

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAÏD
DE TLEMCCEN

Thèse présentée en vue de l'obtention
d'un Magistère en Biologie
Option : Ecologie Animale

M50/02

THEME

Contribution à l'étude bio-écologique
de la faune Orthoptérologique de la Région de
Ghazaouet (Tlemcen)
Régime alimentaire de
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)
et *Oedipoda fuscocincta* Lucas, 1849

Présenté par : **Mr MESLI Lotfi**

Soutenu le : 5/4/1997

devant la commission d'Examen

Mr BOUAZZA	M	Maître de conférences	Président du jury
Mr DOUMANDJI	S E	Professeur	Promoteur
Mlle DAMERDJI	A	Chargée de cours	Co-promoteur
Mr KHELLIL	M A	Maître de conférences	Examinateur
Mme GAOUR	N	Maître de conférences	Examinatrice

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAÏD
DE TLEMCEM

Thèse présentée en vue de l'obtention
d'un Magistère en Biologie
Option : Ecologie Animale

THEME

Contribution à l'étude bio-écologique
de la faune Orthoptérologique de la Région de
Ghazaouet (Tlemcen)
Régime alimentaire de
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)
et *Oedipoda fuscocincta* Lucas, 1849

Présenté par : **Mr MESLI Lotfi**

Soutenu le : 5/4/1997
devant la commission d'Examen

Mr BOUAZZA	M	Maître de conférences	Président du jury
Mr DOUMANDJI	S E	Professeur	Promoteur
Mlle DAMERDJI	A	Chargée de cours	Co-promoteur
Mr KHELLIL	M A	Maître de conférences	Examinateur
Mme GAOUR	N	Maître de conférences	Examinatrice

REMERCIEMENTS

- Je tiens à remercier Mr DOUMANDJI S E pour avoir proposé le sujet ainsi que pour ces conseils précieux tout au long de l'élaboration de ce travail, ainsi que Melle DAMERDJI A.
- Je remercie également Mr BOUAZZA M Maître de conférence à l'Université de Tlemcen qui bien voulu accepter de présider le jury de cette thèse.
- Mes remerciements s'adressent aussi à Mr KHELLIL M A, Mme GAOUR N qui ont bien voulu examiner ce travail.
- J'adresse mes remerciements à l'ensemble des techniciens supérieurs de l'institut de Biologie et en particulier Mr BENKANDIL A.
- Enfin je remercie Mrs K A, B S, A B pour la saisie et la mise en forme de cette thèse.

MESLI L., 1997. Bio - ecologic studie contribution of orthoptéra from Ghazaouet region. Food regime of Calliptamus barbarus (Costa, 1836) and Oedipoda fuscocincta Lucas 1849. Thesis de Magister. Biology Institute., Tlemcen 113p.

SUMMARY

After the geographic, geologic, climatic, forestic presentation in the region, we have studied twenty two species of orthoptera. Classified in four families belong at Caelifera, one family represent Ensifera. We have use exploitation of statistical ways, give a renseignements of area frequented by Caelifera. Biological's studies for 4 species it realised , 3 species have one generation for year and one speace have two generation for year , a clear polyphagic was obtained with two species.

KEYS WORDS :

Orthoptera - Caelifera - Ghazaouet region (Tlemcen) - Systematic - Biologia - Ecologia - Food regime.

MESLI L., 1997. Contribution à l'étude bio - écologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus* (Costa, 1836) et *Oedipoda fuscocincta* Lucas 1849. Thèse de Magister. Inst.Nat.Bio., Tlemcen 113p.

RESUME

Après la présentation géographique, géologique, climatique et floristique de la zone de Ghazaouet, sont étudiés 22 espèces d'orthoptères rangées en 4 familles. 3 familles appartiennent au sous ordre des Caelifères alors qu'une seule famille présente celui des Ensifères.

Nous avons essayé de traiter nos résultats par les indices écologiques et par l'analyse factorielle des correspondances qui nous a donné des renseignements sur les biotopes fréquentés par les Caelifères.

L'étude biologique de 4 espèces a été faite d'une manière précise. 3 espèces présentent une seule génération par an dont nous citons *Calliptamus barbarus* alors que pour *Oedipoda fuscocincta* 2 générations par an sont observées.

L'étude du régime alimentaire a montré une nette polyphagie à tendance graminivore et cela pour 2 espèces choisies.

MOIS CLÉS :

Orthoptères - Caelifères - Zone de Ghazaouet (Tlemcen) - Systématique - Biologie - Ecologie - Régime alimentaire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	3
PRESENTATION DE LA REGION DE GHAZAOUET	3
A - Situation géographique de la région de Ghazaouet	3
B - Topographie de la région d'étude	3
C - Géologie et hydrologie de la région de Ghazaouet	3
1-Géologie	3
a - Structure souple	5
b - Structure cassante	5
2 - Hydrologie	5
D - Données pédologiques de la région d'étude	6
1 - Les terres d'alluvions	6
2 - Les terres caillouteuses	6
E - Données climatologiques de la région de Ghazaouet	8
1 - Pluviométrie	8
2 - Températures	10
3 - Vents	10
4-Synthèse climatique	12
a/ Diagramme ombrothermique de Gaussen	12
b/ Climagramme d'Emberger	12
F - Données bibliographiques sur la flore de la zone de Ghazaouet	14
G - Données bibliographiques sur la faune de la zone de Ghazaouet	16

CHAPITRE II : METHODOLOGIE	17
A - Methodes de travail	17
1-Sur le terrain	17
a/ Choix des stations	17
b/ Transects végétaux des stations 1, 2, et 3	17
2- Au laboratoire	22
a/ préparation d'une épidermothèque de référence	22
b/ Prélèvement des fèces :	26
c/ Analyse des fèces	26
B - Méthodes d'analyse des résultats	28
1-Utilisation des indices écologiques pour l'exploitation des résultats	28
a/ L'indice de diversité de Shannon-Weaver	28
b/ Equitabilité des espèces d'orthoptères	28
c/ Type de répartition des orthoptères	28
d/ Fréquence des orthoptères	29
e/ La constance des espèces d'orthoptères	29
2- L'analyse factorielle des correspondances	30
CHAPITRE III	31
DYNAMIQUE DE POPULATION ET ECOLOGIE DES ESPECES RENCONTREES	31
A - Inventaire des espèces d'Orthoptères dans les trois stations d'étude.	31
1 - Résultats :	31
2- Discussion	32
3- Conclusion	37
B - Fluctuations des densités des peuplements d'Orthoptères	38
1 - Résultats	38

2 - Discussion	39
3 - Conclusion	41
C - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux peuplements Orthoptérologiques	42
1- Résultats	42
2- Discussion	43
3- Conclusion	44
D - Type de répartition des espèces d'Orthoptères dans les différentes stations	46
1/ Résultats	46
2/ Discussion	46
3/ Conclusion	50
E - La constance des différentes espèces	51
1/ Résultats	51
2/ Discussion	52
3/Conclusion	53
F - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux peuplements Orthoptérologiques (AFC)	54
1 - Résultats	54
2 - Discussion	60
3 - Conclusion	60
CHAPITRE IV	61
DONNEES BIOLOGIQUES SUR LES PRINCIPALES ESPECES D'ORTHOPTERES OBSERVEES	61
A - <i>Calliptamus barbarus</i>	61
1 - Evolution des populations larvaires	61
a/ Résultat	61
b/ Discussion	63

c/ Conclusion	64
2- Evolution des populations adultes	65
a/ Résultats	65
b/ Discussion	67
c/ Conclusion:	67
3 - Le cycle de développement de <i>Calliptamus barbarus</i>	68
a/ Résultats	68
b/ Discussion:	68
c/ Conclusion	68
B - <i>Calliptamus wattenwylanus</i>	69
1- Evolution des populations larvaires	69
a/ Résultats	69
b/ Discussion	71
c/ Conclusion	71
2 - Evolution des populations adultes	72
a/ Résultats	72
b/ Discussion	72
c/ Conclusion	73
3 - Le cycle de développement de <i>Calliptamus wattenwylanus</i>	74
a/ Résultats	74
b/ Discussion	74
c/ Conclusion	75
C - <i>Oedipoda fuscocincta</i>	75
1 - Evaluation des populations larvaires	75
a/ Résultats	75
b/ Discussion	79
c/ Conclusion	79
2 - Le cycle de développement d'<i>Oedipoda fuscocincta</i>	80
a/ Résultats	80

b/ Discussion	80
c/ Conclusion	80
D- <i>Oedipoda miniata</i>	81
1- Evolution des populations larvaires	81
a/ Résultats	81
b/ Discussion	82
c/ Conclusion	83
2 - Evolution des populations adultes	83
a/ Résultats	83
b/ Discussion	85
c/ Conclusion	85
3-Le cycle de développement d'<i>Oedipoda miniata</i>	85
a/ Résultats	85
b/ Discussion	87
c/ Conclusion	87
CHAPITRE V	88
REGIME ALIMENTAIRE DE <i>Calliptamus barbarus</i>	
ET <i>Oedipoda fuscocincta</i>	88
I - Indices écologiques	89
A- Fréquence des espèces végétales dans les fèces de l'Orthoptère et indice d'attraction	89
1 - Résultats	91
2 - Discussion	98
a/ <i>Calliptanus barbarus</i>	98
b/ <i>Oedipoda fuscocincta</i>	101
3- Conclusion	105
CONCLUSION GENERALE	106

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis très longtemps, l'homme a toujours été menacé par les acridiens. Des régions entières étaient désertées par les ravages de ces insectes, ainsi beaucoup de personnes ont souffert de famine qui cause la mort de millions d'entre eux. Les ravages causés par les acridiens ont occupé à plusieurs reprises les premiers plans de l'actualité, notamment des pullulations du criquet pèlerin autour de la Mer Rouge en 1979, et du criquet migrateur dans le Sud du bassin du lac tchadien en 1980, (APPERT et DEUSE, 1982).

→ En Algérie plusieurs attaques dans différentes régions ont ravagé les cultures, notamment la région de Sidi Ferruch et Staoueli en 1908 (HOMOLLE, 1908).

Deux espèces redoutées par leurs ravages en Algérie, le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) et le criquet marocain *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg, 1875). Cependant un essaim de densité moyenne de criquets pèlerins peut contenir 115.000 000 insectes au km² et pèse 190 tonnes (ZOLOTAREVSKY, 1950).

→ Les Orthoptères gregariptes et non migrateurs ont fait l'objet d'études de plusieurs entomologistes car ils sont d'une importance économique considérable. Ils constituent un mal chronique pour les agriculteurs dans de nombreux pays du monde (MOHAMMEDI, 1996). Les espèces acridiens responsables des pertes de cultures forment de nombreuses et différentes pullulations. Par ailleurs leurs caractéristiques bioécologiques sont moins connues. Cependant le problème des Orthoptères nuisibles à la culture demeure très compliqué et la mise au point des techniques de lutte contre ces insectes est très difficile.

→ Les études concernant les acridiens en Algérie ont démarré très en retard vers la fin des années 1980. Nous citons BEN HALIMA (1983),

FELLAOUINE (1984, 1989), CHARA (1987), HAMDİ (1989), DOUMANDJI-MITICHE et al (1991, 1993 a et b), DOUMANDJI et al (1994) et MOHAMMEDI (1996).

A tous ces travaux vient s'ajouter le notre qui consiste en une étude de la faune orthoptérologique dans la région de Ghazaouet. Le premier chapitre concerne la description du milieu d'étude, c'est à dire la zone de Ghazaouet.

Dans le deuxième chapitre nous avons abordé la méthodologie de travail et les méthodes d'analyse des résultats par les différents indices écologiques.

Nous avons étudié dans le troisième chapitre la dynamique de population et l'écologie des espèces notées dans l'inventaire faunistique.

Le quatrième chapitre concerne la biologie des principales espèces observées comme *Calliptamus barbarus*, *Calliptamus wattenwylanus*, *Oedipoda fuscocincta* et *Oedipoda miniata*.

Enfin une étude du régime alimentaire des deux espèces d'Orthoptères *Calliptamus barbarus* et *Oedipoda fuscocincta* termine le présent travail.

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA REGION DE GHAZAOUET

A - Situation géographique de la région de Ghazaouet

Ghazaouet s'intègre au flanc Nord des monts des Traras. Cette ville est encadrée à l'est par le bassin de Sebeaa Chioukh, au Sud par les bassins de la moyenne Tafna, de Maghnia et Oujda, au Nord-Ouest par Bab-Elassa (Fig. 1). La chaîne des monts de Traras est orientée Sud-Ouest sur une longueur de 92 Km pour une largeur de 20 à 30 Km. Les coordonnées Lambert de la ville de Ghazaouet au niveau du port sont les suivantes :

Latitude 35° 06' 00" N

Longitude 01° 52' 21" W

B - Topographie de la région d'étude :

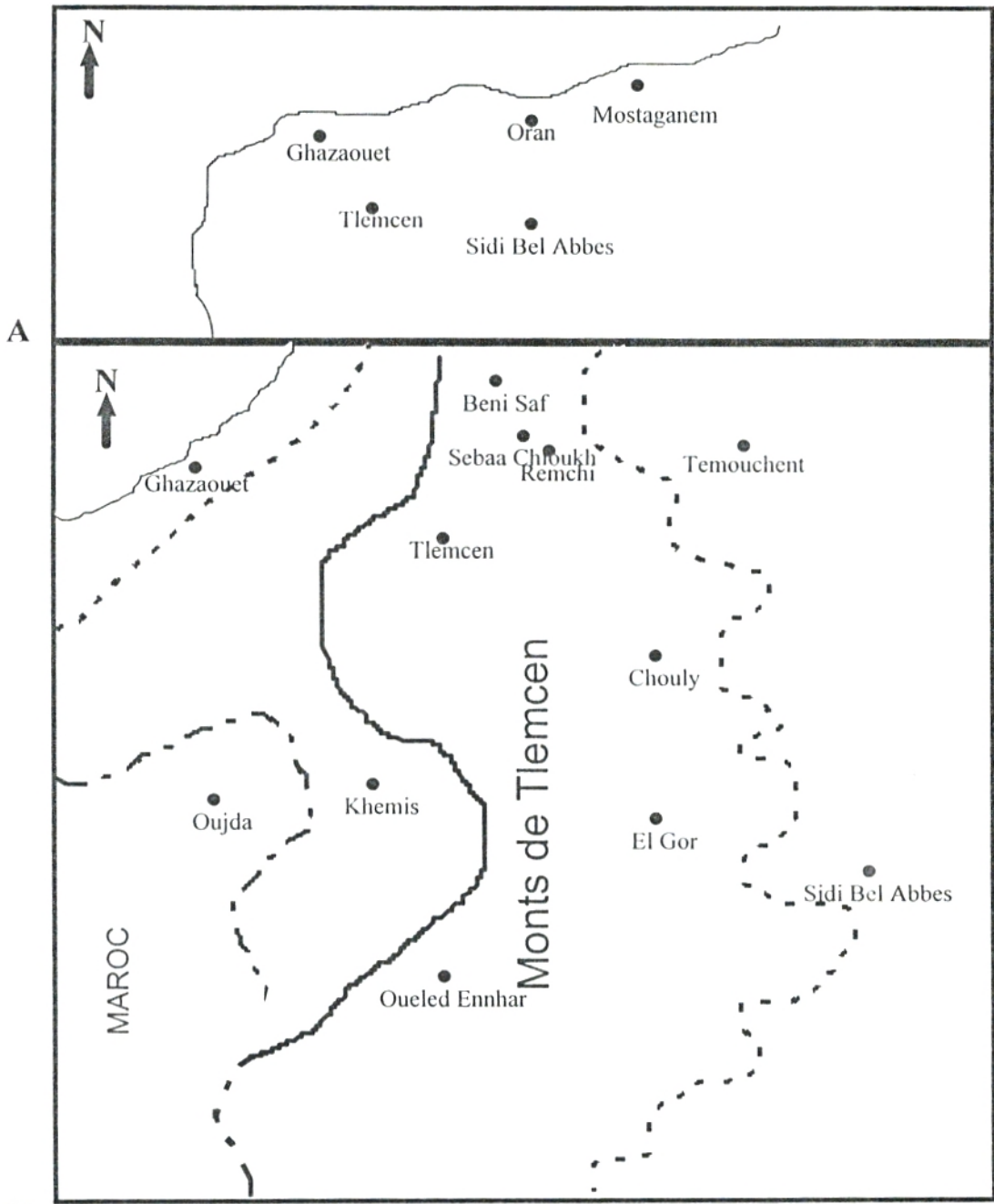
La chaîne des Traras offre une topographie dont le relief est soumis à l'action intense des éléments érosifs. Leur action est favorisée par l'affleurement des roches de nature peu résistante. Cette topographie ne cède qu'une faible superficie aux espaces plans susceptibles d'être valorisés.

C - Géologie et hydrologie de la région de Ghazaouet

1/ Géologie :

La ville de Ghazaouet comprend un certain nombre de massifs montagneux. Le plus important d'entre eux est le massif des Traras ainsi que son prolongement méridional. Pendant le miocène moyen, le massif des Traras et la chaîne de Fillaoucène demeurent zone haute. Certaines parties restent constamment émergées et forment ainsi une île (BENEST, 1985).

Fig. 1



STATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION DE
GHAZAOUET

- Agglomération
- - - Frontière
- Monts
- . - . Limites de Wilayas

A Echelle: 1/10 000
B Echelle: 1/100 000

Sur le flanc Nord du Djebel Fillaoucène existe un plaçage d'arkose, formé pour l'essentiel par des débris de granit de Nedroma situé au Nord. Au Nord-Ouest des Traras et du Fillaoucène, un bassin de sédimentation marneuse s'est individualisé au miocène. La série y débute par un poudingue à galets décimétriques en provenance du Sud (**GUARDIA**, 1975). D'après cet auteur, les monts des Traras présentent deux structures, l'une souple et l'autre cassante.

a - Structure souple :

L'ensemble des terrains primaires à l'exclusion des parties visibles des dolomies du vicène supérieur, est intensément plissé. L'aspect des plis dépend à la fois de la lithologie et de leur situation géographique.

b - Structure cassante :

Les principales cassures qui affectent les terrains primaires du massif des Traras forment un réseau régional. C'est lui qui conditionne la tectonique atlassique de la région.

