3.3.3. - Comparaison du spectre alimentaire de <i>S. gregaria</i> dans les trois stations d'études . .	79
3.3.4. - La similarité .	81
Chapitre IV – Discussions .	83
4.1. - Analyse biométrique des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de l'année 2004 . .	83

4.1.1. - Détermination du statut phasaire des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> . .	83
4.1.2. - Application de l'analyse en composantes principales (A.C.P.) à l'étude de l'état phasaire des individus de <i>Schistocerca gregaria</i> .	86
4.2. - Charge alaire des populations de <i>Schistocerca gregaria</i> récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de 2004 .	87
4.3. - Etude du régime alimentaire de <i>Schistocerca gregaria</i> en période d'invasion de 2004 dans la région d'Adrar . .	88
4.3.1. - Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de <i>Schistocerca gregaria</i> . .	88
4.3.2. – Etude qualitative du régime alimentaire de <i>S. gregaria</i> .	89
4.3.3. - Etude quantitative du régime alimentaire . .	90
Conclusion .	95
Références bibliographiques .	99
ANNEXES .	109
Annexe 1 . .	109
Annexe 2 . .	110
Annexe 3 . .	111
Annexe 4 . .	112
Annexe 5 . .	134

Remerciements

Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à Madame DOUMANDJI- MITICHE Bahia Professeur à l'Institut National d'Agronomie d'El- Harrach, pour avoir accepté de m'encadrer ainsi que pour ses précieux conseils et orientations. J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements pour Monsieur le Professeur DOUMANDJI Salaheddine du département de Zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique pour ses conseils, ses encouragements, sa disponibilité et l'honneur qu'il me fait en acceptant de présider le jury de thèse. A Madame GUENDOUZ-BENRIMA Atika, maître de conférence à l'université de Blida, je ne saurais la remercier du grand honneur qu'elle me fait en jugeant ce travail. Que Monsieur OULD EL HADJ Mohamed Didi Maître de Conférence à l'Université de Ouargla, soit assuré de ma profonde reconnaissance pour avoir accepté de porter un jugement à ce travail, qu'il retrouve ici l'expression de ma reconnaissance. Mes remerciements s'adressent également à Monsieur MOUMEN Khaled, Docteur d'état au ministère de l'agriculture pour avoir accepté d'examiner le présent travail. Je saisis cette occasion pour exprimer mon profond regret suite à la perte de M. BELOUAD A. que Dieu ait son âme. Son aide pour la détermination des relevés végétaux, sa gentillesse et sa sympathie resteront pour moi un très beau souvenir. Mes vifs remerciements à M. SEKOUR Makhoulf, Maître assistant à l'université de Ouargla pour son aide si précieuse. Je lui témoigne ma profonde gratitude pour m'avoir fait profiter de ses connaissances et m'avoir suivie tout au long de mon travail. Mes profonds remerciements s'adressent aussi à Monsieur SOUTTOU Karim Maître assistant à l'université de Djelfa, je lui témoigne ma profonde gratitude pour son aide dans la partie exploitation statistique des résultats. Je ne saurais oublier de remercier Monsieur GUENDEZ M. directeur de l'I.N.P.V et BAKBAK Y. directeur de la base de l'I.N.P.V à Adrar qui m'ont aidée pour la réalisation de mes sorties sur terrain à Adrar pendant la période d'invasion. Il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes plus vifs remerciements à toute personne qui de loin ou de près a contribué à la réalisation de ce travail.

Résumé

Ce présent travail, concernant l'étude bioécologique (biométrie, charge alaire et régime alimentaire) du Criquet pèlerin, a été effectuée suite à l'invasion qu'a connue l'Algérie en février 2004. Concernant l'étude biométrique, la comparaison des rapports (E/F) et (F/C) à l'échelle de Dirsh (1953), nous a permis d'attribuer la totalité des populations capturées dans les régions, d'Adrar, d'Oued Souf et de Touggourt à la forme grégaire. L'utilisation de l'abaque morphométrique donnée par Duranton et Lecoq (1990) et l'application de l'analyse en composante principale, nous montre que ces mêmes populations sont hétérogènes avec présence d'individus transiens, transiens congrégans et grégaires.

L'étude de la charge alaire qui est donnée par le rapport du poids du criquet à la somme des surfaces des ailes de la première et de la seconde paire, nous montre une différence nettement remarquable entre les deux sexes chez les adultes. En effet les mâles ont une charge alaire (0,42 à 0,43 mg / mm²) moins importante que celle des femelles (0,51 à 0,49 mg / mm²). Par contre, chez les imagos, les mâles et les femelles ont la même valeur de la charge alaire (0,56 mg / mm²).

L'étude du régime alimentaire a été réalisée dans trois stations Bouda, Baamar et zone industrielle situées à Adrar (0° 11'E.; 27° 49'N.) à 1543 km au sud d'Alger. Dans la station de Bouda, nous avons noté la présence de cinq espèces végétales identifiées dans les fèces des mâles et des femelles. *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée chez les mâles (62,86 %) et chez les femelles (62,05 %). Dans la station de Baamar, six espèces végétales sont identifiées dans les fèces des femelles et quatre dans celles des mâles. L'espèce végétale la plus consommée chez les deux sexes est *Arundo plinii* avec 57,18 % chez les femelles et 83,53 % chez les mâles. Pour ce qui est de la station de zone industrielle sept espèces végétales sont identifiées dans les fèces des mâles et huit espèces dans celles des femelles. *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus consommées par les femelles avec un taux de 37,63 %, tandis que chez les mâle le taux de consommation le plus élevé est noté pour Dicotylédone sp4 avec 35,39 %, suivie par *Phoenix dactylifera* avec 34,35 %.

Mots clés :Criquet pèlerin, morphométrie, charge alaire, état phasaire, régime alimentaire, Adrar, Sahara Algérien.

Summary

This present study, concerning the bioecologie of the desert locust (biometrics, wing charge and diet), was carried out following the invasion which Algeria knew in February 2004. Concerning the biometric study, the comparison of reports/ratios (E/F) and (F/C) with a scale of Dirsh (1953), us allowed allotted totality of the populations captured in the areas, Adrar, Oued Souf and Touggourt to the gregarious form. The morphometric use of the abacus given by Duranton and Lecoq (1990) and the application of the principal component analysis, show us that these same populations are heterogeneous with presence of individuals transiens, transiens congrégans and gregarious.

The study of the wing charge which is given by the report/ratio of the weight of the locust to the sum of surfaces of the wings of the first and the second pair, shows a remarkable difference between the two sexes adult. Because the males have a wing load (0,42 to 0,43 Mg / mm²) less significant than that of the females (0,51 to 0,49 Mg / mm²). On the other hand, at the imagoes, the males and the females have the same value of the wing load (0,56 Mg / mm²).

The study of the diet is realized in three stations Bouda, Baamar and Zone industrielle located at Adrar (0° 11' E; 27° 49' NR.) to 1543 km in the south of Algiers. In the station of Bouda, we noted the presence of five vegetable species identified in deposit of the males and the females. *Phoenix dactylifera* is the species most appreciated in the males (62,86 %) and in the females (62,05 %). In the station of Baamar, six vegetable species are identified in deposit from the females and four in those of the males. The vegetable species most consumed at the two sexes is *Arundo plinii* with 57,18 % in the females and 83,53 % in the males. In the station of Zone industrielle seven vegetable species are identified in deposit of the males and eight species in those of the females. *Phoenix dactylifera* is the most consumed specie by the females with a rate of 37,63 %, but in the male the highest rate is noted for Dicotylédone sp4 with 35,39 %, followed by *Phoenix dactylifera* with 34,35 %.

Key words: Desertlocust, morphometry, wing charge, state phasaire, diet, Adrar, the Sahara Algerien.

Introduction

Dans beaucoup de régions du monde notamment celles d'Afrique et d'Asie, la sécurité alimentaire repose essentiellement sur la protection des cultures. Ces dernières font l'objet d'attaques de plusieurs ravageurs, en l'occurrence les sauteriaux et les locustes, qui sont bien connus pour leur capacité à envahir les champs par myriades, et à dévaster les cultures sur leurs passages (Saizonou, 2000). L'importance économique des acridiens n'est plus à démontrer. En effet depuis plusieurs siècles bien avant l'ère chrétienne, les problèmes posés par ces orthoptères ont retenu l'attention. L'histoire de l'homme est jalonnée par les invasions de sauterelles (Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994). Jusqu'au début de ce siècle, il n'y a pratiquement rien de changer quant à l'impuissance à l'égard de la présence massive des criquets grégariptes. Parmi ces locustes, le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) est généralement perçu comme le fléau acridien apocalyptique par excellence. Lorsqu'il apparaît sous sa forme grégaire, on peut parler donc de catastrophe écologique mobile. Les pays envahis au cours de la progression des essaims peuvent subir de graves préjudices (F.A.O., 1969). Quatre facteurs donnent à cet acridien une importance particulière: sa grande mobilité, la fréquence élevée de ses invasions, sa voracité et sa polyphagie en phase grégaire (Popov et al., 1990). Le Criquet pèlerin, est une espèce migratrice dont les ravages s'étendent à la majorité des pays arides et semi-arides, de la côte occidentale de l'Afrique à l'Inde (Duranton et Lecoq, 1990). L'Afrique du Nord constitue pour cette espèce l'habitat temporaire où ses vols viennent s'abattre en période d'invasion, après un parcours de plusieurs milliers de kilomètres. Le Sara algérien fait partie des zones de dispersion et de reproduction de ce Locuste, aussi bien en période de rémission qu'en période d'invasion

(Pasquier, 1955 ; Popov et *al.*, 1991 ; Guendouz-Benrima, 2005).

Compte tenu de l'intensification des surfaces agricoles au Sahara, le Criquet est le type d'insecte adapté à la vie dans l'herbe sauvage mais qui attaque également les cultures dès que l'occasion se présente et finit d'ailleurs par préférer ces dernières (Uvarov, 1962). Les dégâts causés par les grandes invasions acridiennes sont considérables, à tel point qu'une fois que le fléau acridien est déclaré, la lutte doit être une nécessité impérieuse et une préoccupation majeure (Pasquier, 1942). Pour faire face aux invasions du Criquet pèlerin, la lutte chimique a largement contribué à éviter le pire par l'utilisation de tout un arsenal d'insecticide. Cependant, elle a alourdi le bilan environnemental par l'intoxication de l'homme et du bétail, la raréfaction et la destruction de la faune utile et les insectes auxiliaires (Launois-luong et *al.*, 1995). Dans la quête de nouvelles techniques pour protéger les cultures, l'intérêt des scientifiques se tourne vers la lutte préventive. Cette dernière nécessite une bonne connaissance de la bioécologie du criquet pèlerin, de l'état des biotopes et de l'état des populations acridiennes en place (Guendouz-Benrima, 2005).

Sur la base de ces données témoignant des dangers que présentent ces acridiens, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie portant sur plusieurs aspects à savoir la systématique, la biologie, l'écologie, le régime alimentaire et la lutte. Dans le monde, on peut citer les travaux de Chopard (1938, 1943), de Duranton et *al.* (1982, 1987), de Lecoq (1988), de Mestre (1988) et ceux de Ghaout (1990). Par ailleurs, en Algérie, on trouve le travail de Ouchen (1995), de Doumandji-Mitiche et *al.* (1996), de Kara (1997), de Khider (1999), de Cherief (2000), d'Ould El-Hadj (2004), de Guendouz-Benrima (2005) et de Hassani (2006).

Suite à l'invasion du Criquet pèlerin qu'a connu l'Algérie en février 2004 et aux recrudescences qui l'ont suivie, nous avons jugé utile d'effectuer une étude bioécologique (morphométrie, charge alaire et régime alimentaire) de cette espèce. L'étude s'est déroulée dans différentes régions du Sahara algérien septentrionale notamment la région d'Adrar, d'Oued Souf et de Touggourt. Elle a pour but, la détermination de l'état phasaire des populations capturées dans les différentes stations durant la période d'invasion de 2004, ainsi que le comportement alimentaire de ces acridiens dans la région d'Adrar, vue les manifestations permanentes du Criquet pèlerin engendrées par la présence des pivots dans cette région.

Le présent travail est divisé en plusieurs chapitres. Le premier détaillera la description des régions d'études appuyé par la caractérisation des facteurs biotiques et abiotiques. Le second chapitre porte sur la méthodologie du travail utilisée sur le terrain et au laboratoire ainsi que les techniques de traitement des données recueillies. Les résultats sont regroupés dans le troisième chapitre. Juste après viennent les discussions de ces dernières qui sont placées à part dans le quatrième chapitre. Et à la fin, ce travail est clôturé par une conclusion générale affectée de perspectives.

Chapitre I - Présentation de la région d'Adrar

Dans le premier chapitre, les caractéristiques de la région d'Adrar sont mises en évidence. Sa situation géographique est abordée. Elle est suivie par les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques de la région d'étude. Les particularités de la flore et de la faune du milieu sont ensuite traitées.

1.1. – Situation géographique

La région d'Adrar se situe dans le Sahara central au Sud-Ouest d'Alger (0° 11' E. ; 27° 49' N.) (Fig. 1). Elle est distante d'environ 1.543 km de la capitale sur une altitude de 279 m (O.N.M., 2004). Cette région couvre une superficie de 427.971 km² soit 19,97 % du territoire national (Dubost, 2002). La Wilaya d'Adrar est composée de 28 communes regroupées en 11 dairates, Adrar, Fenoughil, Aoulef, Reggane, Timimoun, Zaouiet Kounta, Tsabit, Aougrou, Charouine, Timerkouk, et Bordj Badji-Moukhtar. D'un point de vue géographique, cette wilaya comprend trois principales régions qui sont : Le Gourara, le Touat et le Tidikelt d'Aoulef (D.P.A.T., 1993). Souvent qualifié de "rue des palmiers", le Touat, correspond au prolongement de la vallée de la Saoura. Il se localise sur la bordure Nord-orientale d'Adrar. Son aspect est celui d'une vallée dont le versant oriental affecte le

rebord du plateau de Tademaït. Cette vallée est parfois déchiqueté en "gours" qui s'étend sur près de 220 km de long de Tsabit à Reggane (Dubost, 2002).

Notre travail s'est déroulé dans la ville d'Adrar qui est la plus importante du Touat (Fig. 2). Cette dernière est limitée au Nord par le Gourara et le Grand Erg occidental, au Sud par le plateau Tanezrouft, à l'Est par le plateau de Tademaït, véritable hamada, et par l'Erg Chech à l'Ouest (Dubost, 2002).

1.2. – Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques d'un sol ont une action écologique sur l'être vivant. Ils constituent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol (Dreux, 1980). Les données édaphiques de la région d'Adrar concernent les reliefs ainsi que les caractéristiques pédologiques et hydrologiques du sol.

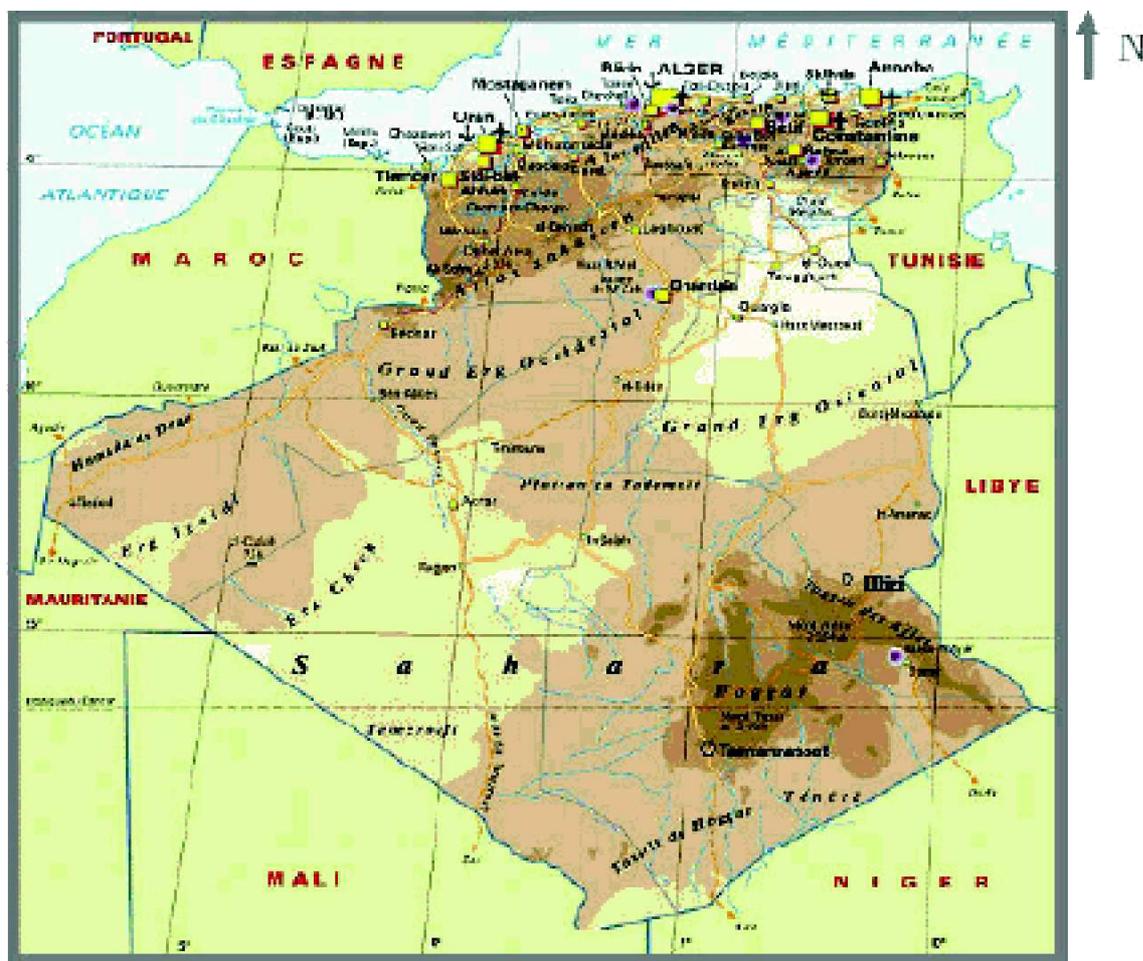


Fig.1.- Situation géographique de la région d'Adrar

Échelle : 1/ 16.700.000

(Encarta, 2006)

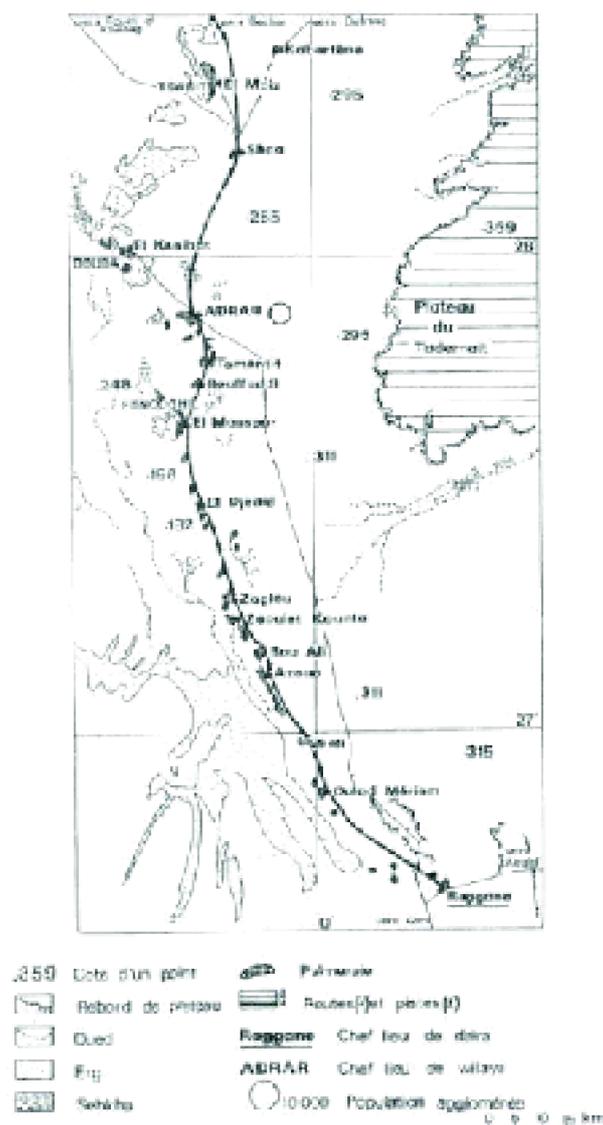


Fig. 2 – Carte de la région de Touat (Dubost, 2002)

1.2.1. – Reliefs de la région d'Adrar

La région d'Adrar est une plaine légèrement bosselée. Elle est caractérisée par le Grand Erg occidental et le Gourara au Nord, le plateau de Tanezrouft au Sud, le plateau de Tademaït à l'Est, l'Erg Chech à l'Ouest, et par de vastes dépressions qui se succèdent du Nord vers le Sud (C.N.E.A.P., 1991). Ce sont des reliefs à structures désertiques et globalement étagée qui résulte de la transformation des grès dites du continent intercalaire de nature pétrographique grasseuse assez tendre (I.N.R.A., 1989). La surface de la région d'étude est caractérisée par :

- Les plateaux : ils constituent l'essentiel du relief de la région. Ils couvrent de très vastes superficies sur lesquelles l'action de l'érosion éolienne est intense.
- Les terrasses d'érosion : attenantes aux plateaux, elles sont très larges aux Nord et

deviennent plut étroites aux Sud.

- - Les terrasses d'apports : elles se situent à la rupture des pentes entre les terrasses d'érosion et les sebkhas. Ces terrasses sont utilisées comme des zones à palmeraies. La pente est assez forte à l'amont et faible vers les sebkhas. La surface du sol est ondulée, parfois couverte de micro dunes plus importantes.
- - Les sebkhas : elles sont formées de dépôts fluviaux gypso-salins. Elles constituent des zones d'anciens lits d'oueds. Elles sont très larges et correspondent aux points les plus bas de la région.
- - Les ergs : se sont des massifs dunaires qui s'étendent sur près de la moitié de la wilaya d'Adrar (D.P.A.T., 1993).

1.2.2. – Sols de la région d'étude

Au Sahara, le facteur de la formation des sols est essentiellement le vent. Il s'y ajoute l'ampleur des variations thermiques, notamment journalières. L'eau n'intervient qu'accessoirement et surtout par le phénomène de ruissellement et de l'évaporation. Mais le lessivage du sol qui joue un rôle si important sous le climat humide, n'intervient pas en milieu aride (Dutil, 1971). Il convient néanmoins de préciser qu'il n'a pas été toujours ainsi et qu'il existe au Sahara des paléosols qui se sont constitués à des époques antérieures (Dutil, 1971).

Les sols de la région d'Adrar sont de nature squelettique où la production d'argile est faible et la fraction grossière est dominante (Demangeot, 1981 cité par Berrached, 1996). La plupart des sols de la région en particulier de l'Erg sont sablonneux ou sablo-limoneux à structure particulière vue la texture grossière, pauvre en matières organiques, assez profonds et faciles à travailler. Leur pH est neutre ou légèrement alcalin avec un taux de salinité variable. Il existe aussi quelques zones dont les textures sont limono-argileux ou alluvionnaires. C'est le cas des lits d'oueds formés par la sédimentation de l'argile et du calcaire. On retrouve aussi des sols de regs, où il y a la présence de croûtes gypso salines (Dubost, 2002). Dans la région d'Adrar, certaines terres agricoles sont très salées. De ce fait les cultures pratiquées sont halotolérantes comme *Phoenix dactylifera* et certains maraîchages sous les palmiers comme la culture de l'ail et de l'oignon (Dubost, 2002).

1.2.3. – Hydrologie

Deux nappes caractérisent la région d'Adrar, celle du Continental intercalaire et celle du Complexe terminal. La nappe du Continental intercalaire (Albien) est une source importante de point de vue qualitative et quantitative. Elle est alimentée par des infiltrations lors des ruissellements des oueds qui descendent des massifs du plateau Tademait. Cette nappe se propage vers le Sud et le Sud-Ouest, dans des horizons sablo-gréseux et argilo-gréseux du Continental intercalaire qui se repose sur des schistes primaires. La nappe des foggaras est alimentée par les oueds de l'Atlas saharien et du piémont. Elle passe dans l'erg occidental et vient se confondre avec la nappe du

Continental intercalaire. Elle est exploitée par le système des foggaras et des puits (Dubost, 2002).

1.3. – Caractéristiques climatiques de la région d'étude, Adrar

Le climat joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants (Faurie et *al.*, 1980). Il détermine les raisons des modifications du comportement des biocénoses notamment la date du début de développement, des éclosions et des floraisons (Turmel et Turmel, 1977). La répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont foncièrement conditionnés par le climat (Boudy, 1952). Les phénomènes acridiens sont étroitement liés aux conditions climatiques de la zone d'habitat ou de transit. De ce fait, le mécanisme des invasions ne peut être appréhendé que dans la mesure où les conditions météorologiques, soient connues avec précision. Parmi ces dernières, la température et l'humidité sont les facteurs climatiques les plus importants (Ould El Hadj et Ben Amara, 1996; Ould El Hadj, 2001). Elles créent directement ou indirectement un milieu favorable pour le développement des populations d'orthoptères surtout en milieu saharien, où le seul facteur qui peut limiter leur développement est sans doute l'eau (Ould El Hadj, 2002). Cependant, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques de la région d'étude.

1.3.1. – Températures

La température est l'un des facteurs climatiques les plus importants. C'est un facteur écologique capital qui influe sur la répartition géographique des espèces (Dreux, 1980). La recherche de l'action des températures a une grande importance pour comprendre les phénomènes biologiques intervenant dans certaines aires (Turmel et Turmel, 1977). Elle représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). Les criquets sont des espèces poekilothermes, très liés à la température ambiante (Duranton et *al.*, 1982). Cette dernière influe sur l'activité, le comportement, la ponte et sur la répartition géographique des criquets. En particulier elle agit sur leurs développements embryonnaire et larvaire (Ould El Hadj et Ben Amara, 1996). Cependant, une chaleur excessive entraîne par déshydratation la mort en grand nombre des larves nouvellement écloses en présence d'une humidité relative très faible. De même, Ould El Hadj (1999) signale qu'en zone aride, le changement des conditions climatiques comme la température et l'humidité, affecte le spectre alimentaire de ces acridiens.

Les températures mensuelles maxima, minima et moyennes exprimées en degrés Celsius de la région d'Adrar pour 2004 sont regroupées dans le tableau 1.

Température (°C)		Mois												Ann
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2004	M.	22,5	23	25,6	27	34,8	42,0	45,1	45,9	39,5	31	24,7	23,4	23,4
	m.	6,3	9,5	12,1	15,2	8,1	25	28	28,2	22,5	9,8	11,1	15,3	15,8
	(M+m)/2	13,9	17,75	20,05	24,1	26,45	33,95	36,55	37,05	31	20,4	17,4	19,6	25,4

Tableau 1 – Températures moyennes mensuelles exprimées en °C. de la région d'étude pour l'année 2004

M est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m est la moyenne mensuelle des températures minima en °C.

(M+m) / 2 est la moyenne mensuelle des températures en °C.

La température moyenne annuelle est de 25,4 °C. Le mois le plus froid est celui de décembre avec une température moyenne de 13,6 °C. Par contre le mois le plus chaud est celui d'août avec 37,1 °C. (Tab. 1). Les températures moyennes mensuelles des maxima sont de l'ordre de 46 °C. pour le mois d'août de l'année 2004. Cependant, et dans certains cas, les maxima annuels peuvent atteindre dans cette partie du Sahara central les 51 °C. (Dubief, 1950 ; Monod, 1992). Les moyennes annuelles des minima vont de 15 à 20 °C. et les moyennes des maxima de 30 à 35 °C. (Dubost, 1991).

1.3.2. – Pluviométrie

D'après Ramade (1984), la pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. Elle constitue la quantité de pluie tombée dans un lieu donné (Dubief, 1963). Elle conditionne l'apparition et l'existence d'une région désertique. En l'occurrence, ce sont les sécheresses qui gouvernent la biogéographie de la flore au Sahara (Dubief, 1950 ; Quezel, 1963). De ce fait, on peut dire qu'elle agit sur le comportement alimentaire, reproducteur ainsi que sur la biologie des espèces animales (Mutin, 1977). Pour Lecoq (1974), elle influe beaucoup sur les acridiens en particulier sur le développement embryonnaire et d'une manière générale sur le potentiel biotique.

Les organismes vivants doivent être aptes à emmagasiner l'eau et à l'utiliser avec le maximum de rendement lorsqu'elle est rare (Monod, 1973). Au Sahara, dans la vie des êtres vivants, la pluviosité est le facteur le plus important, notamment pour le criquet pèlerin, augmentant le nombre de générations par rapport à la normale, entraînant ainsi sa multiplication, et par suite sa grégarisation (Duranton et al., 1982 ; Ould El Hadj, 2002).

Les données sur la pluviométrie de la région d'Adrar pour 2004 sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Pluviométries (mm) moyennes mensuelles de la région d'Adrar de l'année 2004

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Tot	Nt	3	1	40	nt	Nt	Nt	nt	Nt	nt	2	<1	47
P max	Nt	3	1	27	nt	Nt	Nt	nt	Nt	nt	2	<1	-
Nbr jours	0	2	1	4	0	0	0	0	0	0	2	1	10
Date	-	24	28	15	-	-	-	-	-	-	23	14	-

(O.N.M., 2004)

Tot : Cumuls mensuels et annuels des précipitations exprimés en mm.

P max : Précipitations maximales recueillies en 24h exprimé en mm.

nt : Précipitations absentes.

<1 : Quantités de précipitation comprises entre 0,1 mm et 0,9 mm.

La pluviométrie est extrêmement faible d'une année à l'autre dans la région d'Adrar. L'étude des relevés météorologiques depuis 1950 permet de constater que l'année 1958 est celle des plus fortes précipitations avec 27 mm (B.N.E.D.E.R., 1998 cité par Ould El Hadj, 2004). Compte tenu du tableau 2, la hauteur des pluies dans la région d'Adrar est très faible. En plus de ça, ces pluies se produisent généralement dans les conditions les moins favorables à leur utilisation. Elles sont courtes, irrégulières, localisées et d'allure ordinairement orageuse. La période pluvieuse se place au mois d'avril, le cumul pluviométrique annuel dans la région d'Adrar ne dépasse pas 47 mm. (Tab. 2).

1.3.3. – Humidité relative

L'humidité relative de l'air ou degré hygrométrique est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température (Ozenda, 1978). Le Sahara étant la région du monde possédant la plus forte amplitude thermique (Dubief, 1950; Verlet, 1974), l'humidité relative est souvent inférieure à 20 % (Monod, 1992). Une humidité est toujours indispensable aux animaux et aux végétaux terrestres en milieu aride. Son degré influe sur la variation de la fécondité moyenne, sur la durée de la ponte et sur la durée de la diapause larvaire des acridiens. Une humidité inférieure à 24 % induit l'arrêt de la ponte chez *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Launois-Luong, 1972). D'après Zolotarevsky(1938), la maturation sexuelle de *Locusta migratoria capito* ne peut se faire en dessous d'une humidité relative moyenne de 60 %. Dans les conditions du milieu saharien, il est à constater que *Schistocerca gregaria* en phase solitaire ne pond que lorsque l'état de saturation de l'atmosphère en eau est supérieur à 55 % et que le sol est suffisamment humide (Ould El Hadj, 2004).

Les données portant sur l'humidité relative de l'air de chaque mois de l'année 2004 concernant la région d'Adrar sont rassemblées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Humidité relative de l'air, moyenne mensuelle exprimée en pourcentage pour la région d'Adrar en 2004

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy.
Humidité relative (%)	40	33	21	26	16	14	14	13	17	25	43	46	25,7

(O.N.M., 2004)

Moy. : la moyenne annuelle de l'humidité relative

Le degré hygrométrique est particulièrement bas dans la région d'Adrar (Tab. 3). L'humidité relative annuelle ne dépasse pas 25,7 %. En effet un maximum de 46 % est enregistré au mois de décembre et un minimum de 13 % a été atteint au mois août (Tab. 3).

1.3.4. – Evaporation

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et le vent. La disproportion entre l'évaporation et l'alimentation en eau au Sahara, fait que l'air et les couches supérieures du sol sont presque toujours desséchés. Les êtres vivants eux-mêmes ont donc à lutter contre une dessiccation active de leurs tissus. L'évaporation a une grande action sur les larves des Caelifères au moment de la mue (Ould El Hadj, 2004). Elle est moins importante dans les palmeraies, à cause de l'effet oasis, que dans les autres parties nues du Sahara où elle est fortement ressentie (Vertet, 1974).

Les données portant sur l'évaporation dans la région d'Adrar en 2004 sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Evaporation mensuelle exprimée en millimètres enregistrée dans la région d'Adrar en 2004.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Evaporation (mm)	156	217	326	321	398	476	634	576	435	382	163	119	4203

(O.N.M., 2004)

L'évaporation reste forte pendant toute l'année dans la région d'Adrar. Elle se situe entre 156 mm en janvier et 634 mm en juillet (Tab. 4). L'intensité de l'évaporation est fortement renforcée surtout en été où soufflent les vents chauds. Le cumul annuel est de l'ordre de 4203 mm pour l'année 2004 (Tab. 4).

1.3.5. – Vents

Le Sahara n'est pas un pays venteux, mais en générale, sur les terres dénudées, le vent est fortement ressenti (Durand, 1988 ; Monod, 1992). Cependant, les vents forts sont variables en direction, alors que les vents dominants, sont des vents faibles (Demangeot, 1981). Si le vent en lui-même n'a rien d'extraordinaire dans le désert, ses effets sont frappants. Ils jouent un rôle important dans la migration des acridiens. Ce sont les courants aériens qui entraînent les acridiens migrants vers les régions où ils ont un

maximum de chance de retrouver de quoi manger. Au cours des grandes invasions, ils orientent le déplacement des locustes. Le processus des grandes invasions de *Schistocerca gregaria* est intimement lié aux courants aériens. Ils agissent sur les phénomènes phasaires par augmentation des effectifs des acridiens, et ils constituent le principal facteur de déplacement des essaims (Chara, 1995). Les vents forts déterrent parfois les oothèques, lesquelles en se desséchant provoquent la mort des embryons. Parfois, de tels vents entraînent du sable qui enterre vivants les criquets qui ne peuvent se mouvoir à cause du froid. Ce cas est observé chez les larves de second et de troisième stade (L_2 et L_3) de *Schistocerca gregaria* sur la bordure littorale au Nord de Nouakchott en Mauritanie (Ould El Hadj, 2004).

Les observations recueillies sur les vents de la région d'étude sont placées dans le tableau 5.

Tableau 5 – Vitesses moyennes mensuelles des vents exprimées en mètres par seconde dans la région d'étude en 2004

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy./Ans
V moy.	4,8	7	6,4	5,7	6,5	5,9	7,1	6,2	7,4	5,7	6,2	5,7	6,2
V max.	26	33	35	27	36	25	26	33	23	22	25	20	-

(O.N.M., 2004)

V moy. : Vitesse moyenne mensuelle du vent (mètre/seconde).

V max. : Vitesse maximale du vent (mètre/seconde).

Moy./Ans : Vitesse moyenne annuelle du vent (mètre/seconde).

Le Sahara central se caractérise par des vents plus violents que les autres secteurs du Sahara. Dans la région d'Adrar les vents dominants sont des vents chauds, qui soufflent par rafales et tourbillons. Leur violence est l'une des caractéristiques qui, sans doute, est due à ce qu'ils ne sont ralentis par aucun manteau végétal (Ould El Hadj, 2004). Cette région est très connue pour ses vents transportant des particules de sable entraînant l'ensablement des périmètres (Blanguernon, 1955). La vitesse moyenne mensuelle des vents à Adrar est importante, allant de 4,8 m/s (V max. = 26 m / s) en janvier à 7,4 m/s (V max. = 23 m / s) en septembre (Tab. 5). La vitesse moyenne annuelle est de 6,2 m / s.

1.3.6. – Rayonnement solaire et durée d'insolation

La lumière est un facteur essentiel qui intervient dans le contrôle du rythme biologique. Elle agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, sa direction et sa durée (Dajoz, 1982). Ce facteur climatique joue un rôle considérable sur le comportement des orthoptères, car ce sont des insectes des terrains chauds qu'on trouve en abondance dans les endroits ensoleillés au Sahara. Dans la grande majorité des cas, les criquets montrent un thermotropisme positif. Les rayons solaires exercent une vive action sur eux, d'ailleurs difficilement séparable de la chaleur (Chopard, 1938).

Au sein du tableau 6, des informations concernent les durées d'insolation mensuelles moyennes exprimées en heures pour la région d'Adrar en 2004.

Tableau 6 – Insolation (heures) mensuelle de la région d'étude pour l'année 2004

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Insolation (heures)	266	231	252	289	339	302	304	393	311	373	233	341	3334

(O.N.M., 2004)

A Adrar la durée d'insolation moyenne journalière atteint son maximum au mois d'août avec 393 heures, soit 13 heures en moyenne journalière d'insolation (Tab. 6). Par contre le minimum est constaté en février avec 231 heures soit 8 heures par jour d'insolation moyenne. La somme annuelle moyenne est de 3334 heures. La radiation solaire est importante à Adrar car l'atmosphère présente en général durant toute l'année une pureté globale (Dubief, 1951; Quezel, 1963).

1.3.7 – Synthèse climatique appliquée à la région d'Adrar

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (Dajoz, 1985). Il est donc nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. De ce fait, il est très important de caractériser le climat de la région d'Adrar par une synthèse climatique. Pour cela, le diagramme ombrothermique de Bagnouls Gausson (1953) et le climagramme pluviethermique d'Emberger (1955) sont utilisés.

1.3.7.1. – Diagramme ombrothermique de Gausson appliqué à la région d'Adrar

Le diagramme ombrothermique de Gausson permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide ainsi que leurs positions respectives par rapport à l'année prise en considération. Le climat d'un mois est considéré comme sec si les précipitations exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne mensuelle exprimée en °C. (Gausson, 1953 cité par Dajoz, 1971). D'après Bagnouls et Gausson (1953) la sécheresse s'établit lorsque la courbe des précipitations descend au dessous de celle des températures. En d'autres termes, le climat est sec quand la courbe des températures descend au dessous de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire (Dreux, 1980). La sécheresse augmente du Nord vers le Sud (Dajoz, 1982).

Le diagramme ombrothermique de la région d'Adrar a été établi à partir des données climatiques des tableaux 1 et 2, portant les moyennes de la pluviométries et de la températures pour l'année 2004.

Le diagramme ombrothermique de la région d'Adrar de l'année 2004 montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur toute l'année (Fig. 3). Il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. De ce fait, on peut dire que la région d'Adrar est d'une aridité de type saharien ce qui permet de

la qualifier de xerothères.

1.3.7.2. – Climagramme pluviométrique d'Emberger appliqué à la région d'Adrar

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat (Dajoz, 1971). En d'autres termes il permet de classer une région donnée dans l'un des étages bioclimatiques en se basant sur les températures et les précipitations de cette dernière. Stewart (1969) a modifié le quotient pluviométrique d'Emberger de la manière suivante :

$$Q = 3,43 \times \frac{P}{M - m}$$

Q est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P est la pluviométrie annuelle exprimée en mm.

m. est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C.

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.

Le quotient pluviométrique (Q_3) calculé pour la région d'Adrar est égale à 2,08 pour une période de 10 ans depuis 1995 jusqu'en 2004. Cette valeur reportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'Adrar appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré (Fig. 4).