Les monts des Traras forment un puissant massif primaire recouvert par des terrains d'âge jurassique, retrouvés notamment dans la zone miocène de Ghazaouet et celle de Msirda (**GUARDIA**, 1975).

2 - Hydrologie :

Dans toute la partie septentrionale des Traras, la sédimentation est interrompue par l'arrivée de nappes (**GUARDIA**, 1975).

Le réseau hydrique global favorise les crues et un transport solide. Le régime des écoulements est très irrégulier. Les débits d'étiage sont très faibles alors que les débits des crues sont très importants.

La ville de Ghazaouet est traversée par Oued el-Mersa, du côté Ouest par Oued Ribba et Oued El Ayadna du côté Est. Ces derniers Oueds débouchent dans la mer Méditerranée (Fig. 2).

D - Données pédologiques de la région d'étude :

Dans la région d'étude on distingue deux types de sol, les terres d'alluvions et les terres caillouteuses.

1 - Les terres d'alluvions :

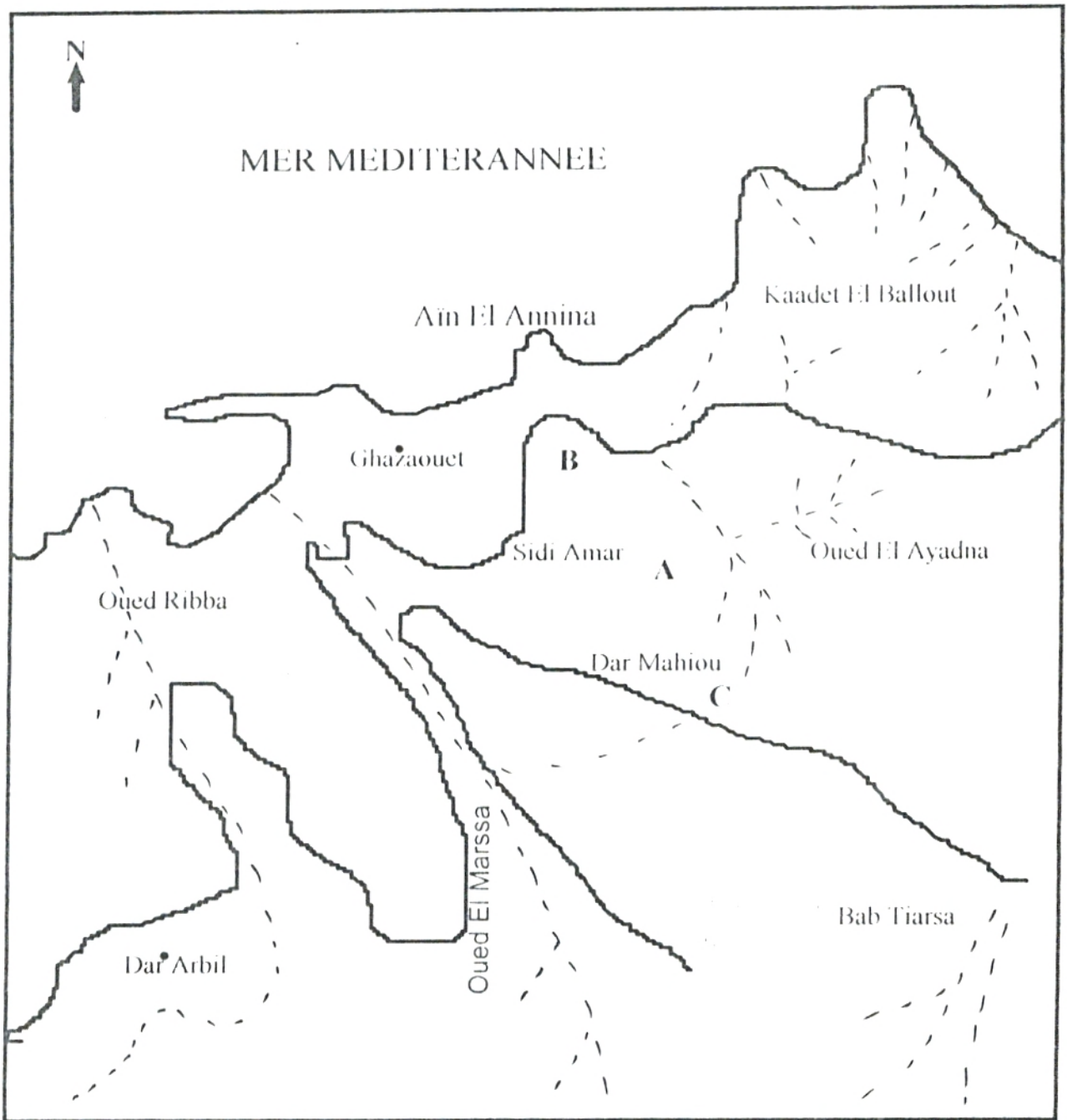
Les terres d'alluvions recouvrent les basses terres et les lits majeurs d'oueds. Il existe aussi quelques zones importantes d'alluvions au Nord de Nedroma.

2 - Les terres caillouteuses :

Les terres caillouteuses se trouvent au pied des montagnes. Il s'agit d'une zone complexe constituée essentiellement de colluvionnement en provenance de la chaîne des Traras. La région de Ghazaouet avec les Djebels Fillaoucène et Souahlia est toujours très fortement subsistante (**GHARDIA, 1975**). Les apports détritiques fins, bien que réduits sont encore importants au Nord et à l'Ouest.

Le milieu de sédimentation est confiné. La dolomisation envahit l'ensemble des niveaux carbonatés. La présence d'organismes planctoniques dans la sédimentation calcaire à l'Ouest et à l'Est des Traras indique un milieu marin (**GHARDIA, 1975**). Les propriétés physiques d'un sol dépendent de plusieurs facteurs, notamment de la structure et de la texture. Celles-ci influent sur la perméabilité, le lessivage et la résistance à l'érosion.

La rythmicité des dépôts de la plate-forme carbonatée de la région de Tlemcen implique des fluctuations de la salinité en liaison avec l'évolution du milieu (**BENEST, 1985**). C'est dans les dépressions ainsi que les affleurements du Trias que se sont répandues les sulfates et les chlorures. La carte géologique d'Algérie



SITUATION DES STATIONS D'ETUDE DANS LA ZONE DE
GHAZAOUET

A B C : Stations d'étude
 : Cours d'eau
 • : Agglomération

Echelle : 1/500 000

nous a permis de localiser ces affleurements triasiques qui existent dans les monts des Traras et principalement au Djebel Fillaoucène.

E - Données climatologiques de la région de Ghazaouet:

Le bilan climatologique de la région de Ghazaouet est influencé par plusieurs facteurs:

- Le rôle de son exposition découverte sur le littoral occidental de l'Algérie est important.
- La Sierra Nevada protège la zone d'étude des masses d'air océaniques.
- Les monts de Traras abritent la zone de Ghazaouet.

1 - Pluviométrie :

Les éclosions des oeufs des orthoptères dépendent du régime des pluies.

Le climat de Ghazaouet est marqué par une alternance de deux saisons, l'une pluvieuse et l'autre sèche.

- La saison pluvieuse débute à partir du mois de septembre et se prolonge jusqu'au mois de mai.
- Quant à la saison sèche, elle s'étale du mois de juin jusqu'au mois d'août.

D'après les renseignements compris dans le tableau 1, les précipitations enregistrées sont faibles soit 7,6 mm pour janvier 1992 et 0 mm pour février 1990. C'est le climat typique de la frange littorale occidentale des pays méditerranéens. En raison de son exposition sur la côte, Ghazaouet se démarque des zones intérieures par l'absence totale de jours d'enneigement. Elle n'est cependant pas épargnée par la grêle et les orages. Il a été dénombré annuellement et en moyenne 2,4 jours de chute de grêle et 12,5 jours d'orage. Les pluies torrentielles sont rares.

TABLEAU 1
PRÉCIPITATIONS MENSUELLES EXPRIMÉES EN mm DE LA PÉRIODE ALLANT DE
1989 À 1994

MOIS ANNEES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTAUX
1989	44,9	22,8	109,8	20,5	12,8	1	2	1,1	9,8	18,5	19,5	23,2	285,9
1990	165,5	00	5,1	71,5	19,4	0,7	1,2	0,4	1	10,8	39,7	41,2	356
1991	17,6	7,8	109,9	6,3	17,8	00	0,4	1,2	5,8	49	25,2	25,7	266,7
1992	7,6	9,4	86	13,2	90	28,2	0,8	00	26	14,2	107,9	25	408,3
1993	20	92,1	20,9	37,7	101,4	15,3	0,3	0,4	5,5	38	80,2	0,5	412,3
1994	44,4	53,6	22,5	4	15,3	00	00	1,2	16,8	11,5	40,9	22,7	243,7
MOYENNE	50	30,95	59,03	25,5	42,78	7,5	0,78	0,71	10,81	23,6	52,23	23,05	343,2

2 - Températures:

Le tableau 2 résume les températures mensuelles de la période allant de 1989 à 1994.

L'action régulatrice de la Méditerranée définit tant en été qu'en hiver deux régimes de températures à Ghazaouet.

- En hiver l'influence de la mer se traduit par l'enregistrement de températures clémentes, 11,1°C. pour janvier 1989, 12,8°C. pour janvier 1990 et 12,5°C. pour janvier 1994.

- En été l'action rafraîchissante de la Méditerranée engendre à partir du mois de juin jusqu'au mois de septembre une situation moins prononcée que les zones intérieures de la wilaya de Tlemcen. Pour le mois d'août 1992 Ghazaouet a enregistré 25,9°C. Sebduou enregistre 33,6°C.

3 - Vents:

Les vents du Nord prédominent à Ghazaouet. Leur influence sur le bilan pluviométrique est insignifiante en raison de leur faible teneur en humidité. Ce sont des vents réguliers qui soufflent surtout en été. Ils se confondent généralement avec les brises de mer. Quant aux vents du Sud et du Sud-Ouest leur influence desséchante se fait sentir surtout en été. Cependant la position protégée de Ghazaouet par les Traras en fait une zone abritée du sirocco. Les vents humides d'Ouest et du Nord-Ouest sont très fréquents et très intenses. Ils engendrent des perturbations barométriques entre le mois de septembre et le mois d'avril.

L'apport des vents dans le bilan pluviométrique s'inscrit en baisse à cause de leur passage au-dessus de la barrière montagneuse de la Sierra Nevada en Espagne.

En traversant cette chaîne les vents d'Ouest et du Nord-Ouest se déchargent d'une partie importante de leur humidité.

TABLEAU 2

TEMPERATURES MENSUELLES MOYENNES DE LA PÉRIODE ALLANT DE 1989 À 1994 (EN °C)

MOIS \ ANNEES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1989	11,1	12,6	14,7	16,4	18	22,7	27,3	23,9	21,1	18,6	16,7	16
1990	12,8	14,6	15,6	16,5	19	22,7	25,2	26,2	26,4	21	16,4	13
1991	11,3	14,3	14,7	15,4	17,5	21	24	25,8	24	18,9	15,6	12,7
1992	11,2	12,5	13,9	16,5	14,2	20,3	24	25,9	24	19,3	15,3	13,7
1993	10,9	12	14,5	16,3	18,4	21,8	24	25,2	22	18	16	13,6
1994	12,5	13,6	14,3	16,4	19,8	21,8	26	26,2	26,2	19	15,8	12
MOYENNE	11,6	13,2	14,6	16,2	17,8	21,70	25	25,5	23,9	19,1	15,9	13,5

4-Synthèse climatique

a/ Diagramme ombrothermique de Gaussen

BAGNOULS et **GAUSSEN** (1957) considèrent le climat d'un mois sec si les précipitations exprimées en mm y sont inférieures au double de la température moyenne en °C. C'est par représentation graphique qu'ils déterminent la période sèche en abscisse en portant les mois de l'année, et en ordonnée, les températures moyennes mensuelles (T) exprimées en degré Celsius à gauche et les précipitations mensuelles du mois exprimées en mm à droite. **DREUX** (1980) précise que le climat est sec quand la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations, humide dans le cas contraire.

Le diagramme ombrothermique de Ghazaouet dans les deux années considérées est caractérisé par la présence d'une période humide et une période sèche (Fig. 3).

- La période sèche est la plus importante. Elle dure 7 mois et s'étale du mois de mars au mois d'octobre en 1994. Elle n'est que de 5 mois en 1993.

- La période humide est moins importante que la période sèche avec 5 mois seulement, du mois de novembre à mars 1994. Cette sécheresse influe directement sur la faune orthoptérologique de la région d'étude.

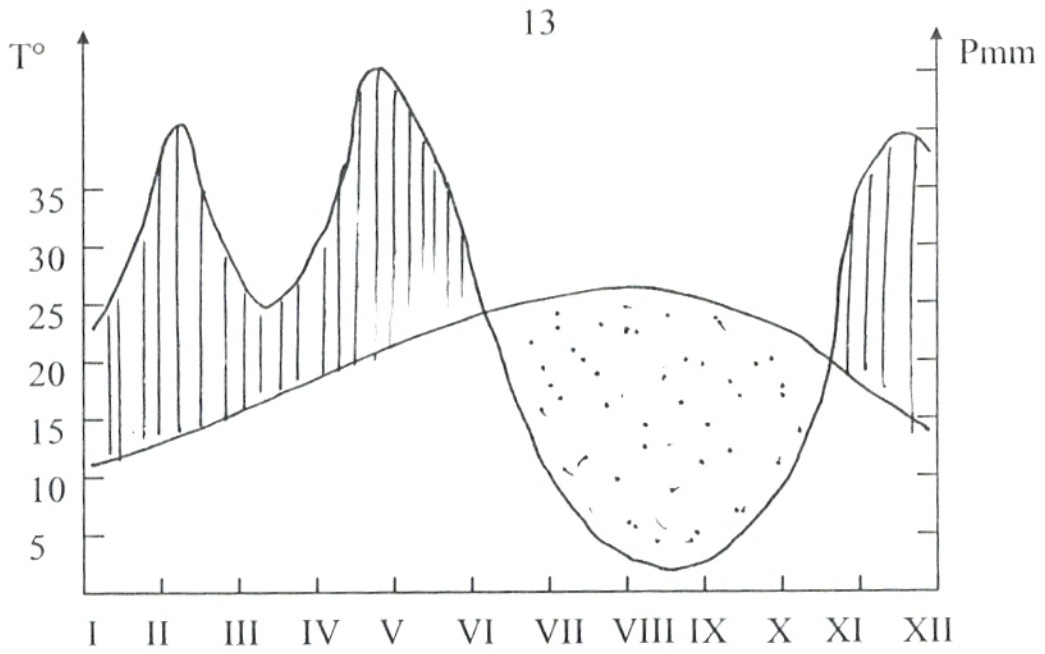
b - Climagramme d'Emberger:

La formule du quotient pluviothermique établie par **EMBERGER** (1955) est la mieux adaptée aux climats du type méditerranéen.

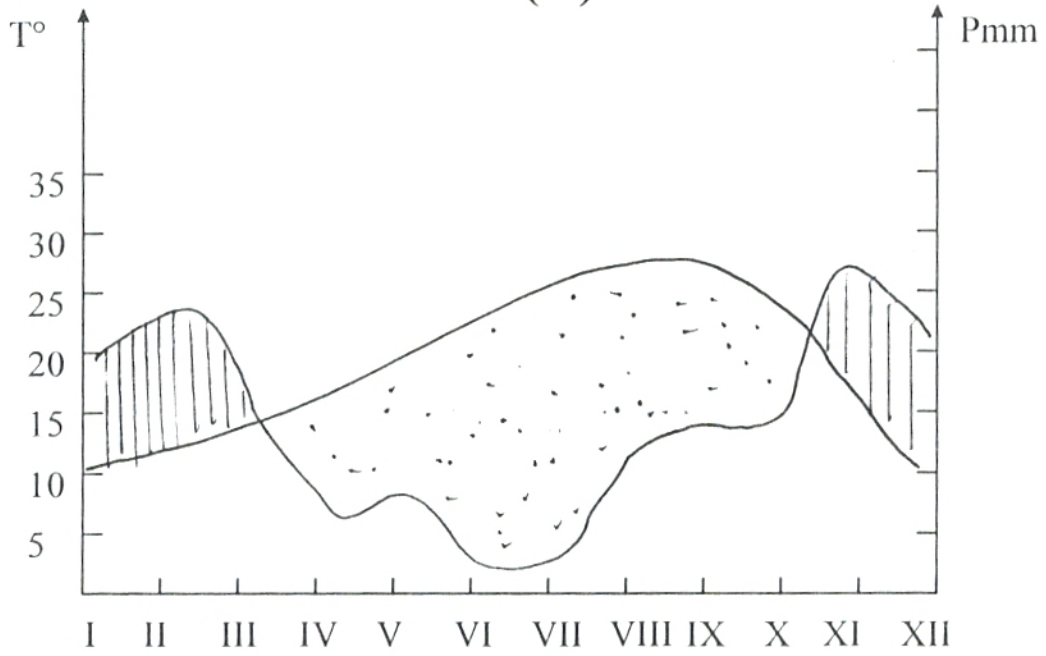
$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2}(M-m)} \quad \text{ou} \quad Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

P est la moyenne des précipitations annuelles en millimètres.

M est la moyenne des maxima du mois le plus chaud [k°]



(A)



(B)

 Période humide

 Période sèche

Fig.3 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE
DE GHAZAOUET

A : PÉRIODES DE L'ANNEE 1993

B : PÉRIODES DE L'ANNEE 1994

m est la moyenne des minima du mois le plus froid [k°]

$\frac{M + m}{2}$ est la température moyenne.

Pour illustrer la (Fig. 4) M et m sont exprimées en C°

D'après le tableau n°3, Ghazaouet se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver chaud (Fig. 4).

TABLEAU 3
Q₂ calculé pour Ghazaouet
de la période allant de 1989 à 1994

Station	P	M C°	m C°	Q ₂
Ghazaouet	312,97	27,3	7,4	56,56

Dans le cas de Ghazaouet la température ne va pas jouer le rôle de facteur limitant. On doit s'attendre à une reproduction continue chez les Orthoptères présents. Par contre le facteur limitant risque d'être la pluviométrie avec ses faibles valeurs durant la période hivernale, par exemple 0 mm de pluie a été enregistré pour le mois de janvier 1993 et 4 mm de pluie pour le mois d'avril 1994.

F - Données bibliographiques sur la flore de la zone de Ghazaouet

Selon QUEZEL et al (1992), la présence du jujubier est signalé sur le domaine des plaines telliennes et remonte jusqu'à Sebàa Chouikh et Ghazaouet sous forme disséminée. Il est mélangé avec le pistachier de l'Atlas *Pistacia atlantica* formant ensemble un couvert assez intéressant. Sur la partie orientale des Monts de Traras il existe un peuplement à base de pin d'Alep *Pinus halepensis*. On distingue dans cette forêt de résineux un sous-bois de chêne vert *Quercus ilex* et de Thuya. Dans la zone voisine de Sebàa Chioukh se trouve une forêt dense parfois claire en certains endroits. Cette dernière est succédée par un matorral arboré de *Pinus halepensis* accompagné d'un bois de chêne vert. Quelques sujets de Genévrier Oxycèdre, de lentisque *Pistacia lentiscus*, *Lavandula dentata*, *Thymus ciliatus* sont à noter.

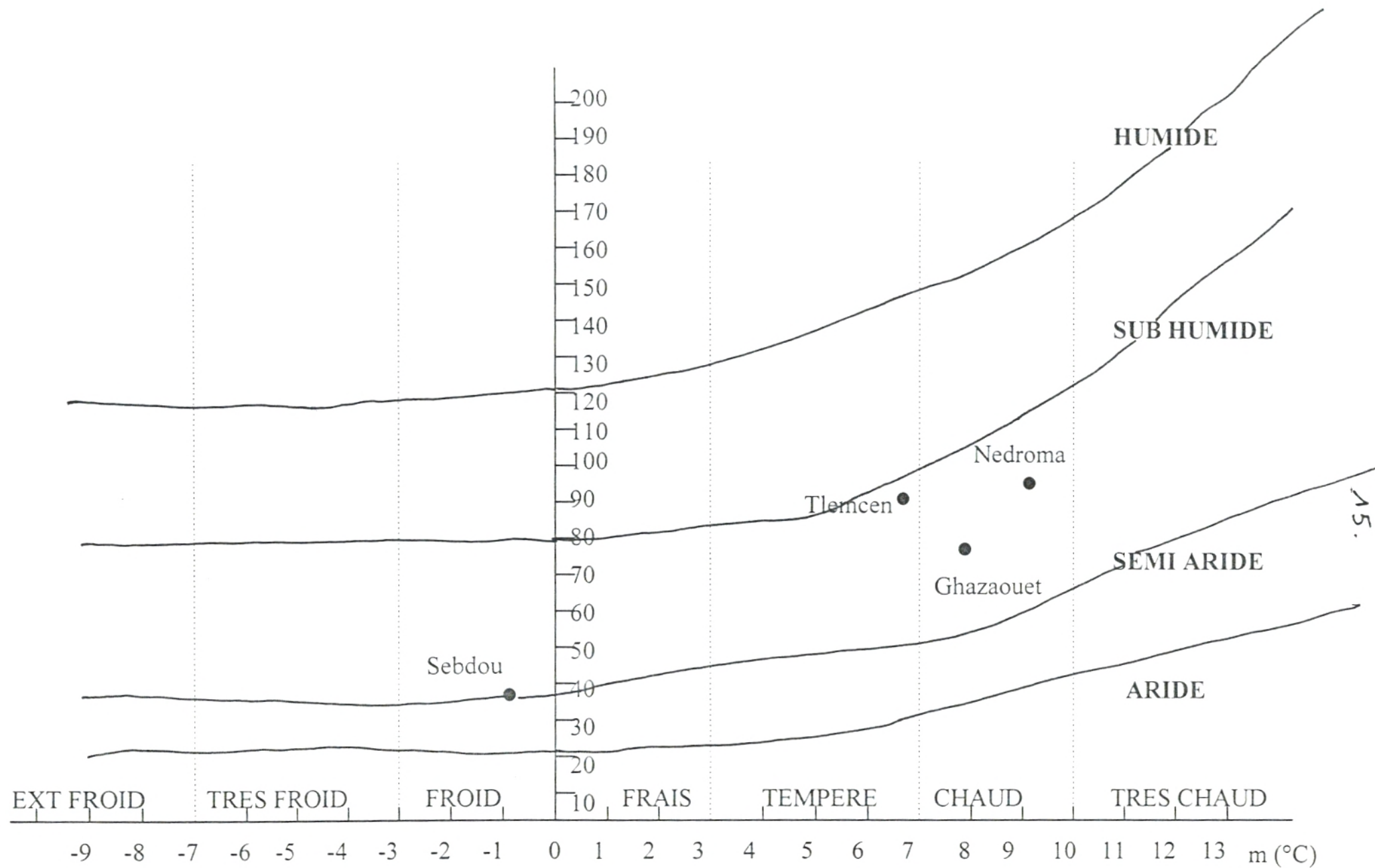


FIG.4:CLIMAGRAMME PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER (1955) MODIFIE PAR QUEZEL ET al (1980) IN RIVAS-MARTINEZ (1981) DE LA REGION DE GHAZAOUET DE LA PERIODE (1989-1994)

G - Données bibliographiques sur la faune de la zone de Ghazaouet

Selon MESLI (1991) Ghazaouet présente une certaine variété d'insectes tels que les Coléoptères, Hyménoptères et les Orthoptères qui font l'objet de notre étude.

Les Mantres telle que *Rivetina fasciata* et les punaises telle que *Lygaeus punctatoguttatus** ont été retrouvées dans la zone de Ghazaouet. Le lapin de garenne que l'on reconnaît grâce à ses terriers et aussi grâce aux excréments dans le même endroit de son habitat est retrouvé dans la région d'étude. Le lézard, la tourterelle des bois *Streptopelia turtur* occupent une large place dans la zone de Ghazaouet. Les Mollusques tels que *Helix aspersa*, *Macularia hieroglyphicula*, *Archelix punctata*, *Archelix polita punctatiana*, *Euparypha pisana*, *Helicella virgata* et *Rumina decollata*** sont présents dans les trois stations d'étude.

* Détermination faite par Mr DOUMANDJI INA El Harrach

** Détermination faite par Mlle DAMERDJI A INES Biologie Tlemcen

CHAPITRE II

METHODOLOGIE

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

A - Méthodes de travail

1/Sur le terrain

Nous signalons que les prélèvements sont faits durant une période de deux ans, depuis décembre 1992 jusqu'à décembre 1994. La fréquence des sorties sur le terrain est d'une fois par mois, parfois même plus pour le suivi du cycle biologique des espèces inventoriées.

a/ Choix des stations:

Pour étudier la bio-écologie, la répartition, et le régime alimentaire des acridiens, nous sommes amenés à prospecter 3 stations dans la région d'étude. Celles-ci se répartissent en 3 types de milieux.

Station A: C'est une garrigue à Sidi-Amar (Fig.2)

Altitude : 52m

Exposition : Sud

Station B: C'est un maquis à Sidi Amar

Altitude : 73m

Exposition : Sud-Est

Station C: C'est un champ à Dar Mahiou

Altitude : 140m

Exposition : Sud-Est

Afin d'étudier les espèces végétales et animales nous avons procédé à des transects.

b/ Transects végétaux des stations 1, 2, et 3

Bien que la richesse en Orthoptères ne soit pas la même, nous avons utilisé le même protocole expérimental pour les trois stations, afin d'avoir une meilleure explication statistique. Pour avoir une estimation assez correcte, nous avons travaillé sur une surface de 100m² environ pour chaque station. Un transect

végétal de 100m² soit 5m x 20m est établi pour chacune des stations (Fig 5, 6 et 7).

α/ Station 1:

C'est un terrain non cultivé caillouteux que nous considérons comme une garrigue. Le groupement végétal correspondant à cette station est composé des plantes suivantes: *Eucalyptus bonbisinus*, *Tetraclinis quadrivalvis*, *Acacia retinoïdes*, *Lavandula dentata*, *Thymus ciliatus*, *Carlina lanata*, *Marrubium vulgare*, *Avena alba*, *Inula viscosa* et *Orizopsis miliacea* (Tableau 4).

β/ Station 2:

C'est un maquis. Il est représenté par deux strates végétales l'une arbustive et l'autre herbacée. La strate arbustive est formée de *Cupressus sempervirens var. horizontalis*. Il est en association avec *Pinus halepensis*. La strate herbacée est plus riche; elle comprend les plantes suivantes *Ceratonia siliqua*, il s'agit de petits plants, *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata*, *Asphodelus macrocarpa* et *Alopecurus pratensis*.

γ/ Station 3:

C'est un champ occupé par de l'avoine *Avena sterilis*. Sur les bordures de ce champ nous avons trouvé les plantes suivantes *Ceratonia siliqua*, *Thymus ciliatus*, *Lavandula dentata*, *Tetraclinis quadrivalvis*, *Linula communis*, *Orizopsis miliacea*.

La formule jugée la plus appropriée pour l'estimation du degré de recouvrement est celle de **DURANTON et al** (1982):

$$RG = \frac{\sum S_s \times 100}{s}$$

RG est le recouvrement global ou taux de recouvrement

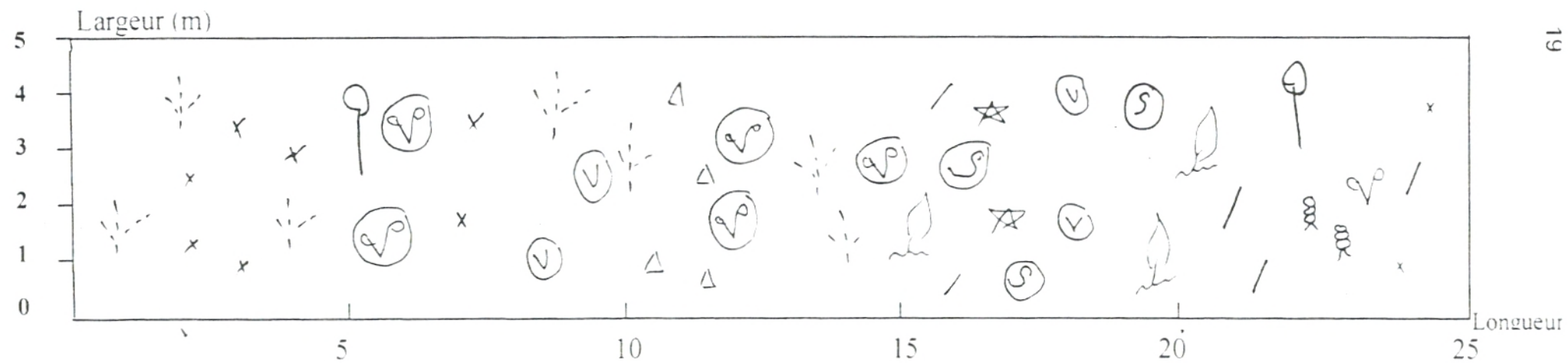
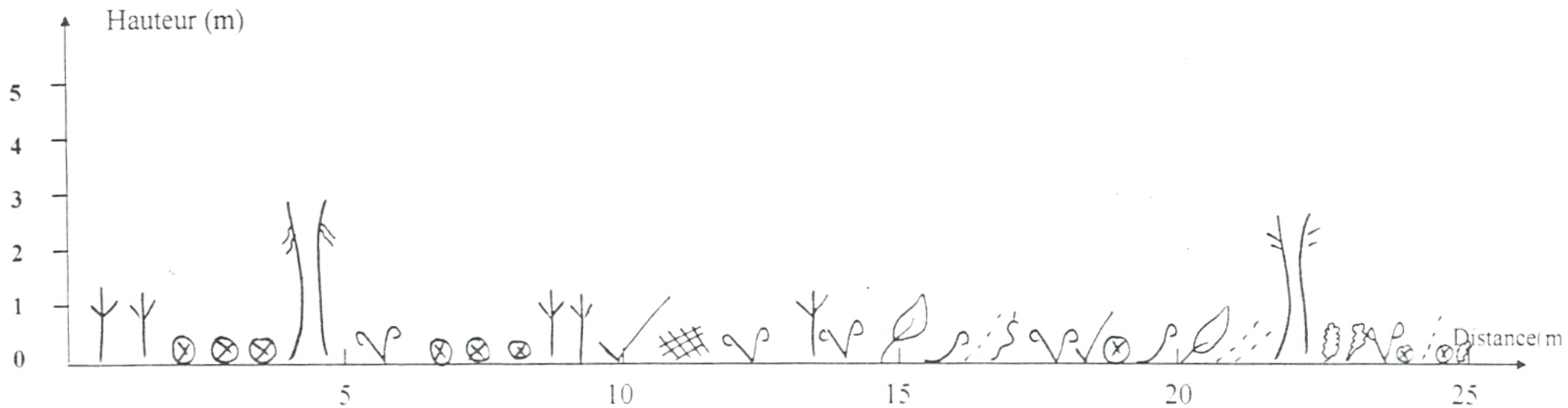
s est la surface du transect végétal 90m²

Ss est la surface occupée par une espèce végétale projetée orthogonalement sur le sol.

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

r est le rayon moyen de la touffe

n est le nombre de touffes de l'espèce spl prise en considération sur la surface s.



Transect végétal de la station 1 : Garrigue à Sidi Amar

⌋ ⌋ : *Eucalyptus bonbisinus*

⊗ × : *Thymus ciliatus*

⌋ ⌋ : *Inula viscosa*

⋯ / : *Orizopsis miliacea*

⌘ △ : *Pistacia lentiscus*

⌋ ⌋ : *Marrubium vulgare*

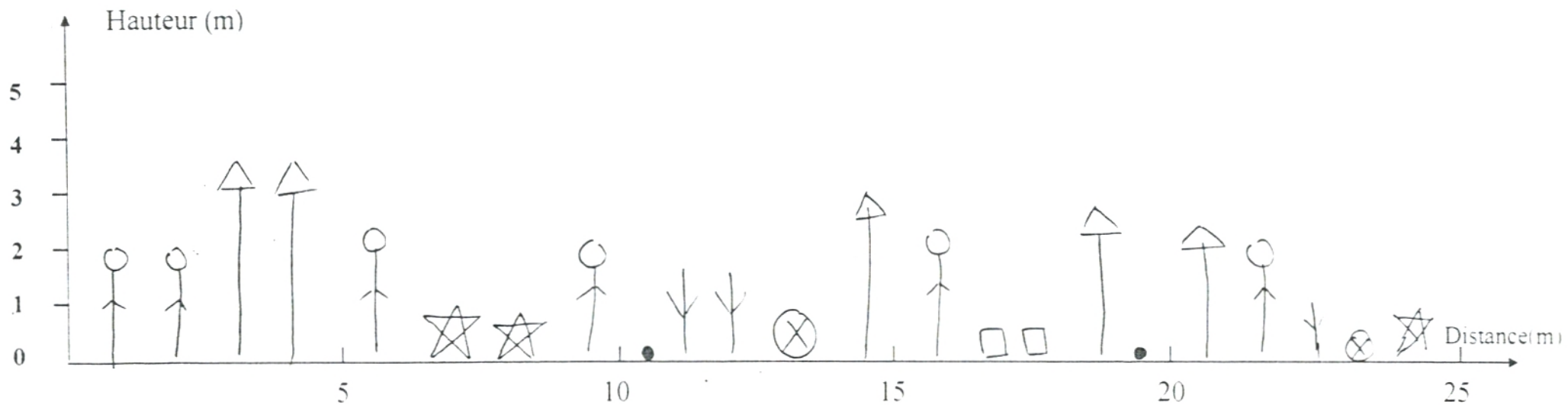
⊗ ⊙ : *Tetractylis quadrivalvis*

⋆ : *Avena alba*

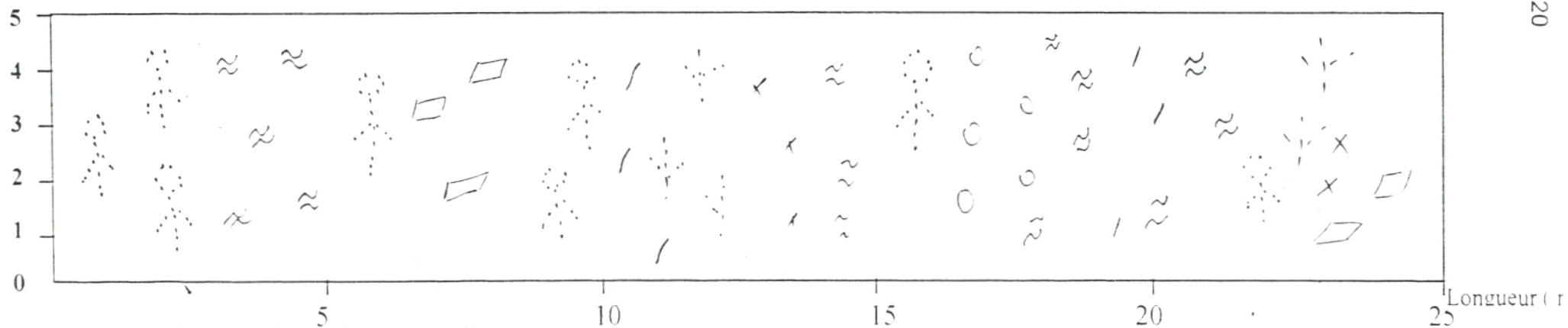
⌋ ⋯ : *lavandula dentata*

⌋ ⌋ : *Carlina lanata*

⌋ ⌋ : *Acacia retinoïdes*



Largeur (m)



Transect végétal de la station 2 : Maquis à Sidi Amar

- | | | | |
|---|--------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| ○ | <i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>horizontalis</i> | ⊗ | <i>Thymus ciliatus</i> |
| △ | <i>Pinus halepensis</i> | □ | <i>Asphodelus macrocarpa</i> |
| ☆ | <i>Ceratonia siliqua</i> | ● | <i>Alopecurus pratensis</i> |
| Ψ | <i>Lavandula dentata</i> | | |

Fig 6

Les hauteurs des arbres dans les trois stations sont calculées par la méthode du bûcheron proposée par Monsieur le professeur DOUMANDJI :

$$\frac{D}{H} = \frac{d}{h} \qquad H = \frac{D \times h}{d}$$

D est la distance entre l'arbre et l'observateur.