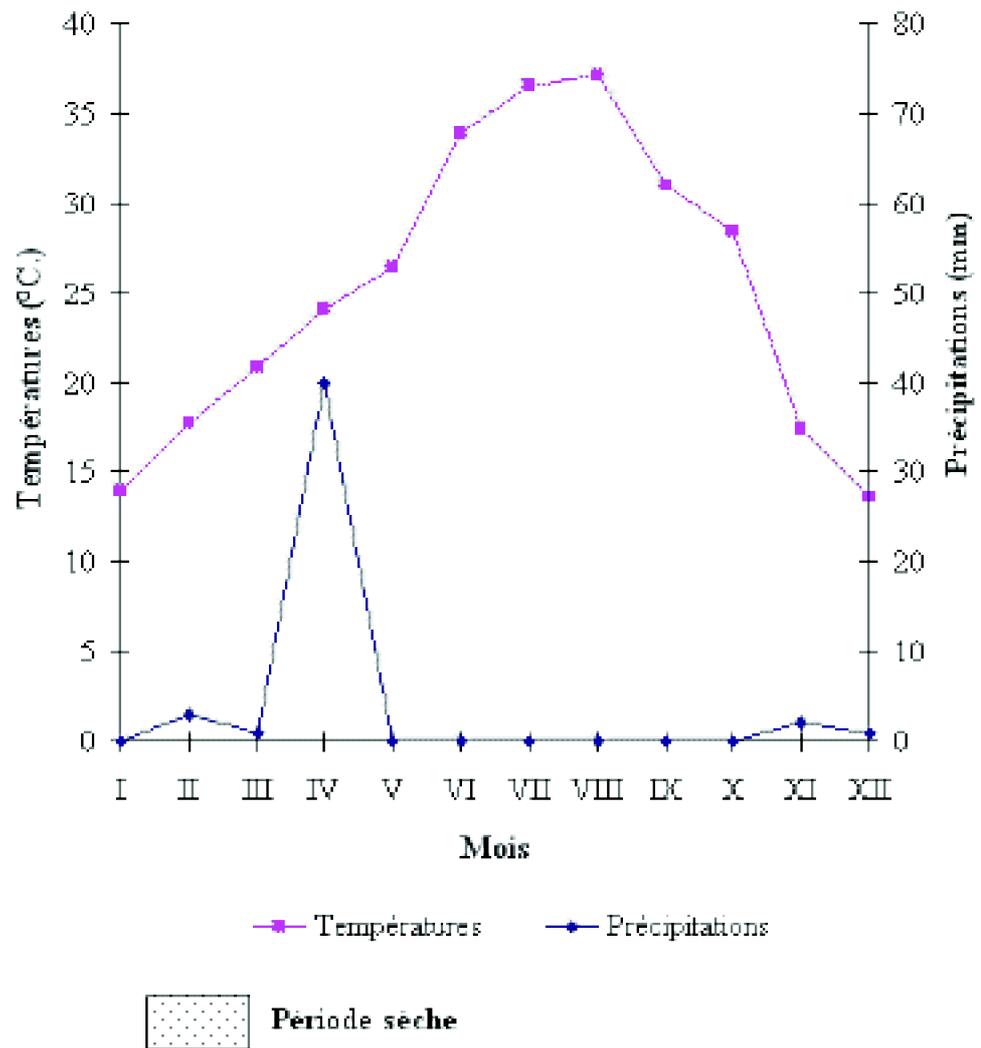


Fig. 3 – Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'Adrar en 2004

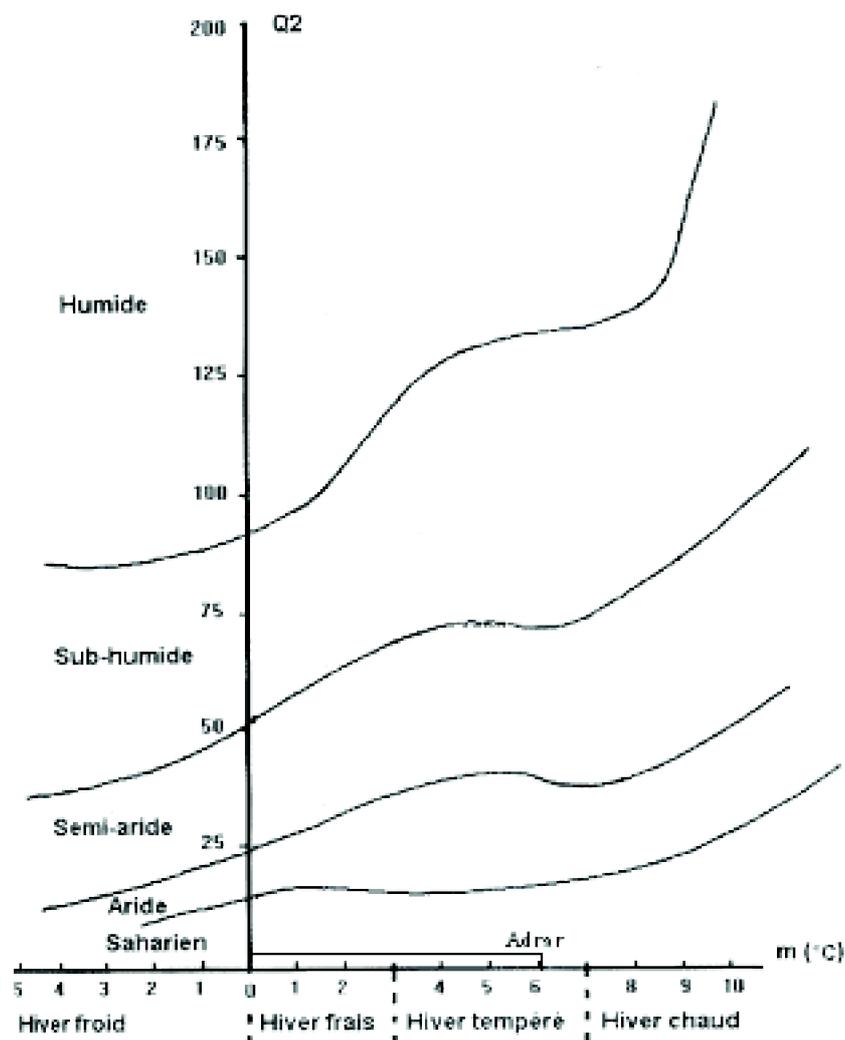


Fig. 4 – Place de la région d'Adrar dans le climagramme d'Emberger (1995-2004)

1.3.7.3 – Indice d'aridité

Pour l'office mondiale de la météorologie, l'Indice d'aridité (I) est le trait d'un climat tel que "les précipitations y sont insuffisantes pour maintenir la végétation". Il est créé pour comprendre la répartition de la végétation (Dajoz, 1983). Le rapport P/T étudié par De Martonne (1942) a permis de proposer un indice pour faire la distinction entre les régions hyperarides ($I < 5$), celles qui sont arides ($5 < I < 10$) et celles qui sont semi-arides ($10 < I < 20$). Il est à remarquer que plus l'indice De Martonne est faible, plus la région est aride. En conséquence le couvert végétal diminue et devient faible. L'indice d'aridité est calculé par la formule suivante :

$$I = P/T + 10$$

P est la pluviosité annuelle exprimée en mm.

T est la température moyenne annuelle exprimée en °C.

Les données concernant les précipitations, les températures la valeur de l'indice de

l'aridité sont regroupées dans le tableau 7.

Tableau 7 – Précipitations et températures moyennes annuelles et indice d'aridité de la région d'Adrar

Régions d'étude	Précipitations (mm)	Températures (°C.)	Indice d'aridité	Période
Adrar	47	25,4	1,3	2004

Le Sahara algérien est caractérisées par un indice d'aridité inférieur à 5, tombant même au dessous de 1 dans le Sahara central qui est considéré comme désert absolu (hyperaride) (Ould El Hadj, 2004). C'est le cas de la région d'Adrar pour l'année 2004 où l'indice d'aridité est égal à 1,3 (Tab. 7). De ce fait on peut classer Adrar comme région hyperaride ($I < 5$).

1.4. – Données bibliographiques sur quelques aspects de la flore du Sahara

La végétation est d'un coté le reflet des conditions climatiques et édaphique locale et d'un autre coté le cadre de vie pour la faune et source directe de son alimentation (Dumerle et Louquet, 1978). Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement (Vial et Vial, 1974). La flore Saharienne est considérée comme pauvre en comparant le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'immensité de la surface qu'il couvre (Ozenda, 1983). Le Sahara a une flore particulière. Toutes les plantes qu'on y rencontre sont particulièrement adaptées à la sécheresse, transpiration limitée, racines développées permettant d'explorer un grand volume de sol (Duran, 1954 in Berrached, 1996). On peut marcher durant plusieurs jours sans trouver une seule plante (Ould El Hadj, 2004). La végétation est clairsemée, très réduite avec peu d'individus par unité de paysage (Chevalier, 1932). Ces plantes sont le plus souvent des buissons ou des arbustes très peu fournis (Ould El Hadj, 2004). Elles sont entretenues par les eaux souterraines qui circulent dans la masse alluviale et alimentent par endroits de petites mares (Ozenda, 1978; 1983; Monod, 1992). D'après Vial et Vial (1974), au Sahara il existe deux types de végétations, les végétations temporaires et les végétations permanentes. L'acheb ensemble de plantes annuelles éphémères, qui apparaissent après une pluie, est constitué par des végétaux doués d'une faculté de croissance rapide et dont la période végétative, très brève, ne dure pas plus de trois à quatre semaines. Nous citons *Convolvulus fatmensis* (Kunze), *Schismus barbatus* (Linné), *Lantago albicans* (Linné) et *Launaea glomerata* (Cossonel) (Ould El Hadj, 2004). Pour les végétaux permanents, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques permettent à ces végétaux d'absorber, quand il y en a, le plus d'eau possible. Une Poaceae de quelques centimètres de haut peut avoir des racines dépassant un mètre de longueur. Celles d'un arbuste d'*Ephedra* dans l'erg, ont une longueur de 11 m (Vial et Vial, 1974). Au sein de la flore de la région d'Adrar, les familles prédominantes sont les Poaceae, les Fabaceae et les Asteraceae, elles représentent toujours 35 à 40 % de la flore dans

chaque secteur saharien (Quezel, 1963 ; Ould El Hadj, 1992 ; Kore 1995 ; Ouchen, 1995 ; Ould El Hadj, 2004) (Annexe 1 ; Tab. 8).

1.5. – Données bibliographiques sur la faune du Sahara

Beaucoup d'animaux vivant dans les déserts, sont originaires des zones voisines et ne font que passer. Ceux qui sont condamnés à rester au Sahara doivent présenter des adaptations pour résister aux conditions difficiles du milieu (Gautier, 1929; Monod, 1973 et 1992). Au Sahara l'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale. A la différence des plantes, les animaux du moins les plus mobiles, peuvent se déplacer en direction des régions momentanément plus clémentes, plus arrosées et plus riches en substances alimentaires (Ould El Hadj, 2004). Les animaux ne sortent pas à n'importe quelle heure et modifient leur rythme quotidien avec les saisons. Ainsi un grand nombre d'espèces optent pour une vie franchement nocturne comme les scorpions, les solifuges, plusieurs carabiques, la plupart des rongeurs et tous les carnassiers (Ould El Hadj, 2004).

L'entomofaune du Sahara est importante selon Perrier (1940) et entre par une grande part dans la composition des groupes d'animaux les plus typiques. Parmi les invertébrés qui peuplent le Sahara, citons les Oligocheta, les Gastropoda (*Rumina decollata*) et les insectes avec l'ordre des Orthoptera (Annexe 2 ; Tab. 9), les Coleoptera comme *Africanus angulata* et *Apate monachus*, les Hymenoptera comme *Scolia* sp. et *Cataglyphis cursor* (Ould El Hadj, 2004).

Au Sahara, la présence d'espèces animales vertébrés n'est pas négligeable (Le Berre, 1989 et 1990 ; Kore, 1995 ; Ould El Hadj, 2004). Parmi ces derniers on citera les varans (*Varanus griseus* Daudin 1803), les oiseaux migrateurs (environ 80 espèces) et certaines espèces sédentaires. Les gazelles (*Gazella dorcas* Linné, 1758) se retrouvent soit isolées ou groupées en troupes. Il en est de même pour les addax *Addax nasomaculatus* (Blanville, 1816) les plus anciennes des antilopes selon Monod (1992). Les fennecs (*Fennecus zerda* Zimmerman, 1780), les chacals (*Canis aureus* Linné, 1758), de très rares guépards (*Acinonyx jubatus* Schreber, 1776), les hérissons (*Paraechinus aethiopicus* Hemprich et Ehrenberg, 1833), les porc-épics (*Hystrix*), les lièvres (*Lepus capensis* Linné, 1758) et plus rarement des mouflons à manchettes (*Ammotragus lervia*) (Annexe 3 ; Tab. 10).

Chapitre II – Méthodologie de travail

Dans le présent chapitre, les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire sont exposées. Il est à signaler que chacune d'elle est structurée selon les objectifs recherchés dans ce travail.

2.1. – Méthodes utilisées sur le terrain

Les méthodes utilisées sur le terrain traitent le choix et la description des stations. Dans chacune d'elles une parcelle est choisie pour effectuer un transect végétal. Après la présentation des stations, le déroulement de la prospection qui repose sur les techniques d'échantillonnage des acridiens et quelques aspects concernant la bioécologie de *Schistocerca gregaria* tels que le régime alimentaire.

2.1.1. – Choix des stations d'étude

En prospection acridienne, il n'est pas possible de couvrir toute une région, surtout lorsqu'il s'agit des vastes terrains ouverts comme au Sahara. Il est donc nécessaire de procéder à un échantillonnage des milieux existants et de choisir des sites représentatifs, où les conditions apparaissent plus ou moins homogènes (Duranton et *al.*, 1982). Le choix des stations d'étude est dicté en fonction du type de distribution des pluies, du relief,

des crues des oueds, de la végétation, du microclimat et surtout des manifestations acridiennes (Ould El Hadj, 2004). Notre travail s'est déroulé dans la région d'Adrar pendant la période d'invasion de 2004. Trois stations sont prises en considération. Elles sont situées dans la région du Touat qui est caractérisée au cours de la dernière décennie par une intense activité agricole (0° 14' à 0° 37' E. ; 27° 42' à 28° 16' N.). Le plan de développement agricole dans les oasis sahariens a fait de la région d'Adrar un secteur privilégié pour la mise en place de la céréaliculture sous pivot ainsi que les fermes maraîchères. Le choix de la région se justifie par la qualification de cette dernière, comme l'un des habitats permanents de *Schistocerca gregaria*, vu la présence des pivots qui constitue un milieu favorable pour le développement et pour la reproduction du criquet pèlerin. Notre échantillonnage s'est réalisé dans trois stations qui sont considérées comme des sites de manifestations des acridiens.

2.1.1.1. – Station de Bouda

La station de Bouda est un ensemble de coopératives située à 20 km Nord-Est de la ville d'Adrar. La parcelle choisie est une palmeraie (Fig. 5 a) dont les espèces végétales recensées se répartissent entre 12 familles, qui sont regroupées dans le tableau 11.

Familles	Espèces
Apiaceae	<i>Lycium namak</i> (L.) Thell.
Asteraceae	<i>Aster ageratoides</i> (L.) Hier
	<i>Centaurea</i> sp. L.
Borraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.
	<i>Atriplex halimus</i> L.
	<i>Bacopa maritima</i> (L.) Arch.
Chenopodiaceae	<i>Beta maritima</i> (L.) Batt.
	<i>Chenopodium album</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Fabaceae	<i>Anachis hypogaea</i>
Rubiaceae	<i>Punica granatum</i>
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lamk.
Labiatae	<i>Mentha spicata</i> L.
Poaceae	<i>Arundo plinii</i> Turra
Vitaceae	<i>Vitis viticola</i>
Arecaceae	<i>Phoenix dactylofera</i> L.

Tableau 11 – Espèces végétales de la station de Bouda

2.1.1.2. – Station de Baamar

Située à 45 km au Sud-Est de la ville d'Adrar, cette station est une coopérative de jeunes investisseurs. Sa superficie est de 100 ha, à vocation maraîchère associée au palmier dattier. La parcelle choisie est divisée en microparcelles bien entretenues à cultures variées tels que, le melon doux (*Cucumis melon*), l'oignon (*Allium sativum*), la tomate (*Lycopersicum esculentum*) et le roseau (*Arundo plinii*) comme brise vent (Fig. 5 b). Toutefois des espèces végétales spontanées apparaissent dans la parcelle, comme *Parkinsonia aculeata* et *Salsola vermiculata*. La liste des espèces végétales peuplant la station de Baamar est placée dans le tableau 12.



Fig.5 – Figures des stations d'études à Adrar a – Bouda ; b – Baamar ; c – Zone Industrielle

Tableau 12 – Espèces végétales présentes sur la station de Baamar

Familles	Espèces
Chenopodiaceae	<i>Salsola vermiculata</i> L.
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melon</i> (Melon doux)
	<i>Citrullus vulgaris</i> (Pastèque)
Poaceae	<i>Arundo plinii</i> Turra (Roseau)
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.(Palmier dattier)
Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i> (Tomate)
Alliaceae	<i>Allium cepa</i> (Oignon)

2.1.1.3. – Station de la zone industrielle

Cette station est localisée au chef lieu de la ville d'Adrar. C'est une zone d'habitation à vocation industrielle comme son nom l'indique (Fig. 5 c). Dans cette dernière, on note la présence de quelques plantes spontanées et ornementales ou cultivées à proximité des habitations. La station zone industrielle est considérée comme un milieu naturel ouvert. Les plantes recueillies dans cette station sont mentionnées dans le tableau 13.

Familles	Espèces
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.
Poaceae	<i>Arundo plinii</i> Turra.
	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Pb.
	<i>Phragmites communis</i> Trin.
Chenopodiaceae	<i>Salsola vermiculata</i> L.
Brassicaceae	<i>Shouwia purpura</i> Forsk.
Tamaricacées	<i>Tamarix gallica</i> L.
Lauraceae	<i>Lawsonia inermis</i>

Tableau 13 - Espèces végétales de la station de zone industrielle

2.1.2. – Transect végétal

Pour représenter le plus fidèlement la physionomie et la structure du couvert végétal de nos stations, nous avons eu recours à la méthode de transect végétal. Cette méthode de Mayer (Mordji, 1988), consiste à délimiter une surface de 500 m² (10m x 50m), afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent et de les représenter graphiquement suivant deux figures. La première est une représentation en projection verticale sur un plan et l'autre en vue de profil. La première figure permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre la représentation de profil donne des indications sur la physionomie du milieu, montrant s'il s'agit d'un milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé (Bentamer, 1993). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire-échantillon par la formule suivante :

Ss. 100

TR = _____

S

TR. : taux de recouvrement global de l'espèce végétale prise en considération.

S : surface du transect végétal ou aire-échantillon (500 m²).

Ss : surface occupée par tous les pieds d'une espèce végétale projetés sur le sol.

$$Ss = \pi \cdot r^2 \cdot n$$

n : nombre de touffes sur l'aire-échantillon de 500 m².

r : rayon moyen des touffes.

Le recouvrement global est le rapport de la somme des surfaces occupées par toutes les espèces végétales à la surface de l'aire-échantillon, exprimé en pourcentage (Duranton et al., 1982). Sa formule est la suivante :

$$RG = \frac{\sum Ss}{S} \times 100$$

RG : recouvrement global

S : Surface de l'aire-échantillon (500 m²)

2.1.2.1. – Transect végétal dans la station de Bouda

Le transect végétal fait dans la palmeraie de Bouda laisse apparaître que le terrain est occupé par le palmier dattier et quelques plantes cultivées et par des plantes spontanées (Fig. 6). L'espace entre les palmiers varie entre 9 à 10 mètres, il est occupé par *Arundo plinii* comme brise vent. Le taux de recouvrement global est égal à 61,97 %. *Arundo plinii* domine avec un pourcentage de 37,68 %. *Phoenix dactylifera* vient en deuxième position avec 15,07 %. Les plantes adventices occupent de très faibles surfaces avec des taux de recouvrement qui ne dépassent pas 0,3 %. La palmeraie est semi-ombragée ce qui facilite le développement de plusieurs espèces de ravageurs. C'est un milieu semi-ouvert (Fig. 6).

2.1.2.2. – Transect végétal dans la station de Baamar

Dans la présente étude, le transect effectué à Baamar montre que le taux de recouvrement global est 99,07 % dont 33,91 % correspondent au roseau (*Arundo plinii*) et 18,84 % au melon (*Cucumis melon*) (Fig. 7). Le paysage est semi-ouvert, ce qui rend l'endroit assez ombragé et favorable à la prolifération des criquets.

Il est à signaler que dans la station zone industrielle, il est impossible d'effectuer un transect végétal parce que c'est une région d'habitation et d'industrie comme son nom l'indique.

2.1.3. – Echantillonnage des acridiens

L'objet de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population acridienne (Lecoq, 1978; Voisin, 1986). Diverses méthodes de captures peuvent être utilisées pour récolter les acridiens en fonction de leurs habitats, comme la capture au filet fauchoir, le dénombrement le long d'un transect, la méthode des quadrats, l'utilisation du biocénomètre et les pièges lumineux. De notre part, nous avons opté pour la technique employée par Voisin (1980), qui consiste à récolter au filet fauchoir un échantillon d'acridien suffisamment grand pour être considéré comme représentatif de la faune de l'endroit. En effet nous avons prospecté toutes les stations à l'aide d'un filet fauchoir sur lequel on s'est basé pour récolter le maximum d'individus de *Schistocerca gregaria* rencontrés au hasard. Ces derniers sont mit dans des sachets en plastique sur lesquels la date, le lieu de capture ainsi que le nom de la station sont mentionnés. Ils sont conservés de cette manière pendant quelques heures voir plusieurs jours selon les circonstances jusqu'à leur utilisation ultérieure au laboratoire.

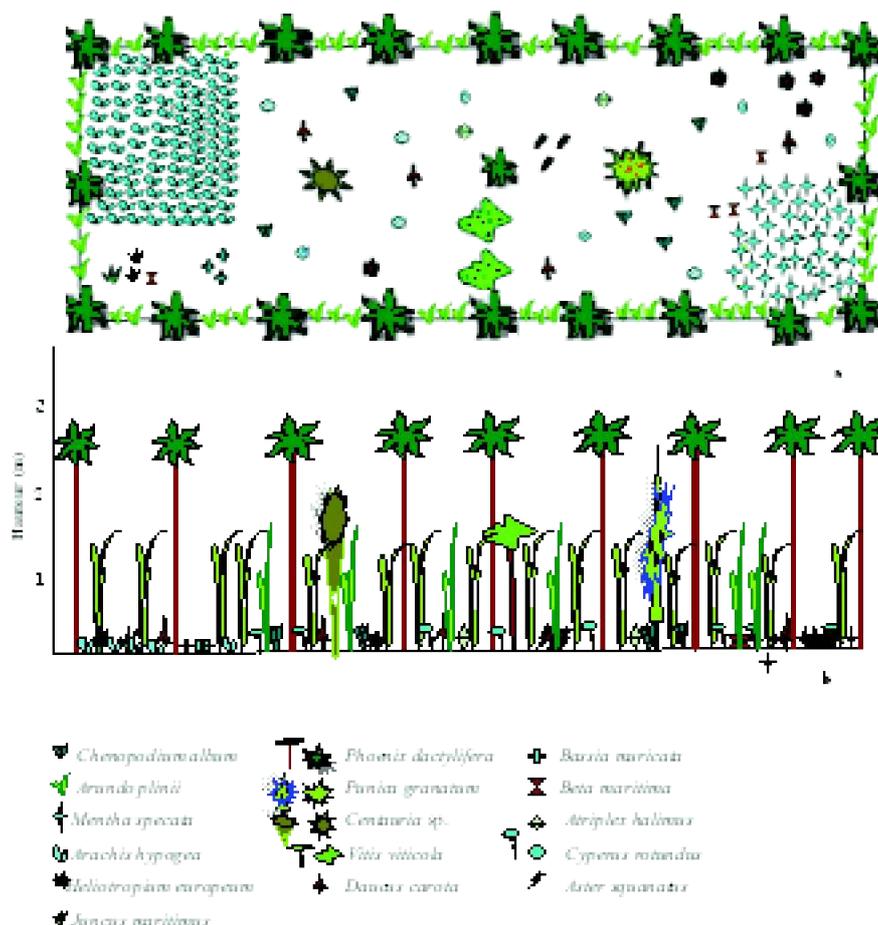


Fig. 6 – Transect végétal de la station de Bouda a : vue orthogonale ; b : vue de profil

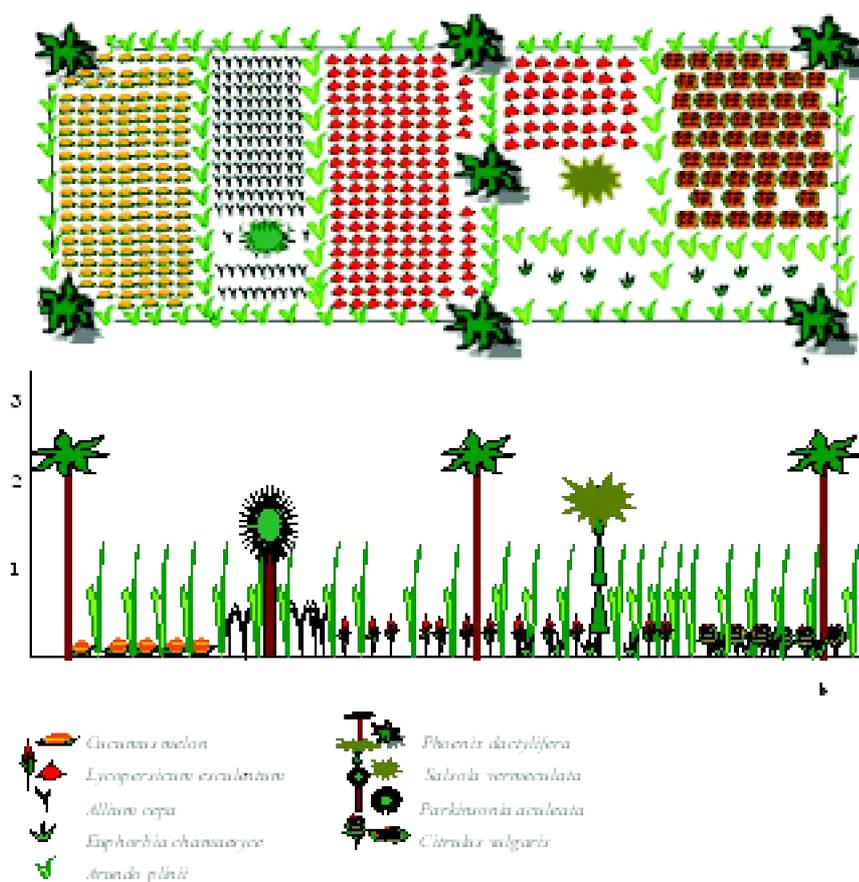


Fig. 7 – Transect végétal de la station de Baamar a : vue orthogonale ; b : vue de profil

2.1.3.1. – Captures au filet fauchoir

Plusieurs auteurs se sont intéressés à cette technique. Parmi eux, nous citerons Dreux (1962 et 1972), Lecoq (1978), Voisin (1979, 1980 et 1986) et Legall (1989). La technique du filet fauchoir est d'abord décrite. Elle est suivie par les avantages et les inconvénients pouvant limiter son utilisation.

2.1.3.1.1. – Description du filet fauchoir

Il est constitué d'une poche en toile solide à mailles serrées et d'un cercle métallique de 30cm de rayon. La profondeur de la poche varie de 40 à 50 cm. Le manche du filet mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ.

2.1.3.2. – Description de l'échantillonnage à l'aide du filet fauchoir

Le filet fauchoir est un matériel qui sert pour capturer les coléoptères, les libellules, les orthoptères ainsi que les insectes exposés sur la végétation (Benkheilil, 1992). Il permet de récolter un échantillon d'acridiens suffisamment grand pendant un temps déterminé qui varie selon la richesse du milieu. A l'aide d'un filet fauchoir, on frappe vigoureusement la strate herbacée à sa base plusieurs fois. Le nombre de coups donnés avec le filet fauchoir est de 9 à 10 fois 10 coups (Baziz, 2002). Le filet doit être manié toujours par la

même personne et de la même façon (Lamotte et Bourlière, 1969). Les insectes capturés sont récupérés à chaque fois dans des sachets en plastique sur lesquels la date et le lieu de capture sont mentionnés. Ils sont conservés de cette manière pendant quelques heures voire plusieurs jours selon les conditions du travail en vue de leur détermination ultérieure au laboratoire.

2.1.3.3. – Avantages de l'échantillonnage à l'aide du filet fauchoir

Le maniement du filet fauchoir est facile et permet de capturer aisément les insectes sur la végétation basse (Voisin, 1986). Son emploi est peu coûteux et nécessite un matériel simple, solide et durable. En outre c'est une méthode d'étude qualitative permettant de déterminer la richesse des espèces existant dans un milieu donné. Voisin (1980) note qu'elle informe sur le nombre, l'abondance et la proportion exacte des différentes espèces comme elle donne des indications sur le type de répartition de ces dernières. Le filet fauchoir n'est pas utilisé seulement pour la capture des Orthoptera, des Lepidoptera et des Diptera comme l'écrit Benkhelil (1992) mais aussi pour l'échantillonnage des Mantoptera, des Heteroptera, des Coleoptera et des Hymenoptera (Baziz, 2002 et Ould El Hadj, 2004).

2.1.3.4. – Inconvénients d'utilisation du filet fauchoir

Le fauchage n'est possible que par temps sec. Dans le cas contraire, il faut attendre plusieurs heures après le lever du soleil, temps nécessaire pour éviter de mouiller la toile du filet fauchoir (Lamotte et Bourlière, 1969), car seuls les insectes vivant à découvert peuvent être récoltés (Benkhelil, 1992). De plus cette méthode n'est pas très précise. Cependant, le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques au moment de son emploi (Benkhelil, 1992).

2.2. – Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois au laboratoire, les indices morphométriques, la détermination de la charge alaire et l'étude du régime alimentaire sont pris en considération.

2.2.1. – Conservation des criquets

Les échantillons de criquets pèlerin destinés pour la collection sont tués dans un flacon, contenant un tampon de coton imbibé d'acétate d'éthyle. Chaque criquet est piqué à l'aide d'une épingle entomologique au niveau du thorax. Il est installé dans la rainure d'un étaloir. Ses élytres et l'aile du côté droite sont écartés du corps de manière que le bord inférieur de l'élytre fasse un angle de 90° avec l'axe du corps de l'insecte (Ould El Hadj, 2004). Il faut maintenir les élytres dans cette position grâce à des bandelettes de papier absorbant de 2 à 4 cm de large et à des épingles entomologiques. Les étaloirs sont

laissés à l'air libre en été ou sont placés en hiver dans l'étuve à 45 °C. pendant quelques jours pour dessécher les criquets. Après cela, ils sont retirés et placés dans une boîte de collection.

2.2.2. – Etude morphométrique de *Schistocerca gregaria*

Pour l'étude morphométrique, trois mesures morphologiques suffisent pour caractériser l'état phasaire d'une population de criquet pèlerin (Duranton et Lecoq, 1990). Il s'agit de la longueur de l'élytre (E), de la largeur maximale de la capsule céphalique (C) et de la longueur du fémur postérieur (F) (Fig. 8). Ces mesures sont utilisées comme suit :

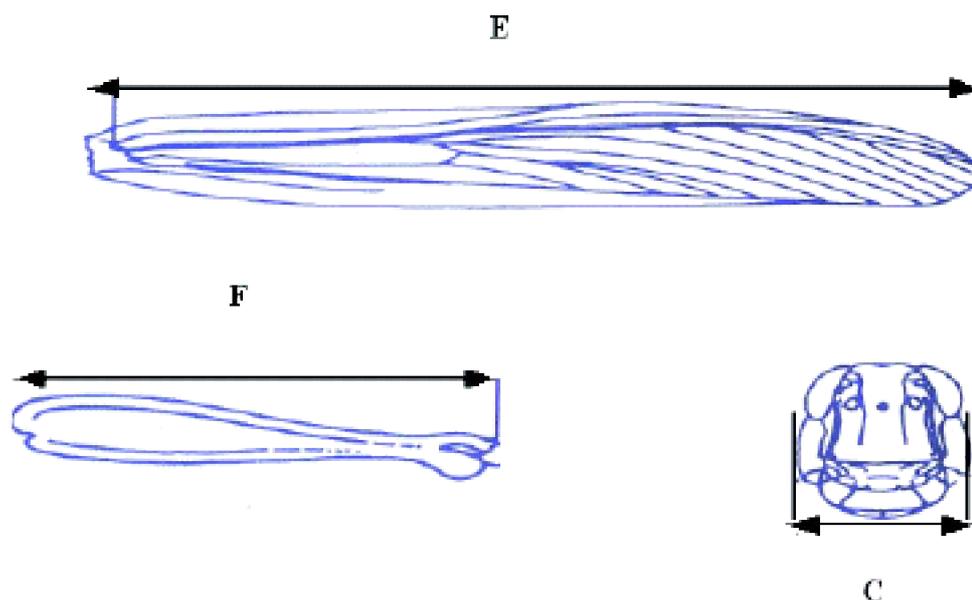


Fig.8 - Schéma de quelques mesures morphométriques standard (Dirsh, 1953 in Duranton et Lecoq, 1990)

C : Largeur maximale de la tête.

E : Longueur des élytres.

F : Longueur du fémur postérieur.

- - Le rapport E/F qui semble devoir être considéré avec circonspection car chez *Schistocerca gregaria*, la longueur des élytres ne varie pas dans le même sens, d'une phase à l'autre chez le mâle et la femelle (Duranton et al., 1987).
- - Le rapport F/C qui a été recommandé pour *Schistocerca gregaria* comme indice phasaire sûr et pratique pouvant être appliqué également aux larves (Uvarov, 1921).

Grâce à l'échelle donnée par Dirsh (1953) cité par Ghaout (1990) (Tab. 14) et à l'abaque morphométrique de Duranton et Lecoq (1990) (Fig. 9), sur lequel seront représentés les rapports E/F et F/C, il est possible de déterminer l'état de grégariformité des populations à étudier.

2.2.3. – Etude de la charge alaire des mâles et des femelles de *Schistocerca gregaria*

La charge alaire peut fournir des informations sur le comportement d'une espèce animale donnée. Elle donne des renseignements sur les relations d'une espèce avec les prédateurs aériens et terrestres (Seddik, 1994). L'insecte mort ou fraîchement tué est pesé, amputé des élytres et des ailes postérieures qui sont collés avec un ruban adhésif sur une feuille de papier après avoir étalé (Fig. 10). Par la suite, la surface occupée par un élytre et une aile postérieure est reportée sur une feuille de papier millimètre. Le calcul de l'aire se fait par l'ensemble des carrés qu'occupent l'aile et l'élytre.

Il est noté : A_1 : la surface d'un seul élytre et A_2 la surface d'une seule aile postérieure : la surface totale des deux élytres et des deux ailes postérieures est calculée selon la formule suivante :

$$2 (A_1 + A_2)$$

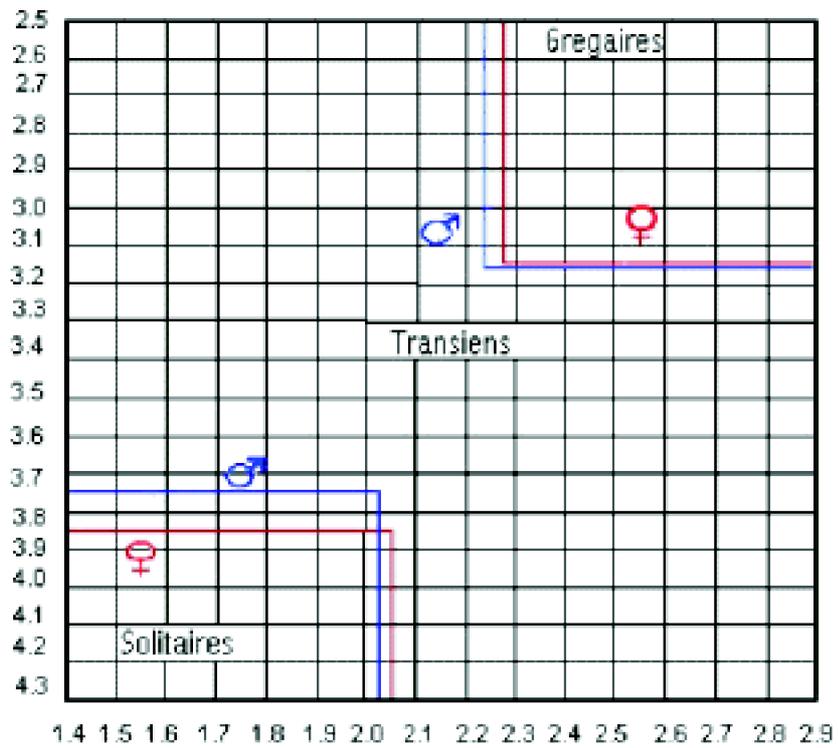
La charge alaire s'obtient par le rapport du poids du criquet à la somme des surfaces des ailes de la première et de la seconde paire par la formule :

$$P C_a = \frac{\text{poids}}{2 (A_1 + A_2)}$$

C_a est la charge alaire exprimée soit en g / cm^2 , ou en mg / mm^2 .

A_1 est la surface d'un seul élytre.

F/C



E/F

Fig.9 - Abaque morphométrique (Rungs, 1954 cité par Duranton et Lecoq, 1990)

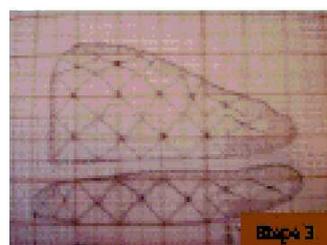


Fig.10 – Etapes à suivre pour l'étude de la charge alaire

Etape 1 - Pesé d'insecte fraîchement tué (P)

Etape 2 - Etalement des élytres (A1) et des ailes (A2) postérieures amputés et leurs fixations avec un ruban adhésif sur une feuille de papier.

Etape 3 - La surface occupée par un élytre et une aile postérieure est reportée sur une feuille de papier millimètre et le calcul de l'aire se fait par l'ensemble des carrés qu'occupent l'aile et l'élytre

A_2 est la surface d'une seule aile postérieure.

P est le poids de l'animal fraîchement mort.

2.2.4. – Régime alimentaire de *Schistocerca gregaria*

La réalisation des épidermothèques de référence, l'analyse des fèces et l'exploitation des résultats sont développées dans ce qui va suivre.

2.2.4.1. – Prélèvement des échantillons de plantes et de fèces

Les prélèvements des espèces végétales pour la réalisation de l'épidormothèque, sont effectués dans les stations d'étude sur une aire de 500 m² (50 m x 10 m), où les conditions floristiques sont aussi homogènes que possible. Pour l'étude du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria*, les individus du criquet pèlerin sont capturés au filet ou à la main en fonction des conditions du milieu. Ils sont isolés individuellement dans des boîtes de Pétri pendant 24 heures, temps suffisant pour qu'ils vidant leur tube digestif et sont relâchés aussitôt dans leur lieu de capture comme il est préconisé par Benhalima (1983). Les fèces sont conservés dans des cornets en papier portant la date, le lieu de capture et le sexe de l'individu.

2.2.4.2. – Réalisation des épidermothèques de référence

Elles sont réalisées à partir des parties aériennes des plantes, tiges, feuilles et fleurs. Les épidermes sont préparés selon une technique classique (Prat, 1932, 1935, 1960 ; Guyot, 1966 ; Le Berre et Mainguet, 1974 ; Benhalima et al., 1984 ; Mohamed Sahnoun, 1995 ; Kara, 1997 ; Ould El Hadj, 2004). Les épidermes sont délicatement détachés des tissus sous-jacents avec des pinces fines (Fig. 11). Les épidermes ainsi obtenus sont mis à macérer dans de l'hypochlorite de sodium (Na O Cl) ou eau de Javel à 12 %, pendant quelques secondes, pour les éclairai et afin de mieux voir les structures des parois cellulaires. Après un rinçage dans de l'eau distillée, suivi des bains de quelques secondes dans de l'alcool à concentrations progressives (75 %, 90 % puis 100 %) les épidermes ainsi traités sont conservés entre lames et lamelles dans du liquide de Faure ou dans du baume du Canada pour constituer la collection de référence.

2.2.4.3. – Analyse des fèces de *Schistocerca gregaria*

Les techniques des traitements des fèces sont inspirées de la méthode de Launois-Luong (1975) qui consiste à ramollir dans un premier temps les échantillons pendant 24 heures

dans

l'eau, ce qui permet de libérer les fragments sans les abîmer (Fig. 11). Ensuite les fragments d'épidermes sont homogénéisés dans l'hypochlorite de sodium durant quelques secondes à une minute, subissant ainsi une décoloration sans destruction apparente des épidermes. La suite des opérations est identique à celle utilisée pour les épidermes végétaux.

2.3. – Exploitation des résultats

Pour l'exploitation des résultats, on fait appel aux richesses totale et moyenne, à la fréquence relative des espèces végétales enregistrées dans les fèces et sur le terrain, à l'indice d'attraction et aux méthodes statistiques.

2.3.1. – Richesse totale

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (Blondel, 1975). En d'autres termes, elle consiste à quantifier le nombre de toutes les espèces végétales contactées dans le total des fèces analysées. Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (Müller, 1985).

2.3.2. – Richesse moyenne

La richesse moyenne (S_m) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (Ramade, 1984). Dans le cas de l'étude du régime alimentaire des acridiens, le nombre de relevés N correspond au nombre des fèces pris en considération. Cependant, c'est le nombre moyen d'espèces contactées dans chaque fèces.

2.3.3. – Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de fèces contenant l'espèce *i* prise en considération au nombre total des fèces (Dajoz, 1982). Obriel et Holisova cité par Tarai (1991), définissent la fréquence d'occurrence comme étant l'apparition d'un fragment végétal donné dans les échantillons. Selon Butet (1985), le principe consiste à noter la présence ou l'absence des végétaux dans les fèces, elle est exprimée comme suit :

$$ni \cdot 100 \text{ F}(i)\% = \frac{\quad}{N}$$

F(i) % : Fréquence relative des épidermes végétaux contenus dans les fèces, exprimée en pourcentage.

n_i : Nombre de fois où les fragments de l'espèce végétale (i) est présent dans les fèces.

N : Nombre total des fèces examinés.

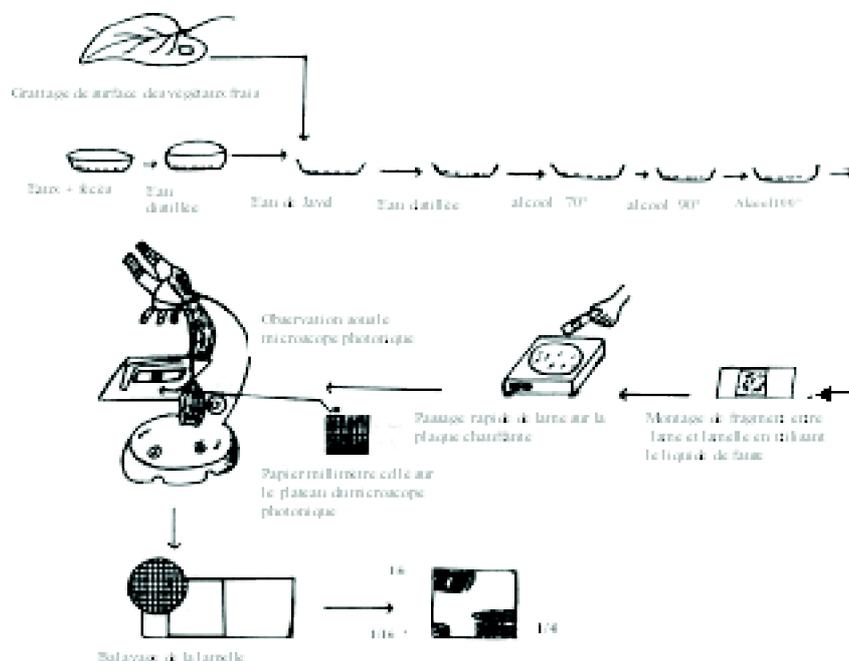


Fig. 11 -Traitement et analyse des épidermes de référence et des fèces, et méthode de la fenêtre (Doumandji et al., 1993)

2.3.4. – Indice d'attraction

Afin de mettre en évidence la relation existante entre l'acridien et sa niche trophique nous adoptons la méthode de fenêtre proposée par Doumandji et al. (1993). Son principe consiste à découper sur un papier millimètre d'1 cm² une petite "fenêtre" d'1 mm² de surface et de la coller sur le plateau du microscope optique, de manière à ce que la fenêtre soit centrée dans le champ optique (Fig. 11). La lame préparée est placée à son bout au niveau du carré et on la fait glisser verticalement mm par mm et colonne par colonne en balayant ainsi toute sa surface. A chaque fois la surface végétale est notée. Quand le fragment occupe tout le carré, la surface est notée 1 mm², 0,5 pour la moitié, 0,25 pour le quart et 0,13 ou 0,06 pour les plus petites fractions. L'indice d'attraction est calculé à partir des formules suivantes :

$$n \text{ Ssi} = x_i \text{ _____ } n'$$

Ssi : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour un individu après correction.