H représente la hauteur de l'arbre.

d correspond à la base de l'équerre.

h est la hauteur de l'équerre utilisée par l'observateur.

Les tableaux 4, 5, et 6 donnent le recouvrement globale RG des espèces végétales présentes dans les stations de Sidi Amar, garrigue et maquis et dans le champ de la troisième station, Dar Mahiou.

2- Au laboratoire

Au laboratoire nous avons procédé à l'étalement des insectes puis à la détermination, la conservation, la préparation des épidermothèques de référence et l'analyse des fèces.

a/ Préparation d'une épidermothèque de référence

Il est nécessaire d'établir une épidermothèque de référence à partir de toutes les espèces végétales existant dans les trois stations d'étude. On distingue plusieurs méthodes pour préparer une épidermothèque de référence. Nous citons celles de **WOLDA et al** (1971) in **TARAI** (1991) utilisée par ailleurs par **CHARA** (1987) et **TARAÏ** (1991). Certains auteurs ont fait appel à la technique citée par **PRAT** (1935) et **METCALFE et CHALK** (1957) in **BUTET** (1985)). On détache délicatement les épidermes avec une pince fine. Les fragments sont mis dans l'eau de Javel pendant une minute seulement pour être éclaircis. Ces derniers subissent plusieurs bains d'alcool à 95° pour assurer une bonne déshydratation. Ensuite ils sont minutieusement étalés sur une lame dans une goutte de liquide de Faure et recouverts par une lamelle. La préparation est

placée sur une plaque chauffante pour éliminer les bulles d'air (TOUATI, 1992).

TABLEAU N°4
Degré de recouvrement en pourcentage
des espèces végétales existant dans la station 1

	FAMILLE	Espèces	Nbre de touffes /100m ²	Hauteur en cm	Diamètre en cm	RG %
DICOTYLEDONES	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus bonbisinus</i>	05	308,18	200,30	9,83
	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	20	120,25	80,16	6,92
	<i>Labiatae</i>	<i>Lavandula dentata</i>	65	80,50	45,14	5,32
		<i>Thymus ciliatus</i>	70	30,75	36,12	4,03
		<i>Marrubium vulgare</i>	10	11,20	28,74	3,42
	<i>Compositae</i>	<i>Carlina lanata</i>	15	17,20	26,30	2,46
		<i>Inula viscosa</i>	27	15,20	18,10	1,34
	<i>Cupressaceae</i>	<i>Tetraclinis quadrivalvis</i>	15	18,35	17,30	0,98
	<i>Leguminosae</i>	<i>Acacia retinoïdes</i>	10	40,40	13,12	0,57
MONOCOTYLEDONES	<i>Graminaceae</i>	<i>Orizopsis miliacea</i>	12	14,00	14,05	0,70
		<i>Avena alba</i>	13	40,85	25,20	1,91
Taux de recouvrement global dans la station 1				36,56%		

Nous remarquons que les espèces qui participent le plus au taux de recouvrement sont *Eucalyptus bonbisinus* (9,83%) et *Pistacia lentiscus* (6,92%).

TABLEAU N°5

**Degré de recouvrement en pourcentage
des espèces végétales existant dans la station 2**

	FAMILLE	Espèces	Nbre de touffes /100m ²	Hauteur en cm	Diamètre en cm	RG %
DICOTYLEDONES	<i>Cupressaceae</i>	<i>Cupressus sempervirens var horizontalis</i>	26	400,14	165,40	18,02
	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i>	27	510,24	105,30	15,83
	<i>Leguminosae</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>	12	65,12	25,70	6,86
	<i>Labiatae</i>	<i>Lavandula dentata</i>	62	80,66	46,12	7,34
	<i>Labiatae</i>	<i>Thymus ciliatus</i>	40	32,50	30,60	5,30
MONOCOTYLEDONES	<i>Liliaceae</i>	<i>Asphodelus macrocarpa</i>	16	48,25	13,25	0,34
	<i>Graminaceae</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	17	35,25	20,67	1,06
Taux de recouvrement global dans la station 2					54,75	

Les deux espèces végétales qui assurent l'essentiel du recouvrement sont le cyprès *Cupressus sempervirens* (18%) et le Pin d'Alep *Pinus halepensis* (15,8%).

TABLEAU N°6

**Degré de recouvrement en pourcentage
des espèces végétales existant dans la station 3**

	FAMILLE	Espèces	Nbre de touffes /100m ²	Hauteur en cm	Diamètre en cm	RG %
DICOTYLEDONES	<i>Labiatae</i>	<i>Thymus ciliatus</i>	3	35,20	30,50	7,62
	<i>Labiatae</i>	<i>Lavandula dentata</i>	4	81,30	82,30	11,32
	<i>Leguminosae</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>	14	68,42	25,30	3,02
	<i>Cupressaceae</i>	<i>Tetraclinis quadrivalvis</i>	12	19,20	17,50	2,27
	<i>Compositae</i>	<i>Inula viscosa</i>	10	15,50	19,82	3,45
MONOCOTYLEDONES	<i>Graminaceae</i>	<i>Avena sterilis</i>	152	60,66	45,50	12,59
	<i>Graminaceae</i>	<i>Orizopsis miliacea</i>	10	16,20	26,30	3,51
Taux de recouvrement global dans la station 3				43,84%		

Alors que pour les deux stations précédentes, l'essentiel du recouvrement est assuré par la strate arborescente, ici dans la station Dar Mahiou c'est la station herbacée qui prédomine avec 12,6 % pour *Avena sterilis* et 11,3% pour *Lavandula dentata*.

Par ailleurs la première station en garrigue de Sidi Amar présente la plus grande richesse floristique soit 11 espèces végétales contre 7 pour le maquis de Sidi Amar et 7 dans le champ de Dar Mahiou.

b/ Prélèvement des fèces

On peut prélever des fèces 1 à 2 heures après le repas de l'acridien (LAUNOIS, 1976). Par contre pour **BEN HALIMA et al** (1984) l'acridien doit jeûner 7 à 8 heures. Pour le cas présent nous avons récupéré les fèces après 24 heures et quelquefois davantage. Les fèces de chaque individu sont conservées dans une boîte de Pétri pour être analysé ultérieurement.

c/ Analyse des fèces

Cette analyse a pour but l'identification des fragments végétaux contenus dans les fèces des orthoptères choisis pour le régime alimentaire d'*Oedipoda fuscocincta* d'une part et de *Calliptamus barbarus* d'autre part (Fig8).

Les fèces des orthoptères sont traités de la manière suivante :

- Après le ramollissement des fèces pendant une nuit dans de l'eau, les échantillons sont dissociés sans que les fragments soient détériorés.
- Le rinçage des fragments contenus est répété plusieurs fois avec de l'eau. De ce fait on ne garde que la matière végétale.
- Les excréments de chaque criquet subissent un premier bain d'eau javellisée suivi d'une déshydratation dans l'alcool à différentes concentrations. Les fragments végétaux contenus dans les fèces sont, après une bonne imprégnation au toluène, étalés sur une lame dans une goutte de liquide de Faure. Ensuite on les recouvre à l'aide d'une lamelle carrée ayant 20 mm de côté.

Les principaux critères d'identification que nous pouvons utiliser au cours des analyses sont les suivants :

- Forme, taille et agencement des cellules.
- Aspect des membranes cellulaires.
- Localisation et structure des stomates.

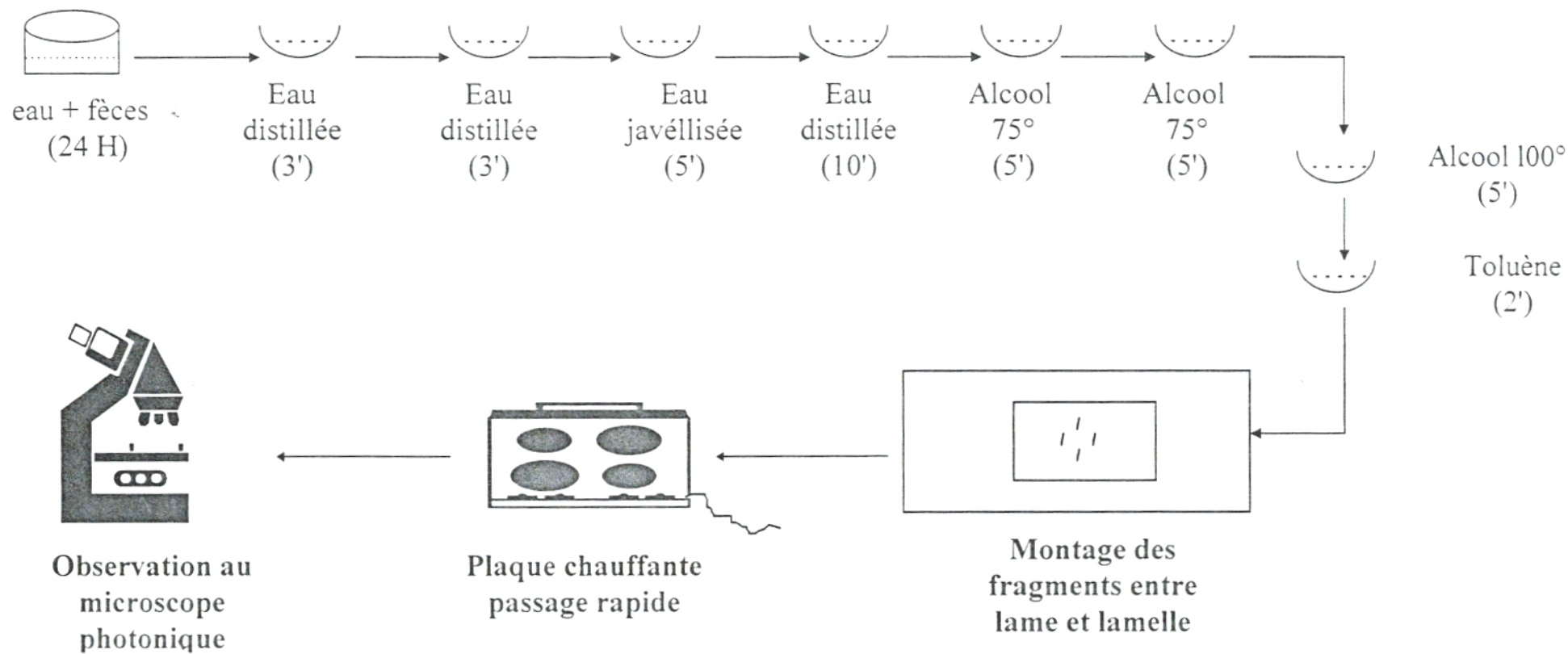


Fig 8: PREPARATION ET ANALYSE DES FECES

B - Méthodes d'analyse des résultats

1-Utilisation des indices écologiques pour l'exploitation des résultats

a/ L'indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon DAJOZ (1974), la richesse spécifique et l'abondance relative sont traduits à l'aide d'un seul nombre de l'indice de diversité. Un indice de diversité élevé correspond à un milieu où les conditions de vie sont très favorables d'où la présence de nombreuses espèces. Un indice de diversité faible correspond à des conditions de milieu défavorables pourvu de très peu d'espèces.

L'indice de diversité de Shannon- Weaver est calculé de la manière suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

P_i est la proportion de i ème espèce par rapport à la totalité des individus.

b/ Equitabilité des espèces d'orthoptères

L'équitabilité traduit le rapport de la diversité calculé à la diversité maximale

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

S est le nombre total des espèces.

$\log_2 S$ est H' max.

L'équitabilité varie de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand l'ensemble des effectifs sont représentés par une seule espèce. Elle est de 1 quand toutes les espèces ont la même abondance.

c/ Type de répartition des orthoptères

La relation entre la moyenne et la variance d'échantillonnage préalable détermine le mode de répartition d'un organisme.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - m)^2}{n - 1}$$

σ^2 est la variance

x est le nombre d'individus ramassés à chaque prélèvement

m est le nombre moyen d'individus récoltés lors de l'ensemble de prélèvements

n est le nombre de prélèvements effectués sur une surface déterminée si:

$S^2 = m$ donc le type de répartition est aléatoire

$S^2 > m$ donc le type de répartition est contagieux

$S^2 < m$ donc le type de répartition est régulier

d/ Fréquence des orthoptères

La fréquence correspond au pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus (DAJOZ, 1982)

$$F = \frac{P}{N} \times 100$$

F est la fréquence.

P est le nombre d'individus de l'espèce considérée.

N est le nombre total des individus.

e/ La constance des espèces d'orthoptères

La constance C correspond au pourcentage calculée à partir de la formule suivante:

$$C = \frac{p}{P} \times 100$$

p est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

P est le nombre de relevés effectués

Selon la valeur de C, on distingue :

Si l'espèce existe dans plus de 50% de tous les relevés effectués, elle est dite constante. Si elle existe entre 25 et 50% l'espèce est dite accessoire. Si les relevés contenant l'espèce étudiée est inférieure à 25% des relevés totaux, l'espèce est accidentelle.

2- L'analyse factorielle des correspondances

L'AFC a pour but la réalisation de plusieurs graphiques à partir du tableau de données. Avec une réduction des dimensions de l'espace de ces derniers sans perdre trop d'informations (**DERVIN**, 1992). Des nuages de points sont construits dans les graphiques et ceci représente des ensembles en correspondance dans un espace à grandes dimensions.

CHAPITRE III

DYNAMIQUE DE POPULATION ET ECOLOGIE DES ESPECES RENCONTREES

CHAPITRE III

DYNAMIQUE DE POPULATION ET ECOLOGIE DES ESPECES
RENCONTREESA - Inventaire des espèces d'Orthoptères dans les trois stations
d'étude.

1 - Résultats :

Au cours de la présente étude qui s'est déroulée de 1992 à 1994, nous avons recensé 22 espèces réparties sur trois types de stations, l'une en garrigue, l'autre en maquis et la troisième étant un champ cultivé. En nous basant sur la classification récente de LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987) nous avons établi la liste systématique des espèces inventoriées dans la région d'étude. Toutes les espèces recensées dans le cadre du présent travail sont consignées dans le Tableau N° 7.

TABLEAU N° 7
LISTE DES ESPÈCES D'ORTHOPTÈRES RECENSÉES
DANS LA RÉGION DE GHAZAOUET

Sous-ordre	Familles	Sous-Familles	Espèces	
Ensifères	Tettigonidae	Dectinae	<i>Tettigonia albifrons</i>	
		Phaneropterinae	<i>Odontura algerica</i>	
Caelifères	Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Acinipe hesperica</i> Rambur, 1838 <i>Acinipe algerica</i> (Brunner, 1882) <i>Ocneridia volxemi</i> (Bolivar, 1878)	
	Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	
		Calliptaminae	<i>Calliptamus wattenwylanus</i> (Pantel, 1896) <i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	
	Acrididae	Catantopinae	<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)	
		Cyrtacanthacridinae	<i>Acanthacris ruficornis</i> (Serville, 1838)	
		Acridinae	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	
		Oedipodinae	<i>Oedipoda fuscocincta</i> Lucas, 1849 <i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771) <i>Oedipoda caerulea</i> Saussure, 1804 <i>Oedipoda caerulea sulfurea</i> Saussure, 1804 <i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1771) <i>Sphingonotus lucasii</i> Saussure, 1888 <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870) <i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849) <i>Thalpomena algeriana var. caeruleipennis</i> Finot, 1958	
			Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> Harz, 1970 <i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978 <i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)

2- Discussion

La faune Orthoptérologique recensée par **DAMERDJI A et MESLI L** (1994) à partir de trois stations localisées dans le région de Ghazaouet est au nombre de 22 espèces dont 2 *Ensifères* et 20 *Caelifères*. Elle est moins importante que celles notées par **MOHAMMEDI** (1996) dans la région de Chlef où 39 espèces d'Orthoptères ont été trouvées, et encore moins importante que celles notées par **BRIKI** (1991) dans la région de Dellys et **ZERGOUN** (1991) dans la région de Ghardaia. Dans chacune de ces deux régions, 31 espèces d'Orthoptères ont été trouvées.

Les 22 espèces déterminées appartiennent à deux sous ordres différents.

Le sous ordre des *Ensifères*

Ce sous-ordre est représenté par une seule famille celle des *Tettigonidae* représentée à son tour par deux espèces *Tettigonia albifrons* et *Odontura algerica* dont la première espèce est plus représentative par rapport à la deuxième.

Le sous ordre des *Caelifères*

Ce sous ordre est représenté par trois familles, celle des *Pamphagidae*, des *Pyrgomorphidae*, et des *Acrididae*.

La famille des *Pamphagidae* est représentée seulement par un seule sous famille englobant 15% des *Caelifères*. Cette sous famille est celle des *Pamphaginae* dans laquelle on retrouve *Acinipe hesperica* et *Acinipe algerica* espèces très semblables. *Ocneridia volxemi* bien qu'elle soit dépourvue d'ailes, elle ne ressemble pas aux deux espèces du genre précédent; le pronotum d'*Ocneridia volxemi* est très courbé. Nous signalons que cette espèce pullule dans la troisième station soit Dar Mahiou pendant la saison estivale après la récolte de l'avoine.