Xi : surface des fragments végétaux, représentant une espèce végétale donnée avant correction.

n' : surface de la lamelle balayée (somme des carrés vides et pleins).

n : surface de la lamelle.

$$\sum S_i$$

$$S_i = \frac{\sum S_i}{N_i}$$

$$N_i$$

S_i est la surface totale moyenne d'une espèce végétale donnée consommée par N_i individus.

N_i est le nombre d'individus pris en considération.

$$S_i$$

$$T.C. = \frac{\sum S_i}{\sum S_i} \times 100$$

$$\sum S_i$$

T.C. est le taux de consommation pour une espèce végétale donnée.

$\sum S_i$ est la somme des surfaces moyennes des végétaux rejetés par individu toutes espèces végétales confondues.

T.C.

$$I.A. = \frac{\sum S_i}{n}$$

R.G.

R.G. est le recouvrement global de l'espèce végétale prise en considération

I.A. est l'indice d'attraction.

2.3.5. – Etude statistique

Trois méthodes statistiques sont appliquées pour le traitement des résultats du présent travail. Ce sont l'analyse de la variance, l'analyse en composante principale (A.C.P.) et le test de similarité.

2.3.5.1. – Teste t de Student

D'après Dagnelie, 1973, les distributions t de Student sont employées pour la comparaison entre les moyennes. Donc, ce test est utilisé dans le but de chercher une distribution qui nous permette de calculer les limites de confiance (Snedecor et Goghran, 1971). La distribution t est symétrique à sa moyenne. Il est donné par la formule suivante :

$$|X_1 - X_2| t = \frac{\sqrt{s^2/n_1 + s^2/n_2}}{\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

\bar{X}_1 et \bar{X}_2 : moyenne de l'échantillon 1 et 2 ;
 s^2 : variance de l'échantillon ;
 n_1 et n_2 : taille de l'échantillon 1 et 2.

2.3.5.2. – Analyse en composante principale (A.C.P.)

L'analyse en composante principale est une méthode de base de l'analyse multidimensionnelle. Elle nous permet de diminuer d'une dimension la taille du problème traité ce qui n'est pas évident avec les autres méthodes (Delagarde, 1983). Elle a pour objectif de présenter sous une forme graphique le maximum d'information contenue dans un tableau de données (Philippeau, 1992).

2.3.5.3. – Similarité

Afin de mesurer la similitude du régime alimentaire de *Schistocera gregaria* entre les mâles et les femelles dans les différentes stations, l'indice de recouvrement alimentaire D de Schoener (1968) cité par Roulin (1996) a été utilisé, il est calculé par la formule suivante :

$$D [\text{lot } j; \text{lot } k] = 1 - \frac{1}{2} \sum |p_{ij} - p_{ik}|$$

Où p_{ij} et p_{ik} sont les proportions de l'espèce ou de la catégorie i dans les lots j et k.

La valeur de cet indice se situe entre 0 (pour deux régimes alimentaires totalement différents) et 1 (pour deux régimes identiques).

Chapitre III - Résultats

Après les diverses investigations sur le terrain et les études au laboratoire, le troisième chapitre est consacré à l'exposition des résultats sur quelques aspects bioécologiques de *Schistocerca gregaria* en période d'invasion. Il est subdivisé en trois principaux volets. Dans le premier volet, l'analyse biométrique du matériel biologique récolté est abordée. Il est suivi par l'étude de la charge alaire des individus de *S. gregaria*. A la fin vient l'étude du régime alimentaire du Criquet pèlerin basée sur une comparaison aux espèces végétales disponibles dans les différents biotopes échantillonnés.

3.1. - Analyse biométrique des populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de l'année 2004

L'existence, chez les acridiens migrants, des populations morphologiquement intermédiaires entre la phase grégaire et la phase solitaire types a posé le problème de la mesure du degré de grégarisation. Si les rapports morphométriques utilisés pour la première fois par Uvarov (1921) permettent de distinguer les phases, ces mêmes rapports largement utilisés depuis, ne peuvent servir à évaluer la variation morphométrique d'un Acridien (Gregorio et Duverger-Nedellec, 1984). La prise en considération de ces rapports

sur plusieurs années, peut nous donner des indications sur la tendance générale de la population évoluant soit vers l'état transiens dégrégans soit vers l'état transiens congrégans.

C'est à cette préoccupation que répond la présente partie de ce travail, consacré à l'analyse morphométrique. Ce dernier porte sur la détermination du statut phasaire des populations de *Schistocerca gregaria* qui seront traités par la suite par l'analyse des correspondances principales.

3.1.1. - Détermination du statut phasaire des populations de *Schistocerca gregaria*

Le statut phasaire des populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans trois régions différentes a été évalué par la comparaison des rapports morphométriques Elytre sur Fémur (E/F) et Fémur sur Capsule céphalique (F/C). Ces derniers paramètres sont mesurés pour les deux sexes et comparés avec le tableau des normes établies par Dirsh (1953) cité par Ghaout (1990). De même une projection de ces rapports sur l'abaque morphométrique de Rungs (1954) modifié par Duranton et Lecoq (1990) a été réalisée. Les résultats des mensurations morphométriques des mâles et des femelles de *S. gregaria* sont réalisés pour cinq stations d'études (Tab. 14 annexe 4). Les moyennes des rapports morphométriques sont regroupées dans le tableau 15. Les résultats obtenus sont comparés à l'échelle donnée par Dirsh (1953) (Tab. 16).

Régions	Stations	Dates	Sexes	Indices	
				E/F	F/C
Sahara central (Adrar)	Baamar	04/08/2004	Mâle (197)	2,23±0,1	2,31±0,09
			Femelle (183)	2,94±0,13	2,97±0,14
		10/08/2004	Mâle (78)	2,26±0,08	2,31±0,09
			Femelle (71)	2,93±0,15	2,98±0,13
	Bouda	04/08/2004	Mâle (25)	2,31±0,12	2,34±0,07
			Femelle (08)	2,89±0,1	2,93±0,09
		10/08/2004	Mâle (57)	2,29±0,08	2,34±0,07
			Femelle (39)	2,83±0,12	2,82±0,11
Zone industrielle	30/10/2004	Mâle (51)	2,29±0,07	2,33±0,06	
		Femelle (34)	3,25±0,09	3,31±0,13	
Sahara Septentrional	Oued- Souf	27/12/2004	Mâle (50)	2,22±0,09	2,26±0,09
			Femelle (23)	3,29±0,15	3,28±0,1
	Touggourt	01/02/2005	Mâle (55)	2,25±0,5	2,32±0,08
			Femelle (44)	3,24±0,09	3,31±0,15

E / F : Elytre / Fémur , F / C : Fémur / Capsule céphalique.

Tableau 15 - Moyennes des rapports morphométriques obtenus dans les trois régions étudiées

En comparant les rapports morphométriques moyens de E/F et de F/C des populations du Criquet pèlerin capturées dans les cinq stations d'études, à savoir Bouda (Adrar), Baamar (Adrar), Zone industrielle (Adrar), Oued Souf et Touggourt (Tab. 15) avec ceux portés sur la table de Dirsh (1953) cité par Ghaout (1990) (Tab.16), on peut dire que les individus du Criquet pèlerin capturés dans toutes les stations d'étude appartiennent à la phase grégaire.

Indices	Solitaires		Transiens		Grégaires	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
E/F	1,99 - 2,07	2,02 - 2,13	2,08 - 2,15	2,10 - 2,15	2,14 - 2,28	2,16 - 2,33
F/C	3,30 - 3,45	3,37 - 4,01	3,63 - 3,79	3,71 - 3,85	3,03 - 3,6	3,05 - 3,70

E / F : Elytre / Fémur , F / C : Fémur / Capsule céphalique

Tableau 16 - Indices morphométriques de *Schistocerca gregaria* (Dirsh, 1953 cité par Ghaout, 1990)

En effet, les valeurs moyennes des rapports morphométriques de E/F fluctuent chez les mâles entre 2,22 à 2,31 et entre 2,26 à 2,34 pour le rapport de F/C. Alors que chez les femelles, les valeurs du rapport de E/F varient entre 2,83 à 3,29 et ceux de F/C varient

entre 2,82 et 3,31 (Tab. 15).

Par contre, les abaques morphométriques des cinq stations d'études montrent que les populations du Criquet pèlerin sont de forme hétérogènes (Fig. 12 à 18). En effet, dans la station de Bouda, la majorité des individus se situe dans le rectangle grégaire avec quelques individus transiens congrégans (Fig. 12 et 13), or à Baamar la plupart des individus sont soit en phase grégaire ou transiens congrégans avec quelques individus typiquement transiens (Fig. 14 et 15). Pour les stations de Zone industrielle (Adrar) (Fig. 16), Oued Souf (Fig. 17) et Touggourt (Fig. 18), la majorité des individus de chaque population sont en phase transiens ou transiens congrégans. Cela peut être justifié par le fait que l'ensemble des points se situe autour du rectangle transiens et du rectangle grégaire, avec quelques individus typiquement grégaires.

3.1.2. - Application de test de Student (test t) aux différents rapports morphométriques des individus de *Schistocerca gregaria*

Le but de cette analyse est de démontrer la différence qui existe entre les rapports morphométriques des individus du Criquet pèlerin. Les valeurs de teste (t) observé et critique, la probabilité ainsi que les significations sont regroupées dans le tableau 17.

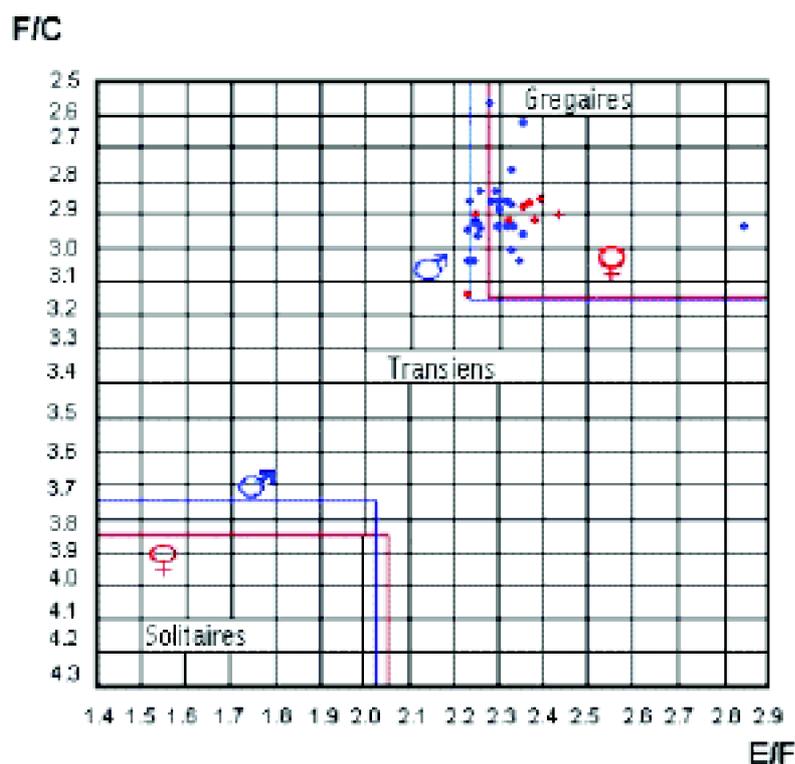


Fig. 12 - Abaque morphométrique de la station de Bouda (04-08-04)

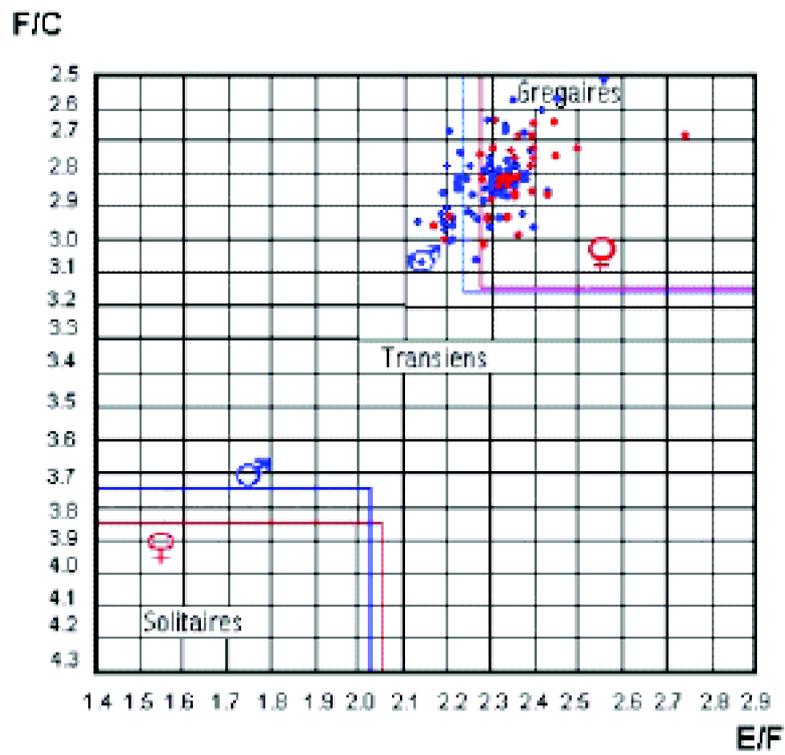


Fig. 13 - Abaque morphométrique de la station de Bouda (10-08-04)

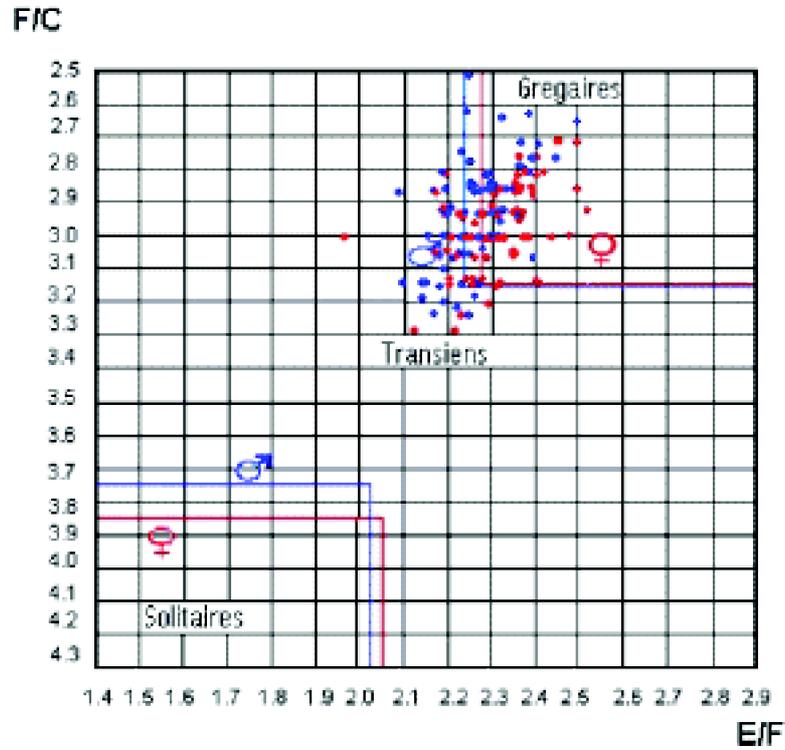


Fig. 14 - Abaque morphométrique de la station de Baamar (04-08-04)

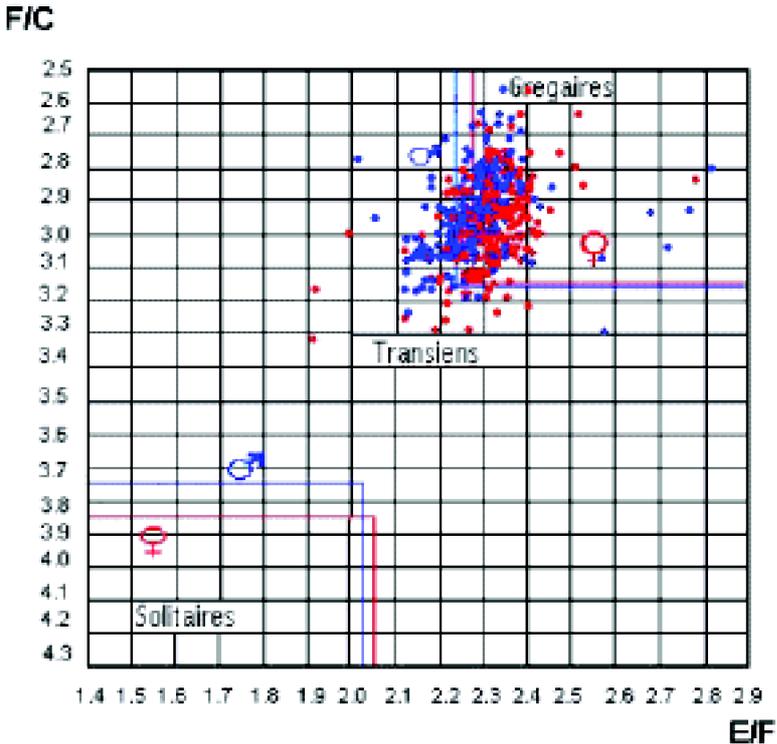


Fig. 15 - Abaque morphométrique de la station de Baamar (10-08-04)

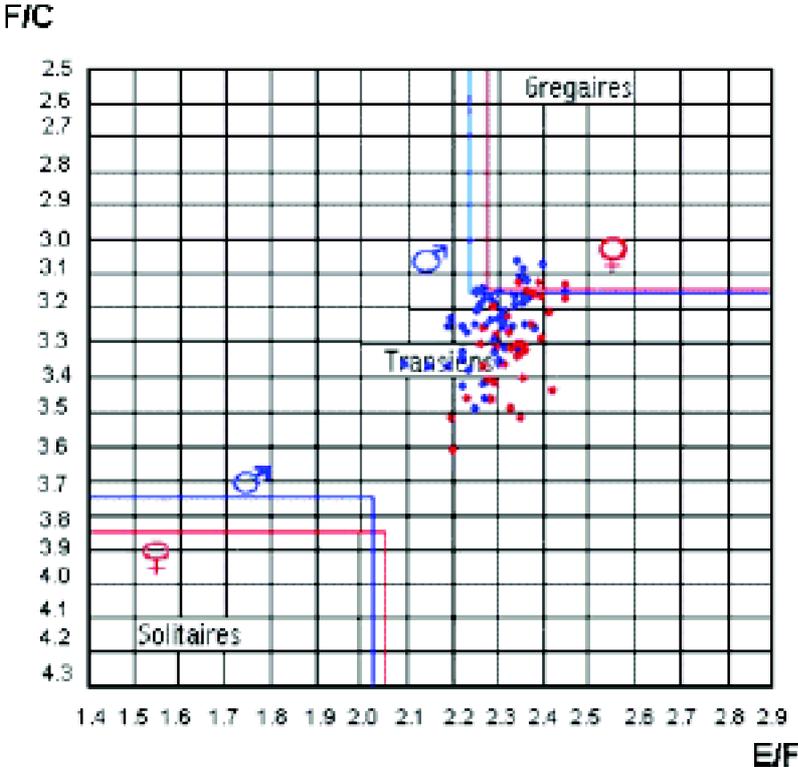


Figure 16 : Abaque morphométrique de la station de Zone industrielle

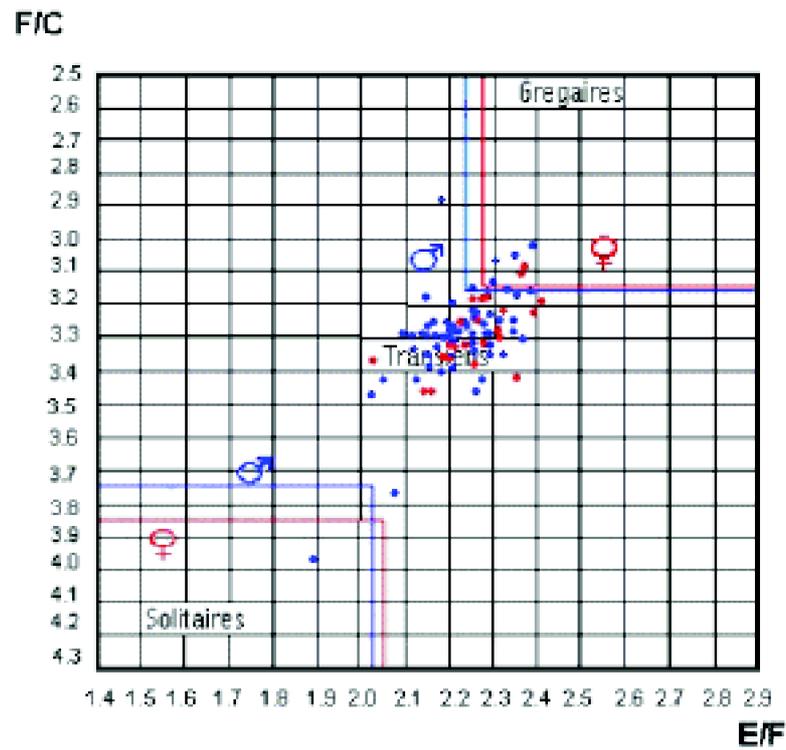


Figure 17 : Abaque morphométrique de la région de Oued Souf

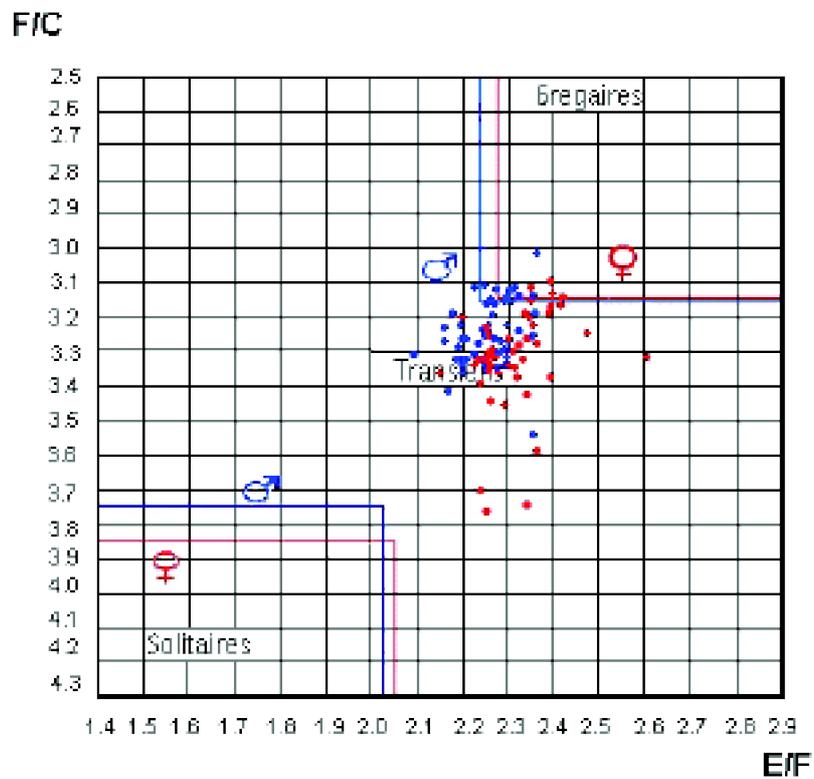


Fig. 18 - Abaque morphométrique de la région de Touggourt

Stations	Combinaison des rapports	Valeurs de t observées	Valeurs de t critique	ddl	P (0,05)	Signification
Baamar	E/F Mâle x E/F Femelle	4,26	1,964	525	< 0,0001	ths
	F/C Mâle x F/C Femelle	3,15	1,964	525	0,002	hs
Bouda	E/F Mâle x E/F Femelle	3,06	1,977	137	0,003	hs
	F/C Mâle x F/C Femelle	0,363	1,977	137	0,717	ns
Touggourt	E/F Mâle x E/F Femelle	4,469	1,985	97	< 0,0001	ths
	F/C Mâle x F/C Femelle	2,861	1,985	97	0,005	hs
Oued Souf	E/F Mâle x E/F Femelle	1,747	1,990	81	0,084	ns
	F/C Mâle x F/C Femelle	0,103	1,990	81	0,917	ns
Z Industrielle	E/F Mâle x E/F Femelle	2,602	1,989	83	0,011	s
	F/C Mâle x F/C Femelle	2,176	1,989	83	0,032	s

Tableau 17 - Comparaison des rapports morphométriques des mâles et des femelles de *S. gregaria* dans les différentes stations d'études

E/F Mâles : rapport Elytre par Fémur des mâles ; F/C Mâles : rapport Fémur par Capsule céphalique des mâles ; E/F Femelles : rapport Elytre par Fémur des femelles ; F/C Femelles : rapport Fémur par Capsule céphalique des femelles ; ddl : degré de liberté ; P : probabilité ; ths : très hautement significatif ; hs : hautement significatif ; ns : non significatif ; s : significatif.

La comparaison entre les rapports morphométriques des deux sexes (E/F mâles et E/F femelles) de la station de Baamar et de Touggourt est très hautement significative ($p < 0.0001$) (Tab. 17). Les rapports de F/C mâles et F/C femelles de la station de Baamar et de Touggourt, de E/F mâles et E/F femelles de la station de Bouda sont hautement significatifs en eux ($p = 0.002$ à 0.005). Par contre il n'y a pas de signification entre les rapports F/C mâles et F/C femelles de Bouda et d'Oued Souf ainsi que les rapports de E/F mâles et E/F femelles d'Oued Souf.

3.1.3. - Application de l'analyse en composantes principales (A.C.P.) à l'étude de l'état phasaire des individus de *Schistocerca gregaria*

Pour l'étude de la variation morphologique par individu, Lauga (1976 et 1977) cité par Degregorio et Duverger-Nedellec (1984) propose l'utilisation de méthodes d'analyses multivariées dont en doit l'introduction en acridologie à Blackith (1960 et 1971) cité par Degregorio et Duverger-Nedellec (1984).

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) et les échelles morphométriques qu'elle permet d'établir, rendent compte de manière satisfaisante de l'intensité et du sens

de la transformation morphologique saisonnière d'un individu quelconque.

Pour la différenciation de chaque individu appartenant aux populations de *Schistocerca gregaria* récoltées au Sahara Algérien, nous avons utilisé l'analyse en composantes principales (A.C.P.), sur la base des différentes données obtenues suite à la mensuration des fémurs (F), des élytres (E), des capsules céphaliques (C) ainsi que des rapports de F / C et de E / F.

Les résultats des moyennes et des écarts-types des différents paramètres morphométriques sont regroupés dans le tableau 18.

Tableau 18 – Moyennes et écarts-types des fémurs (F), des élytres (E) et des capsules céphaliques (C), des rapports morphométriques E/F et F/C, des individus de *S. gregaria* capturés dans les régions d'études

	Moyennes	Ecart-types
F (mm)	22,78	2,08
E (mm)	52,17	4,70
C (mm)	7,51	0,45
E/F	2,29	0,09
F/C	3,03	0,21

F : fémurs ; E : élytres ; C : capsule céphalique.

La longueur moyenne des fémurs des mâles et des femelles de *S. gregaria* enregistrée pour les différentes stations d'études est de $22,8 \pm 2,1$ mm (Tab. 18). Les élytres sont de l'ordre de $52,2 \pm 4,7$ mm et la capsule céphalique est de $7,5 \pm 0,5$ mm. De cela, le rapport de E/F est égal à $2,3 \pm 0,1$ alors que le rapport de F/C est de $3,0 \pm 0,2$. On peut dire que ces deux rapports évoluent inversement l'un par rapport à l'autre (Tab. 18).

Le degré de corrélation entre les différentes variables, F., E., C., E/F et F/C est consigné dans le tableau 19.

Tableau 19 - Matrice de corrélation entre les variables Fémur (F), Elytre (E) et Capsule céphalique (C) et les rapports morphométriques E/F et F/C des individus de *S. gregaria* capturés dans les régions d'études

	F	E	C	E/F	F/C
F	1	0,902	0,654	-0,251	0,757
E	0,902	1	0,662	0,188	0,621
C	0,654	0,662	1	-0,006	0,004
E/F	-0,251	0,188	-0,006	1	-0,329
F/C	0,757	0,621	0,004	-0,329	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil $\alpha=0,050$ (test bilatéral)

Au seuil de signification total $\alpha = 0,05$ on peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence de corrélation significative entre les variables. Autrement dit, la corrélation entre les variables est significative (Tab. 19). Elle est maximale pour l'interaction de la variable Fémur avec Elytre ($P = 0,9$) (Tab. 19). Suivi par l'interaction de la variable Fémur avec le rapport de F / C ($P = 0,76$), la variable Elytre avec la Capsule céphalique ($P = 0,66$), la variable Fémur avec la Capsule céphalique ($P = 0,65$) et entre la variable Elytre avec le

rapport de F / C ($P = 0,62$). Par contre, la variable Fémur est inversement corrélée avec le rapport de E / F ($P = - 0,25$). Alors qu'il y a absence de signification entre la variable Capsule céphalique et le rapport de F / C ($P = 0,004$) ainsi que le rapport de E/F ($P = - 0,006$) (Tab. 19).

Les valeurs qui expriment le pourcentage de contribution de toutes les variables dans la formation des axes sont notées dans le tableau 20.

Tableau 20 - Pourcentages de la contribution globale des variables (E, F, C, E / F et F / C) à la formation des axes (1 et 2)

	Axe 1	Axe 2
Contribution (%)	57,846	25,774
Cumulé (%)	57,846	83,620

Les pourcentages d'inertie des deux axes pris en considération exprimant les taux de contribution sont de 57,8 % pour l'axe 1 et de 25,8 % pour l'axe 2 (Tab. 20).

Les résultats portant sur la contribution de chaque variable Fémur, Elytre, Capsule céphalique et des rapports E / F et de F / C à la formation des axes sont regroupés dans le tableau 21.

Tableau 21 - Pourcentages de contributions de la variable Fémur (F), Elytres (E), Capsules céphaliques (C) et les rapports morphométriques E / F et F / C dans la formation des axes (1 et 2)

	Axe 1 (%)	Axe 2 (%)
F	34,31	0,46
E	30,25	6,75
C	15,70	17,74
E/F	0,99	54,40
F/C	18,74	20,65

La variable Fémur contribue le plus dans la formation de l'axe 1 avec un taux de 34,3 %. Elle est suivie par la variable Elytre (30,3 %). Par contre pour l'axe 2, le rapport de E / F est celui qui contribue le mieux dans la formation de ce dernier (54,4%). Suivi par le rapport de F / C (20,7 %) et la variable capsule céphalique (17,8 %) (Tab. 21).

3.1.2.1. - La représentation graphique des variables morphométriques

La représentation graphique des variables montre que la variable E / F se trouve dans le quadrant I (Fig. 19). Les variables C et E sont localisées dans le quadrant II et dans le IIIème quadrant, on trouve la variable F et celle de F / C. Cette représentation laisse dire que les variables E / F, C et F / C se rapprochent du cercle, alors que les variables E et F sont positionnées parfaitement sur le cercle (Fig. 19). Cela signifie que la somme des corrélations au carré de chaque variable est égale à 1 d'où leur bonne représentation dans le plan principal.

3.1.2.2. - La représentation graphique des groupements

A partir de la dispersion spatiale des individus du Crique pèlerin sur le plan 1 et 2, il ressort la formation de deux principaux groupements. Le groupement (A) qui est le plus important, c'est celui des individus grégaires (Fig. 20). Il est en forme d'un U renversé et il englobe la plupart des individus qui appartiennent aux différentes stations. Dans le groupement (A) on peut distinguer deux sous groupements le (A1) et le (A2). Le premier sous groupement (A1) qui occupe le quadrant I et une partie du quadrant IV et II, est formé uniquement par les individus appartenant à la station de Baamar tel que les individus 99 ♂ et 483 ♀ et à celle de Bouda (l'individu 640 ♀ et 580 ♂) et un seul individu de la Zone industrielle (930 ♀). Le sous groupement A2 qui se trouve dans le quadrant II et une partie du quadrant III, est formé par les individus des stations de Zone industrielle (l'individu 911 ♀, et 932 ♀), Oued souf (l'individu 833 ♀ et 788 ♂), Touggourt (l'individu 732 ♀ et 760 ♀) et quelques individus femelles de Baamar (l'individu 284 ♀ et 436 ♀).

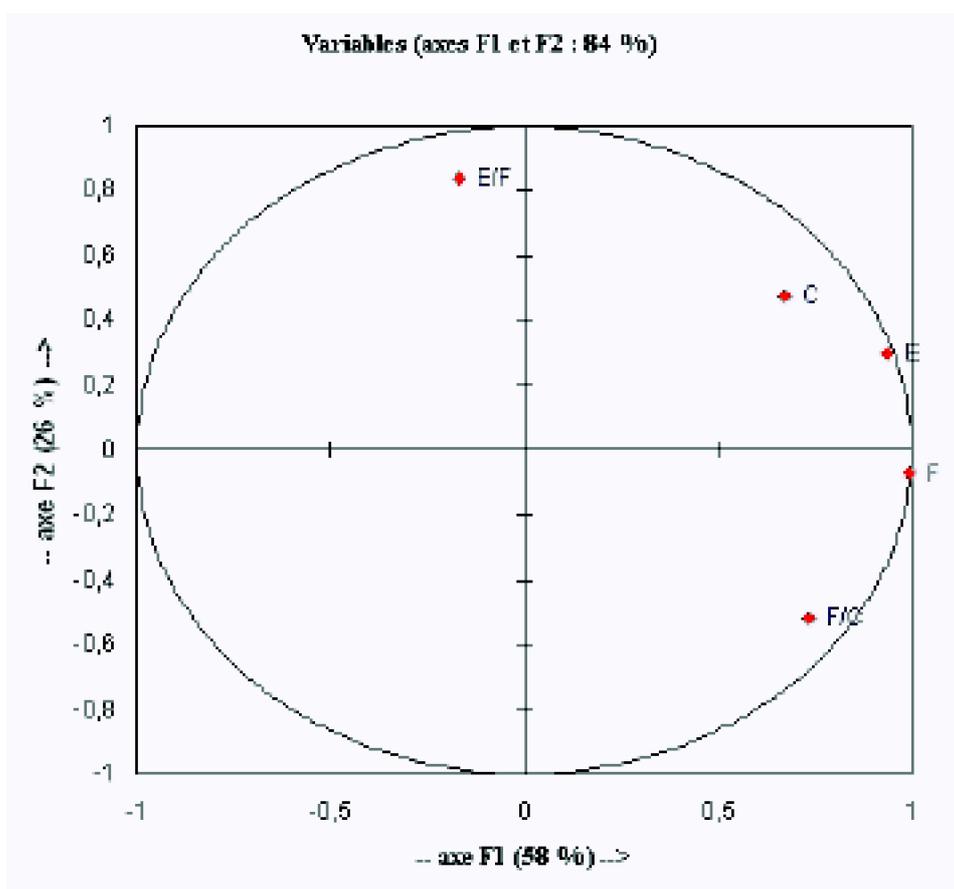


Fig. 19 – Cercle de corrélation

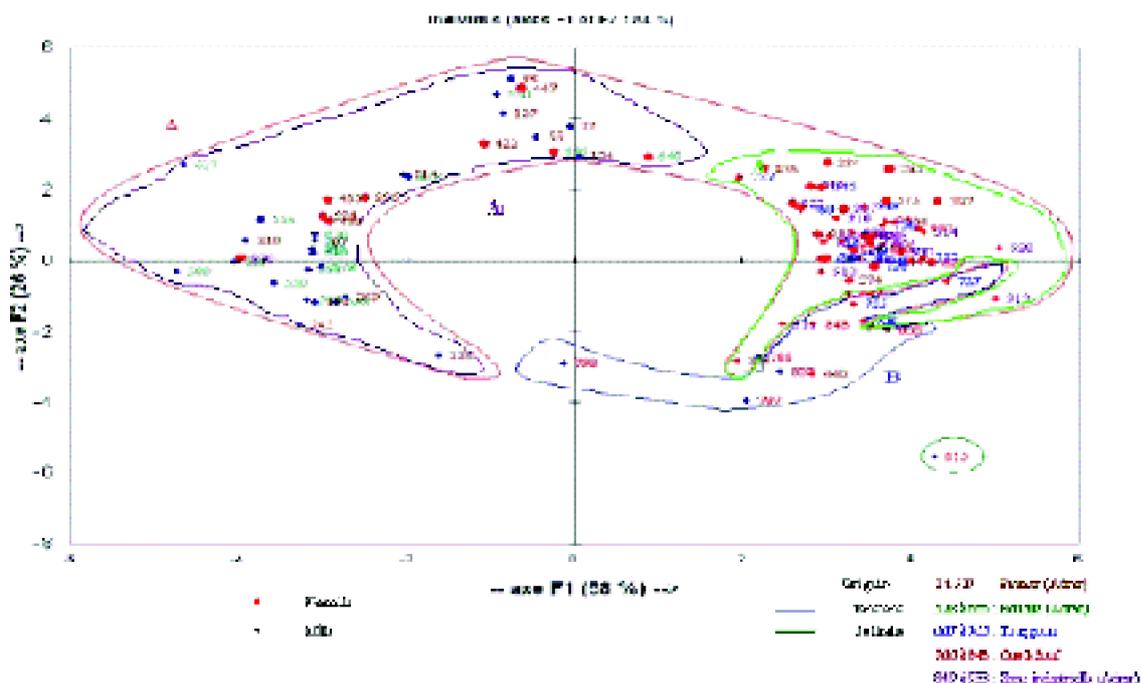


Fig. 20 – Analyse en composante principale de taux d'homogénéité des populations de *S. gregaria* échantillonnées dans les régions d'Adrar, Oued Souf et Touggourt durant l'invasion de l'année 2004 -2005

Quant au groupement (B), il renferme les individus transiens, ces derniers appartiennent aux stations de Oued Souf et de Touggourt et un seul individu mâle de Baamar qui est l'individu 440 ♀. Dans le groupement B on trouve deux individus transiens dissocians (807 ♀ et 838 ♀) de Oued Souf qui forment un sous groupement (B1), un individu transiens type (797 ♂) de Oued Souf également et des individus transiens congrégans qui forment le sous groupement B2 (727 ♀ et 755 ♀). La forme du groupement B complète le U renversé du groupement A pour former un cercle vicieux. Nous remarquons donc l'existence selon l'axe 1, d'un gradient de forme de grégarisation allant de droite à gauche, exprimant ainsi le passage de la population de l'état transiens (groupement B) à l'état grégaire (groupement A). Il est à signaler qu'il existe un individu de forme solitaire localisé dans le quadrant III. Ce dernier est isolé de l'ensemble des individus (N = 933) de toute stations confondus, c'est l'individu 815 ♂ de Oued souf.

3.2. - Charge alaire des populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de 2004

Les résultats concernant les charges alaires des individus adultes grégaires de *Schistocerca gregaria* sont représentés dans l'annexe 5 (Tab. 22, 23, 24, 25, 26 et 27) et pour les imagos (Tab. 28 et 29). Il est à mentionner que les individus sont formés d'un

mélange des deux sexes, et qui sont récoltés dans trois régions à savoir Adrar (Zone Industriel), Oued souf et Touggourt.

Dans le tableau 30 sont regroupés les moyennes et les écarts types des charges alaires des adultes mâles et femelles collectés dans les trois régions. Les résultats concernant les imagos sont représentés dans le tableau 31.

Régions	Charge alaire pour adultes					
	Sexes	Poids P (mg)	Surface E. (mm ²)	Surface A. (mm ²)	Z (E+A)	P/Z (E+A)
Adrar (Zone Industrielle) 30-10-2004	Mâles (08)	1147,16 ± 258,8	444,30 ± 55,21	704,37 ± 73,71	2092,25 ± 129,97	0,48 ± 0,07
	Femelles (03)	1461,47 ± 193,80	481 ± 31,19	993,67 ± 140,51	2903,33 ± 332,94	0,51 ± 0,07
Oued-Souf 27-12-2004	Mâles (52)	1263,8 ± 203,4	457,75 ± 40,34	953,37 ± 108,17	2092,16 ± 201,51	0,49 ± 0,07
	Femelles (16)	1570,25 ± 380,73	570,67 ± 35,48	1136,33 ± 122,57	3354 ± 274,43	0,49 ± 0,07
Touggourt 02-2005	Mâles (02)	1377,9 ± 57,0	73 ± 1,97	953 ± 2	335 ± 1,99	0,49 ± 0,07
	Femelles (06)	1570,25 ± 380,73	570,67 ± 35,48	1136,33 ± 122,57	3354 ± 274,43	0,49 ± 0,07

Tableau 30 - Charge alaire des individus adultes de *Schistocerca gregaria* recueillis à Adrar (Zone Industrielle), Oued souf et Touggourt en période d'invasion de 2004

Régions	Charge alaire pour imagos					
	Sexes	Poids P (mg)	Surface E. (mm ²)	Surface A. (mm ²)	Z (E+A)	P/Z (E+A)
Oued-Souf	Mâles (18)	1275,19 ± 101,82	204,38 ± 17,25	1707,33 ± 92,41	1912,14 ± 89,54	0,56 ± 0,07
	Femelles (17)	1571,11 ± 107,11	350,71 ± 48,11	1133,44 ± 111,97	1912,14 ± 89,54	0,56 ± 0,07

E. élytre A. aile

Tableau 31 - Charge alaire des individus imagos de *Schistocerca gregaria* recueillis à Oued souf en période d'invasion de 2004

La valeur de la charge alaire moyenne la plus élevée est notée chez les femelles adultes de la station Zone industrielle avec $0,51 \pm 0,07$ mg / mm² (Tab. 30). Le poids moyen de ces femelles est de $1461,5 \pm 193,8$ mg, la surface totale de l'envergure des deux élytres et des deux ailes membraneuses est de $2903,3 \pm 332,9$ mm². Par contre dans la station de Oued souf et dans celle de Touggourt, elles présentent des valeurs moyennes de la charge alaire identique pour les deux stations ($0,49$ mg/mm² chacune). De point de vue poids, les femelles collectées dans les deux stations déjà citées présentent une grande différentiation. Cela est reflété par l'intervalle de variation de l'écartype (vari entre 193,8 et 380,7 mg). La surface des ailes et des élytres présente aussi un écartype important qui vari entre 291,2 et 374,3 mm². Cette différence de poids et de surface alaire entre les individus femelles du criquet pèlerin émane de leur état physiologique.

Chez les mâles de *Schistocerca gregaria* adultes, le poids moyen est de $1147,1 \pm 258,8$ mg pour la station de Zone industriel, de $1263,8 \pm 203,4$ mg pour celle de Oued

souf et de $1347,9 \pm 57,6$ pour Touggourt. La surface alaire (élytres et ailes) est de $2727,3 \pm 203,7 \text{ mm}^2$ pour la Zone industriel, de $3334 \pm 390 \text{ mm}^2$ pour Oued souf et de $2888,0 \pm 280,2 \text{ mm}^2$ pour Touggourt. La valeur moyenne de la charge alaire enregistrée pour les mâles de la station de Zone industrielle est de $0,42 \pm 0,08 \text{ mg} / \text{mm}^2$. Elle est de l'ordre de $0,43 \pm 0,06 \text{ mg} / \text{mm}^2$ pour la station de Oued souf et de $0,42 \pm 0,07 \text{ mg} / \text{mm}^2$ pour la station de Touggourt (Tab. 30).

Chez les imagos, la valeur moyenne de la charge alaire notée pour les mâles est égale à celle des femelles ($0,56 \text{ mg} / \text{mm}^2$) (Tab. 31). Avec un poids de $1911,1 \pm 202,1 \text{ mg}$ chez les femelles. Il est un peu plus faible chez les mâles ($1672,1 \pm 191,8 \text{ mg}$).

Pour ce qui est du poids des adultes du criquet pèlerin, la différence est nettement remarquable entre les deux sexes (Tab. 30). Cela semble logique puisque le dimorphisme est très accentué concernant cette espèce surtout chez les adultes. Dans le même contexte, l'étude de la charge alaire chez les adultes a confirmé que les mâles ont une charge alaire ($0,42$ à $0,43 \text{ mg} / \text{mm}^2$) différente de celle des femelles ($0,51$ à $0,49 \text{ mg} / \text{mm}^2$). Par contre chez les imagos, la valeur de la charge alaire est la même pour les deux sexes ($0,56 \text{ mg} / \text{mm}^2$).

3.3. - Etude du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* en période d'invasion de 2004 dans la région d'Adrar

La connaissance de la végétation, en tant que structure d'habitat, et en tant qu'aliment est un élément préliminaire à toute compréhension de la distribution et de la dynamique des populations acridiennes. Benhalima (1983) définit l'association plante-criquet comme un indicateur de l'habitat et de la distribution d'une espèce acridienne. L'alimentation des acridiens migrants a suscité, depuis longtemps un grand intérêt de la part des acridologues, qui ont cherché à mettre en évidence le régime alimentaire, dans le but de mieux cerner le phénomène de pullulation de ces ravageurs (Chara, 1987). Ganviere et al. (1979) cités par Fellaouine (1984), ont donné une synthèse sur l'alimentation des orthoptères qui montre l'importance de la nourriture en tant que facteur écologique.

3.3.1. - Richesses totales et spécifiques des espèces végétales identifiées dans les fèces de *Schistocerca gregaria*

Dans la présente étude effectuée dans trois stations différentes de la région d'Adrar, nous avons analysé les fèces de : 30 mâles et 25 femelles pour la station de Bouda, 15 mâles et 15 femelles pour celle de Baamar et 13 mâles et 14 femelles pour la station de zone industrielles.

Le nombre d'espèces végétales pris par individu, la richesse totale et la richesse spécifique de la végétation par station sont regroupés dans le tableau 32.

Tml n°	Bouda 04-00-04		Bouda 10-00-04		Baamar		Zone industrielle	
	M	F	M	F	M	F	M	F
01	3	2	1	2	1	1	1	1
02	2	3	3	3	1	4	1	3
03	4	4	1	4	1	3	2	2
04	2	3	3	3	1	3	2	4
05	2	5	1	3	1	4	3	2
06	4	3	1	4	1	5	2	4
07	2	3	1	3	3	2	2	1
08	1	2	3	2	2	3	2	4
09	3	4	4	4	1	4	2	3
10	3	2	3	4	2	2	2	4
11	1	-	1	2	1	2	2	3
12	2	-	3	1	2	1	2	7
13	1	-	1	2	3	2	2	4
14	4	-	1	4	1	3	-	4
15	3	-	4	1	3	4	-	-
S	5	5	4	6	4	9	7	8
Sm	2,2±0,06	2,7±0,95	1,0±0,94	2,4±0,91	1,6±0,03	2,07±1,19	1,92±0,49	3,29±1,54

M : mâles ; F : femelles ; Sm : richesse spécifique ; S : richesse totale.

Tableau 32 - La richesse totale et la richesse spécifique des espèces végétales dans les féces des mâles et des femelles de *Schistocerca gregaria* trouvés dans les stations d'études à Adrar en 2004

Au cours de cette étude sur le régime alimentaire de *Schistocerca gregaria*, pour la période d'invasion de 2004, nous constatons que dans la station de Baamar, les femelles ont consommé les plus d'espèces végétales avec un total de $S = 9$ et une moyenne de $Sm = 2,87 \pm 1,19$ (Tab. 32). Chez les mâles, la richesse totale en espèces végétales consommées est plus faible ($S = 4$), de même pour la richesse spécifique ($Sm = 1,6 \pm 0,83$).

Dans la station de zone industrielle, les femelles ont consommé $S = 8$ espèces végétales ($Sm = 3,29 \pm 1,54$), alors que les féces des mâles ne renferment que $S = 7$ espèces ($Sm = 1,92 \pm 0,49$) (Tab. 32).

Par contre dans la station de Bouda, deux prélèvements ont été réalisés. la première sortie montre que le spectre alimentaire des femelles de *Schistocerca gregaria* est

composé de cinq espèces végétales ($S_m = 2,7 \pm 0,95$) (Tab. 32). De même pour les mâles ($S = 5$; $S_m = 2,2 \pm 0,86$). Par contre pour la deuxième sortie, six espèces végétales ont été identifiées dans les fèces des femelles ($S_m = 2,4 \pm 0,916$) et quatre dans celles des mâles ($S_m = 1,8 \pm 0,94$).

On peut dire que les richesses totales ainsi que les richesses spécifiques des femelles sont supérieures à celles des mâles pour les trois stations d'études (Tab. 32).

3.3.2. - Etude qualitative et quantitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* dans les différentes régions d'études

L'étude du régime alimentaire est basée essentiellement sur deux aspects, un aspect qualitatif basé sur la détermination du spectre alimentaire et un aspect quantitatif basé sur l'estimation des surfaces des végétaux.

3.3.2.1. - Station de Bouda

Pour la station de Bouda qui est une palmeraie, l'analyse des fèces de *Schistocerca gregaria* est réalisée pour 55 individus dont 30 mâles et 25 femelles.

3.3.2.1.1. - Recouvrement des espèces végétales sur terrain et leur présence dans les fèces du Criquet pèlerin

L'abondance des espèces végétales sur le terrain, leur présence ou leur absence dans les fèces des différents sexes de *Schistocerca gregaria* sont répertoriées dans le tableau 33.

Espèces végétales	Recouvrement sur terrain (R.G. %)	Présence dans les fèces	
		Mâles	Femelles
<i>Daucus carota</i>	0,08	1	1
<i>Aster squarrosus</i>	0,06	1	1
<i>Cenizaera</i> sp	0,63	1	1
<i>Heliotropium curassavicum</i>	0,25	1	1
<i>Atriplex halimus</i>	0,09	1	1
<i>Eragrostis variegata</i>	0,23	1	1
<i>Eseta maritima</i>	0,06	1	1
<i>Cheopodium album</i>	0,28	1	1
<i>Cyperus rotundus</i>	0,19	1	1
<i>Arachis hypogea</i>	3,77	0	0
<i>Juncus maritimus</i>	0,13	1	1
<i>Mentha spicata</i>	1,88	0	0
<i>Arundo plinii</i>	37,63	0	0
<i>Vitis viticola</i>	0,63	1	1
<i>Phoenix dactylifera</i>	15,11	0	0
<i>Punica granatum</i>	0,94	0	0
<i>Allium cepa</i>	-	1	0
Total	61,97	5	6

p : Plante présente dans les fèces ; 0 : plante absente dans les fèces ; - : plante absente sur le terrain.

Tableau 33 - Taux de recouvrement des espèces végétales et leur présence ou absence dans les fèces de *Schistocerca gregaria* dans la station de Bouda

Dans les fèces des mâles provenant de Bouda, 5 espèces végétales sont identifiées (Tab. 33). Dans celles des femelles, 6 espèces sont reconnues. Les plantes sollicitées par les individus du Criquet pèlerin appartiennent à six familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Arundo plinii*, une Arecaceae représentée avec *Phoenix dactylifera*, une Fabaceae avec *Arachis hypogea*, une Punicaceae avec *Punica granatum*, une Alliaceae par *Allium cepa* et une Labiatae avec *Mentha spicata* (Fig. 21). Les espèces végétales consommées dans la station de Bouda sont celles qui présentent des taux de recouvrement les plus élevés sur terrain notamment *Arundo plinii* (R.G. = 37,7 %), *Phoenix dactylifera* (R.G. = 15,1 %), *Arachis hypogea* (R.G. = 3,8 %), *Mentha spicata* (R.G. = 1,9 %) et *Punica granatum* (R.G. = 0,9). Le choix des espèces appréciées dans cette station dépend de leur abondance sur le terrain. Il est à signaler que l'espèce *Allium cepa* est absente sur le terrain mais qui marque sa présence dans les fèces des femelles de *Schistocerca gregaria*.

3.3.2.1.2. - Etude quantitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* pour la sortie du 04-08-2004 dans la station de Bouda

Le taux de recouvrement de chaque espèce végétale, la fréquence relative, la surface consommée, le taux de consommation ainsi que l'indice d'attraction des différentes espèces végétales ingérées par *Schistocerca gregaria* pour la sortie du 04-08-2004 dans la station de Bouda sont rassemblés dans le tableau 34.

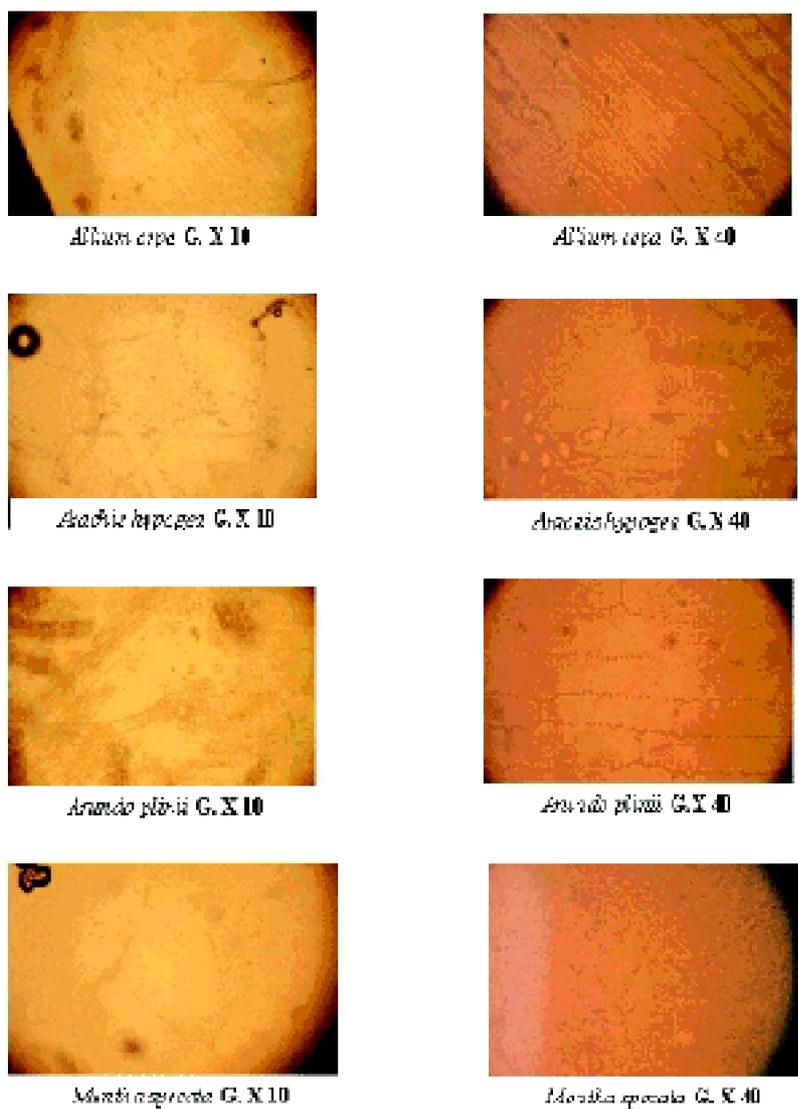


Fig. 21 – Photos microscopiques des cellules d'espèces végétales consommées à Bouda

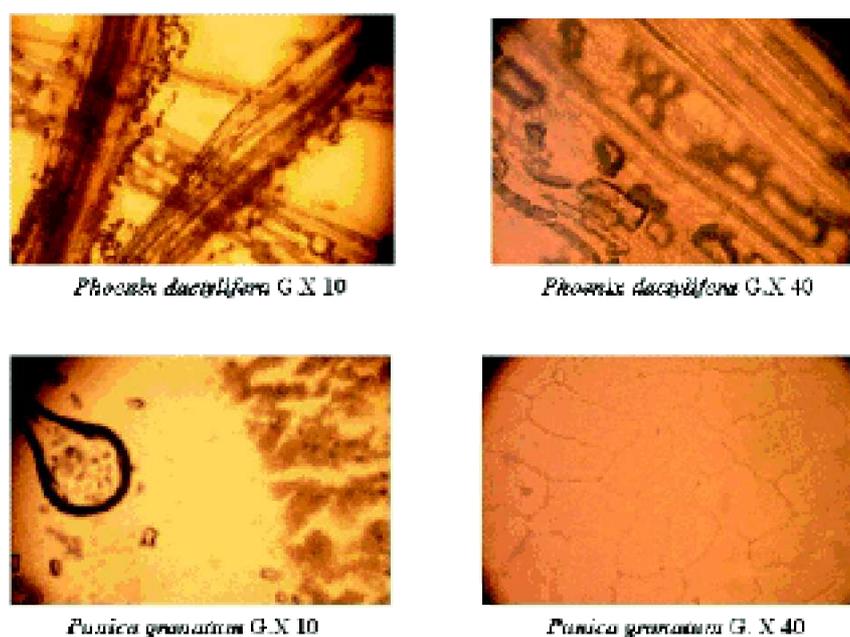


Fig. 21 suite– Photos microscopiques des cellules d'espèces végétales consommées à Bouda

Espèces végétales	Indices biologiques								
	R.G. (%)	Fr. (%)		Ss. (mm ²)		Tc. (%)		I.A.	
		M. (15)	F. (10)	M.	F.	M.	F.	M.	F.
<i>Phoenix dactylifera</i>	13,07	100	100	1242,32	1028,03	82,82	6,96	4,17	4,11
<i>Arundo plinii</i>	37,66	66,67	80	536,47	341,77	27,14	32,65	0,72	0,57
<i>Arachis hypogea</i>	3,77	33,33	30	140,50	28,50	7,1	1,7	1,20	0,45
<i>Punica granatum</i>	0,94	13,33	30	53,54	58,52	2,71	3,5	2,38	3,73
<i>Mentha specata</i>	,28	6,67	0	3	2,68	0,1	0,16	0,08	0,10

Tableau 34 - Taux de recouvrement (R.G.) de chaque espèce végétale, fréquence relative Fr. (%), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par *Schistocerca gregaria* dans la station de Bouda pour la sortie du 04-08-2004

R.G. (%) : Recouvrement global ; Fr. (%) : Fréquence centésimale ; Ss. : Surfaces consommées en mm² ; Tc. (%) : Taux de consommation ; I.A. : Taux de consommation de l'espèce végétale (i) / taux de recouvrement de l'espèce (i) sur le terrain ; M. : mâles ; F. : femelles.

Nous constatons que, *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée par les mâles avec une fréquence relative de 100 % dans les féces (Tab. 34), suivie par *Arundo plinii* (Fr. = 66,7 %) puis *Arachis hypogea* avec (Fr. = 33,3 %) et *Punica granatum* (Fr. = 13,3 %). La fréquence la plus faible est celle de *Mentha specata* (Fr. = 6,67 %) (Fig. 22).

Le taux de consommation de ces mâles est de 82,8 % pour *Phoenix dactylifera*, 27,1 % pour *Arundo plinii* et 7,1 % pour *Arachis hypogea*. Les espèces *Punica granatum* et *Mentha specata* sont les espèces les moins consommées avec des taux respectivement

de 2,7 % et 0,2 %. On estime les surfaces des fragments végétaux consommés de ces plantes à 1242,3 mm² pour *Phoenix dactylifera*, vient après *Arundo plinii* (Ss = 536,5 mm²) et *Arachis hypogea* (Ss = 141,0 mm²). Les surfaces les plus faibles sont celles de *Punica granatum* (Ss = 53,5 mm²) et *Mentha specata* (Ss = 3 mm²) (Tab. 34). La consommation des espèces sur le terrain n'est pas proportionnelle au taux de recouvrement. *Phoenix dactylifera* avec un taux de recouvrement de 15,1 % présente un indice d'attraction de 4,2. De même *Punica granatum*, avec un recouvrement végétal égal à 0,9 % possède un indice d'attraction de 3,7. *Arundo plinii* bien qu'elle présente un taux d'occupation égal à 37,7 %, elle a un faible indice d'attraction (I.A. = 0,9).

Pour les femelles, les fréquences relatives des différentes espèces végétales notées dans les féces, montrent que *Phoenix dactylifera* a une fréquence relative de 100 %. En seconde position, il y a *Arundo plinii* avec 80 %, suivie par *Arachis hypogea* avec 50 %. Par contre, *Punica granatum* (Fr. = 20 %) et *Mentha specata* (Fr. = 10 %) sont les espèces qui ont les fréquences les plus faibles (Tab. 34). Les taux de consommation sont de 62,0 % pour *Phoenix dactylifera*, 32,7 % pour *Arundo plinii*, 3,5 % pour *Punica granatum*, 1,7 % pour *Arachis hypogea* et 0,2 % pour *Mentha specata*. Les surfaces des fragments végétaux consommés de ces plantes sont estimées à 1028,1 mm² pour *Phoenix dactylifera*, 541,8 mm² pour *Arundo plinii*, 58,3 mm² pour *Punica granatum*, 28,4 mm² pour *Arachis hypogea* et 2,7 mm² pour *Mentha specata* (Fig. 23).

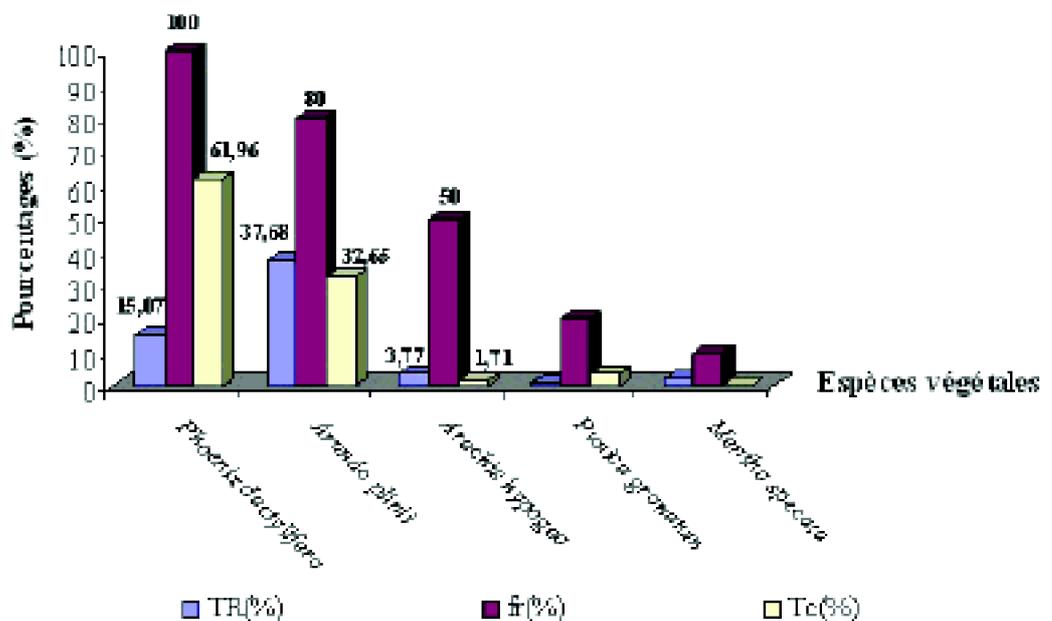


Fig.22 – Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus mâles de *S. gregaria* dans la station de Bouda (04-08-2004)

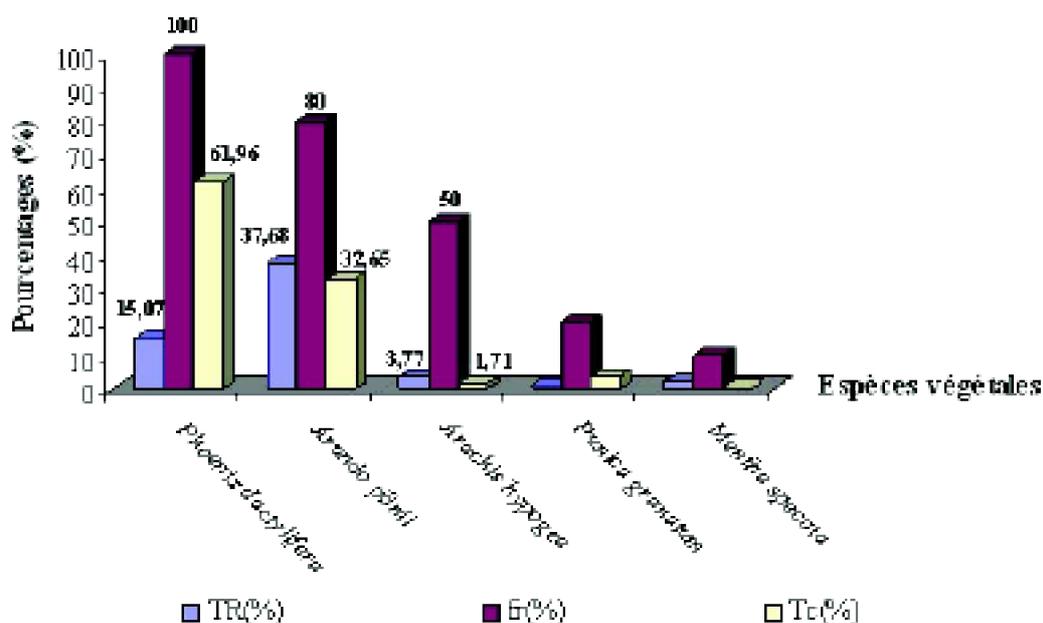


Fig. 23 – Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus femelles de *S. Gregaria* dans la station de Bouda (04-08-2004)

La consommation des espèces sur le terrain n'est pas proportionnelle aux taux de recouvrement (Tab. 34). *Punica granatum* possède un taux de recouvrement de 0,9 % mais un indice d'attraction de 3,7. De même *Phoenix dactylifera*, avec un recouvrement végétal de 15,1 % présente un indice d'attraction faible (I.A. = 4,1). Avec 37,7 % de taux de recouvrement, *Arundo plinii* possède aussi un faible indice d'attraction (I.A. = 0,9).

Le choix des espèces appréciées par les femelles n'est pas en fonction de leur abondance sur le terrain (Tab. 34). *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée aussi bien par les mâles que par les femelles. La deuxième espèce la plus consommée par les deux sexes est *Arundo plinii*. Pour l'espèce *Arachis hypogea*, elle est plus appréciée par les mâles que par les femelles. Les espèces *Punica granatum* et *Mentha speciosa*, sont également consommées par les deux sexes mais avec des taux très faibles.

3.3.2.1.3. - Etude quantitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* pour la sortie du 10-08-2004 dans la station de Bouda

Le taux de recouvrement de chaque espèce, la fréquence relative, la surface consommée, le taux de consommation et l'indice d'attraction des différentes espèces végétales ingérées par *Schistocerca gregaria* pour la station de Bouda durant la deuxième sortie sont répertoriés dans le tableau 35.

Espèces végétales	Indices écologiques								
	T.R. (%)	Fr. (%)		Ss. (mm ²)		Tc. (%)		I.A.	
		M. (15)	F. (15)	M.	F.	M.	F.	M.	F.
<i>Phoenix dactylifera</i>	15,17	53,33	73,23	221,07	462,29	17,05	25,56	1,13	1,78
<i>Arundo plinii</i>	37,88	46,57	80	484,14	762,5	37,34	43,81	0,99	1,18
<i>Arachis hypogea</i>	3,77	66,67	53,23	291,30	90,68	45,59	5,31	12,10	1,38
<i>Punica granatum</i>	0,94	6,67	6,67	0,25	60,68	0,02	3,40	0,02	2,72
<i>Mentha specata</i>	1,88	2,00	26,67	0,00	360,86	0,00	25,74	0,00	11,01
<i>Allium cepa</i>	0,00	2,00	6,67	0,00	3,32	0,00	0,19	0,00	2,00

Tableau 35 - Taux de recouvrement (R.G.) de chaque espèce végétale, fréquence relative (Fr.), surface consommée (Ss.), taux de consommation (Tc.) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par *Schistocerca gregaria* dans la station de Bouda pour le 10-08-04

R.G. (%) : Recouvrement global ; Fr. (%) : Fréquence centésimale ; Ss. : Surfaces consommées en mm² ; Tc. (%) : Taux de consommation ; I.A. : Taux de consommation de l'espèce végétale (i) / taux de recouvrement de l'espèce (i) sur le terrain ; M. : mâles ; F. : femelles.

Pour la deuxième sortie effectuée à Bouda, quatre espèces végétales sont recensées dans les fèces des mâles de *Schistocerca gregaria*. Il s'agit d'*Arachis hypogea* (Fr. = 66,7 %) suivie par *Phoenix dactylifera* (Fr. = 53,3 %) puis vient *Arundo plinii* (Fr. = 46,7 %) et *Punica granatum* (Fr. = 6,7 %) (Tab. 35). Les surfaces consommées de ces espèces sont de l'ordre de 591,2 mm² pour *Arachis hypogea*, 484,1 mm² pour *Arundo plinii* et 221,1 mm² pour *Phoenix dactylifera*. *Punica granatum* est l'espèce la moins consommée avec une surface de 0,3 mm². Ces espèces végétales présentent un taux de consommation égal à 45,6 % pour *Arachis hypogea*, 37,3 % pour *Arundo plinii*, 17,1 % pour *Phoenix dactylifera* et 0,02 % pour *Punica granatum*. Concernant l'indice d'attraction, il est de 1,1 pour *Phoenix dactylifera* (I.A. = 1,1) et de 1 pour *Arundo plinii* (I.A. = 1,0), malgré leurs taux de recouvrements assez élevés qui sont égal à 15,1 % et 37,7 % respectivement. Par contre, avec un taux de recouvrement de 3,8 %, *Arachis hypogea* présente un indice d'attraction égale à 12,1 (Fig. 24).

Pour ce qui est des femelles, six espèces végétales sont quantifiées dans leurs fèces. Il s'agit d'*Arundo plinii* (Fr. = 80 %), *Phoenix dactylifera* (Fr. = 73,3 %), *Arachis hypogea* (Fr. = 53,3 %), *Mentha specata* (Fr. = 26,7 %), *Allium cepa* (Fr. = 6,7 %) et *Punica granatum* (Fr. = 6,7 %). La surface consommée la plus élevée est notée pour *Arundo plinii* (Ss = 762,5 mm²), pour pour *Phoenix dactylifera* (Ss = 462,3 mm²) et pour *Mentha specata* (Ss = 360,9 mm²). Le taux de consommation de ces femelles est de 43,8 % pour *Arundo plinii*, 26,6 % pour *Phoenix dactylifera* et 20,7 % pour *Mentha specata* (Fig. 25). Le choix des espèces appréciées par les femelles de *Schistocerca gregaria*, ne dépend pas de leur abondance sur le terrain car avec 1,9 % de taux de recouvrement, *Mentha specata* a un indice d'attraction de 11,0 par contre *Arundo plinii* et *Phoenix dactylifera* qui présentent des taux de recouvrement respectivement de 37,7 % et 15,1 % n'ont que des faibles indices d'attractions de 1,2 et 1,8 respectivement.

En comparant le taux de consommation avec la fréquence relative, on remarque que le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement sur le terrain, et que des espèces de plantes à faible taux de recouvrement sont parfois surexploitées. On peut dire donc que, les individus du Criquet pèlerin ont une préférence alimentaire qui ne dépend pas de la dominance des espèces végétales, dans le milieu exploité.

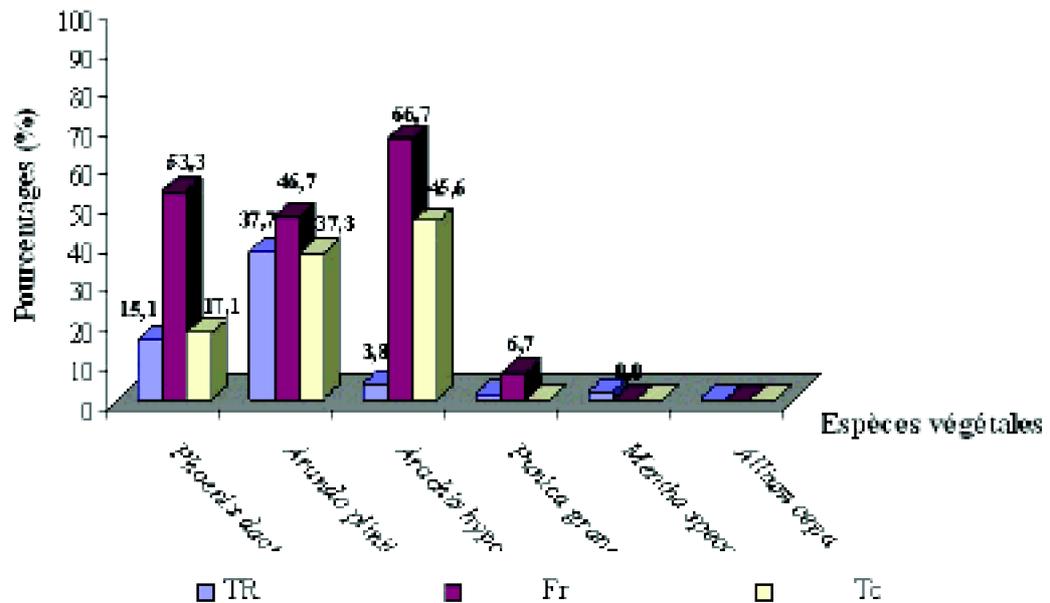


Fig. 24- Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus mâles de *S. gregaria* dans la station de Bouda (10-08-2004)

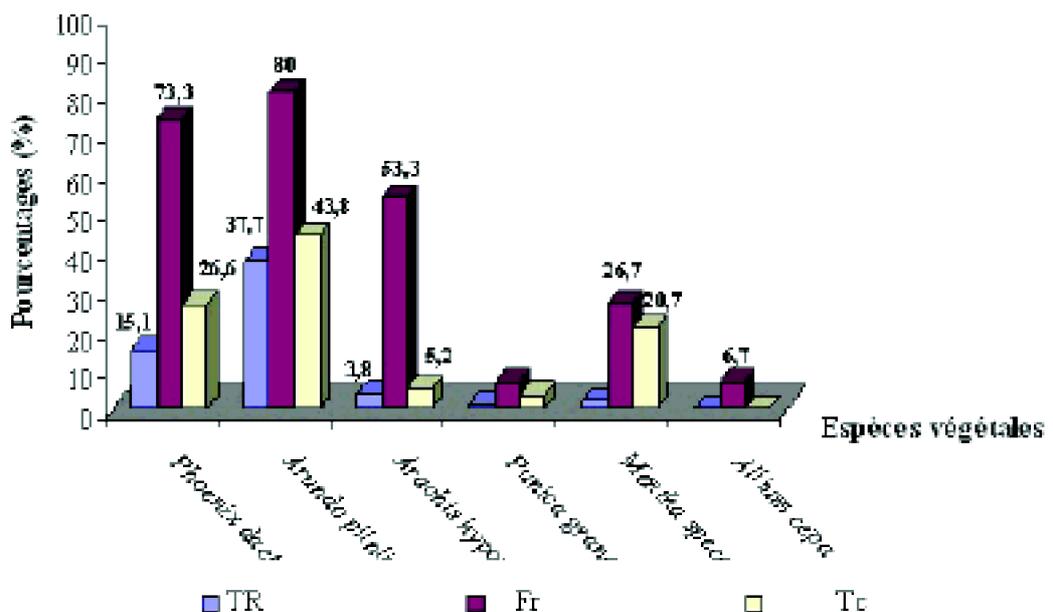


Fig.25 – Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus femelles de *S. gregaria* dans la station de Bouda (10-08-2004)

3.3.2.2. - Station de Baamar

Les fèces de 30 individus de *Schistocerca gregaria* sont analysés et identifiés pour la station de Baamar qui est une parcelle à vocation maraîchère.

3.3.2.2.1. - Etude qualitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* capturée dans la station de Baamar

L'abondance des espèces végétales sur le terrain, leur présence ou leur absence dans les fèces de 15 individus mâles et de 15 individus femelles de *Schistocerca gregaria* sont regroupés dans le tableau 36.

Espèces végétales	Taux de recouvrement sur terrain (R.G. %)	Présences dans les fèces	
		Mâles	Femelles
<i>Salsola vermiculata</i>	1,75	p	p
<i>Cucumis melon</i>	22,6	a	p
<i>Euphorbia chamaesyce</i>	1,19	a	a
<i>Arundo plinii</i>	31,68	p	p
<i>Portulaca oleracea</i>	1,63	a	a
<i>Phoenix dactylifera</i>	4,71	p	p
<i>Lycopersicon esculentum</i>	20,41	a	p
<i>Allium cepa</i>	11,3	p	p
<i>Citrullus vulgaris</i>	15,07	a	p
Diictyédore sp 1 incl	-	a	p
Diictyédore sp 2 incl	-	a	p
Total	95,07	4	9

p : Plante présente dans les fèces ; a : plante absente dans les fèces ; - : plante absente sur le terrain

Tableau 36 – Taux de recouvrement des plantes sur terrain et leurs présences ou absence dans les fèces de *Schistocerca gregaria* collectées dans la station de Baamar

Sur les neuf espèces végétales présentes sur terrain, quatre espèces seulement ont été trouvées dans les fèces des mâles et sept dans ceux des femelles ainsi que deux espèces indéterminées qui ne sont pas présentes sur terrain (Tab. 36). Les plantes sollicitées appartiennent à sept familles différentes dont une Poaceae à savoir *Arundo plinii*, une Arecaceae représentée par *Phoenix dactylifera*. La famille des Cucurbitaceae est représentée par *Cucumis melon* et *Citrullus vulgaris*, une Alliaceae est représentée par *Allium cepa*, une Solanaceae, avec *Lycopersicon esculentum* et une Chenopodiaceae représentée par *Salsola vermiculata* (Fig. 26). Les taux de recouvrement des espèces végétales présentes dans les fèces de *Schistocerca gregaria* les plus élevés

appartiennent aux espèces *Arundo plinii* (R.G. = 37,7 %), *Cucumis melon* (R.G. = 22,6 %), *Lycopersicum esculentum* (R.G. = 20,4 %) et *Allium cepa* (R.G. = 15,1 %). Deux espèces Dicotylédones indéterminées sont identifiées dans les fèces des femelles de *Schistocerca gregaria*, ces espèces végétales sont absentes sur terrain.

3.3.2.2.2. - Etude quantitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* collectée dans la station de Baamar

Le taux de recouvrement de chaque espèce, la fréquence relative, la surface consommée, le taux de consommation et l'indice d'attraction des différentes espèces végétales ingérées par le Criquet pèlerin pour la station de Baamar sont regroupés dans le tableau 37.

Espèces végétales	R.G (%)	Indicesécologiques							
		Fr. (%)		Ss. (mm ²)		Tc. (%)		I.A.	
		M. (15)	F.(15)	M.	F.	M.	F.	M.	F.
<i>Phoenix dactylifera</i>	4,71	33,33	40	100,36	32,96	7,62	2,35	1,62	0,5
<i>Arundo plinii</i>	37,68	93,33	93,33	1137,67	833,14	63,53	59,51	2,22	1,38
<i>Salsola vermiculata</i>	0,75	26,67	46,67	119,74	165,17	8,42	11,81	11,17	15,68
<i>Lycopersicum esculentum</i>	20,41	0,00	40	0,00	146,51	0,00	10,40	0,00	0,51
<i>Citrullus vulgaris</i>	15,07	0,00	6,67	0,00	14,38	0,00	1,03	0,00	0,07
<i>Cucumis melon</i>	22,61	0,00	20	0,00	83,08	0,00	5,94	0,00	0,36
<i>Allium cepa</i>	11,3	6,67	13,33	0,08	35,96	0,43	2,85	0,04	0,35
Dicotylédone sp. 1 inc.	0,00	0,00	20	0,00	44,87	0,00	3,21	0,00	0,00
Dicotylédone sp. 2 inc.	0,00	0,00	6,67	0,00	35,16	0,00	2,80	0,00	0,00

Tableau 37 – Taux de recouvrement (R.G.) de chaque espèce végétale, fréquence relative (Fr. %), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par *Schistocerca gregaria* dans la station de Baamar

R .G. (%) : Recouvrement global ; Fr. (%) : Fréquence centésimale ; Ss. : Surfaces consommées en mm² ; Tc. (%) : Taux de consommation ; I.A. : Taux de consommation de l'espèce végétale (i) / taux de recouvrement de l'espèce (i) sur le terrain ; M. : mâles ; F. : femelles.

A Baamar, quatre espèces végétales sont consommées par les mâles de *Schistocerca gregaria* notamment *Arundo plinii* (Fr. = 93,3 %), *Phoenix dactylifera* (Fr. = 33,3 %) et *Salsola vermiculata* (Fr. = 26,7 %). L'espèce *Allium cepa* est la moins rencontrée dans les fèces des mâles (Fr. = 6,7 %) (Tab. 37).



Pharusia dactylifera G. X 10



Pharusia dactylifera G. X 40



Anacard plinii G. X 10



Anacard plinii G. X 40



Albizzia cepta G. X 10



Albizzia cepta G. X 40



Citrullus vulgaris G. X 10



Citrullus vulgaris G. X 40

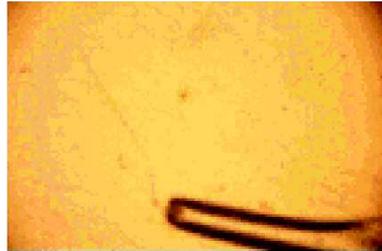
Fig. 26 – Photos microscopiques des cellules d'espèces végétales consommées à Baamar



Cucumis melon G.X 10



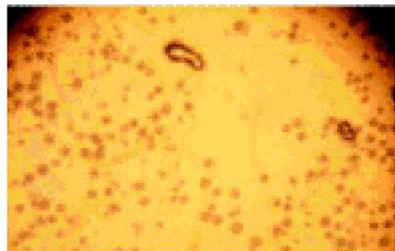
Cucumis melon G.X 40



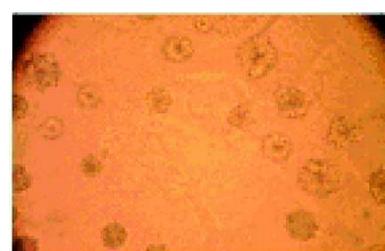
Lycopersicon esculentum G.X 10



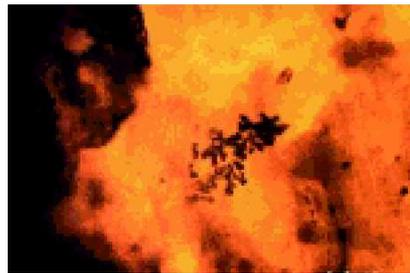
Lycopersicon esculentum G.X 40



Solanum vermiculata G.X 10



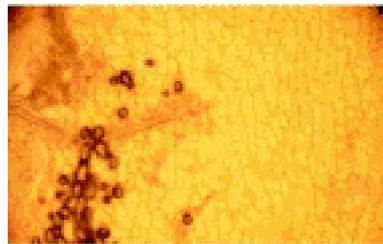
Solanum vermiculata G.X 40



Dicotylédone sp.1 ind. G. X 10



Dicotylédone sp.1 ind. G. X 40



Dicotylédone sp.2 ind. G. X 10



Dicotylédone sp.2 ind. G. X 40

Les surfaces végétales consommées les plus importantes sont notées pour *Arundo plinii* ($Ss = 1187,7 \text{ mm}^2$), *Salsola vermiculata* ($Ss = 119,7 \text{ mm}^2$) et *Phoenix dactylifera* ($Ss = 108,4 \text{ mm}^2$). *Arundo plinii* est l'espèce la plus consommée avec un taux de 83,5 % (Fig. 27). La consommation des espèces sur le terrain n'est pas proportionnelle aux taux de recouvrement (Tab. 37). *Salsola vermiculata* a un taux de recouvrement de 0,8 % mais son indice d'attraction est de 11,2. Par contre *Arundo plinii* qui a un taux de recouvrement égal à 37,7 % ne présente correspond qu'un faible indice d'attraction (I.A. = 2,2). De même pour *Allium cepa* qui avec un taux de recouvrement de 11,3 % présente le plus faible un indice d'attraction (I.A. = 0,04) (Tab. 37).

Pour les femelles, les fréquences relatives des différentes espèces végétales notées dans les fèces, montrent qu'*Arundo plinii* présente une forte fréquence relative atteignant les 93,3 %. En seconde position vient *Salsola vermiculata* (Fr. = 46,7%), suivie par *Phoenix dactylifera* (Fr. = 40 %) et *Lycopersicum esculentum* (Fr. = 40 %) (Tab. 37).

Concernant la surface végétale consommée, elle est élevée pour *Arundo plinii* ($Ss = 832,1 \text{ mm}^2$) (Tab. 37). Ensuite vient *Salsola vermiculata* ($Ss = 165,2 \text{ mm}^2$), *Lycopersicum esculentum* ($Ss = 146,5 \text{ mm}^2$) et *Cucumis melon* ($Ss = 83,1 \text{ mm}^2$). L'espèce *Citrullus vulgaris* est la moins consommée avec une surface de $14,4 \text{ mm}^2$.