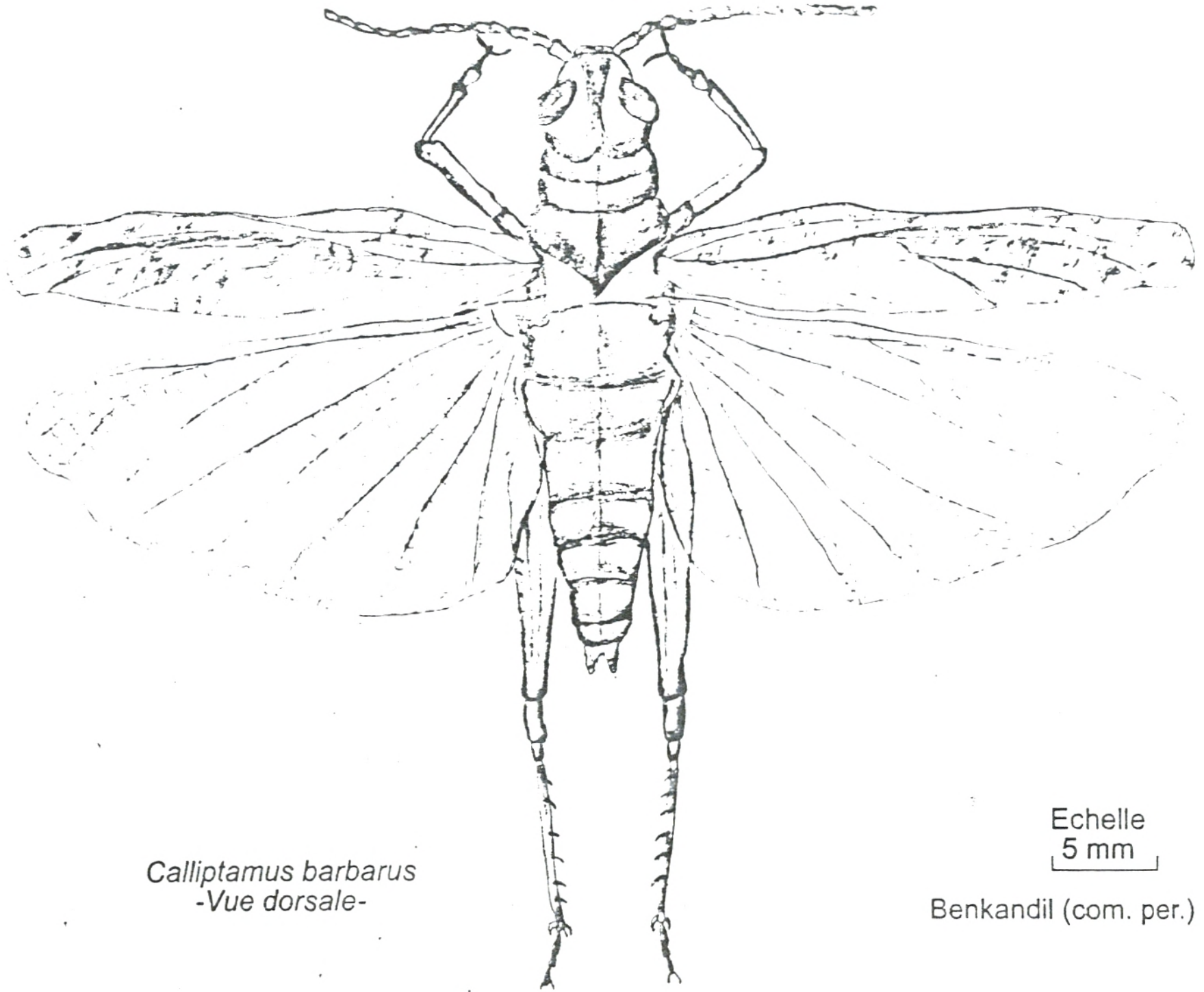
La famille de *Pyrgomorphidae* est très faiblement représentée par une seule sous-famille celle des *Pyrgomorphinae* avec un pourcentage de présence n'atteignant pas 5%. Elle est représentée par une seule espèce ayant deux chromies, une verdâtre et l'autre grisâtre. C'est *Pyrgomorpha conica*. Celle

ayant la couleur grise a été d'abord prise pour *Pyrgomorpha cognata*, mais le professeur **DOUMANDJI** a confirmé que c'est bien *Pyrgomorpha conica* grâce à la forme du pronotum qui possède une pointe latéro-basale vers la partie arrière. **FELLAOUINE** (1989) signale cette espèce dans des biotopes très différents. **CHARA** (1987) signale cette espèce dans l'Ouest algérien liée aux friches ayant un fort recouvrement végétal. Dans la région de Bordj Bou-Arreridj, des larves de quatrième stade sont observées au mois d'avril (**KHOUDOUR**, 1994).

La famille des *Acrididae* atteint presque 80% des Caelifères. Elle reste la plus importante et représentée par 6 sous-familles.

- La sous-famille des *Calliptaminae* comporte *Calliptamus barbarus* (Fig 9) et *Calliptamus wattenwylanus*. Ces deux espèces sont très semblables du point de vue morphologique. Nous les différencions grâce aux tâches de la face interne des fémurs postérieurs. *Calliptamus wattenwylanus* peut avoir 1, 2 ou 3 tâches et *Calliptamus barbarus* en a une seule.

Calliptamus barbarus est répandu partout en Europe; son aire de répartition s'étend en Afrique du nord, aux pays qui se situent sur la Méditerranée orientale et pénètre loin vers l'Est jusqu'en Asie centrale (**DESCAMPS**, 1972 in **CHARA**, 1987). Dans la région de Dellys *Calliptamus barbarus* est présent au niveau d'une station des dunes de sable ainsi que dans les friches et les maquis (**BRIKI**, 1991). **KHOUDOUR** (1994) signale la présence de cette espèce dans la région de Bordj Bou-Arreridj au niveau des jachères, des friches et des maquis. *Calliptamus wattenwylanus* est abondant dans l'Ouest algérien dans les jachères et moins abondant dans les friches et les garrigues ouvertes (**CHARA**, 1987). Cette espèce a été signalée dans de différentes régions telles les plaines de la Mitidja (**BENARBIA**, 1990), Oued Chaâba à Batna (**ATHMANI**, 1988), Tikjda (**SAYAH**, 1988) et le Mont Babor (**MORDJI**, 1988). **FELLAOUINE** (1989) signale aussi cette espèce aux altitudes allant de 1500 jusqu'à 2000 mètres dans la région de Setif.



Calliptamus barbarus
-Vue dorsale-

Echelle
5 mm

Benkandil (com. per.)

Fig. 9

- Dans la sous-famille des *Catantopinae*, nous retrouvons *Pezotettix giornai*, c'est le plus petit Orthoptère trouvé au cours de nos échantillonnages. Il est facilement reconnaissable par sa petite taille et par ses pattes postérieures plus ou moins longues. **FELLAOUINE** (1989) signale cette espèce dans les friches de la région de Sétif.

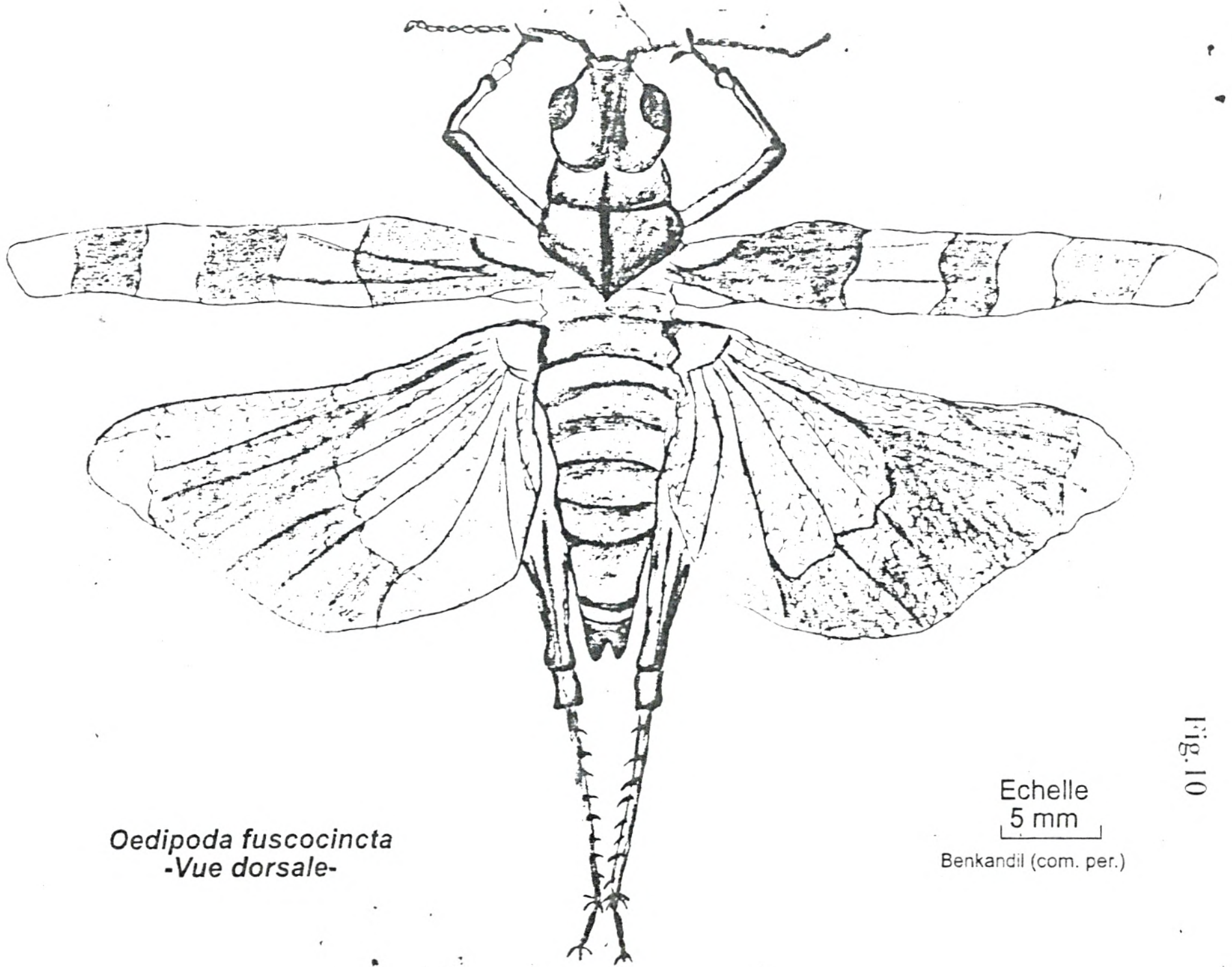
- La sous-famille des *Cyrtacanthacridinae* renferme *Acanthacris ruficornis* de teinte marron. Au vol la couleur de ses ailes apparaît transparente.

(**CHOPARD**, 1943) attribue à cette espèce les endroits incultes peu humides et les jardins des Oasis. Par contre **FELLAOUINE** 1984 souligne qu'*Aiolopus strepens* habite les endroits où prédomine la végétation graminéenne.

- La sous-famille des *Oedipodinae* demeure du point de vue effectif la plus importante. On y retrouve 4 genres et 8 espèces dont :

Oedipoda fuscocincta (Fig 10), *Oedipoda miniata* et *Oedipoda caerulescens sulfurescens*. Ces trois espèces sont morphologiquement semblables. La seule différence réside au niveau de la couleur des ailes qui sont jaunes chez *Oedipoda fuscocincta*, rose pour *Oedipoda miniata* et jaune verdâtre chez *Oedipoda caerulescens*. **CHOPARD** (1949) signale la présence du genre *Oedipoda* en Afrique du Nord dans la région de Nemours actuellement Ghazaouet.

Acrotylus insubricus est très voisin d'*Oedipoda miniata* du point de vue morphologique. Ces criquets se ressemblent par les deux bandes parallèles se trouvant sur les élytres. Nous les différencions par la couleur des ailes qui sont roses vifs chez *Acrotylus insubricus* parfois même transparentes et par la forme du bord postérieur du pronotum. Concernant le genre *Sphingonotus* nous retrouvons 2 espèces *Sphingonotus lucasii* et *Sphingonotus rubescens*.



Oedipoda fuscocincta
-Vue dorsale-

Echelle
5 mm

Benkandil (com. per.)

Fig. 10

Ces deux espèces sont très proches l'une de l'autre. La différence entre les deux espèces se situe au niveau de la couleur des ailes, celles-ci sont transparentes pour *Sphingonotus rubescens* et de couleur bleue avec des tâches noirs chez *Sphingonotus lucasii*. Le dernier genre inventorié est *Thalpomena*. On y retrouve *Thalpomena algeriana algeriana* et *Thalpomena algeriana var coerulepennis*, ces deux espèces sont très voisines morphologiquement. Ce n'est que par la couleur des ailes que l'on fait la différence, rose chez *Thalpomena algeriana algeriana* et bleu chez *Thalpomena algeriana var coerulepennis*. De fréquentes confusions lors de la détermination se font entre *Thalpomena algeriana var. coerulepennis* et *Sphingonotus lucasii* à cause de la couleur bleuâtre des ailes.

- La sous-famille des *Gomphocerinae* regroupe *Omocestus raymondi*, *Dociostaurus jagoï jagoï* et *Ochrilidia tibialis*.

Les deux premières espèces se ressemblent beaucoup. Nous reconnaissons *Dociostaurus jagoï jagoï* grâce à deux bandes parallèles situées sur les fémurs postérieurs.

(CHOPARD, 1943) a signalé *Dociostaurus jagoï jagoï* dans des régions qui s'étendent du littoral au Sahara algérien sous l'appellation *D. genei*.

(CHARA, 1987) a signalé cette espèce dans l'oranaï, il se rencontre du bord de la mer jusqu'à 1150 mètres d'altitude. Dans la région de Chlef, il est signalé dans les différentes zones et dans toutes les stations en garrigues, en friches et en maquis (MOHAMMED, 1996).

3- Conclusion

Le présent inventaire regroupe 22 espèces appartenant à l'ordre des Orthoptères dont deux espèces appartiennent au sous ordre des *Ensifères* et 20 espèces appartiennent au sous ordre des *Caelifères*. La détermination est basée sur plusieurs critères morphologiques dont la forme du pronotum, la couleur des ailes et la forme des pattes postérieures. Trois familles sont notées au sein du sous-ordre des *Caelifères*, les *Acrididae*, les *Pamphagidae* et les

Pyrgomorphidae. Celle des *Acrididae* comprend près de trois quarts de l'ensemble des espèces présentes. La famille des *Pamphagidae* et celle *Pyrgomorphidae* se partagent le quart restant.

B - Fluctuations des densités des peuplements d'Orthoptères

L'évolution dans le temps et dans l'espace des peuplements d'Orthoptères peut dépendre de plusieurs facteurs. Ceux-ci sont classés en deux groupes. Les facteurs d'ordre abiotiques sont essentiellement les facteurs climatiques qui conditionnent la répartition géographique aussi bien des végétaux que des animaux, ainsi que le caractère et la dynamique de leurs processus biologiques. Les facteurs d'ordre biotique résident essentiellement dans l'action des ennemis naturels, comme les parasites, les prédateurs et certains agents pathogènes (BOUDY, 1952 in MOHAMMEDI, 1996). La végétation a beaucoup d'effets sur les Orthoptères. En effet CHARA (1987) a noté que la présence de certaines espèces d'Orthoptères dans des biotopes est étroitement liée à certaines espèces végétales.

1 - Résultats

Les fluctuations mensuelles des densités d'Orthoptères dans les trois stations d'étude sont consignées dans le tableau 8.

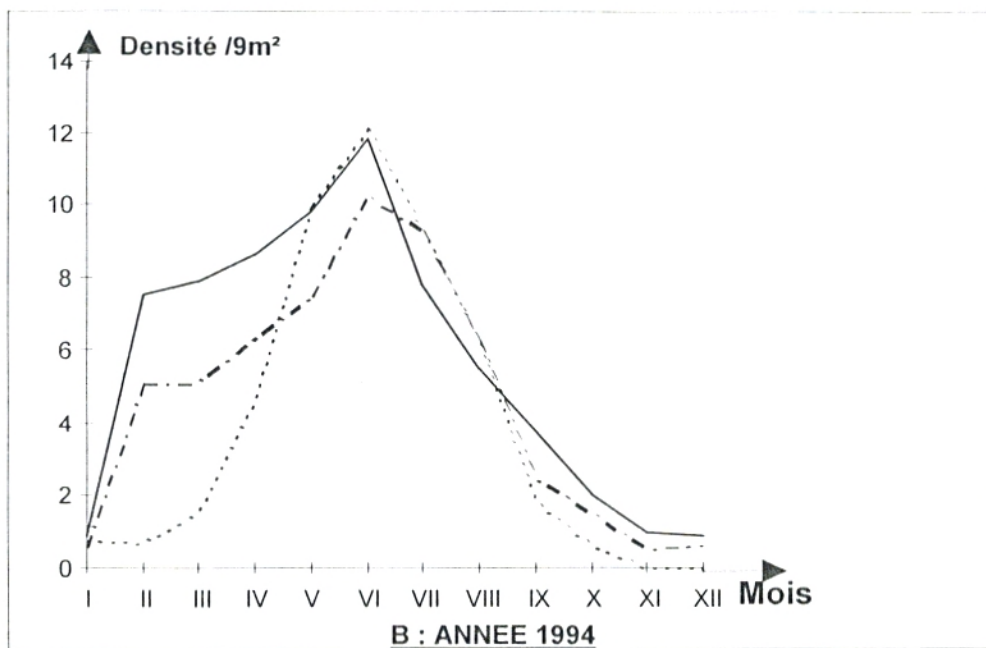
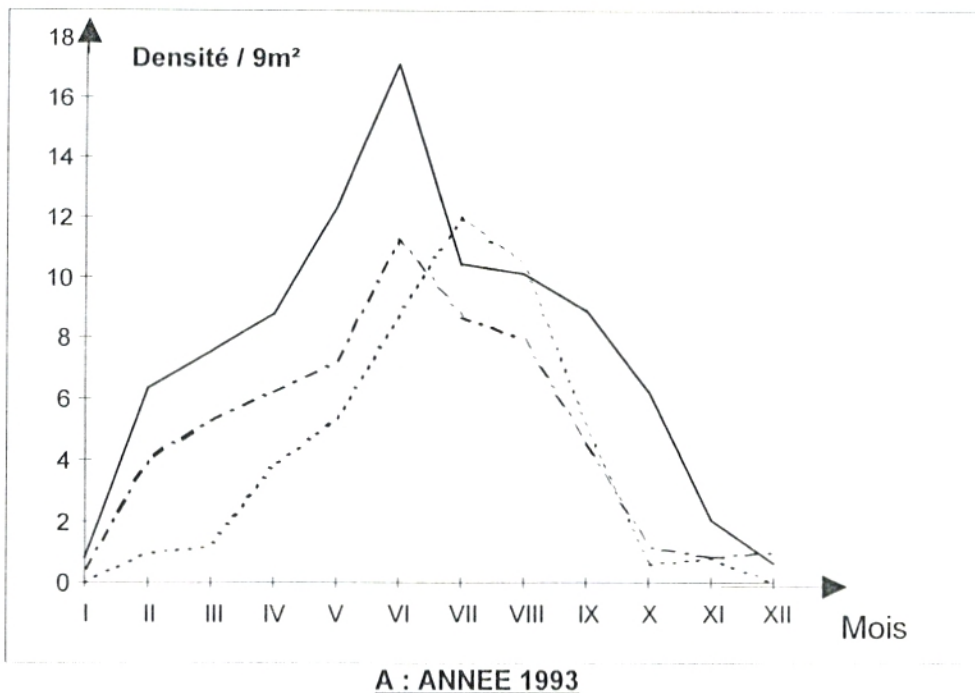
Tableau 8

La densité par quadrat de 9 m² d'échantillonnage des peuplements orthoptérologiques mois par mois dans chaque station durant les années 1993-1994

	1993			1994		
	Garrigue	Maquis	Champ	Garrigue	Maquis	Champ
I	0,8	0,4	00	0,9	0,5	0,8
II	6,4	4,0	1,0	7,5	5,1	0,7
III	7,6	5,3	1,2	7,9	5,1	1,5
IV	8,8	6,3	3,8	8,6	6,3	4,6
V	12,3	7,2	5,3	9,8	7,4	9,9
VI	17,1	11,2	8,8	11,8	10,2	12,1
VII	10,4	8,7	12,0	7,8	9,3	9,3
VIII	10,10	8,0	10,4	5,5	6,3	6,2
IX	8,9	4,5	5,1	3,8	2,5	1,8
X	6,3	1,2	0,6	2,0	1,5	0,6
XI	2,1	0,9	0,8	1,0	0,5	00
XII	0,6	1,0	00	0,9	0,6	00

L,1994). La répartition du peuplement Orthoptérologique se trouve conditionnée par plusieurs facteurs dont nous citons la végétation et les facteurs climatiques. Sur la figure 11 nous remarquons que la densité du peuplement Orthoptérologique atteint son maximum le mois de juin dans les deux stations en garrigue et en maquis de Sidi Amar avec un pic de 17,1 individus/9m² pour la garrigue, et 11,2 individus/9m² pour le maquis, le mois de juillet pour la station en champ de Dar Mahiou avec un pic de 12 individus/9m² et ceci pendant l'année 1993. En ce qui concerne l'année 1994 la densité orthoptérologique atteint son maximum le mois de juin dans les trois stations de la région d'étude. La même constatation est faite par **HAMDI** (1992) dans les régions de Zemmouri- Elbahri et de Zéralda, le maximum d'effectifs est atteint au mois de juin.