Le taux de consommation le plus élevé est enregistré pour *Arundo plinii* (Tc. = 59,5 %). Alors que les autres espèces présentent des faibles taux variant de 11,8 % pour *Salsola vermiculata*, à 1,0 % pour *Citrullus vulgaris* (Fig. 28). Le choix des espèces appréciées par les femelles de *Schistocerca gregaria*, ne dépend pas de leur abondance sur le terrain car avec 0,8 % de taux de recouvrement, *Salsola vermiculata* possède à un indice d'attraction de 15,7. Par contre *Arundo plinii* avec taux plus élevé (R.G. = 37,7 %), ne présente qu'un faible indice d'attraction (I.A. = 1,6). De même pour *Citrullus vulgaris*

qui avec un taux de recouvrement de 15,1 % présente l'indice d'attraction le plus faible (I.A. = 0,07) (Tab. 37).

Arundo plinii est donc l'espèce la plus consommée aussi bien par les mâles que par les femelles de *S. gregaria* suivie par *Salsola vermiculata*. L'espèce *Lycopersicon esculentum* n'a été consommée que par les femelles. *Allium cepa* est l'espèce végétale la moins appréciée par les deux sexes.

3.3.2.3. - Station de Zone industrielle

Dans la station de Zone industrielle qui est un milieu ouvert, l'étude du régime alimentaire est réalisée pour 27 individus de *Schistocerca gregaria*.

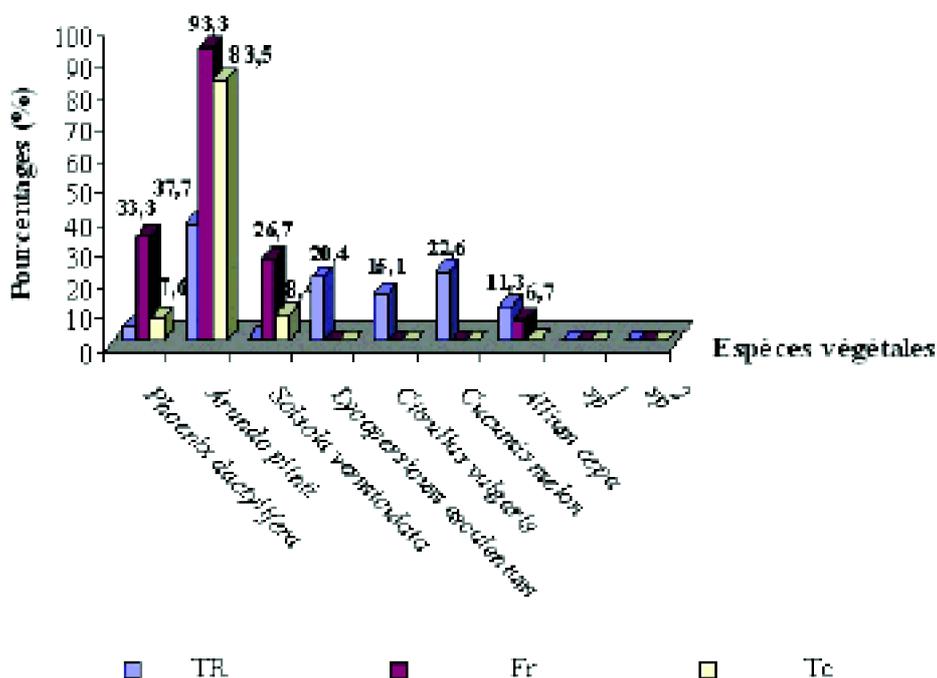


Fig. 27 – Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus mâles de *S. gregaria* dans la station de Baamar

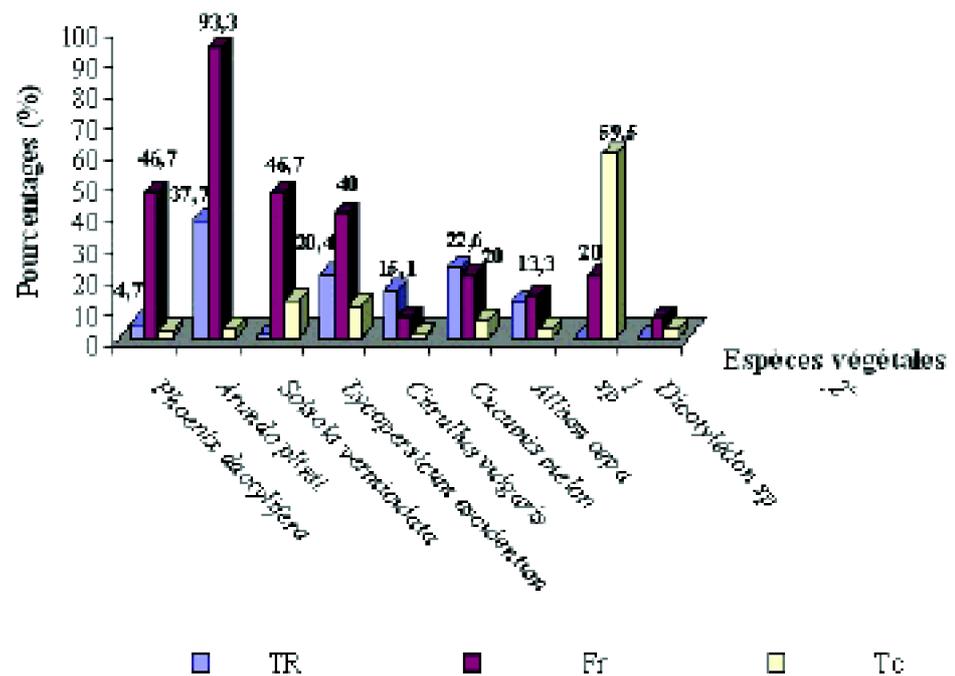


Fig. 28 – Taux de recouvrement, fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus femelles de *S. gregaria* dans la station de Baamar

3.3.2.3.1. - Etude qualitative du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* capturée dans la station de Zone industrielle

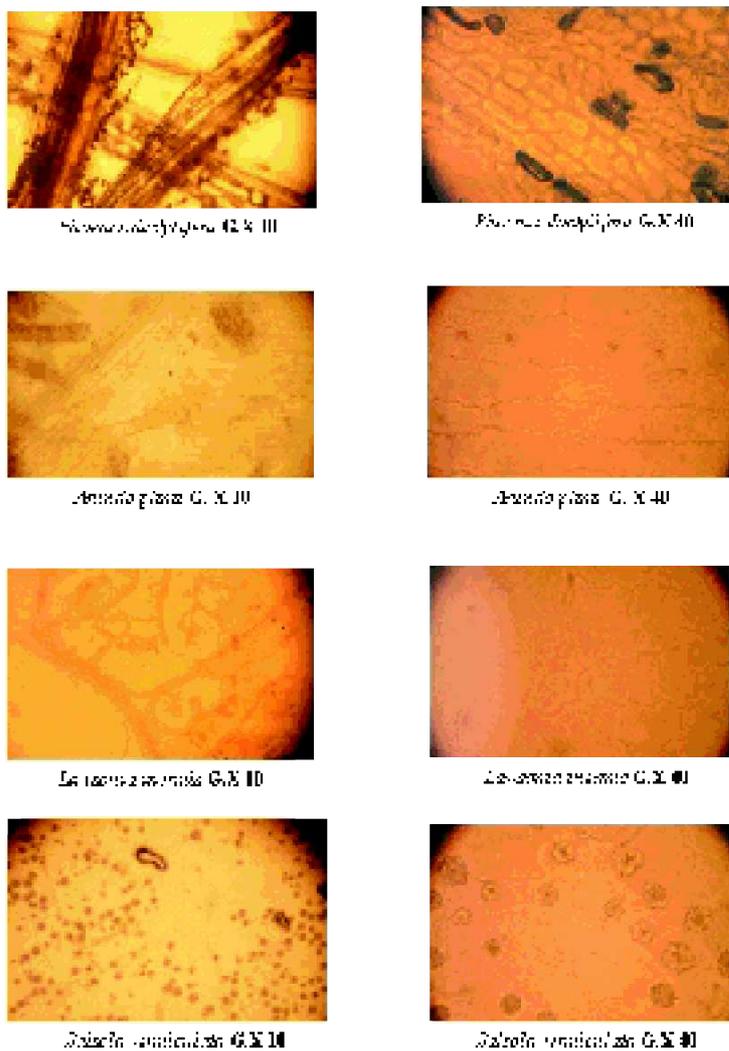
L'abondance des espèces végétales sur le terrain, leur présence ou leur absence dans les fèces de 13 individus mâles et de 14 individus femelles de *Schistocerca gregaria* sont rassemblés dans le tableau 38.

Espèces végétales	Taux de recouvrement sur terrain (R. G. %)	Présences dans les fèces	
		Mâles	Femelles
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	F	F	?
<i>Arundo plinii</i> Turra	F	F	?
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Ph	F	F	?
<i>Phragmites communis</i> Trin	F	F	?
<i>Salsola vermiculata</i> L.	F	a	a
<i>Shouwia purpurea</i> Forak	F	a	1
<i>Tamarix gallica</i> L.	F	a	?
<i>Lawsonia inermis</i>	F	F	?
Dicotylédone sp. 3 inc.	a	F	?
Dicotylédone sp. 4 inc.	a	F	?

p : Plante présente dans les fèces , a : plante absente dans les fèces

Tableau 38 - Taux de recouvrement des espèces végétales et leurs présences ou absences dans les fèces de *Schistocerca gregaria* dans la station de Zone industrielle

Dans la station de Zone industrielle, sept espèces végétales sont identifiées dans les fèces des mâles et huit espèces dans ceux des femelles (Tab. 38). Les plantes sollicitées par les individus du Criquet pèlerin appartiennent à six familles différentes dont trois Poaceae à savoir, *Arundo plinii*, *Imperata cylindrica* et *Phragmites communis*. Une Arecaceae représentée par *Phoenix dactylifera*, une Chenopodiaceae représentée par *Salsola vermiculata*, une Brassicaceae représentée par *Shouwia purpurea*, une Lauraceae représentée par *Lawsonia inermis* et une Tamaricacées représentée par *Tamarix gallica* et qui n'a été consommée que par les femelles. Deux espèces Dicotylédones indéterminées sont identifiées dans les fèces des femelles de *Schistocerca gregaria*, ces espèces végétales sont absentes sur terrain (Fig. 29).



Original

Fig. 29 – Photos microscopiques des cellules d'espèces végétales consommées en Zone Industrielle



Phragmites communis G.X.10



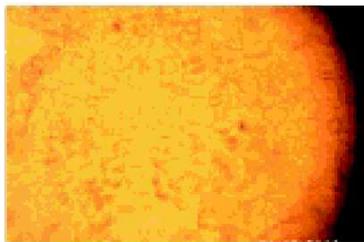
Phragmites communis G.X.40



Imperata cylindrica G.X.10



Imperata cylindrica G.X.40

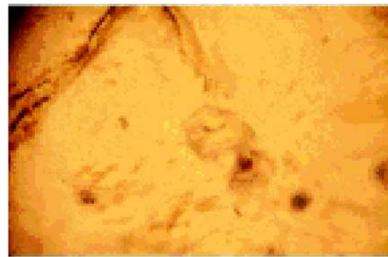


Tamarix gallica G.X.10



Tamarix gallica G.X.14

Originale



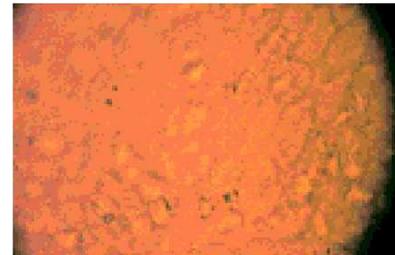
Dicotylédone sp.3 ind. G. X 10



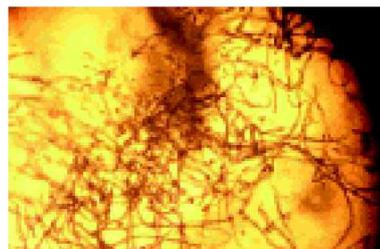
Dicotylédone sp.3 ind. G. X 40



Dicotylédone sp.4 ind. G. X 10



Dicotylédone sp.4 ind. G. X 40



Dicotylédone sp.4 ind. G. X 10



Dicotylédone sp.4 ind. G. X 40

3.3.2.3.2. - Etude quantitative du régime alimentaire du Criquet pèlerin provenant de la station de Zone industrielle

La fréquence relative, la surface consommée, le taux de consommation ainsi que l'indice d'attraction des différentes espèces végétales ingérées par *Schistocerca gregaria* pour la station de Zone industrielle sont consignés dans le tableau 39.

Espèces végétales	Indices écologiques					
	Fr. (%)		Ss. (mm ²)		Tc. (%)	
	M. (13)	F. (14)	M.	F.	M.	F.
<i>Phoenix dactylifera</i>	53,85	52,86	611,88	670,23	34,35	37,63
<i>Arundo plinii</i>	30,77	28,57	146,32	31,68	8,21	1,78
<i>Lawsonia inermis</i>	23,08	50	153,74	149,34	8,63	8,35
<i>Phragmites communis</i>	23,08	28,57	16,55	248,35	0,93	13,94
<i>Imperata cylindrica</i>	7,59	42,86	0,13	222,70	0,01	12,5
<i>Tamarix gallica</i>	0,00	35,71	0,00	123,50	0,00	6,92
Dicotylédone sp 3 ind.	23,08	28,57	222,40	26,57	12,48	1,45
Dicotylédone sp 4 ind.	30,77	42,86	630,41	308,63	35,39	17,33

Tableau 39 - Fréquence relative (Fr. %), surface consommée (Ss.), taux de consommation (Tc. %) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par *S. gregaria* dans la station de Zone industrielle

Fr. (%) : Fréquence centésimale ; Ss. : Surfaces consommées en mm² ; Tc. (%) : Taux de consommation; M. : mâles ; F. : femelles.

En zone industrielle, les fréquences relatives les plus élevées dans les fèces des mâles sont attribuées à *Phoenix dactylifera* (Fr. = 53,9 %). Suivie par *Arundo plinii* (Fr. = 30,8 %) et par l'espèce indéterminée *Dicotylédone* sp. 4 (Fr. = 30,8 %) (Tab. 39). Par contre, *Imperata cylindrica* est l'espèce la moins représentée (Fr. = 7,7 %). L'estimation des surfaces des fragments végétaux consommées de ces plantes égale à 630,4 mm² pour *Dicotylédone* sp. 4.

Il est de l'ordre de 611,9 mm² pour *Phoenix dactylifera* et de 222,4 mm² pour *Dicotylédone* sp. 3 (Tab. 39). Les taux de consommation de ces mâles sont importants pour *Dicotylédone* sp. 4 (Tc. = 35,4 %) et pour *Phoenix dactylifera* (Tc. = 34,4 %) (Fig. 30)

Les espèces *Phragmites comunis* (Tc. = 0,93 %) et *Imperata cylindrica* (Tc. = 0,01 %) sont les moins consommées.

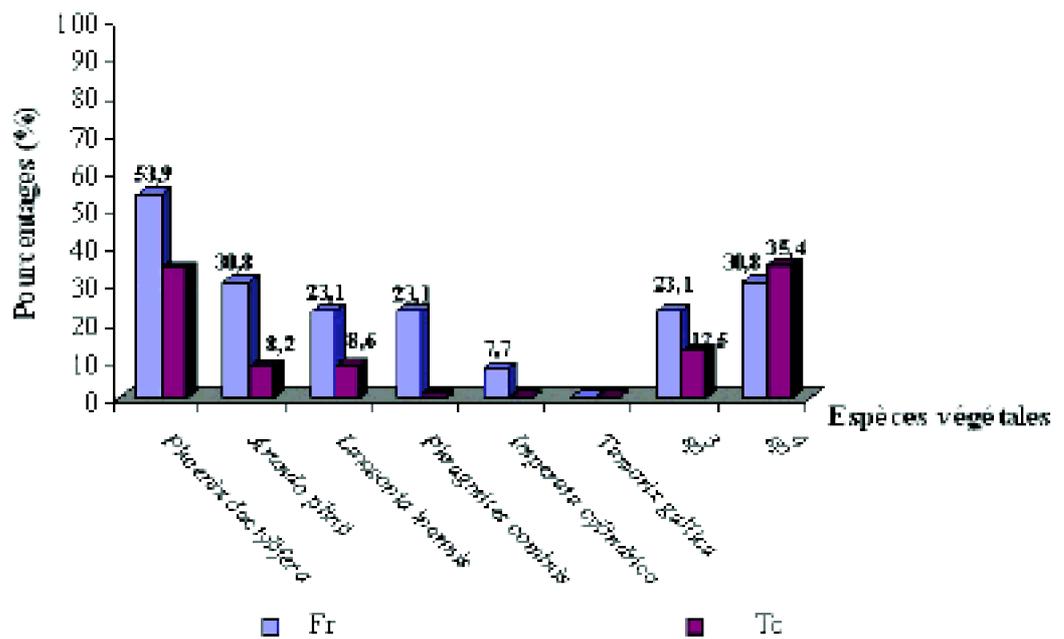


Fig. 30 – Fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus mâles de *S. gregaria* dans la station de Zone industrielle

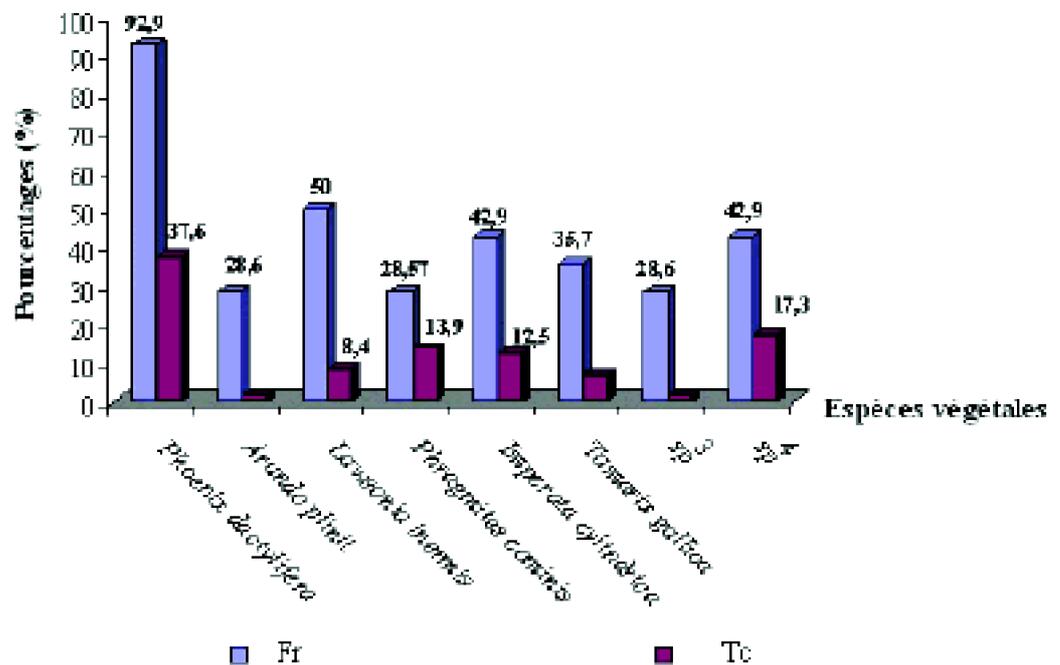


Fig. 31 – Fréquences et taux de consommations des espèces végétales consommées par les individus femelles de *S. gregaria* dans la station de Zone industrielle

Pour les femelles, les fréquences relatives des différentes espèces végétales notées dans les fèces, montrent que *Phoenix dactylifera* occupe la première place avec une fréquence relative de 92,9 % (Tab. 39). En seconde position il y a *Lawsonia inermis* avec

50 %, suivie par *Imperata cylindrica* et Dicotylédone sp. 4 avec 42,9 %. *Tamarix gallica* participe avec une fréquence de 35,7 % (Fig. 31). Ces fréquences relatives correspondent à des surfaces de consommation de l'ordre de 670,2 mm² pour *Phoenix dactylifera*, de 308,6 mm² pour Dicotylédone sp. 4. *Imperata cylindrica* a été consommée avec une surface de 222,7 mm², *Lawsonia inermis* avec 149,3 mm² et *Tamarix gallica* avec 123,5 mm². Le taux de consommation de ces femelles est maximum pour *Phoenix dactylifera* (Tc. = 37,6 %). Ensuite vient Dicotylédone sp. 4 (Tc. = 17,3 %), *Phragmites communis* (Tc. = 13,9 %) et *Imperata cylindrica* (Tc. = 12,5 %). Les taux les plus faibles sont notés pour *Arundo plinii* (Tc. = 1,8 %) et Dicotylédone sp. 3 (Tc. = 1,5 %) (Tab. 39).

A la fin de cette partie, on ajoute que dans les fèces de quelques individus, on note la présence des particules de sable. Le nombre d'individus présentant les grains de sable dans leurs fèces, montre qu'il ne s'agit pas probablement d'un phénomène accidentel. Il est à mentionner aussi qu'une punaise phytophage *Nysus* sp. (Lygacidae) a été identifiée dans les fèces d'un individu de *S. gregaria*. Ce dernier l'a accidentellement avalée.

3.3.3. - Comparaison du spectre alimentaire de *S. gregaria* dans les trois stations d'études

Selon Legall (1989), le choix d'une plante par un insecte n'est pas uniquement lié à ses propres caractéristiques nutritionnelles. Son environnement est à l'origine de stimulus influençant la recherche d'une source nutritive pour l'insecte.

Une comparaison du spectre alimentaire ainsi que des taux de consommation des individus du Criquet pèlerin dans les stations de Bouda, de Baamar et de la Zone industrielle est portée sur le tableau 40.

Espèces végétales	Baamar		Bouda		Zone Industrielle	
	Tc. M.	Tc. F.	Tc. M.	Tc. F.	Tc. M.	Tc. F.
<i>Phoenix dactylifera</i>	7,62	2,36	29,55	44,26	34,35	37,64
<i>Arundo plinii</i>	83,53	59,51	32,24	38,23	8,21	1,78
Dicotylédone sp 1 ind	-	3,31	-	-	-	-
Dicotylédone sp 2 ind	-	2,80	-	-	-	-
Dicotylédone sp 3 ind.	-	-	-	-	12,48	1,49
Dicotylédone sp 4 ind	-	-	-	-	35,39	7,33
<i>Salsola vermiculata</i>	8,42	11,81	-	-	-	-
<i>Lycopersicon esculentum</i>	-	13,48	-	-	-	-
<i>Citrullus vulgaris</i>	-	1,03	-	-	-	-
<i>Cucumis melon</i>	-	5,94	-	-	-	-
<i>Allium cepa</i>	0,43	2,86	-	0,13	-	-
<i>Lawsonia inermis</i>	-	-	-	-	8,63	8,39
<i>Phragmites communis</i>	-	-	-	-	0,93	13,94
<i>Imperata cylindrica</i>	-	-	-	-	0,01	2,50
<i>Tamarix gallica</i>	-	-	-	-	-	6,93
<i>Arachis hypogaea</i>	-	-	26,56	3,45	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	1,36	3,53	-	-
<i>Mentha spicata</i>	-	-	0,03	10,45	-	-
Total	100	100	100	100	100	100

Tc. M. : Taux de consommation chez les mâles de *Schistocerca gregaria*.

Tc. F. : Taux de consommation chez les femelles de *Schistocerca gregaria*.

Tableau 40 – Comparaison des taux de consommation des espèces végétales par des individus mâles et femelles de *Schistocerca gregaria* dans les trois stations d'études à Adrar

Les espèces végétales *Phoenix dactylifera* et *Arundo plinii* ont été consommées par les mâles et par les femelles des trois stations d'études.

Dans la station de Baamar, *Arundo plinii* est l'espèce végétale la plus consommée aussi bien par les mâles que par les femelles, avec des taux de consommations atteignant 83,5 % pour les mâles et 59,5 % pour les femelles (Tab. 40). Dans la station de Bouda, les mâles consomment *Phoenix dactylifera* (Tc. = 40,0 %) et *Arundo plinii* (Tc. = 32,2 %). De même pour les femelles mais avec des taux différents (Tc. = 44,3 % pour *Phoenix dactylifera* et Tc. = 38,2 % pour *Arundo plinii*). Par contre les mâles de la station Zone industrielle consomment des Dicotylédone sp. 4 ind. (Tc = 35,4 %) et *Phoenix dactylifera* (Tc. = 34,4 %). Alors que les femelles de la même station préfèrent en premier lieu *Phoenix dactylifera* (Tc. = 37,6 %) suivie par Dicotylédone sp. 4 ind. (Tc. = 17,3 %), par *Phragmites communis* (Tc. = 13,9 %) et par *Imperata cylindrica* (Tc = 12,5 %) (Tab.

40).

3.3.4. - La similarité

Les résultats concernant la similarité entre les régimes alimentaires des individus du Criquet pèlerin des différentes stations étudiées sont consignés dans le tableau 41.

Tableau 41 - Similitude des taux de consommations des mâles et des femelles de *Schistocerca gregaria* dans les différentes stations d'études

	Tc. des Mâles à Baamar	Tc. des Femelles à Baamar	Tc. des Mâles à Bouda	Tc. des Femelles à Bouda	Tc. des Mâles à Zone indust.
Tc. des Femelles à Baamar	0,71	-	-	-	-
Tc. des Mâles à Bouda	0,40	0,35	-	-	-
Tc. des Femelles à Bouda	0,46	0,41	0,77	-	-
Tc. des Mâles à Zone indust.	0,16	0,11	0,43	0,43	-
Tc. des Femelles à Zone indust.	0,09	0,04	0,39	0,39	0,64

Tc. : Taux de consommation ; Zone indust. : Zone industrielle.

De point de vue recouvrement des occurrences alimentaires, il y a une similitude entre les individus des différents sexes de la même station (Tab. 41). Le régime alimentaire des mâles et des femelles est similaire au sein de la même station. Dans la station de Baamar, la similarité est de 0,71 entre les deux sexes. Dans celle de Bouda elle est de 0,77 et dans la station de Zone industrielle, elle est égale à 0,64 (Tab. 41). Par contre, lorsqu'on fait une comparaison au sein du même sexe mais avec des stations différentes, il y a une faible similitude alimentaire entre les mâles de la station de Baamar et de celle de Bouda (0,40). Il en est de même pour les différentes stations. Concernant les femelles, il y a une très grande différence du régime alimentaire dans la station de Zone industrielle et dans celle de Bouda (0,39). C'est le cas aussi pour les autres stations (Tab. 41). Cette étude nous permet de dire que, les individus du Criquet pèlerin se basent dans leur alimentation sur ce que le milieu fréquenté leur offre comme plantes. Il y a quelques différences entre le menu trophique des mâles et des femelles, cela revient peut être aux exigences physiologiques.

Chapitre IV – Discussions

Les résultats obtenus, sur l'analyse biométrique des populations de *Schistocerca gregaria*, sur l'étude de la charge alaire et sur le régime alimentaire, ainsi que leurs exploitations par les indices écologiques et statistiques sont discutés dans ce chapitre.

4.1. - Analyse biométrique des populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de l'année 2004

L'Algérie a fait face durant l'année 2004 à une invasion acridienne au même titre que les pays de l'Afrique occidentale. Les premiers essaims allochtones ont commencé à envahir les zones du Sud-Ouest du pays vers le 22 février 2004. Le cycle d'invasion s'est poursuivi jusqu'au mois d'avril en infestant plusieurs wilayas depuis l'Ouest vers l'Est (Moumen, 2005).

4.1.1. - Détermination du statut phasaire des populations de *Schistocerca gregaria*

Les valeurs moyennes des rapports morphométriques Elytre sur Fémur (E/F) et Fémur

sur Capsule céphalique (F/C) dans les cinq stations étudiées fluctuent chez les mâles de *S. gregaria* entre 2,22 à 2,31 pour le rapport E/F et entre 2,26 à 2,34 pour F/C. Chez les femelles, E/F varie entre 2,83 à 3,29 et F/C entre 2,82 et 3,31. D'après l'échelle de Dirsh (1953), ces moyennes morphométriques correspondent à ceux de la phase grégaire. Cela peut être justifié par l'époque d'échantillonnage qui coïncidait à la période d'invasion. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par Hemour (2005), qui mentionne que les populations de *S. gregaria* capturées en 2004 dans différentes régions du pays (Laghouat, Djelfa, Adrar et Oued-souf) se trouvent sous la forme grégaire. Ce même auteur ajoute qu'une autre population provenant de la région de Touggourt échantillonnée durant l'année 2005, présente aussi la forme grégaire. De même, Bensalah et Doumandji-Mitiche (2006) affirment aussi que les populations du Criquet pèlerin, capturées dans différentes stations à Biskra sont des grégaires. Par contre, Doumandji-Mitiche et *al.*(1996a) signalent que les populations de *S. gregaria* étudiées dans la région d'Adrar durant l'année 1995 sont des transiens dégrégaire. Ces mêmes auteurs annoncent des valeurs de F/C de l'ordre de 2,85 pour les mâles et de 4,02 pour les femelles et des valeurs de E/F égale à 2,11 pour les mâles et à 4,02 pour les femelles. Dans la région de Tamanrasset, ces mêmes auteurs signalent une population de *S. gregaria* ayant une forme transiens à tendance solitaire.

Seddik (1995) aussi note une population du Criquet pèlerin appartenant à la phase transiens dans la station de Baamar située à Adrar. De même, Ouchen (1995) a montré que les populations acridiennes provenant de la région de Tamanrasset sont d'état transiens dissociés. D'après les travaux de Marouf (1997), les populations capturées dans la région de Tamanrasset durant l'année 1996 sont des grégaires. Cet auteur mentionne que les moyennes des rapports morphométriques des mâles sont égales à 2,19 pour E/F et 3,41 pour F/C, par contre les femelles présentent des valeurs de E/F égales à 2,19 et à 3,65 pour le rapport F/C. Dans le même contexte, les individus échantillonnés par Kara (1997) durant la période comprise entre 1993 et 1995 dans la station de Baamar (Adrar) appartenaient à l'état transiens. Cependant, Khider (1999) dans la région de In Salah révèle que les populations du Criquet pèlerin échantillonnées en 1995 sont de type grégaire. Ce même auteur mentionne aussi, qu'une autre population capturée dans différentes stations à Adrar en 1996, notamment dans les stations de Baamar, de Zaouiet kounta et de Reggane est grégaire. Dans le même sens, Ould-El-Hadj (2002), signale qu'en 1995, la région d'Adrar a connu de fortes concentrations de *S. gregaria* dans les zones de mise en valeur de Stah Aziz, Reggane, Aoulef, Tsabit, Baamar, Mriguen, Aougrou et Zaouiet Kounta.

Cherief (2000) montre que les populations de *S. gregaria* capturées dans la région d'Adrar durant l'année 1996 sont grégaires, par contre celles capturées pendant la période allant de l'année 1997 à 1998 sont transiens. Ouled El-Hadj (2004) signale dans la station de INRA d'Adrar que durant l'année 1995 et l'année 1997 la présence d'une population solitaire, alors que les individus récoltés en 1996 appartenaient à la phase transiens dissociés.

La présence d'individus du Criquet pèlerin en phase transiens dégrégaire dans une population, laisse supposer qu'ils font partie d'une descendance de générations grégaires, issus d'une pullulation d'individus sous pivot. Mais la structure générale trop homogène

de la flore, empêche les phénomènes de transformation de base pour les biotopes de grégarisation (Kara, 1997).

L'évolution de cette forme transiens vers le congrégans ou le dégregans est fonction des facteurs génétiques propres à l'insecte, notamment l'âge et l'état sexuel (Kara, 1997). Les facteurs climatiques et trophiques du milieu marquent aussi leur empreinte sur le comportement du Criquet (Fraser-Rowell et Cannis, 1971; Gillett, 1978).

En reportant nos données sur l'abaque morphométrique de Rungs (1954) cité par Duranton et Lecoq (1990), il ressort que les populations du Criquet pèlerin des six stations sont hétérogènes. Durant l'invasion du Maroc par le Criquet pèlerin en 1987 et 1988, Boughdad (1991) signale des populations de *S. gregaria* hétérogènes qui sont formées par des individus appartenant aux trois phases. En effet, les résultats de la présente étude montrent qu'à la station de Bouda et de Baamar, les populations capturées se situent dans le rectangle grégaire avec quelques individus transiens congrégans. Tandis que les mesures morphométriques des populations capturées dans la station de Zone industrielle, de Oued Souf et de Touggourt sont soit en phase transiens ou transiens congrégans, avec quelques individus typiquement grégaires. Nos résultats confirment ceux de Hemour (2005), qui signale des populations hétérogènes avec une tendance vers l'état transiens congrégans. Dans le même sens Doumandji-Mitiche et al. (1996a) en utilisant l'abaque morphométrique signalent que les individus de *S. gregaria* récoltés dans la région d'Adrar en 1995 sont de type transiens dissocians. Par ailleurs les mêmes auteurs affirment qu'une population du Criquet pèlerin provenant de la région de Tamanrasset est de type hétérogène car la majorité des individus sont des transiens avec la présence de quelques individus grégaires et d'autres solitaires. Cependant, les ailés du criquet pèlerin à l'état solitaire sont essentiellement répartis au niveau du Sahara central et méridional Algérien. Il est fort probable qu'il y ait au moins deux reproductions, la première reproduction a lieu entre mars et juin au Sahara central et la deuxième entre septembre et décembre au Sahara méridional (Guendouz-Benrima, 2006).

Il est à signaler que les populations du Criquet pèlerin du présent travail sont constituées par 96,89 % d'individus grégaires, 3 % d'individus transiens congrégans et juste par un seul individu solitaire. Cela revient peut être à la période d'échantillonnage qui coïncidait avec l'époque de la dernière invasion qu'a connu le pays. Ces résultats s'éloignent de ceux notés par Seddik (1995), qui signale à Baamar une population hétérogène composée d'un seul individu grégaire, d'autres solitaires (37 %) et une majorité de transiens (61,29 %). D'après Boughdad (1991), la juxtaposition des individus appartenant aux trois phases dans une même population est très bénéfique pour l'espèce. Cela lui permet d'étendre son aire de répartition en colonisant d'autres territoires plus favorables à sa reproduction et à son développement. Par ailleurs, la pérennité de l'espèce serait ainsi mieux assurée en l'absence de possibilité de diapause.

Cependant, Kara (1997) signale des populations à l'état transiens, durant trois années d'études consécutives (1993, 1994 et 1995) dans la station de Baamar. L'utilisation des abaques morphométrique par Khider (1999), révèle que les populations capturées à Baamar et Aoulef en 1996 sont de forme transiens dissocians. Tandis que celles capturés dans la station de Zaouiet Kounta et de Réggane sont des transiens congrégans. Cherief (2000) a montré aussi que les population de *S. gregaria* capturées

dans la région d'Adrar entre l'année 1996 et l'année 1998 étaient constituées principalement d'individus transiens dissocians. Dans les stations d'Oued Abadel et Oued Tin Tarabine à Tamanrasset, Hassani (2006) signale que les populations de *S. gregaria* capturées au printemps 2006 sont hétérogènes à état solitaire avec une tendance transiens dégregans.

4.1.2. - Application de l'analyse en composantes principales (A.C.P.) à l'étude de l'état phasaire des individus de *Schistocerca gregaria*

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) effectuée pour l'ensemble des populations échantillonnées durant la période de 2004 nous montre que les variables E, F, C, E/F et F/C sont bien représentées dans les axes principaux. Les pourcentages d'inertie des deux axes pris en considération (1 et 2) exprimant les taux de contribution de ces variables sont de 57,8 % pour l'axe 1 et de 25,8 % pour l'axe 2. Cherief (2000), lors de l'application de la même analyse (A.C.P.), pour les populations du Criquet pèlerin capturées durant l'année 1996, signale des pourcentages d'inertie les variables E/F et F/C égale à 86, 8 % pour l'axe (1) et 132 % pour l'axe (2).

Concernant la répartition des individus sur les plans 1 et 2, il apparait la formation de deux principaux groupements. Le groupement (A), le plus important, est formé par les individus grégaires. Quant au groupement B, il renferme les individus transiens. Ces résultats confirment ceux obtenus par Hemour (2005), qui en appliquant l'analyse en composantes principales, mentionne que la majorité des individus des criquets étudiés sont rassemblés dans un groupe de type grégaire. Ce qui correspond à la situation acridienne qu'a connue l'Algérie durant cette période.

Les résultats du présent travail nous révèlent aussi l'existence selon l'axe 1, d'un gradient de forme allant de droite à gauche et exprimant ainsi le passage de la population de l'état transiens de quelques individus (groupement B) à l'état grégaire (groupement A). Ceci peut être expliqué par une présence simultanée de populations autochtones en phase transiens ou transiens congrégans et de populations allochtones en phase grégaire (Kherbouche et *al.*, 2006). En utilisant le même type d'analyse (A.C.P.) sur des populations du Criquet pèlerin capturées dans la région d'Adrar entre 1993 et 1995, Kara (1997) constate que ces populations constituent un seul groupement homogène qui est de type transiens congrégans. Ces populations sont des autochtones. De même, Cherief (2000) ayant appliqué une A.C.P. aux populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans la région d'Adrar entre 1996 et 1998, montre qu'en 1996, la population est partagée en trois groupements (grégaire, transiens et solitaire). Par contre en 1997 et 1998, il en résulte la formation de deux groupements (transiens congrégans et transiens dissocians). D'après le même auteur, ces populations analysées avaient une tendance phasaire vers l'état solitaire. Des travaux dans le même sens ont été réalisés par De Gregorio et Lavga (1981) cités par De Gregorio et Duverger-Nedellec (1984), concernant le polymorphisme saisonnier des imagos du criquet puant (*Zonocerus variegatus*). Ces auteurs affirment que l'A.C.P. permet d'apprécier les aspects de transformation et de variations morphologiques.

4.2. - Charge alaire des populations de *Schistocerca gregaria* récoltées dans trois régions du Sahara Algérien durant l'invasion de 2004

L'étude de la charge alaire des individus grégaire de *S. gregaria* nous montre la différence qui existe entre les individus adultes mâles (0,42 à 0,43 mg /mm²) et femelles (0,49 à 0,51 mg /mm²). Contrairement aux imagos qui présentent la même valeur de la charge alaire pour les deux sexes (0,56 mg /mm²). En travaillant sur *Acrotylus patruelis*, Doumandji et Doumandji-Mitiche (1994) enregistrent que les mâles présentent une charge alaire de 0,33 mg/mm² alors que chez les femelles cette valeur dépend de l'état physiologique des organes de reproduction (elle peut atteindre le double 0,61 mg/mm²). Dans le même sens, Ould El-Hadj (2004), en étudiant la charge alaire des individus adultes solitaires de *S. gregaria* note que, les mâles ont une charge alaire (0,6 ± 0,15 mg /mm²) différente de celle des femelles (1,01 ± 0,08 mg /mm²).

Les femelles de la présente étude présentent une grande hétérogénéité du poids (l'écart type varie entre 193,80 et 380,72 mg). Cette différence du poids entre les femelles du Criquet pèlerin émane de leur état physiologique. Ces résultats concordent avec ceux notés par Ould El-Hadj (2004), qui signale aussi une grande hétérogénéité du poids chez les femelles étudiées (écart type = 451,2 mg). Seddik (1995) mentionne que les individus de *S. gregaria* échantillonnés à Adrar en décembre 1993, présentent une différence de charge alaire entre les deux sexes. En effet la charge alaire chez les mâles est de 0,60 ± 0,09 mg/mm² et pour les femelles, elle est égale à 0,74 ± 0,04 mg/mm². Par contre, pour l'échantillonnage d'avril 1994, les femelles présentent une charge alaire un peu élevée (0,84 ± 0,14 mg/mm²) par rapport à celle enregistrée en décembre, alors que les mâles gardent la même valeur (0,61 ± 0,15 mg/mm²). Cela veut dire qu'à l'époque des accouplements et des pontes, l'activité de vol va en diminuant, c'est-à-dire que, les femelles volent beaucoup moins vite, beaucoup moins haut et beaucoup moins longtemps (Symmons et Cressman, 1994). En effet, Seddik (1995) affirme que, les femelles capturées en décembre 1993 présentent des ovaires juvéniles, alors que celles d'avril 1994, qui étaient en pleine période de reproduction, présentent des ovaires en plein vitellogenèse, d'où la différence de poids. En cette période, le poids des femelles évolue dans le temps, d'où une charge alaire plus grande (Ould El-Hadj, 2004). Parallèlement à la différence des charges alaires entre sexes, il s'établit une différence quant aux relations avec leurs prédateurs. Les risques de prédation ne sont pas les mêmes pour les mâles et les femelles que ce soit au sol ou en l'air. Les individus mâles sont physiologiquement plus stables que les femelles (Ould El-Hadj, 2004).

Il est vraisemblable que les criquets mâles aient plutôt d'avantage à faire aux prédateurs aériens puisqu'ils sont plus légers et volent plus souvent, alors que les chances de rencontre des femelles avec des prédateurs au sol seront beaucoup plus élevées (Seddik, 1995). Gillon et Roy (1968) cités par Seddik (1995) soulignent que le

Milan noir (*Milvus nigrans*) exerce une action prédatrice sur les mâles de la Mante religieuse (*Mantis religiosa*) trois fois plus importante que sur les femelles. Doumandji et Doumandji-Mitiche (1994), avancent que les femelles d'*Acrotylus patruelis* plaquées au sol risquent plus d'être attaquées par les prédateurs terrestres tel que le Hérisson d'Algérie (*Erinaceus algirus*) ou le Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*), que par les prédateurs aériens comme le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le Gobe mouche gris (*Muscicapa striata*) et l'Hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*). De même, Seddik (1995) annonce que, pour ce qui concerne *S. gregaria* et *Locusta migratoria*, il faut s'attendre à ce que les mâles soient davantage capturés au vol par les rapaces diurnes. Par contre les femelles joueront plutôt le rôle de proies pour les reptiles tels que le Varan du désert (*Varanus griseus*) et même la Vipère des sables (*Cerastes cerastes*) et le Hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*).

4.3. - Etude du régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* en période d'invasion de 2004 dans la région d'Adrar

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire des individus du Criquet pèlerin seront comparés aux travaux d'autres auteurs.

4.3.1. - Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de *Schistocerca gregaria*

Le criquet pèlerin est connu depuis longtemps pour sa grande polyphagie (Ellis et Ashall, 1957 ; Uvarov, 1966, 1977; Ghaout, 1990 et Doumandji-Mitiche et *al.*, 1996b), en particulier à l'état grégaire (Simpson, 2001 et Symmons et *al.*, 2001). Cette polyphagie est limitée chez les solitaires (Guendouz-Benrima, 2005), qui concentrent leur alimentation sur un seul menu. Contrairement aux grégaires qui ont un régime diversifié (Van der Zee et *al.*, 2002).

L'étude du régime alimentaire suite à l'analyse des fèces de *Schistocerca gregaria* dans trois stations à Adrar, pour la période d'invasion de 2004, révèle la présence de 18 espèces végétales. Les fèces des femelles contiennent plus d'espèces végétale (S = 18) que celles de mâles (S = 12). Dans la même région et au niveau d'une parcelle cultivée, Doumandji-Mitiche et *al.* (1996b) signalent 7 espèces végétales consommées aussi bien par les mâles que par les femelles transiens de *S. gregaria*. Par ailleurs, à Tamanrasset, et au niveau des oueds, les mêmes auteurs enregistrent 8 espèces végétales dans le bol alimentaire des femelles, et seulement 6 dans celui des mâles. Quant à Kara (1997), ayant travaillé aussi sur des individus transiens, signale 7 espèces végétales consommées (4 chez les ♂ et 7 chez les ♀). Dans la région de Tamanrasset, Marouf (1997) signale 15 espèces végétales, dont 13 consommées par les mâles et 9 par les femelles des individus grégaires de *S. gregaria*. Dans le même sens, Khider (1999)

signale à Adrar (parcelle cultivée), 5 espèces végétales consommées par des individus transiens du Criquet pèlerin (3 chez les ♂ et 5 chez les ♀). Par ailleurs, et dans la région de In-Salah (Oued), le même auteur n'a enregistré que 3 espèces végétales dans le menu alimentaire de *S. gregaria* (3 consommée par les ♀ et 2 par les ♂). Alors que sous pivot à Adrar, Cherief (2000) parle de 11 espèces végétales pour les individus transiens de *S. gregaria*, soit 9 espèces pour chacun des deux sexes. Guendouz-Benrima (2005) note 27 espèces végétales dans les fèces de *S. gregaria* récoltées dans différentes stations au Sahara Algérien. Le même auteur ajoute que le régime alimentaire diffère peu en fonction du sexe des individus dans le même biotope. Par contre, Hassani (2006) ne mentionne que 13 espèces végétales à Tamanrasset. D'après Kara (1997), la consommation chez les femelles est plus importante qualitativement et quantitativement que chez les mâles. Contrairement à Cherief (2000) qui trouve que le spectre alimentaire des individus des deux sexes ne présente pas une grande variabilité. La consommation chez les femelles dépend de leur état physiologique de reproduction. Car en plus des besoins pour la croissance, les femelles assurent la fonction de reproduction, avec le développement des ovaires par vitellogenèse, la maturation des ovocytes ainsi que la ponte (Khider, 1999). Pour Dajoz (1985), les facteurs climatiques et édaphiques peuvent avoir une action indirecte en modifiant les caractéristiques des plantes hôtes. L'insecte ne peut se nourrir que si le végétal possède des propriétés physiques et chimiques qui conviennent à ses besoins nutritionnels. La composition floristique du milieu influence aussi le comportement alimentaire dans le sens où elle limite les possibilités du choix pour l'acridien (Guendouz-Benrima, 2005).

Dans le présent travail, la station de Baamar qui est une parcelle cultivée en maraîchage, est la plus représentée avec neuf espèces végétales identifiées dans les fèces des femelles (S = 9) et quatre dans ceux des mâles (S = 4). Elle est suivie par la station de zone industrielle qui est un milieu ouvert avec huit espèces chez les femelles (S = 8) et sept chez mâles (S = 7). Par ailleurs, dans la palmeraie de Bouda, six espèces ont été consommées par les femelles (S = 6) et cinq espèces par les mâles (S = 5). Duranton et al. (1982) signalent que la découverte des plantes consommables est une difficulté qui varie selon les exigences de l'insecte, le milieu où il se trouve et ses capacités de détection de la nourriture. Ces auteurs ajoutent qu'en présence de végétation hétérogène, la probabilité de découverte dépend des chances de rencontres entre l'insecte et la plante-hôte. Elle est donc liée à la fois au volume du végétal, aux capacités déambulatoires du criquet, mais aussi à la faculté que celui-ci possède pour détecter à distance les espèces végétales intéressantes.

4.3.2. – Etude qualitative du régime alimentaire de *S. gregaria*

Les espèces qui constituent une ressource intéressante pour *S. gregaria* se localisent dans les milieux de multiplication et de grégarisation de ce Locuste. Il s'agit surtout des biotopes du Sahara central et méridional algérien (Guendouz-Benrima et al. 2002).

Dans les trois stations d'études, les plantes sollicitées appartiennent à 11 familles différentes dont la famille des Poaceae (*Arundo plinii*, *Imperata cylindrica* et *Phragmites communis*), les Arecaceae (*Phoenix dactylifera*). La famille des Cucurbitaceae (*Cucumis*

melon et *Citrullus vulgaris*), les Alliaceae (*Allium cepa*), les Solanaceae (*Lycopersicon esculentum*), les Chenopodiaceae (*Salsola vermiculata*), les Lauraceae (*Lawsonia inermis*), les Tamaricacées (*Tamarix gallica*), les Fabaceae (*Arachis hypogaea*), les Punicaceae (*Punica granatum*) et les Labiatae (*Mentha spicata*). Dans la même région Mehenni (1996) signale un régime graminivore composé principalement par les espèces *Cynodon dactylon*, *Bromus rubens* et *Hordeum murinum*. En effet, même Kara (1997) enregistre que les Poaceae (*Hordeum vulgare*, *Cynodon dactylon*, *Pennisetum americanum*, *Triticum vulgare*) constituent les ressources trophiques fondamentales du régime alimentaire de *S. gregaria* à Adrar. Par ailleurs, l'étude réalisée par Marouf (1997), dans la région de Tamanrasset, révèle un régime composé par *Schouwia purpurea*, *Panicum turgidum*, *Colocynthus vulgaris* et *Fagonia bruguieri*. Quant à Khider (1999), lors de son étude sur le régime alimentaire du même Criquet à In-Salah, note que ce Criquet a une préférence pour *Hyoscyamus muticus* (Solanaceae), *Shouwia purpurea* et *Nolletia chrysocomoides* (Poaceae). Tandis qu'à Adrar, c'est *Pennisetum americanum* (Poaceae), *Sorghum* sp. (Poaceae), *Arachis hypogaea*, *Solanum melongena* (Solanaceae) et *Allium cepa* qui constituent le régime alimentaire de *S. gregaria*. Dans la même station, Cherief (2000) a constaté que le comportement alimentaire du Criquet pèlerin est de type polyphage avec une tendance vers un régime graminivore (*Triticum durum*, *Sorghum rubens*, *Cynodon dactylon*). En effet, Ould El-Hadj (2004) signale que *Triticum durum*, *Imperata cylindrica*, *Zygophyllum album* et *Hyoscyamus muticus*, sont choisies par le Criquet pèlerin, parmi les espèces végétales existant dans son habitat. Au cours de son étude dans différentes stations au Sahara Algérien, Guendouz-Benrima (2005) signale que les familles des Brassicaceae, des Boraginaceae, des Poaceae, des Zygophyllaceae, des Solanaceae et des Nyctaginaceae constituent le menu trophique du Criquet pèlerin. A Tamanrasset, Hassani (2006) mentionne huit familles botaniques dans le bol alimentaire des individus solitaires de *S. gregaria*. Il s'agit des Brassicaceae, des Poaceae, des Fabaceae, des Capparidaceae, des Amaranthaceae, des Asclepiadaceae, des Ramnaceae et des Salvadoraceae.

La sélection des aliments consommés est rendue possible grâce à un équipement sensoriel très qualifié qui intervient depuis l'orientation de l'insecte vers le végétal, jusqu'à la morsure, la préhension et enfin l'ingestion (Bennet, 1970). C'est un instinct botanique infaillible que possèdent les insectes phytophages à la perception de l'information chimique émise par les plantes (Peson, 1987). Cette perception est due à la présence d'un grand nombre de chémorécepteurs au niveau des palpes des acridiens (Chapman, 1974). L'alimentation doit contenir tous les éléments nutritifs comme les protéines, les lipides, les sucres, les vitamines et les sels minéraux, nécessaires aux fonctions physiologiques de l'acridien (Hunter-Jones, 1961; Toubert, 1981). La valeur énergétique globale selon Louveaux et al. (1983) est également un élément d'appréciation de la qualité de l'aliment.

4.3.3. - Etude quantitative du régime alimentaire

Dans son environnement, l'insecte doit sélectionner les aliments nécessaires à ses fonctions physiologiques. Instinctivement, il augmente ou diminue sa prise de nourriture

pour maintenir constant son poids en fonction de ses réserves. Bien d'autres facteurs interviennent dans le comportement alimentaire telles que la couleur, l'odeur, mais surtout la faim. Tous ces paramètres conditionnent la sélection de tel ou tel aliment (Decerier et al., 1982).

Les résultats du présent travail montrent qu'à Bouda, *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée par les mâles et les femelles de *S. gregaria* (Fr. = 100 %). Le taux de consommation est de 82,8 % (1242,3 mm²) pour les mâles et de 62,0 % (1028,1 mm²) pour les femelles. Legall (1989) note que certains phytophages se caractérisent par la consommation de fortes proportions d'une seule espèce végétale qui peut représenter jusqu'à 60 % du régime polyphage préférentiel. Au cours de la deuxième sortie effectuée dans le cadre de la présente étude à Bouda, *Arachis hypogea*, présente le taux de consommation le plus élevé chez les mâles avec 45,6 % (591,2 mm²), par contre chez les femelles cette espèce n'occupait que 5,21 % (90,6 mm²) du bol alimentaire du Criquet pèlerin. D'après Legall (1989), la qualité première d'une source alimentaire est d'être convertible en nutriment utilisable dans le développement, le maintien de l'organisme et la reproduction. L'espèce végétale la moins appréciée à Bouda est *Allium cepa* qui n'a été consommée que par les femelles avec une fréquence de 6,7 % et un taux de consommation de 0,2 % (3,3 mm²). Il est à signaler que cette espèce est absente dans la station de Bouda, donc, elle a dû être consommée dans une autre parcelle. D'après Duranton et al. (1987), *S. gregaria* peut parcourir une vingtaine de Kilomètres par jour pour la quête de la nourriture afin de rechercher d'autres aliments qui pourront satisfaire ses besoins nutritionnels.

A Baamar, *Arundo plinii* est l'espèce la plus consommée par les deux sexes avec une fréquence relative de 93,3 % et un taux de consommation de 83,5 % (1187,7 mm²) pour les mâles et 59,5 % (832,1 mm²) pour les femelles. L'espèce *Allium cepa* est la moins rencontrée dans les fèces des mâles avec 6,7 % de fréquence et 0,4 % (6,1 mm²) pour le taux de consommation. Alors que chez les femelles, *Citrullus vulgaris* est l'espèce la moins représentée (Fr. = 6,7 %). Son taux de consommation est de 1,0 % (14,4 mm²). Dans la station de Baamar deux espèces de Cucurbitacae (*Cucumis melon* et *Citrullus vulgaris*) ont été consommées par le Criquet pèlerin. Cette famille botanique est bien connue pour présenter des cucurbitacés (triterpènes-tetracycliques) jouant un rôle de défense contre les herbivores (Harborne, 1977 ; Tallamy et Krischik, 1989 cités par Ghaout, 1990). D'après Despland et Simpson (2005), les individus solitaires de *S. gregaria* ont une capacité de détection vis-à-vis des produits chimiques et des aliments toxiques, contrairement aux grégaires qui ne présentent pas cette spécificité de défense chimique.

Chez les mâles de la station de Zone industrielle, l'espèce *Dicotylédone* sp.4 ind. est l'espèce la plus consommée avec un taux de 35,4 % (630,4 mm²). Chez les femelles, cette espèce n'occupe que 17,3 % (248,4 mm²) de taux de consommation. Par ailleurs, *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée par les femelles (Fr. = 92,9 %). Son taux de consommation est de 37,6 % (670,2 mm²). Chez les mâles, cette espèce est également bien représentée (Fr. = 53,85 %). L'étude du régime alimentaire réalisée par Ghaout (1990) en Mauritanie sur des populations capturées durant les années 1987 et 1988 a montré que le spectre trophique de ce Locuste est composé principalement de quatre espèces végétales notamment *Schouwia purpurea* et *Tribulus terrester*.

Doumandji-Mitiche et *al.* (1996b) signalent que *Bromus rubens* est l'espèce la plus consommée à Adrar, aussi bien par les mâles (45,7 %) que par les femelles (29,8 %) du Criquet pèlerin. *Cynodon dactylon* (♂ = 4,5 % et ♀ = 31,0 %) et *Sorghum vulgare* (♂ = 27,2 % et ♀ = 0,3 %) sont également appréciées par cette espèce. A Tamanrasset, les mêmes auteurs notent que *Psoralea plicata* et *Fagonia bruguieri* sont les espèces les plus consommées par le Criquet pèlerin avec des taux de consommations supérieurs à 50 %. Marouf (1997), signale que *S. purpuria* est l'espèce la plus consommée par le Criquet pèlerin dans la région de Tamanrasset avec un taux de consommation de 63,4 % chez les mâles et 49,6 % chez les femelles. Tandis qu'à Adrar, Mehenni (1996), trouve que le Criquet pèlerin consomme beaucoup plus *Hordeum murinum* que ce soit par les mâles (Fr. = 60,6 %) que par les femelles (Fr. = 73,2 %). Khider (1999) note que *Pennisetum americanum* est l'espèce la plus consommée à Adrar, avec une fréquence de 60 % chez les mâles et 50 % chez les femelles. Son taux de consommation est égal à 55,9 % pour les mâles et 60,4 % pour les femelles. Les espèces les moins appréciées sont les légumineuses. *Arachis hypogea* n'est pas consommée par les mâles alors que *Allium cepa* n'est consommée par les femelles. Dans la région de In-Salah, *Hyoscyamus muticus* est l'espèce la plus consommée (Fr. = 100 %) par les deux sexes, les mâles sont ceux qui ont consommé le plus cette espèce (Tc. = 81,3 %) que les femelles (Tc. = 77,8 %) (Khider, 1999). L'étude effectuée par Cherief (2000) révèle que *Triticum durum* est l'espèce la plus consommée par le Criquet pèlerin (Fr. = 100 %) pour les deux sexes avec un taux de consommation de 85,0 % chez les mâles et 83,8 % chez les femelles. Dans différentes stations dans le Sahara Algerien, Guendouz-Benrima (2005) signale que *Tribulus terrester*, *Schouwia thebaica*, *Fagonia bruguiri*, *Heliotropium ramosissimum*, *Stipagrostis obtusa*, *Morettia canescens*, *Chrozophora brocchiana*, *Boerhaavia repens*, *Hyoscyamus muticus*, *Astragalus vogelii* et *Cornulaca monacantha* sont les espèces préférées de *S. gregaria*.

Dans la station de Oued Abadel à Tamanrasset, Hassani (2006) signale que *Schouwia purpurea* et *Morettia canescens* comme plantes les plus consommées (Fr. = 100 %) pour les deux sexes. *Zilla spinosa* est consommée à 60 % par mâles et à 66,7 % par les femelles. Le même auteur ajoute qu'à Oued Tin Tarabine, *Schouwia purpurea* est toujours la mieux représentée avec une fréquence d'occurrence de 100 % pour les deux sexes. Elle est suivie de *Morettia canescens* (Fr. = 93,8 % pour les mâles ; Fr. = 81,3 % pour les femelles).

4.3.3.1. - Indice d'attraction

Selon Launois-luong (1975), les proportions des plantes ingérées peuvent correspondre aux densités relatives des espèces végétales observées sur le terrain, ou bien résulter d'un choix réel augmentant l'ingestion de certaines espèces qu'elles soient abondantes ou rares.

En comparant les taux de consommation avec la fréquence relative obtenue dans le présent travail, on remarque que le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement sur le terrain. Cela est reflété par le fait que des espèces de plantes à faible taux de recouvrement sont parfois surexploitées. En effet à Bouda, *Mentha specata* a un taux de recouvrement de 1,9 % mais qui correspond à un indice d'attraction

égal à 11,0. Par contre, *Arundo plinii* qui présente un taux de recouvrement de 37,7 % ne correspondent qu'à un indice d'attraction de 1,2. De même pour la région de Baamar, l'espèce *Salsola vermiculata* a un taux de recouvrement très faible (0,75 %) mais qui correspond à un indice d'attraction de 11,2 pour les mâles et de 15,7 pour les femelles. On peut dire donc que, les individus du Criquet pèlerin ont une préférence alimentaire qui ne dépend pas forcément de la dominance des espèces végétales dans le milieu exploité. D'après Ould El-Hadj (2004), l'abondance des espèces végétales sur le terrain ne semble pas être le seul facteur sur lequel se base le Criquet pèlerin pour la sélection de ses aliments. De même, Guendouz-Benrima (2005), signale qu'il n'y a aucune concordance entre le taux de consommation des adultes de *S. gregaria* et la fréquence des espèces végétales sur le terrain. Ce Locuste manifeste donc un choix significatif pour son alimentation. Mais Khider (1999), constate que le Criquet pèlerin présente une préférence alimentaire pour les espèces végétales les plus abondantes sur terrain. Ce qui explique d'après lui l'adaptation des populations acridiennes aux disponibilités du milieu. Alors que Legall (1989), affirme que les criquets ne sélectionnent pas obligatoirement les végétaux les plus riches sur le plan nutritif, car la majorité des plantes contiennent les éléments nutritifs indispensables. Cependant, selon le même auteur, la variation des quantités ingérées des plantes peut correspondre aux densités relatives des espèces végétales sur le terrain, ou bien résulter d'un choix réel de la consommation de certaines plantes qu'elles soient rares ou abondantes. Lorsqu'un choix se manifeste, les acridiens peuvent consommer les plantes préférées même quand elles sont entièrement déshydratées (Chapman, 1970 cité par Benhalima et al., 1984). Cette diminution de la teneur en eau entraîne une augmentation de la concentration en acides aminés et en sucres solubles, se qui les rend plus appétissantes d'où leur consommation et leur taux d'attraction plus important (Bernay et Lewis, 1986 cité par Mouhamed Sahnoun, 1995).

Les individus grégaires du Criquet pèlerin s'adaptent mieux aux régimes déséquilibrés riches en hydrate de carbone en emmagasinant plus de lipide, contrairement aux solitaires qui sont plus adaptés au régime équilibré (Simpson et al., 2001). Cette adaptation des individus grégaires revient à la capacité de cette espèce à régler sa prise de protéine et d'hydrate de carbone à un niveau égal, par des systèmes de compensation (Simpson et al., 2001). En outre, la respiration est la commande métabolique de l'équilibre d'hydrate de carbone chez cet acridien (Flavia et al., 1997).

A la fin de cette partie, on ajoute que dans les fèces de quelques individus, on note la présence des particules de sable. Le nombre d'individus présentant ce phénomène dans leurs fèces, montre qu'il ne s'agit pas probablement d'un phénomène accidentel. D'après Ould El Hadj (2004), le Criquet pèlerin avale du sable dans le but de faciliter le broyage des aliments ingérés. Il ajoute que ce sable peut provenir aussi des particules de sable déposées sur les feuilles par le vent et qui seraient ingérées accidentellement. Il est à mentionner aussi qu'une punaise phytophage *Nysus* sp. (Lygacidae) a été identifiée dans les fèces d'un individu de *S. gregaria*. Cette dernière a été accidentellement avalée.

Conclusion

Suite à l'invasion du Criquet pèlerin qu'a connue l'Algérie en février 2004 et aux recrudescences qui l'ont suivie, nous avons jugé utile d'effectuer cette étude basée sur la bioécologie de cet Acridien (biométrie, charge alaire et régime alimentaire) dans quelques stations au Sahara algérien, à savoir Adrar (Bouda, Baamar et Zone industrielle), Oued Souf et Touggourt.

L'étude biométrique des populations de *S. gregaria* révèle des valeurs moyennes des rapports morphométriques Elytre sur Fémur (E/F) et Fémur sur Capsule céphalique (F/C) qui fluctuent respectivement chez les mâles entre 2,22 et 2,31 pour le premier rapport (E/F) et entre 2,26 à 2,34 pour le deuxième (F/C). Concernant les femelles, E/F varie entre 2,83 à 3,29 et F/C entre 2,82 et 3,31. D'après l'échelle de Dirsh (1953), ces moyennes morphométriques correspondent à ceux de la phase grégaire. Par ailleurs, en rapportant ces données sur l'abaque morphométrique de Rungs (1954) cité par Duranton et Lecoq (1990), il ressort que les populations du Criquet pèlerin, des cinq stations sont hétérogènes. L'application de l'analyse en composantes principales (A.C.P.) confirme ce dernier du fait qu'il ressort de l'analyse la formation de deux principaux groupements. Le groupement (A) qui est le plus important, est formé par les individus grégaires. Quant au groupement (B), il renferme les individus transiens. La répartition spatiale des individus en fonction des axes (1 et 2) montre l'existence selon l'axe 1, d'un gradient de forme allant de la droite vers le gauche exprimant ainsi le passage de la population de l'état transiens de quelques individus (groupement B) à l'état grégaire (groupement A).

Pour ce qui est de l'étude de la charge alaire des individus grégaires de *S. gregaria*,

les résultats obtenus nous révèlent la différence qui existe entre les individus adultes mâles (0,42 à 0,43 mg /mm²) et femelles (0,49 à 0,51 mg /mm²). Par contre, chez les imagos, les mâles et les femelles ont la même valeur de la charge alaire (0,56 mg / mm²). Il est vraisemblable que les mâles qui ont une charge alaire faible et par conséquent un poids léger (1147,06mg à 1347,9 ±57,6), aient plutôt d'avantage à faire aux prédateurs aériens, par rapport aux femelles dont le poids est assez élevé (1461,47mg à 1670,25) et qui seront beaucoup plus exposées aux prédateurs de sol.

Quant à l'étude du régime alimentaire par examen des débris végétaux contenus dans les fèces des individus de *Schistocerca gregaria* capturés dans les trois stations à Adrar (Bouda, Baamar et Zone industrielle), 18 espèces végétales appartenant à 11 familles différentes sont identifiées. Elles sont représentées par les Poaceae (*Arundo plinii*, *Imperata cylindrica* et *Phragmites communis*), les Arecaceae (*Phoenix dactylifera*), les Cucurbitaceae (*Cucumis melon* et *Citrullus vulgaris*), les Alliaceae (*Allium cepa*), les Solanaceae (*Lycopersicum esculentum*), les Chenopodiaceae (*Salsola vermiculata*), les Brassicaceae (*Shouwia purpura*), les Lauraceae (*Lawsonia inermis*), les Tamaricacées (*Tamarix gallica*), les Fabaceae (*Arachis hypogea*), les Punicaceae (*Punica granatum*) et les Labiatae (*Mentha spicata*).

Dans la station de Bouda (palmeraie), *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée par les mâles et les femelles de *S. gregaria* (Fr. = 100 %). Le taux de consommation est de 82,8 % (1242,3mm²) pour les mâles et de 62,0 % (1028,1 mm²) pour les femelles. Au cours de la deuxième sortie effectuée dans le cadre de la présente étude à Bouda, *Arachis hypogea* a un taux de consommation le plus élevé chez les mâles avec 45,6 % (591,2 mm²), par contre chez les femelles cette espèce n'occupait que 5,2 % (90,6 mm²) du bol alimentaire du Criquet pèlerin. L'espèce végétale la moins appréciée dans cette station est *Allium cepa* qui n'a été consommée que par les femelles avec une fréquence de 6,7 % et un taux de consommation de 0,2 % (3,3 mm²).

A Baamar, *Arundo plinii* est l'espèce la plus consommée par les deux sexes avec une fréquence relative de 93,3 % et un taux de consommation de 83,5 % (1187,7 mm²) pour les mâles et 59,5 % (832,1 mm²) pour les femelles. L'espèce *Allium cepa* est la moins rencontrée dans les fèces des mâles (6,7 % de fréquence et 0,4 % (6,1 mm²) de taux de consommation). Alors que chez les femelles, c'est *Citrullus vulgaris* qui est la moins représentée (Fr. = 6,7 %). Son taux de consommation est de 1,0 % (14,4 mm²).

Dans la station de Zone industrielle, l'espèce Dicotylédone sp.4 est la plus consommée chez les mâles avec un taux de 35,4 % (630,4 mm²). Tandis que chez les femelles, cette espèce n'occupe que 17,3 % (248,4 mm²). Par ailleurs, *Phoenix dactylifera* est l'espèce la plus appréciée par les femelles (Fr. = 92,9 %). Son taux de consommation est de 37,6 % (670,2 mm²). Chez les mâles, cette espèce est également bien représentée (Fr. = 53,85 %).

Au cours de cette étude sur le régime alimentaire de *S. gregaria* en état grégaire, on remarque que le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement des plantes sur le terrain. En effet à Bouda, *Mentha specata* a un taux de recouvrement de 1,9 % mais qui correspond à un indice d'attraction égal à 11,0. Par contre, *Arundo plinii* qui présente un taux de recouvrement de 37,7 % ne correspond qu'à un indice d'attraction égal à 1,2. De même pour la région de Baamar, l'espèce *Salsola*

vermiculata a un taux de recouvrement très faible (0,75 %) mais son un indice d'attraction est de 11,2 pour les mâles et de 15,7 pour les femelles. On peut dire donc que, les individus du Criquet pèlerin ont une préférence alimentaire qui ne dépend pas forcément de la dominance des espèces végétales dans le milieu exploité.

En perspectives, Le problème acridien au Sahara est très ardu. Une bonne base de données, peut fournir un potentiel d'étude énorme qui devra permettre, à travers le croisement de ces données, de mieux détailler les connaissances bio-écologiques du Criquet pèlerin en Algérie, mais aussi dans l'ensemble des régions touchées par ce problème. L'étendue des régions à prospecter au Sahara et la diversité des conditions écologiques de ces régions, nécessitent la mise en œuvre d'un plan d'étude plus adapté.

Certains milieux naturels et certains biotopes acridiens ont été assez profondément transformés au cours du dernier demi-siècle, et il conviendrait d'évaluer l'ampleur de ces transformations et leurs impacts sur la dynamique des populations du Criquet pèlerin.

Afin de parfaire la présente étude, il est indispensable au niveau du Sahara d'augmenter le nombre de stations et le nombre de quadrats à réaliser dans chaque station. Ces derniers sont préconisés dans le but de pouvoir suivre la succession des générations acridiennes durant l'année et le chevauchement de ces générations dans ces habitats.

L'étude du régime alimentaire du Criquet pèlerin nous renseigne sur les préférences alimentaires de cette espèce et sur les plantes acridifuges qui peuvent être la solution à la lutte chimique, qui constitue un danger énorme pour l'écosystème de la palmeraie déjà fragilisée par les conditions hostiles du milieu saharien.

Les progrès que l'Algérie veut accomplir en vue d'accélérer son expansion agricole saharienne, dépendent donc d'une manière cruciale des succès qu'elle remportera dans l'organisation de la lutte préventive contre certaines espèces d'acridiens, bien adaptées aux modifications de l'espace agricole saharien. Dans le but d'une lutte préventive, il sera ultérieurement utile donc d'entreprendre des études sur les biopesticides qui peuvent se substituer aux insecticides chimiques dans le domaine de la lutte biologique.

Références bibliographiques

- Bagnouls F. et Gaussen H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
- Baziz B., 2002 - Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette Chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat sc. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- Benhalima T., 1983 - Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse docteur-ingénieur, Univ. Paris-Sud, 178 p.
- Benhalima T., Louveaux A. et Gillon Y., 1984 - Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptera - Gomphocerinae). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. *Acta. écol. génér.*, 5 (4) : 383 - 406.
- Bensalah M. K. et Doumandji-Mitiche B., 2006 – Indices morphométriques de *Schistocerca gregaria* Forsk. 1775 (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région de Biskra. *Congrès International d'Entomologie et de Nématologie, Alger du 17 au 20 avril 2006*, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 121.

- Benkhelil M.L., 1992 – Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office publ. univ., Alger, 68 p.
- Bennet D. F., 1970 - Insects attacking water hyacinth in the West Indies. *British Honduras and the U.S.A. Hyacinth Control J.* (8) : 10-13
- Bentamer N., 1993 - Bioécologie des Orthoptères et étude du développement ovarien de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) dans la région de Ain El Hammam (Tizi Ouzou). Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 62 p.
- Berrached A., 1996 - *Eude comparative de la dynamique des sols dans les régions sahariennes (Adrar)*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 62 p.
- Blanguernon C., 1955 - *Le Hoggar*. Ed. Arthaud B., Paris, 266 p.
- Blondel J., 1979 - Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Séminaire internat. avif. alg.*, 5 – 11 juin 1979, *Cent. rech. agro., Inst. nati. agro., El Harrach* : 1 - 15.
- Boudy P., 1952 - *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. Librairie agricole, Paris, 482 p.
- Boughdad A., 1991 – Caractiristiques morphométriques des populations adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk. 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion du Maroc en 1987 et en 1988. La lutte anti-acridienne. Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris : 45 - 52.
- Butet A., 1985 -Méthode d'étude du régime alimentaire du rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L.,1758). *Mammalia*, T. 49, (4) : 455 - 483.
- Chapman R. F., 1974 - Régulation de l'activité alimentaire chez les acridiens. *Acrida*, Vol. 3, (2, 3, 4) : 39 – 44.
- Chara B., 1987 - Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896) (Orthoptera-Acrididae) dans l'Ouest algérien. Thèse Docteur - Ingénieur ecol., Faculté sc. tech., Univ. Saint-Jerôme, Aix-Marseille, 190 p.
- Chara B., 1995 - *Facteurs qui favorisent les pullulations acridiennes. Formation des bandes larvaires et des essaims*. Stage de formation en lutte antiacridienne, 17- 27 septembre 1995, Inst. nati. prot. vég. et org. arab. dév. agric., Alger : 53 - 67.
- Cherief A., 2000 – Etude bioécologique du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forskal, 1775 (Orthoptera, Acrididae) dans la région d'Adrar. Etude de la morphométrie, du régime alimentaire sur terrain et du photo-préférendum alimentaire au laboratoire. Thèse magister sc. agro., inst. nat. agro., El-Harrach, 131p.
- Chevalier A., 1932 - Les productions végétales au Sahara. *Rev. biol. appli. et agr. trop.*, France : 120 - 139.
- Chopard L., 1938 - *La biologie des Orthoptères*. Ed. Lechevalier, Paris, 541p.
- Chopard L., 1943 - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français*. Ed. Librairie Larose, Paris, 447 p.
- C.N.E.A.P., 1991 - *Plan d'aménagement de la wilaya d'Adrar*. Ed. Centre nati. étud. analyse plan., Alger, 288 p.
- Dagnelie P., 1975 - *Analyse statistique à plusieurs variables*. Ed. Imprimerie J.

- Duculot, Gembloux, 362 p.
- Dajoz R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
 - Dajoz R., 1982- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
 - Dajoz R., 1983 - *Précis d'écologie fondamentale et appliquée*. Ed. Gauthier - Villars, France, 503 p.
 - Dajoz R., 1985 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 499 p.
 - Decerier M., Escalier J., Girard L., Martin J., Noars P., Teyssier F. et Thomas R., 1982 - *Biologie-géologie*. Ed. Fernand Nathan, Paris, "1^{ère} collection J. Escalier", 291 p.
 - De Gregorio R. et Duverger-Nedellec A., 1984 – utilisation de l'analyse en composante principale en acridologie. Les échelles morphométriques et leur application biologique: cas du Criquet puant *Zonocerus variegatus* (Orthoptères, Pyrgomorphidés). *Actabiol. mont.*, (IV), : 291 - 302.
 - Delagarde J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
 - Demangeot J., 1981- *Les milieux naturels désertiques*. Ed. Centre de doc. univ., Paris, 161 p.
 - De Martonne E., 1942 - Nouvelle carte mondiale de l'aridité. *Ann. géogr.* (3): 241 - 250.
 - Despland E. and Simpson S.J., 2005 – Food choices of solitary and gregarious locusts reflect cryptic and aposematic antipredator strategies. *Animal Behaviour*, 69 : 471 - 479.
 - Doumandji S. et Doumandji-Mitiche B., 1994 - *Criquets et sauterelles (Acridologie)*. Ed. Office publ. univ., Alger, 99 p.
 - Doumandji S., Doumandji-Mitiche B., Benzara A. et Tarai N., 1993 - Méthode de la fenêtre proposée pour quantifier la prise de nourriture par les criquets. *L'entomologiste*, T. 49, (5): 213 - 215.
 - Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., Kadi A., Kara F.Z. et Sahraoui L., 1999 – Orthopterological fauna of some algerian oases (Bachar, Adrar and Tamanrasset). *Med. Fac., Landbouww, Univ. Gent*, 61 (3a) : 745 – 752.
 - Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., Kara F.Z., Ouchen D. et Mehenni M., 1996b – Comparaison du régime alimentaire de la sauterelle pèlerin *Schistocerca gregaria* à Adrar et Tamanrasset (Sahara, Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*. 61/3a. 745-750.
 - Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., Seddik A. et Ouchen D., 1996a - Comparaison des indices morphométrique de la sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forscal, 1775 à Adrar et à Tamenrasset (Sahara, Algérie) en 1995. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*. 61/3a. 777-780.
 - D.P.A.T., 1993 – *Adrar en quelques chiffres*. Direction de planification et aménagement du territoire. Serv. ét. écon. trait. inf. soc. Gest., Adrar, 79 p.
 - Dreux Ph., 1962 - Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises. Thèse Doctorat d'état, Zool., Montpellier, 232 p.
 - Dreux Ph., 1972 - Recherches sur le terrain en auto-écologie des Orthoptères. *Acrida* (1) : 305 - 330.

- Dreux P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses univ. France, Paris, 231 p.
- Dubief J., 1950 - *Evaporation et coefficients climatiques au Sahara*. Trav. Inst. rech. sc., Paris, T. 6 : 344 p.
- Dubief J., 1951 - Alizés, Harmattan et vents étiésiens, pp 187 – 190 cité dans Travaux de l'institut de recherches sahariennes. Ed. Université d'Alger, T. 7, 236p.
- Dubief J., 1963 - *Les climats du Sahara*. Ed. Université d'Alger, T. 2, fasc. 1, 275 p.
- Dubost D., 2002 - *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions (C.R.S.T.R.A.), Biskra, 423 p.
- Dumerle P. et Louquet G., 1978 – Les peuplements des fourmis et les peuplements d'acridiens du Mont Ventoux. Remarques préliminaires et définition des milieux étudiés. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, supplément, 32 : 147 – 160.
- Durand J.-H., 1988 - *Arrêter le désert*. Ed. Presses univ. France, Paris, 416 p.
- Duranton J.-F., Launois-Luong M. M. et Lecoq M., 1982 - *Manuel de protection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. Gerdat, Paris, T. I, 695 p.
- Duranton J.-F., Launois M. H. et Rachadi T., 1987 - *Guide antiacridienne au Sahel*. Cirad-Prifas, Montpellier, 344 p.
- Duranton J.-F. et Lecoq M., 1990 - *Le criquet pèlerin au Sahel*. Ed. Cirad/Prifas, Montpellier, Coll. Acrid. opér., n° 6, 183 p.
- Duranton J.-F., Launois-Luong M. M. et Lecoq M., 1982 - *Manuel de protection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. Gerdat, Paris, T. I, 695 p.
- Duranton J.-F., Launois M. H. et Rachadi T., 1987 - *Guide antiacridienne au Sahel*. Cirad-Prifas, Montpellier, 344 p.
- Dutil P., 1971 - *Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara*. Thèse Doctorat ès sc. natu., Univ. Strasbourg, 300 p.
- Ellis P. E. and Ashall C., 1957 – Field studies on diurnal Behaviour, Movement and Aggregation in the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forscal). *Anti-Locust Bull.*, 25 :1 – 94.
- Emberger L., 1955 - Projet d'une classification géographique des climats. *L'année de biologie*, 3^e série, T. 31 : 249 - 255.
- Encarta, 2006 – Carte géographique de l'Algérie. Ed. Encarta, 1p.
- F.A.O., 1969 - *Manuel antiacridien*. Ed. Food agricultural organisation, Rome, 164 p.
- Faurie C., Ferra C. et Medori P., 1980- *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168 p.
- Fellaouine L., 1984 - Contribution à l'étude des sauterelles nuisibles aux cultures dans la région de Sétif. Thèse Ing. agro, Inst. nati. agro., El Harrach, 69 p.
- Flavia P., Zanotto F. P., Gouveia S. M., Simpson S. J., Raubenheimer D. and Calder P. C., 1997 – Nutritional homeostasis in locusts : Is there a mechanism for increased energy expenditure during carbohydrate overfeeding?. *The journal of experimental biology* 200 : 2437 – 2448.
- Fraser Rowell C.H. and Cannis T.L., 1971 – Environmental factors affecting the green/brown polymorphism in the Cyrtacanthacridine grasshopper *Schistocerca vaga* (Scudder). *Acrida*, 1, 1971, 69-77.

-
- Gautier F., 1929 - *Le Sahara*. Ed. Payot, Paris, 232 p.
 - Ghaout S., 1990 – Contribution à l'étude des ressources trophique de *Schistocerca gregaria* (Forscal) (Orthoptera, Acrididae) solitaire en Mauritanie occidentale et télédétection de ces biotopes par satellite. Thèse Doctorat ès sciences, Univ. Paris XI, Orsay, 241p.
 - Gillett S.D., 1978 – Environmental determinants of phase polymorphism of the desert locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk.) reared crowded. *Acrida*, 1978, T.7 tax 4, 267-288.
 - Guendouz-Benrima A., 2005 – Ecophysiologie biogéographie du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk. 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le sud Algerien. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nati. Agro. El Harrach, 210p.
 - Guendouz-Benrima A., Chara B., Duranton J.F. et Doumandji-Mitiche B., 2002 – Caractérisation, par la végétation, des biotopes de multiplication et de grégarisation de *Schistocerca gregaria* (Forsk. 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le sud Algerien. *Revue de cytologie et de biologie végétales – Le Botaniste*, 25 (2/3) : 13 - 26.
 - Guendouz-Benrima A., Duranton J.F. et Doumandji-Mitiche B., 2006 – Biogéographie du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forsk. 1775 (Insecta, Orthoptera) en période de rémission en Algérie. *Rencontre Méditerranéenne d'Ecologie. Bejaia*, 7-9 Novembre 2006, p. 100.
 - Guendouz-Benrima A., Duranton J.F. et Doumandji-Mitiche B., 2006 – La distribution des populations d'invasion et de rémission du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forsk. 1775 (Insecta, Orthoptera) en Algérie. *Congrès International d'Entomologie et de Nématologie, Alger du 17 au 20 avril 2006, Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 71.
 - Guyot M., 1966 - Les stomates des Ombellifères. *Bull. soc. bot., France*, 115 (5-6) : 244 - 273.
 - Hassani H., 2006 – Etude de la morphométrie et du régime alimentaire du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forskal (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région de Tamanrasset (Parc National de l'Ahaggar) au printemps 2006. Mémoire Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 73 p.
 - Hemour S. I., 2005 – Etude morphométrique de *Schistocerca gregaria* Forskal (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) et effet de deux champignons entomopathogènes *Beauveria bassiana* Bals et *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* (Deuteromycotina, Hyphomycètes) sur quelques paramètres physiologiques de cet acridien. Mémoire Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 95 p.
 - Hunter-Jones P., 1961 - *Elevage et reproduction des criquets au laboratoire*. Ed. Anti-locust research centre, Londres, 23 p.
 - I.N.R.A., 1989 – Rapport sur les données climatiques et édaphiques de la région d'Adrar. Inst. Nati. Rech. Agro., Adrar, 12 p.
 - Kara Z., 1997 - Etude de quelques aspects écologiques et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Orthoptera, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar et en conditions contrôlées. Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 182p.
 - Kherbouche Y., Hemour S.I. et Doumandji-Mitiche B., 2006 – Etude morphométrique et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* Forskal (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans quelques région d'Algerie en 2004. *Congrès International*
-

d'Entomologie et de Nématologie, Alger du 17 au 20 avril 2006, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 75

- Khider B., 1999 – Biométrie et régime alimentaire et répartition des zones de reproduction du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) (Orthoptera, Cyrtacanthacridinae), au sud Algérien. Thèse Magister agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 142p.
- Kore B. K., 1995 - *Bioécologie des Orthoptères dans la Cuvette de Ouargla*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 78 p.
- Lamotte M. et Bourliere F., 1969 - Problème d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- Launois-Luong M. H., 1972 - Contribution à l'étude du fonctionnement ovarien du Criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) dans la nature. *Ann. Zool. écol. anim.*, (hors série) : 55 - 116.
- Launois-Luong M. H., 1975 - Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.). *Ann. Zool. écol. anim.*, 8 (1) : 25 - 32.
- Launois-Luong M. H., Launois M. et Rachadi T., 1988 - *La lutte chimique contre les criquets du Sahel*. Ed. Dehan, Montpellier, Coll. Acrid. opér., n° 3, 83 p.
- Le Berre J. R., 1989 - *Faune du Sahara. Poissons – Amphibiens – Reptiles*. Ed. Raymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
- Le Berre, 1990 – *Faune du Sahara – Mammifères*, Ed. Lechevalier – R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 2, 332 p.
- Le Berre J. R. et Mainguet A. M., 1974 - Nutrition du Criquet migrateur *Locusta migratoria* L. (Orthoptera, Acrididae). Etude quantitative de l'ingestion et de l'absorption intestinale. *Ann. nutr. alim.*, Série 28 : 437 - 462.
- Lecoq M., 1974 - Rapport des visites d'expert conseil au Mali et dans le bassin du lac Tchad. Ed. Food agri. Organisation, Rome, 32 p.
- Lecoq M., 1978 - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien soudanien en Afrique de l'Ouest. *Ann. soc. ent., France*, 14 (4): 603 - 681.
- Lecoq M., 1988 - *Les criquets du Sahel*. Ed. PRIFAS, Montpellier, Coll. Acrid. opér., (1) : 129 p.
- Legall P., 1989 - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptera). *Bull. écol.*, T. 20, (3) : 245 - 261.
- Louveaux A., Minguet A. M. et Gillon Y., 1983 - Recherche de la signification des différences en valeur nutritive observée entre feuilles de blé jeunes et âgées chez *Locusta migratoria* (R. et F.) (Orthoptera, Acrididae). *Bull. Soc. zool.*, T. 108 (3): 453 - 465.
- Marouf S., 1997 – Quelques aspects bioécologiques de *Schistocerca gregaria* Forskäl, 1775 (Orthoptera, Acrididae) dans la région d'Adrar. Evaluation des besoins énergétiques sur différents aliments au laboratoire. Mémoire Ing. agro., Int. nati. agro., El Harrach, 125 p.
- Mehenni M., 1996 – Régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) dans la région d'Adrar. Evaluation des besoins énergétiques sur différents aliments

- de laboratoire. Mémoire Ing. agro., Int. nati. agro., El Harrach, 85 p.
- Mestre J., 1988 – Les acridiens de oration herbeuses de l’Afrique de l’Oust. Ed. C.I.R.A.D./ P.R.I.F.A.S., Depart. G.E.R.D.A.T., Montpellier, 330p.
 - Mohamed Sahnoun A., 1995 - Bioécologie du peuplement Orthoptérologique de la station du Col des Fougères (parc national de Chréa). Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 158 p.
 - Monod T., 1973 - *Les déserts*. Ed. Horizons, Paris, 247 p.
 - Monod T., 1992 - Du désert. *Sécheresse*, (3) : 7 - 24.
 - Mordji D., 1988 - *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 100 p.
 - Moumen K., 2005 - L’invasion acridienne 2003/2004 en Algérie : Gestion et moyens pour y faire face. 6^{ème} *Journ. Protec. végét., Inst. nati. agro.*, 06 mars 2005, El Harrach, p.12.
 - Müller Y., 1985 – L’avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord, sa place dans le contexte medio-européen. Thèse Doctorat sci., Univ., Dijon, 318 p.
 - Mutin G., 1977 - *La Mitidja- Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 607 p.
 - O.N.M., 2004 - *Résumés annuels du temps en Algérie de 1992 à 2001*. Centre climatologie, Algérie, n° 26, 93 p.
 - Ouchen D., 1995 - Quelques aspects biologiques de *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Tamanrasset et en conditions contrôlées. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 85 p.
 - Ould El Hadj M. D., 1992 - *Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux dans trois zones d’étude au Sahara*. Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 85 p.
 - Ould El Hadj M. D., 2001 - Etude du régime alimentaire de cinq espèces d’acridiens dans les conditions naturelles de la Cuvette de Ouargla (Algérie). *Sciences et technologie, Univ. Mentouri, Constantine*, (16) : 73 - 80.
 - Ould El Hadj M. D., 2002 - Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien. *Sécheresse*, Vol. 13 (1) : 37 - 42.
 - Ould El Hadj M.D. 2004. *Le problem acridien au Sahara Algerien*. Thèse Doctorat d’Etat, Inst. nati. agro. El Harrach, 279p.
 - Ould El Hadj M. D. et Ben Amara S., 1996 - Etude de quelques aspects de la biologie et du régime alimentaire de *Anacridium aegyptium* Linné, 1764 (*Cyrtacanthacridinae, Acrididae*) dans la Cuvette de Ouargla. 3^{ème} *Journée d’Acridologie*, 18 mars 1996, *Inst. nati. agro., El Harrach*, 38 p.
 - Ozenda P., 1978 - *Flore du Sahara septentrional et central*. Ed. Centre nati. rech. sc., Paris, 486 p.
 - Ozenda P., 1983 - *Flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sc., Paris, 622 p.
 - Pasquier R., 1942 - Les difficultés de la lutte au siècle dernier. *Bull. soc. agr.*, 85, (509) : 19 - 30.
 - Pasquier R., 1955 - *Schistocerca gregaria*: la sauterelle pèlerine. *Rev. agr.*, Alger, (179) : 83 p.