Fig 11



Fluctuation de la densité / 9m² des Orthoptères dans les trois stations de la région d'étude

Station garrigue
 Station en maquis
 Station en champ

Dans les trois types de stations de la région de Ghazaouet la densité du peuplement orthoptérologique s'élève dès la fin de l'hiver pour atteindre un maximum pendant les mois de juin et juillet avec un nombre plus élevé pour la garrigue, un peu moins pour le maquis et plus faible dans le champ.

GUECIOUEUR (1990) et **DOUMANDJI-MITICHE et al** (1991) soulignent que dans la région de Lakhdaria la richesse totale en Orthoptères apparaît 2 à 2,5 fois plus importante dans une friche que dans un maquis et un milieu cultivé. Les trois stations d'étude deviennent moins peuplées en Orthoptères à partir du mois de septembre d'une façon générale. Les densités au quadrat de 9m² décroissent dans le temps pour chaque espèce sauf pour *Calliptamus barbarus* qui reste stationnaire pendant août, septembre et octobre et ceci dans les touffes de *Lavandula dentata* et *Thymus ciliatus*.

D'après **CHARA** (1987), à partir du mois de juin, les densités au mètre carré décroissent dans le temps pour chaque espèce d'Orthoptère. Par contre elle augmente de façon importante et régulière dans les touffes de *Peganum harmala*, surtout pour *Calliptamus barbarus*.

3 - Conclusion

La densité du peuplement orthoptérologique atteint son maximum d'une manière générale au mois de juin et juillet dans les trois stations de la région d'étude avec un pic de 17,1 individus / 9m² pour la garrigue, 11,2 individus / 9m² pour le maquis et 12 individus / 9m² pour le champ et ceci pendant l'année 1993, les résultats sont très semblables pour l'année 1994.

Dans les trois stations la densité des Orthoptères commence à s'élever dès la fin de l'hiver pour atteindre son maximum en juin - juillet avec un nombre plus élevé dans la garrigue, un peu moins dans le maquis et plus faible dans le champ.

C - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux peuplements Orthoptérologiques

1- Résultats

Les résultats sont consignés dans les tableaux 9 et 10.

TABLEAU 9

Valeurs de l'indice de diversité de Shannon - Weaver des peuplements orthoptérologiques mois par mois dans les trois stations d'études durant les années 1993-1994

	1993			1994		
	Garrigue	Maquis	Champ	Garrigue	Maquis	Champ
I	1	0,58	0	1,18	0,51	1,16
II	1,40	1,39	1,11	1,5	1,61	0,45
III	1,54	1,38	1,33	0,95	1,34	0,81
IV	1,33	1,81	0,66	1,48	1,61	1,26
V	2,51	2,89	1,60	2,53	2,05	1,45
VI	4,02	3,52	2,51	3,12	3,61	2,50
VII	3,18	2,87	3,16	3,40	2,27	3,01
VIII	2,47	2,65	2,34	2,55	2,08	2,70
IX	1,60	1,70	1,20	1,48	1,31	1,34
X	1,23	0,77	0,92	1,60	1,05	0,92
XI	1,04	1,13	0,42	1,44	0,94	0
XII	1,15	1,29	0	1,31	1,15	0

TABLEAU 10

Valeurs d'équitabilité des peuplements orthoptérologiques mois par mois dans les trois stations durant les deux années 1993-1994.

Mois	Stations	1993			1994		
		Garrigue	Maquis	Champ	Garrigue	Maquis	Champ
I		0,72	0,72	0	0,71	0,6	0,72
II		0,88	0,88	0,84	0,88	0,71	0,72
III		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,75
IV		0,88	0,82	0,88	0,88	0,85	0,80
V		0,89	0,87	0,85	0,89	0,82	0,84
VI		0,97	0,91	0,89	0,98	0,93	0,89
VII		0,95	0,92	0,89	0,96	0,94	0,89
VIII		0,88	0,89	0,88	0,88	0,89	0,84
IX		0,89	0,88	0,87	0,84	0,88	0,88
X		0,88	0,72	0,87	0,88	0,86	0,84
XI		0,78	0,75	0,77	0,78	0,78	00
XII		0,72	0,79	00	0,79	0,72	00

2- Discussion

Les facteurs biotiques et abiotiques caractérisant un milieu agissent sur la richesse du peuplement Orthoptérologique dans le temps et dans l'espace (**DAMERDJI A et MESLI L, 1994**). Ainsi la traduction chiffrée de cette richesse, désignée par plusieurs auteurs sous le nom de diversité est possible par l'utilisation d'indices écologiques de diversité, notamment l'indice de Shannon-Weaver (**BLONDEL, 1969**) utilisé dans ce travail. Ceci permet de comparer la richesse de plusieurs biocénoses en tenant compte du nombre d'espèces présente d'une part, et du nombre d'individus de chaque espèce d'autre part. L'équitabilité traduit d'une manière très fidèle cette diversité, elle varie de 0 à 1 présentant respectivement la diversité minimale et la diversité maximale pouvant caractériser le milieu considéré. Dans la région de Ghazaouet, la diversité Orthoptérologique montre des variations au sein des différentes stations choisies. La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée au cours de la saison estivale dans les trois stations. Pour la station en garrigue de Sidi Amar la plus grande valeur est enregistrée en juin 1993, elle atteint 4,02 bits. Pour la station en maquis de Sidi Amar la valeur la plus élevée est notée en juin 1994 et elle atteint 3,61 bits. Enfin dans la troisième station en champ de Dar Mahiou, la diversité est de 3,01 bits en juillet 1994 ceci peut s'expliquer par les conditions de températures favorables qui rendent les Orthoptères très actifs au cours de cette période.

MOHAMMEDI (1996) signale que la diversité Orthoptérologique est élevée dans les stations de Chlef durant les mois de juin, juillet et août.

DOUMANDJI-MITICHE et al (1992) ajoutent que l'indice de Shannon-Weaver est élevé durant la période allant de mai à septembre dans la région de Ain-Boucif. Ce qui explique donc la thermophilie de la majorité des espèces d'Orthoptères. Les faibles valeurs de l'indice de Shannon-Weaver sont notées pendant la période hivernale lorsque les conditions de températures sont défavorables (Tabl. 9).

L'équitabilité confirme les résultats de l'indice de Shannon-Weaver, sa valeur la plus forte est notée durant les mois de juin et juillet. Elle atteint 0,98 dans la garrigue, suivie du maquis avec une valeur de 0,93 et enfin le champ avec une valeur de 0,89 en juin 1994. Ces valeurs sont relativement élevées, elles traduisent la présence d'un grand nombre d'espèces .

A partir du mois d'août, l'équitabilité diminue considérablement dans toutes les stations. Cependant on note des minima en janvier et en février avec 0,71 dans la garrigue, 0,60 dans le maquis et 0,72 dans le champ ceci concerne l'année 1994 (Tabl. 10). Il est signalé que les valeurs de l'équitabilité sont souvent faibles à partir du mois de novembre jusqu'au mois de février (**BRIKI**, 1991; **DOUMANDJI-MITICHE et al** 1992; **DOUMANDJI et al** 1993; **KHOUDOUR**, 1994; **MOHAMMEDI** 1996).

Pendant deux années 1993-1994, les valeurs de l'équitabilité sont élevées dans la garrigue le maquis et le champ ce qui prouve que les trois stations d'études sont en équilibre.

3 - Conclusion

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la station en garrigue au mois de juin avec 4,02 bits. Pour le maquis elle est de 3,61 bits au mois de juin. Par contre pour la station de champ elle est enregistrée au mois de juillet et atteint 3,01 bits.

Pour ce qui concerne l'équitabilité, sa valeur la plus forte est notée dans la station en garrigue le mois de juin et atteint 0,98. Pour le maquis elle atteint 0,94 au mois de juillet. Enfin, elle atteint 0,89 au mois de juillet pour la station en champ. D'une manière générale le peuplement Orthoptérologique a tendance à être en équilibre dans les trois stations choisies dans la région de Ghazaouet.

Abréviations des espèces d'Orthoptères (Coelifères)

Oef	:	<i>Oedipoda fuscocincta</i>
Oem	:	<i>Oedipoda miniata</i>
Oec	:	<i>Oedipoda coerulescens sulfurescens</i>
Aci	:	<i>Acrotylus insubricus</i>
Tha	:	<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>
The	:	<i>Thalpomena algeriana var. coerulepennis</i>
Spl	:	<i>Sphingonotus lucasii</i>
Spr	:	<i>Sphingonotus rubescens</i>
Ais	:	<i>Aiolopus strepens</i>
Omr	:	<i>Omocestus raymondi</i>
Doj	:	<i>Doclostaurus jagoï jagoï</i>
Oct	:	<i>Ochrilidia tibialis</i>
Peg	:	<i>Pezottetix giornai</i>
Caw	:	<i>Calliptamus wattenwylanus</i>
Cab	:	<i>Calliptamus barbarus</i>
Acr	:	<i>Acanthacris ruficornis</i>
Ach	:	<i>Acinipe hesperica</i>
Aca	:	<i>Acinipe algerica</i>
Ocv	:	<i>Ocneridia volxemi</i>
Pyc	:	<i>Pyrgomorpha conica</i>

D - Type de répartition des espèces d'Orthoptère dans les différentes stations

1/ Résultats

Les résultats relatifs au type de répartition sont consignés dans les tableaux 11, 12 et 13.

2/ Discussion

a/ Station 1: Garrigue de Sidi Amar

TABLEAU 11
Le type de répartition des espèces d'Orthoptères dans la station en garrigue de Sidi Amar durant l'année 1994

Mois \ Espèces	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Oef	C	A	A	C	C	C	C	C	A	C	C	C
Oem					C	C	C	A	C	R	R	
Oec					A	C	A	C	C	R	A	
Aci		A	C	C	A	A						
Tha	C	C	A	C	C	R	C					
The	C	C	A	C	C	R	C					
Spl												
Spr												
Ais	R	C	A	A	C	C	C	C				
Omr	C	A	A	C	C	A	C	C				
Doj				C	C	C	A	A	R	C		
Oct							C	C				
Peg		C	R	C	C	C	R	C	A	A		
Caw												
Cab				R	C	C	C	C	A	A	R	
Acr			C	C	A							
Ach					A							
Aca			C	A	A	A	A	R				
Ocv												
Pyc	C	A	A	A	A	A	A	R	C	C	C	

Case vide: Absence d'espèce
A: Aléatoire

C: Contagieux
R: Régulier

coerulepennis, d'*Omocestus raymondi* et de *Calliptamus barbarus* est généralement de type contagieux au mois de mars et avril. Durant cette période, les cinq espèces se trouvent à l'état larvaire donc incapables de s'éloigner de leur coques ovigères. Durant les mois de juillet et août les mêmes espèces ont un type de répartition toujours contagieux. Ceci s'explique par le moment de l'accouplement, et par la forte température qui regroupe les peuplements Orthoptérologiques dans les endroits riches en substances alimentaires (DAMERDJI A et MESLI L,1994). Les mêmes constatations sont notées par MOHAMMEDI (1996) pour *Oedipoda miniata*, *Doclostaurus jagoï jagoï* et *Calliptamus barbarus* dans la région de Chlef. KHOUDOUR (1994) remarque la répartition contagieuse pour *Calliptamus barbarus* à la même période que la région de Ghazaouet. CHOPARD (1943) considère que la distribution géographique des Orthoptères est conditionnée avant tout par la température, et que la chaleur joue un rôle très important dans leur comportement.

b/ Station 2: Maquis de Sidi Amar

TABLEAU 12
Le type de répartition des espèces d'Orthoptères dans la station en maquis de Sidi Amar durant l'année 1994

Mois \ Espèces	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Oef	A	A	C	C	A	C	C	C	A	R	C	A
Oem					C	C	C	C	C	R	A	
Oec					A	C	C	C	C	R	A	
Aci		A	A	A	C	A	C					
Tha	R	A	C	C	C	C	C					
The	C	R	C	C	C	A	C					
Spl					C	A	R					
Spr					C	A	R					
Ais	R	C	C	C	A	C	C	C				
Omr	C	A	C	C	A	R	C	C				
Doj					C	C	C	C	A	A	R	
Oct							C	A				
Peg		R	R	C	C	C	C	C	A	C	A	
Caw												
Cab			R	C	C	C	C	C	R	R	A	
Acr												
Ach												
Aca												
Ocv					C	C	C	C				
Pyc	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	R	

Case vide: Absence d'espèce

C: Contagieux

A: Aléatoire

R: Régulier

Les résultats du tableau 12 montrent que la répartition de la majorité des espèces est contagieuse pendant la saison estivale. Ceci se traduit par la période de reproduction pendant laquelle les individus d'une même espèce se rapprochent.

Celle ci est notée pour *Oedipoda fuscocincta*, *Omocestus raymondi*, *Calliptamus barbarus* et *Dociostaurus jagoï jagoï* au mois de juillet. MOHAMMEDI (1996) note que *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Oedipoda miniata* et *Calliptamus barbarus* ont un

rapprochement sexuel au mois de juillet, pour *Doclostaurus jagoï jagoï* au mois d'août, leurs types de répartitions pendant ces périodes sont contagieux.

KHOUDOUR (1994) note que *Calliptamus barbarus* et *Oedipoda coerulea sulfurescens* présentent le même type de répartition dans une station en jachère à Bordj Bou Arreridj.

c/ Station 3: Champ de Dar Mahiou

TABLEAU 13

Le type de répartition des espèces d'Orthoptères dans la station en champ de Dar Mahiou durant l'année 1994

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Oef	A	A	A	C	C	C	C	C	R	A	A	C
Oem					C	C	C	C	C	C	R	
Oec					C	C	C	A	A	C	C	
Aci												
Tha	R	C	A	C	C	C	C	A				
The	C	A	A	C	C	C	C	C				
Spl					A	A	R					
Spr					A	A	R					
Ais	C	C	A	C	C	R	A	C				
Omr	R	R	R	A	C	C	C	R				
Doj					R	C	C	C	C	R	R	
Oct						C	C					
Peg		R	C	C	C	C	C	C	C	C	R	
Caw			R	R	R	C	C	R				
Cab			R	C	C	C	C	R	R	C	R	
Acr												
Ach												
Aca												
Ocv					C	C	C	R				
Pyc												

Case vide: Absence d'espèce
A: Aléatoire

C: Contagieux
R: Régulier

Le tableau 13 montre que les espèces trouvées dans cette station ont un type de répartition contagieux pendant les mois de juin, juillet et août sauf pour *Sphingonotus rubescens* et *Sphingonotus lucasi* qui apparaissent seulement pendant les mois de juin et juillet, et qui ont une répartition aléatoire ou régulière. Ceci explique que ces deux espèces sont visiteurs de la station. **DOUMANDJI - MITICHE et al** (1992) mentionnent que les individus d'une même espèce peuvent se réunir et augmenter leur densité en période de reproduction. Ils peuvent aussi se rassembler dans des sites riches en substances alimentaires en espèces végétales tendres.

3- Conclusion

Pendant la saison estivale la majorité des espèces d'Orthoptères ont une répartition contagieuse au niveau des trois stations. Ceci s'explique par le rapprochement sexuel, et également par le dessèchement du tapis végétal sous l'effet des fortes températures engendrant les regroupements des insectes dans les endroits riches en substances alimentaires.

E - La constance des différentes espèces

Les facteurs tels que les disponibilités trophiques, les rapports de compétition et de prédation s'ajoutent aux facteurs climatiques et la physionomie des biotopes pour intervenir à la répartition des populations. Afin d'expliquer la participation de ces différents facteurs dans la répartition des Orthoptères dans la région de Ghazaouet, nous avons calculé la constance de chaque espèce dans les trois stations d'étude pour déterminer les différentes associations d'Orthoptères caractérisant les différents types de milieux.

1/ Résultats

Les résultats sont consignés dans le tableau 14.