- Perrier R., 1940 – *La faune de France en tableaux synoptiques illustrés*. Lib. Delagrave, Paris, T. 7, 211 p.
- Peson P., 1987 – Le royaume fabuleux des insectes. *Rev. Sc. et vie* : 4 – 15.
- Philippeau G., 1992 – Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales. Ed. Collection STAT-ITCF, Paris, 63 p.
- Popov G. B., Duranton J. F. et Gigault J., 1991 - *Etude écologique des biotopes du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) en Afrique du Nord-Occidental*. Ed. Cirad-Prifas, Montpellier, Coll. " les Acridiens", 743 p.
- Popov G. B., Launois-Luong M. H. et Van Der Well J.-J., 1990 - *Les oothèques des criquets du Sahel*. Ed. Prifas, "Coll. Acrid. opér.", (7) : 153 p.
- Prat H., 1932 - L'épiderme des graminées. Etude anatomique et systématique. *Ann. sc. nat., série 10*, 329 p.
- Prat H., 1935 - Sur l'étude microscopique des épidermes des végétaux. *Bull. Soc. bot. de micr., Vol.4 (3)* : 86 - 104.
- Prat H., 1960 - Vers une classification naturelle des Graminées. *Bull. Soc. bot.*, 107 (1-2) : 32 - 72.
- Quezel P., 1963 - *La végétation au Sahara*. Ed. Masson et Cie, Paris, 33 p.
- Ramade F., 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.
- Roulin A., 1996 – Alimentation hivernale de la Chouette effraie (*Tyto alba*), du Hibou moyen-duc (*Asio otus*), du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*). *Bull. Soc. Vaud. sc. natu.*, 84 (1) : 19 – 32.
- Saisonou N.J., 2000 - Lubilosa et lutte biologique contre les acridiens. *Agriculture, hors série*, (1) : 3 – 17.
- Seddik A., 1995 - Développement ovarien et charge alaire du criquet pèlerin: *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) (Orthoptera, Acrididae) et du criquet migrateur: *Locusta migratoria cinerascens* Bonnet et Finot, 1889 (Orthoptera Acrididae) à Adrar. Cycle biologique du criquet pèlerin au laboratoire. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 141 p.
- Simpson S.J., Raubenheimer D., Behmer S.T., Whitworth A. And Wright G.A., 2002 – A comparison of nutritional regulation in solitary- and gregarious-phase nymphs of desert locust *Schistocerca gregaria*. *The journal of Experimental Biology*, 205 : 121-129.
- Snedecor G.W. et Cochran W. G., 1971 – *Méthodes statistiques*. Ed. Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 649 p.
- Stewart P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. Natu. Agro.* : 24 – 25.
- Symmons P. and Cressman K., 1994 - *The Desert locust guidelines - Biology and behaviour*. Ed. Food agricultural organisation, Rome, 22 p.
- Symmons P.M. et Cresman K., 2001 – *Directives sur le criquet pèlerin – Biologie et comportement*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 43 p.

-
- Tarai N., 1991 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques de Biskra et régime alimentaire de *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781). Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 120 p.
 - Toubert F., 1981 - Evolution de la composition corporelle en azote et en acides aminés du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Orthoptera, Acrididae) au cours de son développement. *Ann. soc. ent.*, Vol. 17 (1) : 125 - 130.
 - Turmel J. M. et Turmel F., 1977 – *L'écologie* pp. 7 – 29 cité par Claval P., Dussart B., Friedel H., Harroy J. P., Lhenaff R., Pagney P., Pierre F., Pochon J., Syrota J., Turmel F. et Turmel J. M. – *L'écologie*. Ed. Librairie Larousse, Paris, 113 p.
 - Uvarov B. P., 1921- A revision of the genus *Locusta* L. (*Pachytylus*, Fleb) with a new theory as to the periodicity and migrations of locusts. *Bull. Ent. res.*, Vol. 12 : 135 - 163.
 - Uvarov B. P., 1962 - *Les problèmes de la zone aride*. Ed. Unit. nati. éduc. sci. cult. org. (UNESCO), Paris, pp. 255 - 263.
 - Uvarov B. P., 1966 - *Les problèmes de la zone aride*. Ed. Unit. nati. éduc. sci. cult. org. (UNESCO), Paris, pp. 255 - 263.
 - Uvarov B. P., 1977- *Grashoppers and locusts: a handbook of general acridology*. Centre for overseas pest research, London, Vol. 2, 613 p.
 - Van der Zee B., Behmer S. T. and Simpson S. J., 2002 – Food mixing strategies in the desert locust: effects of phase, distance between foods, and food nutrient content. *Entomologia Experimentalis et applicata*, 103 : 227 – 237.
 - Verlet B., 1974 - *Le Sahara*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 126 p.
 - Vial Y. et Vial M., 1974 - *Le Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223 p.
 - Voisin J.-F., 1979 - *Auto-écologie et biogéographie des Orthoptères du massif central*. Thèse Doctorat., Univ. Paris VI, Pierre et Marie Curie, 360 p.
 - Voisin J.-F., 1980 - Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'orthoptères en milieu ouvert. *Acrida*, 6 (4) : 153 - 170.
 - Voisin J.-F., 1986 - Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. *L'entomologiste*, (42): 113 -115.
 - Zolotarevsky B., 1938 - Recherche sur les foyers grégaires du criquet migrateur africain (*Locusta migratoria migratorioides* Rech. et Form., Orthoptera). *Bull. soc. hist. natu. Afr. Nord*, XXIX (20) : 123 - 240.

ANNEXES

Annexe 1

Les espèces végétales échantillonnées et déterminées au Sahara (Ould El Hadj, 1992; Kore 1995; Ouchen, 1995 ; Ould El Hadj, 2004) sont regroupées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Relevé floristique dans différents milieux au Sahara algérien

Annexe 2

D'après Doumandji-Mitiche et *al*, 1999 ; Ould-EI-Hadj, 2004 l'inventaire et la classification de la faune acridienne de quelques milieux du désert Algérien sont rapportés dans le tableau 9.

Ind n°	F	E	C	E/F	F/C	Régions	Etat phasaire	Sexes
1	21,1	49	7,2	2,32	2,93	Baamar	G	Mâle
2	23,2	53	8	2,28	2,90	Baamar	G	Mâle
3	23	52,1	7,8	2,27	2,95	Baamar	G	Mâle
4	23,1	50,2	7,5	2,17	3,08	Baamar	G	Mâle
5	19,5	45	7	2,31	2,79	Baamar	G	Mâle
6	24	54,5	8	2,27	3,00	Baamar	G	Mâle
7	21	50	7,8	2,38	2,69	Baamar	G	Mâle
8	22	50	8	2,27	2,75	Baamar	G	Mâle
9	22	50	8,2	2,27	2,68	Baamar	G	Mâle
10	21,5	51	7,8	2,37	2,76	Baamar	G	Mâle
11	21	48	7,5	2,29	2,80	Baamar	G	Mâle
12	22,8	51,2	7,5	2,25	3,04	Baamar	G	Mâle
13	22,2	50,1	8	2,26	2,78	Baamar	G	Mâle
14	22	48,8	7,2	2,22	3,06	Baamar	G	Mâle
15	20,5	47,1	7,5	2,30	2,73	Baamar	G	Mâle
16	20,5	48	8	2,34	2,56	Baamar	G	Mâle
17	21	48	8	2,29	2,63	Baamar	G	Mâle
18	24	53	8,2	2,21	2,93	Baamar	G	Mâle
19	22,2	49	8,2	2,21	2,71	Baamar	G	Mâle
20	19,8	47	7,5	2,37	2,64	Baamar	G	Mâle
21	21	49	8	2,33	2,63	Baamar	G	Mâle
22	23	53	8,5	2,30	2,71	Baamar	G	Mâle
23	20	46	7,5	2,30	2,67	Baamar	G	Mâle
24	20	46,5	7,5	2,33	2,67	Baamar	G	Mâle
25	24	51	7,8	2,13	3,08	Baamar	T.C.	Mâle
26	21,5	48	7	2,23	3,07	Baamar	G	Mâle
27	22,2	50,5	8,1	2,27	2,74	Baamar	G	Mâle
28	21	49,5	7,5	2,36	2,80	Baamar	G	Mâle
29	21	49	7,5	2,33	2,80	Baamar	G	Mâle
30	24	55	8,2	2,29	2,93	Baamar	G	Mâle
31	24	53,2	8	2,22	3,00	Baamar	G	Mâle
32	22	48,8	7,5	2,22	2,93	Baamar	G	Mâle
33	21,2	48	7,2	2,26	2,94	Baamar	G	Mâle
34	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
35	21,2	47,5	7,1	2,24	2,99	Baamar	G	Mâle
36	22,1	47,8	7,2	2,16	3,07	Baamar	G	Mâle
37	21	48	7,5	2,29	2,80	Baamar	G	Mâle
38	22	49,2	7,5	2,24	2,93	Baamar	G	Mâle
39	19,8	45,1	7	2,28	2,83	Baamar	G	Mâle
40	19	45	7	2,37	2,71	Baamar	G	Mâle
41	22	49,2	7,5	2,24	2,93	Baamar	G	Mâle
42	20,2	46	7,1	2,28	2,85	Baamar	G	Mâle
43	21	51	7,2	2,43	2,92	Baamar	G	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

44	22	51	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Mâle
45	21	49	7,2	2,33	2,92	Baamar	G	Mâle
46	20	49	7	2,45	2,86	Baamar	G	Mâle
47	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Mâle
48	23	50	7,5	2,17	3,07	Baamar	G	Mâle
49	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
50	24,2	52,2	8	2,16	3,03	Baamar	G	Mâle
51	21,8	48,2	7,2	2,21	3,03	Baamar	G	Mâle
52	22,2	52	7,5	2,34	2,96	Baamar	G	Mâle
53	19,5	45,5	7	2,33	2,79	Baamar	G	Mâle
54	21,5	51	7,8	2,37	2,76	Baamar	G	Mâle
55	21,5	58,5	7,1	2,72	3,03	Baamar	G	Mâle
56	20	44	7,2	2,20	2,78	Baamar	G	Mâle
57	20,1	45,2	7	2,25	2,87	Baamar	G	Mâle
58	20	47	7,2	2,35	2,78	Baamar	G	Mâle
59	21	47,2	7,2	2,25	2,92	Baamar	G	Mâle
60	20,2	46,8	7	2,32	2,89	Baamar	G	Mâle
61	21,2	48	7,1	2,26	2,99	Baamar	G	Mâle
62	21	48,5	7,2	2,31	2,92	Baamar	G	Mâle
63	22	51,1	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Mâle
64	22	49	7,2	2,23	3,06	Baamar	G	Mâle
65	21	48,5	7,5	2,31	2,80	Baamar	G	Mâle
66	21	45,5	7,2	2,17	2,92	Baamar	G	Mâle
67	22	48	7,8	2,18	2,82	Baamar	G	Mâle
68	20,8	46,2	7	2,22	2,97	Baamar	G	Mâle
69	21,5	50	7,2	2,33	2,99	Baamar	G	Mâle
70	21	47,5	7,1	2,26	2,96	Baamar	G	Mâle
71	21	48,2	7,2	2,30	2,92	Baamar	G	Mâle
72	22	51	7,1	2,32	3,10	Baamar	G	Mâle
73	25	54,5	8	2,18	3,13	Baamar	G	Mâle
74	22,2	50	7,2	2,25	3,08	Baamar	G	Mâle
75	20,1	46,8	7	2,33	2,87	Baamar	G	Mâle
76	22,1	49	7,2	2,22	3,07	Baamar	G	Mâle
77	22	59	7,5	2,68	2,93	Baamar	G	Mâle
78	20,1	46,8	7	2,33	2,87	Baamar	G	Mâle
79	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
80	20,2	46,2	7	2,29	2,89	Baamar	G	Mâle
81	24	51,2	7,2	2,13	3,33	Baamar	T.C.	Mâle
82	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
83	22	50	7,2	2,27	3,06	Baamar	G	Mâle
84	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Mâle
85	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Mâle
86	22	50	7,2	2,27	3,06	Baamar	G	Mâle
87	21	47	7,1	2,24	2,96	Baamar	G	Mâle
88	21,5	50	7,5	2,33	2,87	Baamar	G	Mâle

89	21,8	49,5	7	2,27	3,11	Baamar	G	Mâle
90	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Mâle
91	21,2	49,8	7	2,35	3,03	Baamar	G	Mâle
92	18	43	6,5	2,39	2,77	Baamar	G	Mâle
93	23	51	7,5	2,22	3,07	Baamar	G	Mâle
94	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Mâle
95	23	54	7,5	2,35	3,07	Baamar	G	Mâle
96	23	52,5	7,2	2,28	3,19	Baamar	G	Mâle
97	20,8	46	6,8	2,21	3,06	Baamar	G	Mâle
98	21	59	7,5	2,81	2,80	Baamar	G	Mâle
99	22,5	50	7,2	2,22	3,13	Baamar	G	Mâle
100	22	49,5	7	2,25	3,14	Baamar	G	Mâle
101	23	59,2	7	2,57	3,29	Baamar	G	Mâle
102	21	48	7,5	2,29	2,80	Baamar	G	Mâle
103	21	47,2	7	2,25	3,00	Baamar	G	Mâle
104	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Mâle
105	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
106	22,5	50,2	7,2	2,23	3,13	Baamar	G	Mâle
107	20,5	45,5	7	2,22	2,93	Baamar	G	Mâle
108	22	49	7,5	2,23	2,93	Baamar	G	Mâle
109	22,2	53	7,2	2,39	3,08	Baamar	G	Mâle
110	21	47	7,1	2,24	2,96	Baamar	G	Mâle
111	23	49,5	7,5	2,15	3,07	Baamar	G	Mâle
112	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
113	22	47,2	7,2	2,15	3,06	Baamar	G	Mâle
114	23	53,2	7,5	2,31	3,07	Baamar	G	Mâle
115	20	46,5	7,1	2,33	2,82	Baamar	G	Mâle
116	22,8	50	7,5	2,19	3,04	Baamar	G	Mâle
117	21	48	7,1	2,29	2,96	Baamar	G	Mâle
118	23	50,5	7,5	2,20	3,07	Baamar	G	Mâle
119	19	44,5	6,2	2,34	3,06	Baamar	G	Mâle
120	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Mâle
121	20,2	46	7	2,28	2,89	Baamar	G	Mâle
122	23	52	7,2	2,26	3,19	Baamar	G	Mâle
123	22,2	47,1	7	2,12	3,17	Baamar	T.C.	Mâle
124	22,2	59	7,2	2,66	3,08	Baamar	G	Mâle
125	22,2	50,1	7,5	2,26	2,96	Baamar	G	Mâle
126	20,2	48	7	2,38	2,89	Baamar	G	Mâle
127	21	58	7,2	2,76	2,92	Baamar	G	Mâle
128	23,2	56	8	2,41	2,90	Baamar	G	Mâle
129	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Mâle
130	21,1	44,8	7	2,12	3,01	Baamar	T.C.	Mâle
131	20	47	7,1	2,35	2,82	Baamar	G	Mâle
132	23	53	8	2,30	2,88	Baamar	G	Mâle
133	21	49	7,2	2,33	2,92	Baamar	G	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

134	23,8	51	7,5	2,14	3,17	Baamar	G	Mâle
135	22	49	7,2	2,23	3,06	Baamar	G	Mâle
136	20	45	6,8	2,25	2,94	Baamar	G	Mâle
137	20,5	47	7,2	2,29	2,85	Baamar	G	Mâle
138	20	46,2	7	2,31	2,86	Baamar	G	Mâle
139	20,5	47	7	2,29	2,93	Baamar	G	Mâle
140	21,5	50	7	2,33	3,07	Baamar	G	Mâle
141	20	45,5	7,1	2,28	2,82	Baamar	G	Mâle
142	25	56	7,5	2,24	3,33	Baamar	G	Mâle
143	20	46,5	7	2,33	2,86	Baamar	G	Mâle
144	21,8	49,2	7	2,26	3,11	Baamar	G	Mâle
145	22	50	7,2	2,27	3,06	Baamar	G	Mâle
146	23,2	56	7,5	2,41	3,09	Baamar	G	Mâle
147	22,2	49	7,5	2,21	2,96	Baamar	G	Mâle
148	21,5	50	7,2	2,33	2,99	Baamar	G	Mâle
149	22,5	49	7,1	2,18	3,17	Baamar	G	Mâle
150	20,5	47	7	2,29	2,93	Baamar	G	Mâle
151	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Mâle
152	20,1	47,2	7,2	2,35	2,79	Baamar	G	Mâle
153	21	48	7,5	2,29	2,80	Baamar	G	Mâle
154	19,8	46	7	2,32	2,83	Baamar	G	Mâle
155	21	47,8	7,1	2,28	2,96	Baamar	G	Mâle
156	22	48	7,2	2,18	3,06	Baamar	G	Mâle
157	21,8	46,2	7	2,12	3,11	Baamar	T.C.	Mâle
158	24	51	7,8	2,13	3,08	Baamar	T.C.	Mâle
159	20	46	7,2	2,30	2,78	Baamar	G	Mâle
160	20	46	7,1	2,30	2,82	Baamar	G	Mâle
161	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Mâle
162	20,2	46,5	7,2	2,30	2,81	Baamar	G	Mâle
163	20	47,5	7	2,38	2,86	Baamar	G	Mâle
164	21	46,2	7	2,20	3,00	Baamar	G	Mâle
165	21,5	46	7	2,14	3,07	Baamar	T.C.	Mâle
166	22	50,1	7,5	2,28	2,93	Baamar	G	Mâle
167	23	51,5	7,8	2,24	2,95	Baamar	G	Mâle
168	22,2	48,5	7,2	2,18	3,08	Baamar	G	Mâle
169	20	46	6,8	2,30	2,94	Baamar	G	Mâle
170	21,2	48,5	7,5	2,29	2,83	Baamar	G	Mâle
171	21	47,2	7,1	2,25	2,96	Baamar	G	Mâle
172	20,2	48	7,1	2,38	2,85	Baamar	G	Mâle
173	24,1	55	8	2,28	3,01	Baamar	G	Mâle
174	22	50,1	7,2	2,28	3,06	Baamar	G	Mâle
175	22	48,8	7	2,22	3,14	Baamar	G	Mâle
176	22	49	7	2,23	3,14	Baamar	G	Mâle
177	21,5	48	7,1	2,23	3,03	Baamar	G	Mâle
178	21	45	7	2,14	3,00	Baamar	G	Mâle

179	20	44,5	7	2,23	2,86	Baamar	G	Mâle
180	23,5	51	7,5	2,17	3,13	Baamar	G	Mâle
181	20,1	48	7	2,39	2,87	Baamar	G	Mâle
182	22,8	49	7,2	2,15	3,17	Baamar	G	Mâle
183	19,8	45,5	7	2,30	2,83	Baamar	G	Mâle
184	21,2	48	7,5	2,26	2,83	Baamar	G	Mâle
185	22	50	7,2	2,27	3,06	Baamar	G	Mâle
186	21,2	48	7,2	2,26	2,94	Baamar	G	Mâle
187	20,2	45,2	7	2,24	2,89	Baamar	G	Mâle
188	21,2	49,2	7,2	2,32	2,94	Baamar	G	Mâle
189	21	46,2	7,2	2,20	2,92	Baamar	G	Mâle
190	20,5	47,1	7	2,30	2,93	Baamar	G	Mâle
191	21	48	7,2	2,29	2,92	Baamar	G	Mâle
192	21,2	49	7,5	2,31	2,83	Baamar	G	Mâle
193	20	47,1	7,1	2,36	2,82	Baamar	G	Mâle
194	19,5	44,2	6,8	2,27	2,87	Baamar	G	Mâle
195	21	49,2	7,2	2,34	2,92	Baamar	G	Mâle
196	20,2	44	7,1	2,18	2,85	Baamar	G	Mâle
197	21,3	48	7,2	2,25	2,96	Baamar	G	Mâle
198	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
199	21	50	8	2,38	2,63	Baamar	G	Mâle
200	21	47	8	2,24	2,63	Baamar	G	Mâle
201	20,5	49,5	7,5	2,41	2,73	Baamar	G	Mâle
202	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
203	22,5	51,2	8	2,28	2,81	Baamar	G	Mâle
204	21,5	48	7	2,23	3,07	Baamar	G	Mâle
205	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
206	20	45	7	2,25	2,86	Baamar	G	Mâle
207	24	54,5	8	2,27	3,00	Baamar	G	Mâle
208	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
209	22,2	51,5	7,5	2,32	2,96	Baamar	G	Mâle
210	23	48	8	2,09	2,88	Baamar	G	Mâle
211	20	45	8	2,25	2,50	Baamar	G	Mâle
212	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
213	22	47	7	2,14	3,14	Baamar	T.C.	Mâle
214	20	50	7,5	2,50	2,67	Baamar	G	Mâle
215	24	52,5	7,5	2,19	3,20	Baamar	G	Mâle
216	23	50	8	2,17	2,88	Baamar	G	Mâle
217	19	45	7	2,37	2,71	Baamar	G	Mâle
218	18	44	6,5	2,44	2,77	Baamar	G	Mâle
219	20	44	7	2,20	2,86	Baamar	G	Mâle
220	19,5	46	7	2,36	2,79	Baamar	G	Mâle
221	20,5	47,5	7	2,32	2,93	Baamar	G	Mâle
222	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
223	21	46	7,5	2,19	2,80	Baamar	G	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

224	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Mâle
225	22	50,5	7,5	2,30	2,93	Baamar	G	Mâle
226	21	47	6,5	2,24	3,23	Baamar	G	Mâle
227	22	46	7	2,09	3,14	Baamar	T.C.	Mâle
228	21	45,5	6,5	2,17	3,23	Baamar	G	Mâle
229	24,5	55	8	2,24	3,06	Baamar	G	Mâle
230	22	48,5	7,5	2,20	2,93	Baamar	G	Mâle
231	20,5	46,5	7	2,27	2,93	Baamar	G	Mâle
232	21,5	49	7,5	2,28	2,87	Baamar	G	Mâle
233	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Mâle
234	22	50	7,5	2,27	2,93	Baamar	G	Mâle
235	22	49	7,5	2,23	2,93	Baamar	G	Mâle
236	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
237	22	48	7,5	2,18	2,93	Baamar	G	Mâle
238	21	49	8	2,33	2,63	Baamar	G	Mâle
239	22	48	7	2,18	3,14	Baamar	G	Mâle
240	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
241	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
242	21	48	7,5	2,29	2,80	Baamar	G	Mâle
243	20	45	7	2,25	2,86	Baamar	G	Mâle
244	20	46	7	2,30	2,86	Baamar	G	Mâle
245	19	42	6,5	2,21	2,92	Baamar	G	Mâle
246	20	45	7	2,25	2,86	Baamar	G	Mâle
247	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Mâle
248	21	47	7	2,24	3,00	Baamar	G	Mâle
249	21	46	7	2,19	3,00	Baamar	G	Mâle
250	18	43	6,5	2,39	2,77	Baamar	G	Mâle
251	22	51	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Mâle
252	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Mâle
253	21	45	7	2,14	3,00	Baamar	G	Mâle
254	20	46,5	7	2,33	2,86	Baamar	G	Mâle
255	21	50	7,5	2,38	2,80	Baamar	G	Mâle
256	22	49	7	2,23	3,14	Baamar	G	Mâle
257	21	46	7	2,19	3,00	Baamar	G	Mâle
258	23	49	7,2	2,13	3,19	Baamar	T.C.	Mâle
259	21	50	7,5	2,38	2,80	Baamar	G	Mâle
260	20	45	7	2,25	2,86	Baamar	G	Mâle
261	22	49	7,2	2,23	3,06	Baamar	G	Mâle
262	22	49	8	2,23	2,75	Baamar	G	Mâle
263	23	52	7,2	2,26	3,19	Baamar	G	Mâle
264	23	50	7,5	2,17	3,07	Baamar	G	Mâle
265	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Mâle
266	23	51	7,5	2,22	3,07	Baamar	G	Mâle
267	20	45	7,2	2,25	2,78	Baamar	G	Mâle
268	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Mâle

269	19,5	45	6,5	2,31	3,00	Baamar	G	Mâle
270	21	46	7	2,19	3,00	Baamar	G	Mâle
271	22,5	50	7	2,22	3,21	Baamar	G	Mâle
272	20	45	7	2,25	2,86	Baamar	G	Mâle
273	22,2	53	7,2	2,39	3,08	Baamar	G	Mâle
274	22	47	7	2,14	3,14	Baamar	T.C.	Mâle
275	24,5	57	8,5	2,33	2,88	Baamar	G	Femelle
276	23	52	8	2,26	2,88	Baamar	G	Femelle
277	22	52	8	2,36	2,75	Baamar	G	Femelle
278	22,5	51	7,5	2,27	3,00	Baamar	G	Femelle
279	24,5	57	8,5	2,33	2,88	Baamar	G	Femelle
280	25	59	8,5	2,36	2,94	Baamar	G	Femelle
281	23	52	8	2,26	2,88	Baamar	G	Femelle
282	22	51	8	2,32	2,75	Baamar	G	Femelle
283	23	53	8	2,30	2,88	Baamar	G	Femelle
284	26	63	8,7	2,42	2,99	Baamar	G	Femelle
285	23	52	7,5	2,26	3,07	Baamar	G	Femelle
286	24	55	8	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
287	23,5	55	8	2,34	2,94	Baamar	G	Femelle
288	25	58	8,2	2,32	3,05	Baamar	G	Femelle
289	20	47,5	7,1	2,38	2,82	Baamar	G	Femelle
290	26	59	8,5	2,27	3,06	Baamar	G	Femelle
291	24,5	58	8	2,37	3,06	Baamar	G	Femelle
292	20,5	49	7	2,39	2,93	Baamar	G	Femelle
293	23	51	7,5	2,22	3,07	Baamar	G	Femelle
294	23	54	7,8	2,35	2,95	Baamar	G	Femelle
295	22,8	53	8	2,32	2,85	Baamar	G	Femelle
296	19,5	49	7	2,51	2,79	Baamar	G	Femelle
297	23	55,5	8	2,41	2,88	Baamar	G	Femelle
298	27,5	61	9	2,22	3,06	Baamar	G	Femelle
299	24	56	8	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
300	24,1	57	8	2,37	3,01	Baamar	G	Femelle
301	22	53	7,8	2,41	2,82	Baamar	G	Femelle
302	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
303	21	46	7	2,19	3,00	Baamar	G	Femelle
304	22	54	7,5	2,45	2,93	Baamar	G	Femelle
305	24	52	8	2,17	3,00	Baamar	G	Femelle
306	26	58	8,2	2,23	3,17	Baamar	G	Femelle
307	24	54	7,5	2,25	3,20	Baamar	G	Femelle
308	26	55	8	2,12	3,25	Baamar	T.C.	Femelle
309	23	52	7,5	2,26	3,07	Baamar	G	Femelle
310	24	57	7,8	2,38	3,08	Baamar	G	Femelle
311	23	53	7,5	2,30	3,07	Baamar	G	Femelle
312	23	54	8,1	2,35	2,84	Baamar	G	Femelle
313	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Femelle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

314	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
315	22,5	53	7,8	2,36	2,88	Baamar	G	Femelle
316	22,5	52,5	7,4	2,33	3,04	Baamar	G	Femelle
317	22,8	53	7,5	2,32	3,04	Baamar	G	Femelle
318	24	54	8	2,25	3,00	Baamar	G	Femelle
319	26	58	8,2	2,23	3,17	Baamar	G	Femelle
320	22	50	7,5	2,27	2,93	Baamar	G	Femelle
321	23	54	7,8	2,35	2,95	Baamar	G	Femelle
322	23	52	7,5	2,26	3,07	Baamar	G	Femelle
323	25	58	8,1	2,32	3,09	Baamar	G	Femelle
324	22	51,2	7,5	2,33	2,93	Baamar	G	Femelle
325	20	50,5	7	2,53	2,86	Baamar	G	Femelle
326	24	55	8	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
327	25	54,5	8	2,18	3,13	Baamar	G	Femelle
328	21	51	7	2,43	3,00	Baamar	G	Femelle
329	22,5	53	7,8	2,36	2,88	Baamar	G	Femelle
330	24	53,8	7,8	2,24	3,08	Baamar	G	Femelle
331	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
332	22	51	7,3	2,32	3,01	Baamar	G	Femelle
333	25	53	8,2	2,12	3,05	Baamar	T.C.	Femelle
334	21	50	7,1	2,38	2,96	Baamar	G	Femelle
335	23	52	7	2,26	3,29	Baamar	G	Femelle
336	25	55	8	2,20	3,13	Baamar	G	Femelle
337	23	52	7,5	2,26	3,07	Baamar	G	Femelle
338	24	56	7,8	2,33	3,08	Baamar	G	Femelle
339	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Femelle
340	25	58	8,1	2,32	3,09	Baamar	G	Femelle
341	25	57	8	2,28	3,13	Baamar	G	Femelle
342	25	58	8,1	2,32	3,09	Baamar	G	Femelle
343	27	61	8,5	2,26	3,18	Baamar	G	Femelle
344	24	58	8	2,42	3,00	Baamar	G	Femelle
345	26	60	8,2	2,31	3,17	Baamar	G	Femelle
346	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
347	22,5	51	7,8	2,27	2,88	Baamar	G	Femelle
348	23	53	8	2,30	2,88	Baamar	G	Femelle
349	24	55	7,8	2,29	3,08	Baamar	G	Femelle
350	23	51,5	8	2,24	2,88	Baamar	G	Femelle
351	24	56	7,8	2,33	3,08	Baamar	G	Femelle
352	23,2	55	8	2,37	2,90	Baamar	G	Femelle
353	26,2	61	8,1	2,33	3,23	Baamar	G	Femelle
354	24	53	7,5	2,21	3,20	Baamar	G	Femelle
355	23,5	55	7,8	2,34	3,01	Baamar	G	Femelle
356	22,5	52	7,2	2,31	3,13	Baamar	G	Femelle
357	23	53	7,2	2,30	3,19	Baamar	G	Femelle
358	23	52	7,8	2,26	2,95	Baamar	G	Femelle

359	23	50	7,5	2,17	3,07	Baamar	G	Femelle
360	22	51	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Femelle
361	24	56	7,8	2,33	3,08	Baamar	G	Femelle
362	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Femelle
363	25	58	8,1	2,32	3,09	Baamar	G	Femelle
364	25	57	8	2,28	3,13	Baamar	G	Femelle
365	25	58	8,1	2,32	3,09	Baamar	G	Femelle
366	27	61	8,5	2,26	3,18	Baamar	G	Femelle
367	24	58	8	2,42	3,00	Baamar	G	Femelle
368	26	60	8,2	2,31	3,17	Baamar	G	Femelle
369	23,5	52	7,2	2,21	3,26	Baamar	G	Femelle
370	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Femelle
371	21,2	50,5	7	2,38	3,03	Baamar	G	Femelle
372	20,8	49	7	2,36	2,97	Baamar	G	Femelle
373	25	57	8	2,28	3,13	Baamar	G	Femelle
374	27	59	8,2	2,19	3,29	Baamar	G	Femelle
375	27,2	62	9	2,28	3,02	Baamar	G	Femelle
376	23	54	7,8	2,35	2,95	Baamar	G	Femelle
377	22,8	55	8	2,41	2,85	Baamar	G	Femelle
378	23,2	56	8	2,41	2,90	Baamar	G	Femelle
379	23	54	7,2	2,35	3,19	Baamar	G	Femelle
380	22	53	7,2	2,41	3,06	Baamar	G	Femelle
381	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
382	21	50	7,5	2,38	2,80	Baamar	G	Femelle
383	25	56	8	2,24	3,13	Baamar	G	Femelle
384	26	50	8,2	1,92	3,17	Baamar	T.C.	Femelle
385	22,5	53,2	7,5	2,36	3,00	Baamar	G	Femelle
386	22,5	54	7	2,40	3,21	Baamar	G	Femelle
387	22,8	53,8	7,8	2,36	2,92	Baamar	G	Femelle
388	23,5	55	8	2,34	2,94	Baamar	G	Femelle
389	22	52	7	2,36	3,14	Baamar	G	Femelle
390	23,5	53	8	2,26	2,94	Baamar	G	Femelle
391	21	50	7,2	2,38	2,92	Baamar	G	Femelle
392	19,8	45	7	2,27	2,83	Baamar	G	Femelle
393	24	55	8	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
394	21,5	53	7,8	2,47	2,76	Baamar	G	Femelle
395	27	64	9	2,37	3,00	Baamar	G	Femelle
396	24	54	8	2,25	3,00	Baamar	G	Femelle
397	28	64	9	2,29	3,11	Baamar	G	Femelle
398	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Femelle
399	23,8	55	7,8	2,31	3,05	Baamar	G	Femelle
400	22,2	53,2	7,2	2,40	3,08	Baamar	G	Femelle
401	24	54,2	8	2,26	3,00	Baamar	G	Femelle
402	19,5	45	7	2,31	2,79	Baamar	G	Femelle
403	24,2	55,2	8	2,28	3,03	Baamar	G	Femelle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocercagregaria Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae)* dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

404	25	55	8	2,20	3,13	Baamar	G	Femelle
405	21	50,5	7,1	2,40	2,96	Baamar	G	Femelle
406	22	51,1	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Femelle
407	22	51,5	7,2	2,34	3,06	Baamar	G	Femelle
408	23	54	7,8	2,35	2,95	Baamar	G	Femelle
409	21	50	8	2,38	2,63	Baamar	G	Femelle
410	23,1	53,8	8	2,33	2,89	Baamar	G	Femelle
411	20,8	48,2	7	2,32	2,97	Baamar	G	Femelle
412	23,1	55,2	8	2,39	2,89	Baamar	G	Femelle
413	21	50	7,2	2,38	2,92	Baamar	G	Femelle
414	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
415	22	51	8	2,32	2,75	Baamar	G	Femelle
416	23,8	53,5	8,5	2,25	2,80	Baamar	G	Femelle
417	24	55	9	2,29	2,67	Baamar	G	Femelle
418	22,2	52,2	8	2,35	2,78	Baamar	G	Femelle
419	23	55	8	2,39	2,88	Baamar	G	Femelle
420	22	51	7,5	2,32	2,93	Baamar	G	Femelle
421	22	52,2	8,2	2,37	2,68	Baamar	G	Femelle
422	21	53	8	2,52	2,63	Baamar	G	Femelle
423	21,8	50	7,5	2,29	2,91	Baamar	G	Femelle
424	22,8	53	8	2,32	2,85	Baamar	G	Femelle
425	23	53	8	2,30	2,88	Baamar	G	Femelle
426	21,9	50,5	8	2,31	2,74	Baamar	G	Femelle
427	23	51,2	8	2,23	2,88	Baamar	G	Femelle
428	22,5	53	8	2,36	2,81	Baamar	G	Femelle
429	24	55	8,1	2,29	2,96	Baamar	G	Femelle
430	23	51,2	8	2,23	2,88	Baamar	G	Femelle
431	23,8	54	8,1	2,27	2,94	Baamar	G	Femelle
432	23,1	52,1	8,2	2,26	2,82	Baamar	G	Femelle
433	23,8	56	8	2,35	2,98	Baamar	G	Femelle
434	21,2	47	7,5	2,22	2,83	Baamar	G	Femelle
435	22	53	8	2,41	2,75	Baamar	G	Femelle
436	25,2	59	9	2,34	2,80	Baamar	G	Femelle
437	23,5	51,5	8	2,19	2,94	Baamar	G	Femelle
438	20	47	7,2	2,35	2,78	Baamar	G	Femelle
439	24	54	8	2,25	3,00	Baamar	G	Femelle
440	27,2	52	8,2	1,91	3,32	Baamar	T.C.	Femelle
441	22,1	51,5	8	2,33	2,76	Baamar	G	Femelle
442	22	51	8	2,32	2,75	Baamar	G	Femelle
443	20	48	7,8	2,40	2,56	Baamar	G	Femelle
444	22,1	51	7,5	2,31	2,95	Baamar	G	Femelle
445	24	56	8	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
446	23,5	52,5	8	2,23	2,94	Baamar	G	Femelle
447	21,2	59	7,5	2,78	2,83	Baamar	G	Femelle
448	22,1	52	7,2	2,35	3,07	Baamar	G	Femelle

449	21	49	7,2	2,33	2,92	Baamar	G	Femelle
450	21	48,5	7,8	2,31	2,69	Baamar	G	Femelle
451	23	52	8	2,26	2,88	Baamar	G	Femelle
452	23	53,5	7,5	2,33	3,07	Baamar	G	Femelle
453	25	57	8,5	2,28	2,94	Baamar	G	Femelle
454	24	56	8,2	2,33	2,93	Baamar	G	Femelle
455	24	58	8,1	2,42	2,96	Baamar	G	Femelle
456	24,5	58	8	2,37	3,06	Baamar	G	Femelle
457	23	55	7,8	2,39	2,95	Baamar	G	Femelle
458	22	52	8	2,36	2,75	Baamar	G	Femelle
459	23	51	7,5	2,22	3,07	Baamar	G	Femelle
460	24	54	8	2,25	3,00	Baamar	G	Femelle
461	21	50	7,5	2,38	2,80	Baamar	G	Femelle
462	22	48	7,5	2,18	2,93	Baamar	G	Femelle
463	22	53	8	2,41	2,75	Baamar	G	Femelle
464	20,5	46	7	2,24	2,93	Baamar	G	Femelle
465	21	46	7,2	2,19	2,92	Baamar	G	Femelle
466	22,5	53	8	2,36	2,81	Baamar	G	Femelle
467	21	51,2	7	2,44	3,00	Baamar	G	Femelle
468	25	55	8	2,20	3,13	Baamar	G	Femelle
469	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
470	25	57	8	2,28	3,13	Baamar	G	Femelle
471	25	56,5	8	2,26	3,13	Baamar	G	Femelle
472	24	54	8,1	2,25	2,96	Baamar	G	Femelle
473	24	54	8	2,25	3,00	Baamar	G	Femelle
474	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
475	22	53	7	2,41	3,14	Baamar	G	Femelle
476	22	53	7	2,41	3,14	Baamar	G	Femelle
477	23	54	7,5	2,35	3,07	Baamar	G	Femelle
478	23	55	8	2,39	2,88	Baamar	G	Femelle
479	20,5	47,5	7	2,32	2,93	Baamar	G	Femelle
480	23	54	8	2,35	2,88	Baamar	G	Femelle
481	23	55	8	2,39	2,88	Baamar	G	Femelle
482	21	52	7	2,48	3,00	Baamar	G	Femelle
483	19	47,5	7	2,50	2,71	Baamar	G	Femelle
484	19	48	6,5	2,53	2,92	Baamar	G	Femelle
485	21	48,5	7	2,31	3,00	Baamar	G	Femelle
486	24	47	8	1,96	3,00	Baamar	T.C.	Femelle
487	23	54	7,5	2,35	3,07	Baamar	G	Femelle
488	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
489	20	50	7	2,50	2,86	Baamar	G	Femelle
490	21	51	7,5	2,43	2,80	Baamar	G	Femelle
491	23	49	7	2,13	3,29	Baamar	T.C.	Femelle
492	22	49	7,5	2,23	2,93	Baamar	G	Femelle
493	22,5	54	8	2,40	2,81	Baamar	G	Femelle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocercagregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

494	23	52,5	7,5	2,28	3,07	Baamar	G	Femelle
495	22	49	7	2,23	3,14	Baamar	G	Femelle
496	23	52	7,5	2,26	3,07	Baamar	G	Femelle
497	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Femelle
498	24	53	8	2,21	3,00	Baamar	G	Femelle
499	23	51	7	2,22	3,29	Baamar	G	Femelle
500	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Femelle
501	24	55	7,5	2,29	3,20	Baamar	G	Femelle
502	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
503	21,5	50	7,5	2,33	2,87	Baamar	G	Femelle
504	22,5	52,5	7,5	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
505	23	54	8	2,35	2,88	Baamar	G	Femelle
506	23	55	8	2,39	2,88	Baamar	G	Femelle
507	22	50	7	2,27	3,14	Baamar	G	Femelle
508	22	50	7,5	2,27	2,93	Baamar	G	Femelle
509	23	50	8	2,17	2,88	Baamar	G	Femelle
510	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
511	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Femelle
512	22	51	7	2,32	3,14	Baamar	G	Femelle
513	25	55	8	2,20	3,13	Baamar	G	Femelle
514	23	54	7,5	2,35	3,07	Baamar	G	Femelle
515	21	49	7	2,33	3,00	Baamar	G	Femelle
516	23	54	8	2,35	2,88	Baamar	G	Femelle
517	23	50	7,5	2,17	3,07	Baamar	G	Femelle
518	25	56	8	2,24	3,13	Baamar	G	Femelle
519	23	53	8	2,30	2,88	Baamar	G	Femelle
520	25,5	59	8,1	2,31	3,15	Baamar	G	Femelle
521	20	47	7	2,35	2,86	Baamar	G	Femelle
522	21	50	7	2,38	3,00	Baamar	G	Femelle
523	21	48	7	2,29	3,00	Baamar	G	Femelle
524	19	46,5	7	2,45	2,71	Baamar	G	Femelle
525	25	55	7,5	2,20	3,33	Baamar	G	Femelle
526	22	52	7,5	2,36	2,93	Baamar	G	Femelle
527	21	46	7,5	2,19	2,80	Baamar	G	Femelle
528	22	51,2	7,5	2,33	2,93	Bouda	G	Mâle
529	21,8	51	7,2	2,34	3,03	Bouda	G	Mâle
530	18,5	43	6,5	2,32	2,85	Bouda	G	Mâle
531	21,5	48	7,3	2,23	2,95	Bouda	G	Mâle
532	20,8	47,8	7,2	2,30	2,89	Bouda	G	Mâle
533	19,5	43,5	6,8	2,23	2,87	Bouda	G	Mâle
534	20	45	6,8	2,25	2,94	Bouda	G	Mâle
535	23	54	7,8	2,35	2,95	Bouda	G	Mâle
536	23,5	53,5	8,2	2,28	2,87	Bouda	G	Mâle
537	22	51	7,5	2,32	2,93	Bouda	G	Mâle
538	21,5	50	7,8	2,33	2,76	Bouda	G	Mâle

539	18	41	7	2,28	2,57	Bouda	G	Mâle
540	21	49	7	2,33	3,00	Bouda	G	Mâle
541	21	47	7,2	2,24	2,92	Bouda	G	Mâle
542	21	47	7,2	2,24	2,92	Bouda	G	Mâle
543	19	44,5	7	2,34	2,71	Bouda	G	Mâle
544	21,5	50	7,5	2,33	2,87	Bouda	G	Mâle
545	19	43,5	6,5	2,29	2,92	Bouda	G	Mâle
546	20,5	47	7,2	2,29	2,85	Bouda	G	Mâle
547	20	45,2	7,1	2,26	2,82	Bouda	G	Mâle
548	24,2	54	8	2,23	3,03	Bouda	G	Mâle
549	21,2	47,5	7	2,24	3,03	Bouda	G	Mâle
550	20,8	59	7,1	2,84	2,93	Bouda	G	Mâle
551	20,5	47	7	2,29	2,93	Bouda	G	Mâle
552	21	47	7,1	2,24	2,96	Bouda	G	Mâle
553	22,2	49	7,5	2,21	2,96	Bouda	G	Mâle
554	20	46	7	2,30	2,86	Bouda	G	Mâle
555	20,1	45,2	7	2,25	2,87	Bouda	G	Mâle
556	18,2	44	7	2,42	2,60	Bouda	G	Mâle
557	20,1	47,1	7,2	2,34	2,79	Bouda	G	Mâle
558	20,1	44	7	2,19	2,87	Bouda	G	Mâle
559	21	46	7,1	2,19	2,96	Bouda	G	Mâle
560	19,5	44,5	7	2,28	2,79	Bouda	G	Mâle
561	20,5	47,2	7,2	2,30	2,85	Bouda	G	Mâle
562	20,2	47	7,2	2,33	2,81	Bouda	G	Mâle
563	20,1	46,5	7	2,31	2,87	Bouda	G	Mâle
564	23,5	52	8	2,21	2,94	Bouda	G	Mâle
565	21,5	50	7,8	2,33	2,76	Bouda	G	Mâle
566	22	50	7,5	2,27	2,93	Bouda	G	Mâle
567	22	51	7,5	2,32	2,93	Bouda	G	Mâle
568	20,5	46	7,3	2,24	2,81	Bouda	G	Mâle
569	20,8	47,5	7,2	2,28	2,89	Bouda	G	Mâle
570	22	50	7,2	2,27	3,06	Bouda	G	Mâle
571	21	50,5	7,1	2,40	2,96	Bouda	G	Mâle
572	20	44	7,2	2,20	2,78	Bouda	G	Mâle
573	21	47,2	7,2	2,25	2,92	Bouda	G	Mâle
574	20,2	48	7,2	2,38	2,81	Bouda	G	Mâle
575	21	46	7,1	2,19	2,96	Bouda	G	Mâle
576	21,2	47	7,5	2,22	2,83	Bouda	G	Mâle
577	19,2	44	7	2,29	2,74	Bouda	G	Mâle
578	19,2	44	7	2,29	2,74	Bouda	G	Mâle
579	22,8	50	7,8	2,19	2,92	Bouda	G	Mâle
580	17,2	40	6,5	2,33	2,65	Bouda	G	Mâle
581	26	55	8,5	2,12	3,06	Bouda	T.C.	Mâle
582	20	47,2	7,2	2,36	2,78	Bouda	G	Mâle
583	21,8	46,5	7,1	2,13	3,07	Bouda	T.C.	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

584	20,5	49,9	7,2	2,43	2,85	Bouda	G	Mâle
585	20	47	7,2	2,35	2,78	Bouda	G	Mâle
586	21	50	7,5	2,38	2,80	Bouda	G	Mâle
587	21,5	50	7,5	2,33	2,87	Bouda	G	Mâle
588	19	44	6,8	2,32	2,79	Bouda	G	Mâle
589	22	51	7,8	2,32	2,82	Bouda	G	Mâle
590	19	45	6,8	2,37	2,79	Bouda	G	Mâle
591	20	46	7	2,30	2,86	Bouda	G	Mâle
592	20	45,5	7	2,28	2,86	Bouda	G	Mâle
593	21	49,8	7,2	2,37	2,92	Bouda	G	Mâle
594	21	48,2	7,5	2,30	2,80	Bouda	G	Mâle
595	24	53,1	8	2,21	3,00	Bouda	G	Mâle
596	19,8	47	7	2,37	2,83	Bouda	G	Mâle
597	23	49	7,8	2,13	2,95	Bouda	T.C.	Mâle
598	24	53	8	2,21	3,00	Bouda	G	Mâle
599	22,1	49	7,8	2,22	2,83	Bouda	G	Mâle
600	21	47,2	7,2	2,25	2,92	Bouda	G	Mâle
601	21,2	49,8	7,5	2,35	2,83	Bouda	G	Mâle
602	20	45	7,2	2,25	2,78	Bouda	G	Mâle
603	23	53	8,1	2,30	2,84	Bouda	G	Mâle
604	22	49	7,5	2,23	2,93	Bouda	G	Mâle
605	21,5	50,2	7,5	2,33	2,87	Bouda	G	Mâle
606	21,5	49,8	7,5	2,32	2,87	Bouda	G	Mâle
607	22	49	8,1	2,23	2,72	Bouda	G	Mâle
608	21,8	52	8	2,39	2,73	Bouda	G	Mâle
609	20,1	47	7,8	2,34	2,58	Bouda	G	Mâle
610	19	45	7,1	2,37	2,68	Bouda	G	Mâle
611	20	44	7,5	2,20	2,67	Bouda	G	Mâle
612	22,5	50,5	8	2,24	2,81	Bouda	G	Mâle
613	20	46	7,2	2,30	2,78	Bouda	G	Mâle
614	21,8	48	7,5	2,20	2,91	Bouda	G	Mâle
615	21	48	8	2,29	2,63	Bouda	G	Mâle
616	20	46,5	7,5	2,33	2,67	Bouda	G	Mâle
617	17	43,5	7	2,56	2,43	Bouda	G	Mâle
618	20,1	49	7,8	2,44	2,58	Bouda	G	Mâle
619	24	55	8,1	2,29	2,96	Bouda	G	Mâle
620	20	47,8	7	2,39	2,86	Bouda	G	Femelle
621	21	50	7,2	2,38	2,92	Bouda	G	Femelle
622	21,5	51	7,5	2,37	2,87	Bouda	G	Femelle
623	23	54	8	2,35	2,88	Bouda	G	Femelle
624	22,8	53	7,8	2,32	2,92	Bouda	G	Femelle
625	22	49	7	2,23	3,14	Bouda	G	Femelle
626	24	54	8	2,25	3,00	Bouda	G	Femelle
627	23,5	57	8,1	2,43	2,90	Bouda	G	Femelle
628	24	55,5	8,1	2,31	2,96	Bouda	G	Femelle

629	21	50,2	7,8	2,39	2,69	Bouda	G	Femelle
630	20	47	7,1	2,35	2,82	Bouda	G	Femelle
631	22,8	53	8	2,32	2,85	Bouda	G	Femelle
632	25	57	8,3	2,28	3,01	Bouda	G	Femelle
633	22	48,5	7,5	2,20	2,93	Bouda	G	Femelle
634	22	52	8	2,36	2,75	Bouda	G	Femelle
635	22,2	53	8	2,39	2,78	Bouda	G	Femelle
636	20	48	7	2,40	2,86	Bouda	G	Femelle
637	24	55,8	8,5	2,33	2,82	Bouda	G	Femelle
638	24	56	8,2	2,33	2,93	Bouda	G	Femelle
639	21,5	53,1	8	2,47	2,69	Bouda	G	Femelle
640	23,4	57	8,5	2,44	2,75	Bouda	G	Femelle
641	23	54	8	2,35	2,88	Bouda	G	Femelle
642	24	52	8,1	2,17	2,96	Bouda	G	Femelle
643	21	49	7,5	2,33	2,80	Bouda	G	Femelle
644	20,5	48	7,5	2,34	2,73	Bouda	G	Femelle
645	21,2	49	7,5	2,31	2,83	Bouda	G	Femelle
646	22	51	7,8	2,32	2,82	Bouda	G	Femelle
647	21	46	7	2,19	3,00	Bouda	G	Femelle
648	22,5	53	8	2,36	2,81	Bouda	G	Femelle
649	23	56	8	2,43	2,88	Bouda	G	Femelle
650	21,5	51	7,2	2,37	2,99	Bouda	G	Femelle
651	23	54	8	2,35	2,88	Bouda	G	Femelle
652	21	49,8	7	2,37	3,00	Bouda	G	Femelle
653	22	52	7,8	2,36	2,82	Bouda	G	Femelle
654	22,1	53	8	2,40	2,76	Bouda	G	Femelle
655	24	55	8,2	2,29	2,93	Bouda	G	Femelle
656	22	55	8,1	2,50	2,72	Bouda	G	Femelle
657	22	50,1	8	2,28	2,75	Bouda	G	Femelle
658	21,5	51	8	2,37	2,69	Bouda	G	Femelle
659	21,5	51,5	8,1	2,40	2,65	Bouda	G	Femelle
660	21	48,5	8	2,31	2,63	Bouda	G	Femelle
661	21	48	7,2	2,29	2,92	Bouda	G	Femelle
662	23	53	8	2,30	2,88	Bouda	G	Femelle
663	21	51	8	2,43	2,63	Bouda	G	Femelle
664	22,1	53	8,1	2,40	2,73	Bouda	G	Femelle
665	20,2	46	7,2	2,28	2,81	Bouda	G	Femelle
666	21,8	50,2	8	2,30	2,73	Bouda	G	Femelle
667	25,6	56,2	7,6	2,20	3,37	Toughourt	G	Mâle
668	23,6	54,7	7,3	2,32	3,23	Touggourt	G	Mâle
669	22,7	51,8	7,1	2,28	3,20	Touggourt	G	Mâle
670	24,5	53,8	7,5	2,20	3,27	Touggourt	G	Mâle
671	23	53,2	7,4	2,31	3,11	Touggourt	G	Mâle
672	22,5	52,9	7,2	2,35	3,13	Touggourt	G	Mâle
673	24,3	53,2	7,4	2,19	3,28	Touggourt	G	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocercagregaria* Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

674	22,4	50,4	7,2	2,25	3,11	Touggourt	G	Mâle
675	21,8	49,4	6,9	2,27	3,16	Touggourt	G	Mâle
676	23,9	53,9	7,4	2,26	3,23	Touggourt	G	Mâle
677	23,5	51,8	7,3	2,20	3,22	Touggourt	G	Mâle
678	23,4	52,4	7,2	2,24	3,25	Touggourt	G	Mâle
679	25,3	57,2	7,6	2,26	3,33	Touggourt	G	Mâle
680	23,3	53,1	7,5	2,28	3,11	Touggourt	G	Mâle
681	25,4	56,1	7,8	2,21	3,26	Touggourt	G	Mâle
682	24,9	54,7	7,5	2,20	3,32	Touggourt	G	Mâle
683	25,2	55	7,6	2,18	3,32	Touggourt	G	Mâle
684	23,2	53,1	7,4	2,29	3,14	Touggourt	G	Mâle
685	24,3	57	7,5	2,35	3,24	Touggourt	G	Mâle
686	24,6	55,2	7,4	2,24	3,32	Touggourt	G	Mâle
687	24,2	54,3	7,5	2,24	3,23	Touggourt	G	Mâle
688	25,5	58	7,8	2,27	3,27	Touggourt	G	Mâle
689	25	55,1	7,5	2,20	3,33	Touggourt	G	Mâle
690	24,6	55,7	7,7	2,26	3,19	Touggourt	G	Mâle
691	25,4	57,1	7,9	2,25	3,22	Touggourt	G	Mâle
692	23,1	53,5	7,4	2,32	3,12	Touggourt	G	Mâle
693	25,3	57,4	8	2,27	3,16	Touggourt	G	Mâle
694	24	55,2	7,7	2,30	3,12	Touggourt	G	Mâle
695	23,4	52,3	7,4	2,24	3,16	Touggourt	G	Mâle
696	24,8	56,8	7,7	2,29	3,22	Touggourt	G	Mâle
697	23,5	55,7	7,8	2,37	3,01	Touggourt	G	Mâle
698	24,9	55,6	7,6	2,23	3,28	Touggourt	G	Mâle
699	22	50,3	7	2,29	3,14	Touggourt	G	Mâle
700	24	55	7,2	2,29	3,33	Touggourt	G	Mâle
701	24,6	56,5	7,8	2,30	3,15	Touggourt	G	Mâle
702	24,6	57,7	7,7	2,35	3,19	Touggourt	G	Mâle
703	24,1	54,6	7,3	2,27	3,30	Touggourt	G	Mâle
704	24,4	55,1	7,3	2,26	3,34	Touggourt	G	Mâle
705	24,6	56,5	7,5	2,30	3,28	Touggourt	G	Mâle
706	25,2	54,6	7,4	2,17	3,41	Touggourt	G	Mâle
707	23	52,7	7	2,29	3,29	Touggourt	G	Mâle
708	24,2	54,5	7,5	2,25	3,23	Touggourt	G	Mâle
709	22,4	50	7,2	2,23	3,11	Touggourt	G	Mâle
710	25,5	54,7	7,8	2,15	3,27	Touggourt	G	Mâle
711	24	56,6	6,8	2,36	3,53	Touggourt	G	Mâle
712	25,2	57,5	7,7	2,28	3,27	Touggourt	G	Mâle
713	24,8	51,9	7,5	2,09	3,31	Touggourt	T.C.	Male
714	25,6	59	7,7	2,30	3,32	Touggourt	G	Male
715	24,6	53,7	7,7	2,18	3,19	Touggourt	G	Male
716	23,6	53	7,1	2,25	3,32	Touggourt	G	Male
717	23,9	52,7	7,2	2,21	3,32	Touggourt	G	Mâle
718	25,5	56,8	7,7	2,23	3,31	Touggourt	G	Mâle

719	23,6	53,2	7,1	2,25	3,32	Touggourt	G	Mâle
720	24,8	56,5	7,4	2,28	3,35	Touggourt	G	Mâle
721	26,1	56,1	8,1	2,15	3,22	Touggourt	G	Mâle
722	27	62	8,3	2,30	3,25	Touggourt	G	Femelle
723	28	62,5	8,4	2,23	3,33	Touggourt	G	Femelle
724	24,7	55,9	7,5	2,26	3,29	Touggourt	G	Femelle
725	27	60,6	7,3	2,24	3,70	Touggourt	G	Femelle
726	25,2	60,2	7,9	2,39	3,19	Touggourt	G	Femelle
727	28	65,5	7,5	2,34	3,73	Touggourt	T.C.	Femelle
728	26,9	63,5	7,5	2,36	3,59	Touggourt	G	Femelle
729	26,4	60	8	2,27	3,30	Touggourt	G	Femelle
730	24,2	54	7,3	2,23	3,32	Touggourt	G	Femelle
731	27,6	62,4	8,3	2,26	3,33	Touggourt	G	Femelle
732	26,3	61,1	8	2,32	3,29	Touggourt	G	Femelle
733	23,4	53,6	6,8	2,29	3,44	Touggourt	G	femelle
734	23,1	54,2	7,2	2,35	3,21	Touggourt	G	Femelle
735	26,1	58,4	7,7	2,24	3,39	Touggourt	G	Femelle
736	27	62,4	8,1	2,31	3,33	Touggourt	G	Femelle
737	24,5	63,7	7,4	2,60	3,31	Touggourt	G	Femelle
738	27	64,4	8	2,39	3,38	Touggourt	G	Femelle
739	26,7	62,5	7,8	2,34	3,42	Touggourt	G	Femelle
740	24,3	53,4	7,6	2,20	3,20	Touggourt	G	Femelle
741	24,9	56,3	7,4	2,26	3,36	Touggourt	G	Femelle
742	24,2	56,5	7,4	2,33	3,27	Touggourt	G	Femelle
743	25,6	59,6	7,7	2,33	3,32	Touggourt	G	Femelle
744	26,4	60,7	7,9	2,30	3,34	Touggourt	G	Femelle
745	25,9	64,2	8	2,48	3,24	Touggourt	G	Femelle
746	26,9	61,4	8	2,28	3,36	Touggourt	G	Femelle
747	24,7	59,8	7,8	2,42	3,17	Touggourt	G	Femelle
748	25,9	61,5	7,9	2,37	3,28	Touggourt	G	Femelle
749	26,8	62,8	8,5	2,34	3,15	Touggourt	G	Femelle
750	25,3	59,2	7,9	2,34	3,20	Touggourt	G	Femelle
751	24,8	57,3	7,5	2,31	3,31	Touggourt	G	Femelle
752	24,2	58,5	7,7	2,42	3,14	Touggourt	G	Femelle
753	27,1	61	7,2	2,25	3,76	Touggourt	T.C.	Femelle
754	24,7	59,3	7,9	2,40	3,13	Touggourt	G	Femelle
755	27,2	58,1	8,1	2,14	3,36	Touggourt	T.C.	Femelle
756	25,8	58,3	7,5	2,26	3,44	Touggourt	G	Femelle
757	24,5	58,7	7,9	2,40	3,10	Touggourt	G	Femelle
758	23,8	53,5	7,3	2,25	3,26	Touggourt	G	Femelle
759	26,8	60,8	8,1	2,27	3,31	Touggourt	G	Femelle
760	25,8	61,7	8,1	2,39	3,19	Touggourt	G	Femelle
761	25,5	57,4	7,9	2,25	3,23	Touggourt	G	Femelle
762	23,6	55,4	7,6	2,35	3,11	Touggourt	G	Femelle
763	25,8	60,5	8,1	2,34	3,19	Touggourt	G	Femelle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

764	26,2	60,7	8	2,32	3,28	Touggourt	G	Femelle
765	25,6	57,3	7,7	2,24	3,32	Touggourt	G	Femelle
766	23,7	52,3	7	2,21	3,39	Oued Souf	G	Mâle
767	25,3	60	7,6	2,37	3,33	Oued Souf	G	Mâle
768	24,6	56	7,2	2,28	3,42	Oued Souf	G	Mâle
769	23,5	54,1	7,5	2,30	3,13	Oued Souf	G	Mâle
770	23,8	53,6	7,2	2,25	3,31	Oued Souf	G	Mâle
771	24,4	56,6	7,3	2,32	3,34	Oued Souf	G	Mâle
772	23,1	51,6	7,1	2,23	3,25	Oued Souf	G	Mâle
773	25	56,7	7,7	2,27	3,25	Oued Souf	G	Mâle
774	26	58,4	7,9	2,25	3,29	Oued Souf	G	Mâle
775	23,7	54,2	7,4	2,29	3,20	Oued Souf	G	Mâle
776	23,5	53	7,3	2,26	3,22	Oued Souf	G	Mâle
777	23,6	53,1	7,5	2,25	3,15	Oued Souf	G	Mâle
778	25,6	56,2	7,8	2,20	3,28	Oued Souf	G	Mâle
779	25	57	7,6	2,28	3,29	Oued Souf	G	Mâle
780	24,4	53,5	7,5	2,19	3,25	Oued Souf	G	Mâle
781	25	54,3	7,5	2,17	3,33	Oued Souf	G	Mâle
782	23,6	52,3	7,2	2,22	3,28	Oued Souf	G	Mâle
783	25,3	54,9	7,7	2,17	3,29	Oued Souf	G	Mâle
784	24,7	53	7,4	2,15	3,34	Oued Souf	G	Mâle
785	24,2	53,5	7,4	2,21	3,27	Oued Souf	G	Mâle
786	25,6	58,2	7,4	2,27	3,46	Oued Souf	G	Mâle
787	24	54,2	7,2	2,26	3,33	Oued Souf	G	Mâle
788	26	53,3	7,6	2,05	3,42	Oued Souf	T.D.	Mâle
789	25	52,7	7,6	2,11	3,29	Oued Souf	T.C.	Male
790	25	54,3	7,7	2,17	3,25	Oued Souf	G	Male
791	25,4	55,7	7,7	2,19	3,30	Oued Souf	G	Male
792	24,5	52,3	7,7	2,13	3,18	Oued Souf	T.C.	Male
793	24	56,2	7,4	2,34	3,24	Oued Souf	G	Male
794	25,5	55	7,8	2,16	3,27	Oued Souf	G	Male
795	25,5	56,4	7,7	2,21	3,31	Oued Souf	G	Male
796	25,7	57,2	7,9	2,23	3,25	Oued Souf	G	Mâle
797	25,6	53,3	6,8	2,08	3,76	Oued Souf	T	Mâle
798	23	48	7	2,09	3,29	Oued Souf	T.C	Mâle
799	24,3	56,2	7,5	2,31	3,24	Oued Souf	G	Mâle
800	24,5	54	7,3	2,20	3,36	Oued Souf	G	Mâle
801	25	56	7,8	2,24	3,21	Oued Souf	G	Mâle
802	25,7	56	8,9	2,18	2,89	Oued Souf	G	Mâle
803	25	53,5	7,6	2,14	3,29	Oued Souf	G	Mâle
804	23,3	51,6	7,3	2,21	3,19	Oued Souf	G	Mâle
805	23,6	55,2	7,2	2,34	3,28	Oued Souf	G	Mâle
806	23,8	54,6	7,6	2,29	3,13	Oued Souf	G	Mâle
807	26,4	53,3	7,6	2,02	3,47	Oued Souf	T.D.	Male
808	23,7	51	7	2,15	3,39	Oued Souf	G	Male

809	25,2	58	8,2	2,30	3,07	Oued Souf	G	Male
810	25,5	58,5	7,9	2,29	3,23	Oued Souf	G	Male
811	24	55	7,2	2,29	3,33	Oued Souf	G	Mâle
812	24,2	54,4	7,5	2,25	3,23	Oued Souf	G	Mâle
813	24,6	52,4	7,2	2,13	3,42	Oued Souf	T.C.	Mâle
814	23,8	52	7	2,18	3,40	Oued Souf	G	Mâle
815	29	54,9	7,3	1,89	3,97	Oued Souf	S	Mâle
816	25	53	7,5	2,12	3,33	Oued Souf	T.C.	Mâle
817	25,6	56,6	7,8	2,21	3,28	Oued Souf	G	Mâle
818	25	56	7,6	2,24	3,29	Oued Souf	G	Mâle
819	23,4	55	7,7	2,35	3,04	Oued Souf	G	Mâle
820	24	57	7,6	2,38	3,16	Oued Souf	G	Mâle
821	25	55	7,6	2,20	3,29	Oued Souf	G	Mâle
822	23,4	56	7,5	2,39	3,12	Oued Souf	G	Mâle
823	24,2	57,2	7,6	2,36	3,18	Oued Souf	G	Mâle
824	24,7	57,5	7,8	2,33	3,17	Oued Souf	G	Mâle
825	25,8	59,2	7,7	2,29	3,35	Oued Souf	G	Mâle
826	25	58	7,8	2,32	3,21	Oued Souf	G	Femelle
827	28,2	62	8,5	2,20	3,32	Oued Souf	G	Femelle
828	26	59	8	2,27	3,25	Oued Souf	G	Femelle
829	25,3	60	8,2	2,37	3,09	Oued Souf	G	Femelle
830	24,9	60	7,8	2,41	3,19	Oued Souf	G	Femelle
831	25,4	61	7,9	2,40	3,22	Oued Souf	G	Femelle
832	26,6	62,5	7,8	2,35	3,41	Oued Souf	G	Femelle
833	26,7	60,2	8,4	2,25	3,18	Oued Souf	G	Femelle
834	24,2	55	7,6	2,27	3,18	Oued Souf	G	Femelle
835	24,6	58,3	7,9	2,37	3,11	Oued Souf	G	Femelle
836	25,5	55	7,4	2,16	3,45	Oued Souf	G	Femelle
837	27,7	64	8,4	2,31	3,30	Oued Souf	G	Femelle
838	28	57	8,3	2,04	3,37	Oued Souf	T.C.	Femelle
839	24,9	55	7,5	2,21	3,32	Oued Souf	G	Femelle
840	27,2	62	8,2	2,28	3,32	Oued Souf	G	Femelle
841	25,7	59,4	7,8	2,31	3,29	Oued Souf	G	Femelle
842	24,6	55	7,4	2,24	3,32	Oued Souf	G	Femelle
843	24,8	56,5	7,8	2,28	3,18	Oued Souf	G	Femelle
844	27,4	62	8,1	2,26	3,38	Oued Souf	G	Femelle
845	26	58	8	2,23	3,25	Oued Souf	G	Femelle
846	26,3	57,8	7,8	2,20	3,37	Oued Souf	G	Femelle
847	27	59	8	2,19	3,38	Oued Souf	G	Femelle
848	26,6	57	7,7	2,14	3,45	Oued Souf	T.C.	Femelle
849	23,5	54	7	2,30	3,36	Z Indust	G	Mâle
850	24	60	7,5	2,50	3,20	Z Indust	G	Mâle
851	25,2	57,9	7,6	2,30	3,32	Z Indust	G	Mâle
852	25,7	55	7,6	2,14	3,38	Z Indust	G	Mâle
853	23,5	51,8	7,3	2,20	3,22	Z Indust	G	Mâle

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

854	23,7	55	7,3	2,32	3,25	Z Indust	G	Mâle
855	23,4	52	7	2,22	3,34	Z Indust	G	Mâle
856	24,7	51,6	7,4	2,09	3,34	Z Indust	TC	Mâle
857	26	59	7,5	2,27	3,47	Z Indust	G	Mâle
858	24	55	7,3	2,29	3,29	Z Indust	G	Mâle
859	23	52	7,2	2,26	3,19	Z Indust	G	Mâle
860	25	59	7,7	2,36	3,25	Z Indust	G	Mâle
861	23	54	7	2,35	3,29	Z Indust	G	Mâle
862	24,8	58	7,5	2,34	3,31	Z Indust	G	Mâle
863	24,4	55	7	2,25	3,49	Z Indust	G	Mâle
864	22,6	52	7,2	2,30	3,14	Z Indust	G	Mâle
865	23,6	53	7,5	2,25	3,15	Z Indust	G	Mâle
866	22,5	54	7,3	2,40	3,08	Z Indust	G	Mâle
867	23,7	52	7,3	2,19	3,25	Z Indust	G	Mâle
868	23,6	54	7,4	2,29	3,19	Z Indust	G	Mâle
869	24	56	7,6	2,33	3,16	Z Indust	G	Mâle
870	23,7	56	7,6	2,36	3,12	Z Indust	G	Mâle
871	22,1	51	6,9	2,31	3,20	Z Indust	G	Mâle
872	25,9	58	8	2,24	3,24	Z Indust	G	Mâle
873	24	55	7,5	2,29	3,20	Z Indust	G	Mâle
874	23,4	54	7,2	2,31	3,25	Z Indust	G	Mâle
875	23,3	57	7,4	2,45	3,15	Z Indust	G	Mâle
876	25,6	56	7,6	2,19	3,37	Z Indust	G	Mâle
877	24,2	56	7,5	2,31	3,23	Z Indust	G	Mâle
878	22	50	7	2,27	3,14	Z Indust	G	Mâle
879	24,6	56	7,6	2,28	3,24	Z Indust	G	Mâle
880	26	59	7,6	2,27	3,42	Z Indust	G	Mâle
881	23,8	54	7,3	2,27	3,26	Z Indust	G	Mâle
882	23,6	55	7,4	2,33	3,19	Z Indust	G	Mâle
883	22,8	52	7,2	2,28	3,17	Z Indust	G	Mâle
884	22,1	52	7,1	2,35	3,11	Z Indust	G	Mâle
885	24,4	56	7,3	2,30	3,34	Z Indust	G	Mâle
886	24,4	57	7,7	2,34	3,17	Z Indust	G	Mâle
887	23,8	56	7,7	2,35	3,09	Z Indust	G	Mâle
888	23,9	53	7,2	2,22	3,32	Z Indust	G	Mâle
889	21,6	51	6,8	2,36	3,18	Z Indust	G	Mâle
890	25,2	56	7,4	2,22	3,41	Z Indust	G	Mâle
891	25,3	58	7,6	2,29	3,33	Z Indust	G	Mâle
892	22,5	51	7,1	2,27	3,17	Z Indust	G	Mâle
893	25,6	57	7,8	2,23	3,28	Z Indust	G	Mâle
894	25,7	57	7,9	2,22	3,25	Z Indust	G	Mâle
895	24,8	57	7,7	2,30	3,22	Z Indust	G	Mâle
896	23,5	55,5	7,4	2,36	3,18	Z Indust	G	Mâle
897	22,5	53,5	6,9	2,38	3,26	Z Indust	G	Mâle
898	23,8	55	7,2	2,31	3,31	Z Indust	G	Mâle

899	24,7	55	7,3	2,23	3,38	Z Indust	G	Mâle
900	23,3	53,9	7,5	2,31	3,11	Z Indust	G	Femelle
901	23	52,5	7,2	2,28	3,19	Z Indust	G	Femelle
902	26	61	7,8	2,35	3,33	Z Indust	G	Femelle
903	27	63	8,1	2,33	3,33	Z Indust	G	Femelle
904	26	59	7,8	2,27	3,33	Z Indust	G	Femelle
905	26	58	7,5	2,23	3,47	Z Indust	G	Femelle
906	24	57	7,4	2,38	3,24	Z Indust	G	Femelle
907	26,4	63	8,2	2,39	3,22	Z Indust	G	Femelle
908	26	61	7,4	2,35	3,51	Z Indust	G	Femelle
909	24,3	58	7,7	2,39	3,16	Z Indust	G	Femelle
910	26,4	60	7,8	2,27	3,38	Z Indust	G	Femelle
911	26	57	7,4	2,19	3,51	Z Indust	G	Femelle
912	29,2	64	8,1	2,19	3,60	Z Indust	G	Femelle
913	27,2	62	8	2,28	3,40	Z Indust	G	Femelle
914	27,8	64	8,4	2,30	3,31	Z Indust	G	Femelle
915	25,2	60	8	2,38	3,15	Z Indust	G	Femelle
916	26,3	63	8	2,40	3,29	Z Indust	G	Femelle
917	27,5	63	8,1	2,29	3,40	Z Indust	G	Femelle
918	25	61	8	2,44	3,13	Z Indust	G	Femelle
919	25,8	63	8,2	2,44	3,15	Z Indust	G	Femelle
920	26,3	62	7,9	2,36	3,33	Z Indust	G	Femelle
921	26	59	8	2,27	3,25	Z Indust	G	Femelle
922	25,6	62	8	2,42	3,20	Z Indust	G	Femelle
923	23,9	56	7,2	2,34	3,32	Z Indust	G	Femelle
924	25,3	60	8	2,37	3,16	Z Indust	G	Femelle
925	27,2	62,8	8,1	2,31	3,36	Z Indust	G	Femelle
926	25,6	59	7,8	2,30	3,28	Z Indust	G	Femelle
927	24,4	57	7,8	2,34	3,13	Z Indust	G	Femelle
928	29	66	8,4	2,28	3,45	Z Indust	G	Femelle
929	24	58	7	2,42	3,43	Z Indust	G	Femelle
930	23,7	56	7,4	2,36	3,20	Z Indust	G	Femelle
931	27,1	64	8,2	2,36	3,30	Z Indust	G	Femelle
932	26,7	62	8,2	2,32	3,26	Z Indust	G	Femelle
933	22,7	53	6,5	2,33	3,49	Z Indust	G	Femelle

E : élytre

F : fémur

C : capsule céphalique

G : grégaire

T.C. : transiens congrégans

T.D. : transiens déssociens

S : solitaire

Annexe 5

Les charges alaires des individus mâles et femelles de *Schistocerca gregaria* récoltés à Adrar, Touggourt et Oued-Souf sont présentées dans les tableaux 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 et 29.

Tableau 22 - Charge alaire de quelques individus males de *Schistocerca gregaria* recueillis à la zone industrielle d'Adrar

Ind n°	Poid (mg)	Surface E (mm)	Surface A (mm)	2(E+A)	P/2(E+A)
1	972	460	868	2656	0,37
2	1620	485	911	2792	0,58
3	1412	496	1047	3086	0,46
4	1251,6	498	951	2898	0,43
5	907,8	425	824	2498	0,363
6	917,5	482	889	2742	0,33
7	1004,4	407	826	2466	0,41
8	1091,2	461	879	2680	0,41
Moyenne	1147,06	464,25	899,37	2727,25	0,42
Ecartype	258,80	33,25	72,86	203,67	0,08

Tableau 23 – Charge alaire de quelques individus femelles de *Schistocerca gregaria* recueillis en zone industrielle à d'Adrar

Ind n°	Poid (mg)	Surface E(mm)	Surface A(mm)	2(E+A)	P/2(E+A)
1	1238	485	887	2744	0,45
2	1563	448	892	2680	0,58
3	1583,4	510	1133	3286	0,48
Moyenne	1461,47	481	970,67	2903,33	0,51
Ecartype	193,80	31,19	140,61	332,94	0,07

Tableau 24 - Charge alaire de quelques individus Mâles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Touggourt

Ind n°	Poid (mg)	Surface A(mm ²)	Surface E(mm ²)	2*(A+E)	P / 2*(A+E)
1	1405,5	935	537	2944	0,477
2	1290,3	931	931	3724	0,35
Moyenne	1347,9	933	734	3334	0,41
Ecartype	57,6	2	197	390	0,07

Tableau 25 - Charge alaire de quelques individus femelles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Touggourt

Ind n°	Poid (mg)	Surface A(mm2)	Surface E(mm2)	2*(A+E)	P / 2*(A+E)
1	2304,4	1209	610	3638	0,64
2	1566,1	1039	513	3104	0,50
3	1457,2	1019	542	3122	0,47
4	1654,9	1176	600	3552	0,47
5	1947	1275	677	3904	0,50
6	1091,9	920	482	2804	0,39
Moyenne	1670,25	1106,33	570,67	3354	0,49
Ecartype	380,72	122,96	65,48	374,43	0,07

Tableau 26 - Charge alaire de quelques individus Mâles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Oued-souf

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

Ind n°	Poid (mg)	Surface E(mm2)	Surface A (mm2)	2 (E+A)	P/ 2 (E+A)
1	943	448	849	2594	0,36
2	1711	521	1083	3208	0,53
3	1751	484	941	2850	0,61
4	1193	433	793	2452	0,49
5	1035	423	552	1950	0,53
6	1781	496	970	2932	0,61
7	1168	441	833	2548	0,46
8	1420	471	928	2798	0,51
9	1337	500	1109	3218	0,42
10	1055,6	476	878	2708	0,39
11	1072,7	460	898	2716	0,39
12	1072	458	941	2798	0,38
13	1165,9	490	957	2894	0,40
14	1231,3	516	1046	3124	0,39
15	1173,8	468	902	2740	0,43
16	1271,3	505	980	2970	0,43
17	1210,2	437	888	2650	0,46
18	1300,1	529	1093	3244	0,40
19	1226,9	477	923	2800	0,44
20	1170,2	495	894	2778	0,42
21	1503	526	1046	3144	0,48
22	1149,7	498	1006	3008	0,38
23	1474	497	1002	2998	0,49
24	1348,9	553	1008	3122	0,43
25	1266,1	464	907	2742	0,46
26	1095	504	914	2836	0,39
27	1092,8	476	897	2746	0,40
28	1281	466	895	2722	0,47
29	1517,7	533	971	3008	0,50
30	1093,8	510	994	3008	0,36
31	1523,3	566	1021	3174	0,48
32	1053,4	435	926	2722	0,39
33	893,7	396	800	2392	0,37
34	1217,8	473	1022	2990	0,41
35	933,7	463	866	2658	0,35
36	1284,7	601	1255	3712	0,35
37	1453,6	521	1073	3188	0,46
38	1371,4	521	1083	3208	0,43
39	1148,5	439	855	2588	0,44
40	994,8	495	975	2940	0,34
41	1213,4	456	978	2868	0,42
42	1244,8	511	957	2936	0,42
43	1192,6	432	897	2658	0,45
44	1455,6	553	986	3078	0,47

45	1342,7	552	1170	3444	0,39
46	1386,1	473	958	2862	0,48
47	1479	502	912	2828	0,52
48	1028,7	477	984	2922	0,35
49	1087,4	492	893	2770	0,39
50	1475	520	1023	3086	0,48
51	1375,6	458	917	2750	0,50
52	1449,4	524	1025	3098	0,47
Moyenne	1263,77	488,75	955,27	2888,04	0,44
Ecartype	203,42	40,24	106,18	280,23	0,06

Tableau 27 - Charge alaire de quelques individus femelles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Oued-souf

Ind n°	Poid(mg)	Surface E(mm ²)	Surface A (mm ²)	2(E+A)	P/ 2(E+A)
1	1602	629	1162	3582	0,45
2	959,3	511	907	2836	0,34
3	1230,2	523	1197	3440	0,36
4	1796,4	524	1031	3110	0,58
5	2140	610	1228	3676	0,58
6	1637,9	488	939	2854	0,57
7	1492,1	549	1046	3190	0,47
8	1705,3	475	920	2790	0,61
9	1706,7	556	1048	3208	0,53
10	1550,3	466	1004	2940	0,53
12	1491,4	602	1227	3658	0,41
13	1328,4	558	1066	3248	0,41
14	1552	534	1067	3202	0,48
15	1784,5	590	1070	3320	0,54
16	1601	431	1076	3014	0,53
Moyenne	1571,83	536,4	1065,87	3204,53	0,49
Ecartype	270,64	56,91	102,53	291,18	0,09

Tableau 28 - Charge alaire de quelques individus imagos mâles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Oued-souf

Thème : Etude de quelques aspects bioécologiques de la Sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie)

Ind n°	Poid(mg)	Surface E(mm2)	Surface A (mm2)	2(E+A)	P/ 2(E+A)
1	1608	498	1030	3056	0,53
2	1574	521	981	3004	0,52
3	1628	492	996	2976	0,55
4	1828	484	1011	2990	0,61
5	1319	479	987	2932	0,45
6	1724	499	990	2978	0,58
7	1967	469	990	2918	0,67
8	1729	513	1078	3182	0,54
Moyenne	1672,13	494,37	1007,87	3004,5	0,56
Ecartype	191,82	17,25	32,41	83,34	0,07

Tableau 29 - Charge alaire de quelques individus imagos femelles de *Schistocerca gregaria* recueillis à Oued-souf

Ind n°	Poid(mg)	Surface E(mm2)	Surface A (mm2)	2(E+A)	P/ 2(E+A)
1	1706,7	506	1000	3012	0,57
2	2240	613	1306	3838	0,58
3	1906	522	1018	3080	0,62
4	1979	504	1174	3356	0,59
5	1651	575	1149	3448	0,48
6	1847	569	1186	3510	0,53
7	2048	580	1234	3628	0,56
Moyenne	1911,1	552,71	1152,43	3410,28	0,56
Ecartype	202,11	42,11	110,41	292,22	0,046