TABLEAU 14
La constance des espèces d'orthoptères dans les trois stations d'étude
durant les années 1993-1994 (en %)

Stations Espèces	1993			1994		
	Garrigue	Maquis	Champ	Garrigue	Maquis	Champ
Oef	91,6	91,6	83,3	83,3	91,6	91,6
Oem	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Oec	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Aci	41,6	50	60	41,6	50	00
Tha	58,3	58,3	66,6	58,3	58,3	66,6
The	58,3	58,3	66,6	58,3	58,3	66,6
Spl	00	25	25	00	25	25
Spr	00	25	25	00	25	25
Ais	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6
Omr	66,6	66,6	66,6	66,6	75	66,6
Doj	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Oct	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
Peg	75	83,3	83,3	75	83,3	83,3
Caw	00	00	50	00	00	50
Cab	66,6	75	75	66,6	75	75
Acr	25	00	00	25	00	00
Ach	00	00	00	00	00	00
Aca	50	00	00	50	00	00
Ocv	00	33,3	33,3	00	33,3	33,3
Pyc	91,6	91,6	00	91,6	91,6	00

2/ Discussion

Les résultats du tableau 14 font apparaître que les valeurs de la constance des différentes espèces d'Orthoptères sont identiques pour les deux années d'échantillonnage soit l'année 1993 et l'année 1994, dans les trois types de stations.

La station 1 ou la garrigue de Sidi Amar présente 12 espèces constantes qui sont *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Thalpomena algeriana algeriana*, *Thalpomena algeriana var. coerulepennis*, *Acrotylus insubricus*, *Aiolopus strepens*, *Omocestus raymondi*, *Dociostaurus jagoï jagoï*, *Pezottetix giornai*, *Calliptamus barbarus*, *Acinipe algerica*, *Pyrgomorpha conica*. D'autres espèces sont accessoires dont nous trouvons *Acrotylus insubricus* et *Acanthacris ruficornis*.

L'étude menée par MOHAMMEDI (1996) sur les peuplements d'Orthoptères montre que *Calliptamus barbarus* et *Oedipoda fuscocincta* ne sont constants que dans les friches et les garrigues des zones montagneuses et du littoral, ces deux espèces tolèrent moins les fortes températures et les fortes xericités.

La station 2 en maquis de Sidi Amar compte à son tour un grand nombre d'espèces constantes qui sont *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Acrotylus insubricus*, *Thalpomena algeriana algeriana*, *Thalpomena algeriana var. coerulepennis*, *Aiolopus strepens*, *Omocestus raymondi*, *Dociostaurus jagoï jagoï*, *Pezottetix giornai*, *Calliptamus barbarus*, et *Pyrgomorpha conica*.

Trois espèces accessoires sont notées au niveau de cette station, *Sphingonotus lucasi*, *Sphingonotus rubescens* et *Ochneridia volxemi*. L'espèce accidentelle est *Ochridia tibialis*.

La troisième station en champ de Dar Mahiou présente les mêmes caractéristiques que la deuxième c'est à dire les mêmes espèces constantes, accessoires et accidentelles à l'exception de *Calliptamus wattenwylanus* qui

existe seulement dans cette station et qui est considérée comme espèce constante.

Dans les trois stations, les espèces constantes sont en grand nombre dont la majorité sont univoltines et présentent une diapause hivernale larvaire.

Les espèces accessoires sont en faible nombre dans les trois stations. *Ochrilidia tibialis* est accidentelle partout. Ceci explique que les stations d'étude sont peu xérophiles donc fréquentées par les peuplements Orthoptérologiques. Les mouvements des populations d'Orthoptères d'un biotope à un autre se trouve conditionné par l'état de verdure de la végétation. Cependant les déplacements des criquets vers les taches de verdure au fur et à mesure que la végétation se dessèche dans un biotope est un comportement connu chez de nombreuses espèces (UVAROV, 1966).

3/Conclusion

Il ressort que les trois stations d'étude abritent généralement des espèces constantes. Vu leur position sur le littoral, les stations choisies pour l'étude jouissent d'une certaine humidité très favorable pour la bioécologie des Orthoptères. Les espèces accessoires sont très faibles. Nous retrouvons au niveau de la première station soit la garrigue de Sidi Amar les espèces suivantes, *Acrotylus insubricus* et *Acanthacris ruficornis*, au niveau du maquis et du champ les mêmes espèces accessoires sont retrouvées soit *Sphingonotus lucasii*, *Sphingonotus rubescens* et *Ocneridia volxemi*. Une espèce accidentelle fréquente les trois stations d'étude c'est *Ochrilidia tibialis*.

F - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux peuplements Orthoptérologiques (AFC)

1 - Résultats

A partir du tableau 15 nous avons établis cette analyse. Les résultats sont les suivants.

TABLEAU 15
Présence des espèces dans coelifères les trois stations

Stations Espèces	Station 1	Station 2	Station 3
Oef 1	+	+	+
Oem 2	+	+	+
Oec 3	+	+	+
Aci 4	+	+	-
Tha 5	+	+	+
The 6	+	+	+
Spl 7	-	+	+
Spr 8	-	+	+
Ais 9	+	+	+
Omr 10	+	+	+
Doj 11	+	+	+
Oct 12	+	+	+
Peg 13	+	+	+
Caw 14	-	-	+
Cab 15	+	+	+
Acr 16	+	-	-
Ach 17	+	-	-
Aca 18	+	-	-
Ocv 19	-	+	+
Pyc 20	+	+	-

+ Présence

- Absence

a- Valeurs propres et vecteurs propres

1ère ligne : Valeurs propres (variances sur les axes principaux)

2ème ligne : Contribution à l'inertie totale (pourcentages expliqués par les axes principaux)

0,0295	0,0077
79,4 %	20,6%

Vecteurs propres (Coefficients des variables de l'équation linéaire des axes principaux)

Station 1	1,3584	-0,3602
Station 2	-0,3768	1,3526
Station 3	-1,0066	-1,0207

b - Etude des variables (colonnes) du tableau

Pour chaque axe

Première colonne : coordonnée

Deuxième colonne : cosinus carrés (qualité de la représentation)

Troisième colonne : contribution relative à l'inertie expliquée par l'axe

Colonnes	Axes principaux					
	Axe 1			Axe 2		
Station 1:	0,233	0,982	62,1	-0,032	0,018	4,4
Station 2 :	-0,065	0,230	4,8	0,119	0,770	61,6
Station 3 :	-0,173	0,789	33,1	-0,089	0,211	34,1

c - Etude des lignes du tableau

Pour chaque axe

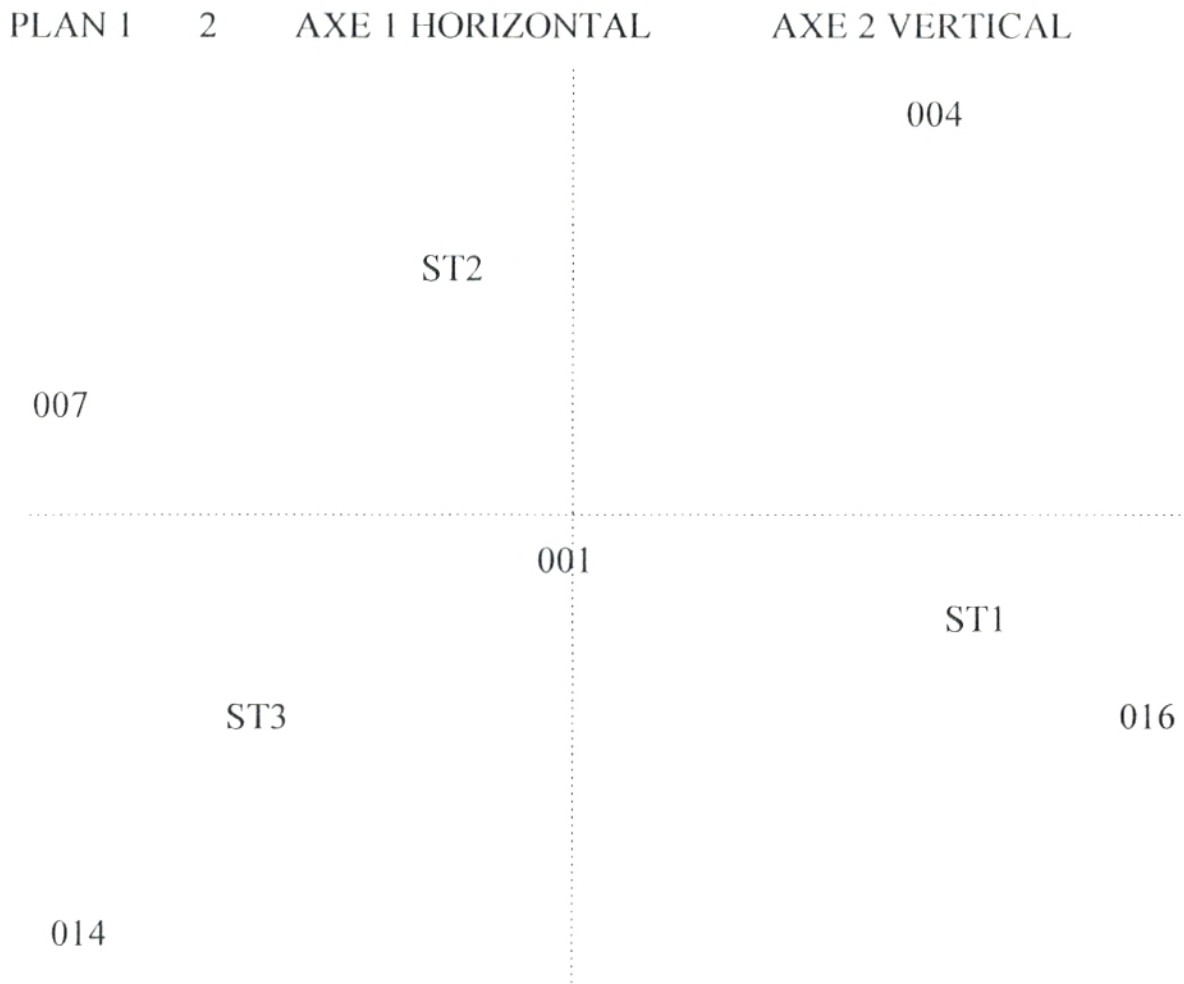
1ère colonne : coordonnée

2ème colonne : cosinus carré (qualité de la présentation)

3ème colonne : contribution relative à l'inertie expliquée par l'axe.

Lignes	Axes principaux							
	Axe 1				Axe 2			
001 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
002 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
003 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
004 **	0,191	0,4987	5,8	*	0,193	0,5065	22,6	*
005 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
006 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
007 **	-0,282	0,9492	12,6	*	0,061	0,0441	2,2	*
008 **	-0,282	0,9492	12,6	*	0,061	0,0441	2,2	*
009 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
010 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
011 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
012 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
013 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
014 **	-0,258	0,4897	8,4	*	-0,262	0,5065	33,5	*
015 **	-0,008	0,3935	0,0	*	-0,009	0,5061	0,1	*
016 **	0,333	0,9268	14,1	*	-0,097	0,0787	4,6	*
017 **	0,333	0,9268	14,1	*	-0,097	0,0787	4,6	*
018 **	0,333	0,9268	14,1	*	-0,097	0,0787	4,6	*
019 **	-0,282	0,9492	12,6	*	0,061	0,0441	2,2	*
020 **	0,191	0,4987	5,8	*	0,193	0,5065	22,6	*

d - Représentation simultanée des lignes (observations) et colonnes (variations)



POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 007
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 001
 POINT VU : 016
 POINT VU : 016
 POINT VU : 007
 POINT VU : 004

POINT CACHE : 002
 POINT CACHE : 003
 POINT CACHE : 005
 POINT CACHE : 006
 POINT CACHE : 008
 POINT CACHE : 009
 POINT CACHE : 010
 POINT CACHE : 011
 POINT CACHE : 012
 POINT CACHE : 013
 POINT CACHE : 015
 POINT CACHE : 017
 POINT CACHE : 018
 POINT CACHE : 019
 POINT CACHE : 020

e - Représentation graphique

Fig 12

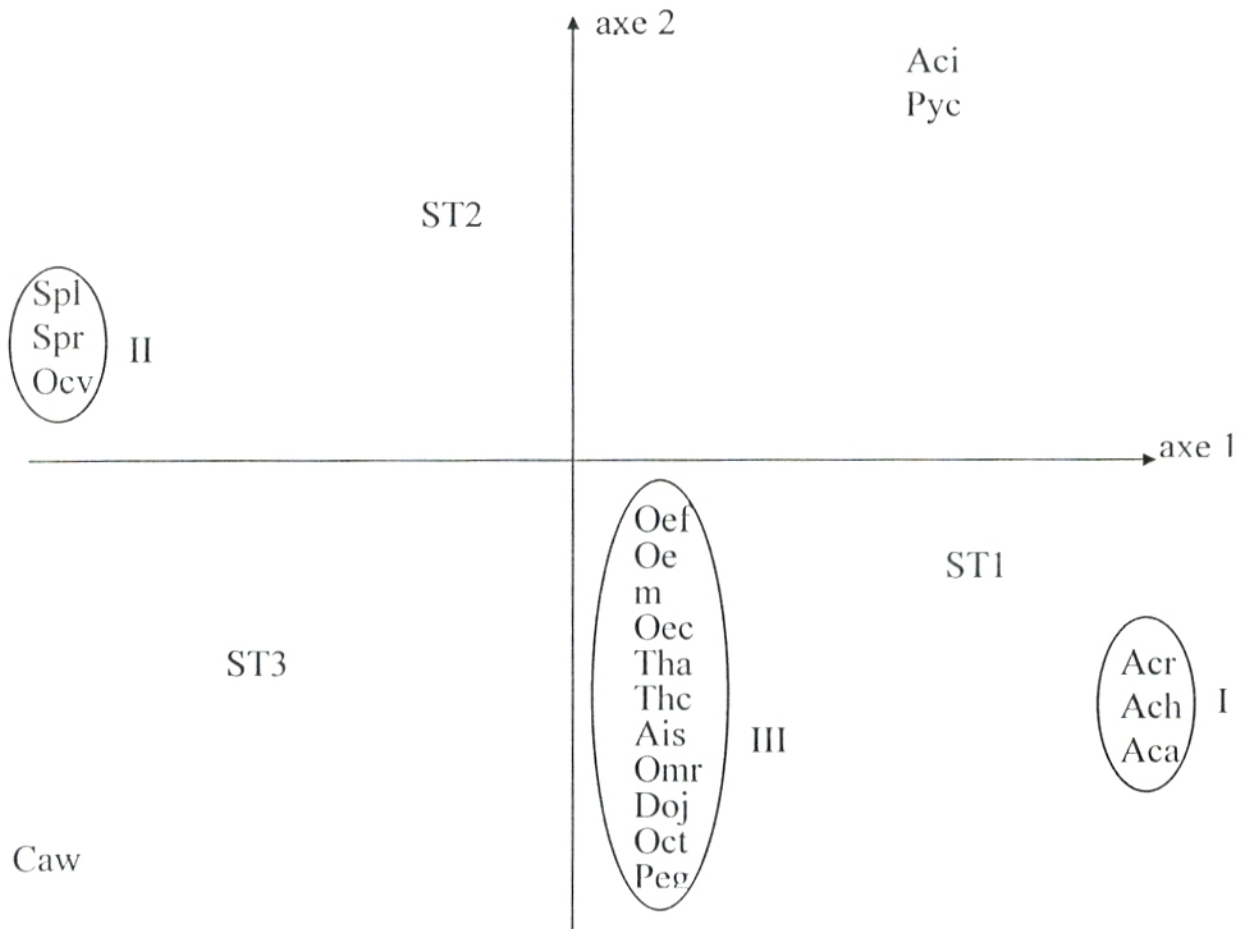


Fig 12

REPRESENTATION GRAPHIQUE DES TROIS ENSEMBLES DE PEUPLEMENT
ORTHOPTÉROLOGIQUE

CHAPITRE IV

DONNEES BIOLOGIQUES SUR LES PRINCIPALES ESPECES D'ORTHOPTERE OBSERVEES

2 - Discussion

La figure 12 montre deux ensembles de peuplements orthoptérologiques qui participent à la construction de l'axe 1 Ensemble I et ensemble II. L'un se trouve vers la gauche et l'autre vers la droite. Il s'établit un gradient le long de l'axe 1 correspondant à des différences de microclimat et de végétation entre 2 types de station culture et garrigue. Le peuplement Orthoptérologique I soit *Acinipe algerica*, *Acinipe hesperica*, *Acanthacris ruficornis* caractérisent la première station en garrigue de Sidi Amar vit dans un milieu relativement sec pierreux, à exposition Sud, peuplement xérophile et thermophile, ces résultats confirment ceux de MESLI. (1991) (DAMERDJI A et MESLI L,1994).

Le peuplement Orthoptérologique II soit *Ocneridia volxemi*, *Sphingonotus rubescens*, *Sphingonotus lucasii* vit dans un milieu relativement plus humide à exposition Nord-Est. C'est la troisième station cultivée en céréales Dar Mahiou.

L'ensemble III soit *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Aiolopus strepens*, *Thalpomena algeriana algeriana*, *Thalpomena algeriana var. caerulepennis*, *Omocestus raymondi*, *Dociostaurus jagoï jagoï*, *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda caerulesens sulfurescens*, *Pezottetix giornai* participent faiblement à la construction des axes 1 et 2.

Donc nous pouvons dire que ce sont des espèces plastiques qui peuvent facilement changer de milieu, confirmation des résultats de MESLI (1991).

3 - Conclusion

L'analyse factorielle des correspondances met en évidence l'existence de grands ensembles de peuplement Orthoptérologiques dont les axes sont regroupés par affinité vis à vis du climat et de la végétation. Ici il y a 3 grands ensembles I, II et III. *Calliptamus wattenwylianus* d'une part *Acrotylus insubricus* et *Pyrgonorpha conica* d'autre part apparaissent comme particuliers à exigences de milieu spéciales par rapport à toutes les autres espèces.

CHAPITRE IV

DONNEES BIOLOGIQUES SUR LES PRINCIPALES ESPECES D'ORTHOPTERES OBSERVEES

Comme tout être vivant, les Orthoptères se reproduisent pour assurer leur pérennité. Le plus souvent les Orthoptères s'accouplent au sol, sur les végétaux et même au vol et demeurent appariés un temps plus ou moins long (ZAHRADNIK et SEVERA, 1984).

La ponte se fait le plus souvent dans la terre. La longueur de l'abdomen de la femelle arrive à égaler 2 à 3 fois la longueur normale lors de la ponte (CHOPARD, 1949). L'oeuf ainsi pondu subit un cycle de développement assez complexe. Après l'éclosion la larve L1 du premier stade passe au stade suivant et ainsi de suite. Celle du cinquième stade subit une mue imaginale.

Oeuf $\xrightarrow{\text{Eclosion}}$ L₁ $\xrightarrow{\text{mue 1}}$ L₂ $\xrightarrow{\text{mue 2}}$ L₃ $\xrightarrow{\text{mue 3}}$ L₄ $\xrightarrow{\text{mue 4}}$ L₅ $\xrightarrow{\text{mue imaginale}}$ Adulte.

Dans cette partie nous avons essayé d'aborder quelques aspects du cycle de développement des principales espèces trouvées dans les trois stations d'étude : garrigue, maquis de Sidi Amar et le champ de Dar Mahiou. Les consultations sur le terrain étaient mensuelles, mais au moment du développement larvaire elles se répètent tous les cinq jours, pour le dénombrement et les mesures des larves. Ceci se déroule sur le terrain où les larves sont remises sur place. Cette étude est réalisée durant l'année 1994 et concerne *Calliptamus barbarus*, *Calliptamus wattenwylanus*, *Oedipoda fuscocincta* et *Oedipoda miniata*.

A - Calliptamus barbarus

1 - Evolution des populations larvaires

a/ Résultat

Les tableaux 16, 17 représentent successivement les nombres et les fréquences des stades juvéniles de *Calliptamus barbarus* dénombrés dans les trois stations

TABLEAU 17
Evolution des fréquences centésimales des stades juvéniles
de *Calliptamus barbarus* dans les trois stations de la période allant du 4
avril au 28 juillet de l'année 1994

	Garrigue					Maquis					Champ				
	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5
4IV	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0
9IV	80	20	0	0	0	86,7	13,3	0	0	0	100	0	0	0	0
14IV	53,8	30,7	15,3	0	0	42,9	35,7	21,4	0	0	61,5	23,1	15,4	0	0
19IV	38,4	46,1	15,3	0	0	28,6	50	21,4	0	0	30,7	46,2	23,1	0	0
24IV	6,7	66,7	26,6	0	0	0	68,9	31,4	0	0	7,1	64,3	28,6	0	0
29IV	0	50	42,8	7,1	0	0	57,1	42,9	0	0	7,6	53,8	38,4	0	0
4V	0	30,7	53,8	7,6	7,6	0	30,8	61,5	7,7	0	0	54,5	45,5	0	0
9V	0	30	40	20	10	0	20	50	20	10	0	28,5	57,1	7,2	7,2
14V	0	0	37,5	37,5	25	0	8,3	41,7	33,3	16,7	0	25	50	8,3	16,7
19V	0	0	50	35,7	14,3	0	0	36,3	45,4	18,2	0	20	50	20	10
24V	0	0	50	33,3	16,6	0	0	18,2	63,6	18,2	0	10	40	40	10
29V	0	0	37,5	37,5	25	0	0	8,3	58,3	33,4	0	0	25	58,3	16,7
3VI	0	0	18,5	33,3	44,4	0	0	4,5	50	40,9	0	0	14,2	57,1	21,4
8VI	0	0	16,6	38,8	38,8	0	0	4,1	33,3	54,1	0	0	6,2	62,5	25
13VI	0	0	6,2	31,2	50	0	0	0	35,7	50	0	0	6,7	60	26,6
18VI	0	0	0	36,4	36,4	0	0	0	28,5	35,7	0	0	5	30	40
23VI	0	0	0	25	25	0	0	0	26,6	26,6	0	0	0	25	35
28VI	0	0	0	0	10	0	0	0	12	8	0	0	0	13,3	20
3VII	0	0	0	0	4,7	0	0	0	7,4	11,1	0	0	0	16	8
8VII	0	0	0	0	4	0	0	0	3,4	6,8	0	0	0	9	9
13VII	0	0	0	0	3,4	0	0	0	6,8	3,4	0	0	0	7,1	7,1
18VII	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	3,4	0	0	0	4,3	4,3
23VII	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0	3,7
28VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

b/ Discussion

α - Evolution du nombre de larves

Du tableau 16 nous remarquons que *Calliptamus barbarus* fréquente les trois stations d'étude. Il a été observé à tous ces stades de développement. **HAMDI** (1989) souligne que cet acridien est trouvé dans les garrigues littorales, dans des garrigues installées sur substrat compact, dans des friches et dans la steppe. **MOHAMMEDI** (1996) note que les friches et les garrigues de la région de Chlef abritent à partir de la deuxième décade du mois d'avril les plus jeunes stades juvéniles.

Dans les trois stations d'études soit la garrigue, le maquis et le champ, les stades juvéniles L₁ de *Calliptamus barbarus* commencent à apparaître durant la première décade du mois d'avril. Le développement des cinq stades larvaires, s'étend jusqu'à la première décade du mois de juillet. Cependant la durée de l'évolution des larves dans ces trois milieux est de trois mois. **MOHAMMEDI** (1996) note que la durée de l'évolution des larves dans la région de Chlef est de deux mois et demi environ.

β - Evolution des fréquences de chaque stade juvénile

Les résultats du tableau 17 montrent que les fréquences des larves du premier et du deuxième stade diminuent de 100% à moins de 50% durant la période allant du 4 au 29 avril. **BENRIMA** (1993) note que le maximum des larves du premier stade est atteint en avril. Les larves du troisième stade débutent le 14 avril avec des fréquences inférieures à celle des stades L₁ et L₂.

Les stades juvéniles L₄ et L₅ apparaissent la première décade du mois de juin. Ces derniers stades sont les plus lents dans le développement larvaire de *Calliptamus barbarus* ; pour le stade L₄ on le rencontre sur les stations d'étude du 4 mai jusqu'au 23 juin ; et le stade L₅ dure du 4 mai au 13 juillet toujours avec des fréquences faibles par rapport à celles des plus jeunes stades.

c/ Conclusion

Calliptamus barbarus est une espèce présente à tout ses stades dans les trois types de stations. La garrigue présente une population légèrement plus forte que le maquis et le champ. Les premières larves apparaissent dès les premiers jours du mois d'avril. Par contre les imagos sont observés au début du mois de juin.

2- Evolution des populations adultes

a/ Résultats

Les résultats relatifs aux nombres et aux fréquences des populations adultes de *Calliptamus barbarus* de la période allant du 3 juin au 22 août sont représentés dans le tableau 18 et la figure 13.

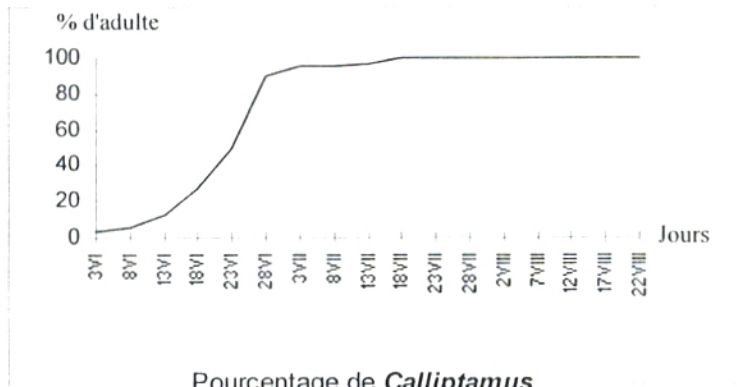
TABLEAU 18
Evolution du nombre et des fréquences des individus adultes
de *Calliptamus barbarus* dans les trois stations du 3 juin au 22 juillet
de l'année 1994

	Garrigue		Maquis		Champ	
	N	F	N	F	N	F
3VI	1	3,7	1	4,5	1	7,3
8VI	1	5,5	2	8,3	1	6,25
13VI	2	12,5	2	14,2	1	6,7
18VI	3	27,2	5	35,7	5	25
23VI	4	50	7	46,6	8	40
28VI	18	90	20	80	20	66,7
3VII	20	95,3	22	81,4	19	76
8VII	24	96	26	89,6	27	81,8
13VII	28	96,6	26	89,6	24	85,7
18VII	25	100	27	93,1	21	91,4
23VII	24	100	23	95,8	26	96,3
28VII	23	100	21	100	19	95
2VIII	20	100	19	100	19	100
7VIII	18	100	17	100	19	100
12VIII	19	100	17	100	17	100
17VIII	17	100	16	100	17	100
22VIII	15	100	13	100	16	100

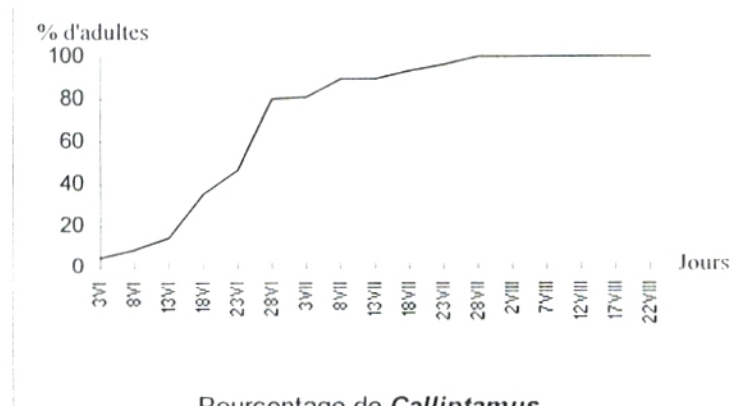
N: Nombre d'individus

F: Fréquence centésimale

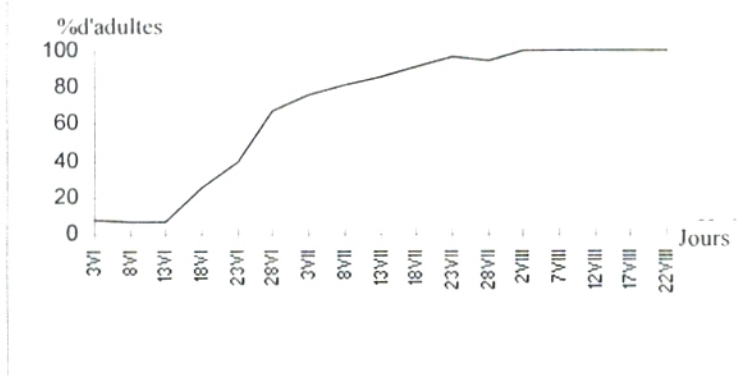
Fig 13



Pourcentage de *Calliptamus barbarus* arrivant au stade adulte dans le station en Garrigue



Pourcentage de *Calliptamus barbarus* arrivant au stade adulte dans le station en Maquis



Pourcentage de *Calliptamus barbarus* arrivant au stade adulte dans le station en Champ

Fig13: Pourcentage de *Calliptamus barbarus* adultes dans les trois stations

b/ Discussion

Du tableau 18, il ressort que les premiers imagos de *Calliptamus barbarus* apparaissent vers la fin du mois de mai. Leur nombre augmente d'une manière progressive, atteignant le maximum durant le dénombrement du 13 juillet dans la station en garrigue. A partir de cette date, les populations adultes de cette espèce commencent à diminuer jusqu'à leurs disparitions totale. **MOHAMMEDI** (1996) fait la même remarque pour *Calliptamus barbarus* dans la région de Chlef.

Les fréquences centésimales augmentent entre 0 et 100% durant la période allant du 3 juin au 18 juillet dans la station en garrigue, du 3 juin au 28 juillet dans la station en maquis, et du 3 juin au 2 août dans la station en champ (Fig 13).

De là nous pouvons dire que dans ses trois stations les émergences des imagos sont réalisées durant des périodes différentes, 1 mois environ pour la première station, 1 mois et demi pour la deuxième station, et 2 mois environ pour la troisième station.

CHARA (1987) souligne que dans la région oranaise, les émergences sont selon les années plus ou moins synchrones. Cependant dans une station de Dir Yamna les espèces *Calliptamus barbarus* ont accompli leurs émergences en l'espace de 17 jours en 1985 et en 33 jours en 1986.

HACINI (1992) mentionne également que sur le littoral algérois, les émergences des imagos sont échelonnées dans le temps. Cependant au sein d'un même échantillonnage de la population et pendant une même période, il existe des individus qui sont soit juvéniles soit en prévitellogenèse ou soit en vitellogenèse.

c/ Conclusion:

Les premiers imagos apparaissent durant la dernière décade du mois de mai dans les trois stations garrigue, maquis et champ.

3 - Le cycle de développement de *Calliptamus barbarus*

a/ Résultats

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

TABLEAU 19
Les différents stades de développement de *Calliptamus barbarus*, mois par mois durant l'année 1994

Stations Dates	Garrigue		Maquis		Champ	
	Larves	Adultes	Larves	Adultes	Larves	Adultes
14 I						
14 II						
14 III						
14 IV	7L1 4L2 2L3		6L1 5L2 3L3		8L1 3L2 2L3	
14 V	3L3 3L4 2L5		1L2 5L3 4L4 2L5		3L2 6L3 1L4 2L5	
13 VI	1L3 5L4 8L5	2	5L4 7L5	2	1L2 9L3 4L5	1
13 VII	1L5	28	2L4 1L5	26	2L4 2L5	24
12 VIII		19		17		17
12 IX		16		13		12
12 X		12		9		8
12 XI		5		2		2
12 XII						

Cases vides: Insectes absents

b/ Discussion:

Le tableau 19 montre que *Calliptamus barbarus* est présent à l'état adulte pendant la période allant du 13 juin au 12 novembre et ceci dans les trois stations soit la garrigue, le maquis et le champ.

Nous pouvons dire que *Calliptamus barbarus* présente une génération par an avec une diapause embryonnaire hivernale dans la région de Ghazaouet. La même constatation a été faite par (CHARA, 1987) dans la région oranaise. (HACINI, 1992) sur le littoral algérois. CHOPARD (1943) l'a déjà signalé dans la région d'étude Nemours actuellement Ghazaouet.

c/ Conclusion

Dans la région de Ghazaouet *Calliptamus barbarus* est univoltine à diapause embryonnaire hivernale.

B - *Calliptamus wattenwylanus*

1- Evolution des populations larvaires

a/ Résultats

Les résultats relatifs aux nombres et aux fréquences des larves de *Calliptamus wattenwylanus* échantillonnées tous les 5 jours durant la période allant du 24 mars au 18 juillet sont consignés dans les tableaux 20 et 21.

Il est à noter que cette étude concerne seulement la troisième station en champ car l'espèce considérée est absente dans les 2 autres stations. Les individus adultes sont pris en considération dans le calcul des fréquences.

TABLEAU 20
Evolution du nombre des stades juvéniles de *Calliptamus wattenwylanus*
dans la station en champ de la période allant
du 24 mars au 18 juillet de l'année 94.

Stations Dates	CHAMP				
	L1	L2	L3	L4	L5
24 III	7	0	0	0	0
29 III	9	1	0	0	0
4 IV	4	3	1	0	0
9 IV	2	6	3	0	0
14 IV	4	4	2	0	0
19 IV	0	8	4	1	0
24 IV	0	1	3	1	1
29 IV	0	0	2	4	1
4 V	0	0	1	6	2
9 V	0	0	2	5	3
14 V	0	0	1	5	4
19 V	0	0	1	4	5
24 V	0	0	1	3	4
29 V	0	0	2	2	8
3 VI	0	0	1	2	10
8 VI	0	0	0	1	12
13 VI	0	0	0	0	13
18 VI	0	0	0	0	10
23 VI	0	0	0	0	9
28 VI	0	0	0	0	4
3 VII	0	0	0	0	2
8 VII	0	0	0	0	2
13 VII	0	0	0	0	1
18 VII	0	0	0	0	1

TABLEAU 21
Evolution des fréquences des stades juvéniles de
Calliptamus wattenwylanus dans la station en champ de la période allant
du 24 mars au 18 juillet de l'année 1994

Station Dates	Champ				
	L1	L2	L3	L4	L5
24 III	100	0	0	0	0
29 III	90	10	0	0	0
4 IV	50	37,5	12,5	0	0
9 IV	18,2	54,5	27,3	0	0
14 IV	40	40	20	0	0
19 IV	0	61,5	30,8	7,7	0
24 IV	0	16,7	50	16,7	16,7
29 IV	0	0	28,6	57,1	14,3
4 V	0	0	11,1	66,7	22,2
9 V	0	0	20	50	30
14 V	0	0	10	50	40
19 V	0	0	10	40	50
24 V	0	0	12,5	37,5	50
29 V	0	0	15,4	15,4	61,5
3 VI	0	0	6,7	13,3	76,9
8 VI	0	0	0	5,9	70,6
13 VI	0	0	0	0	52
18 VI	0	0	0	0	38,5
23 VI	0	0	0	0	23,7
28 VI	0	0	0	0	13,3
3 VII	0	0	0	0	7,4
8 VII	0	0	0	0	8
13 VII	0	0	0	0	9
18 VII	0	0	0	0	12,5

b/ Discussion

α / Evolution du nombre de larves

Du tableau 20 nous remarquons que cette espèce fréquente uniquement la station en champ de Dar Mahiou, où elle a été observée à tous ses stades de développement. **CHOPARD** (1943) signale que cette espèce a une préférence graminivore. Les larves du stade L1 commencent à apparaître durant la dernière décade du mois de mars soit 10 jours environ avant les premiers stades juvéniles de *Calliptamus barbarus*. La durée de l'évolution des larves dans le champ de Dar Mahiou est de trois mois environ.

β / Evolution des fréquences de chaque stade juvénile

Les résultats du tableau 21 montrent que les plus jeunes larves de *Calliptamus wattenwylanus* apparaissent le 24 mars dans la station en champ. Leurs fréquences deviennent inférieures à celles des larves du deuxième stade le 9 avril; cependant la dominance de ce stade s'étale sur une période de moins de 20 jours.

Les larves du deuxième stade de développement dont la présence est notée durant 7 échantillonnages successifs, ne présentent de fortes fréquences que durant 3 dénombrements dans la station en champ. Les fréquences maximales de ce stade sont observées le 19 avril.

Les larves du troisième stade montrent des fréquences dominantes durant 3 dénombrements ; cette période s'étend du 19 avril au 29 avril.

Les stades juvéniles du quatrième et du cinquième stade présentent des fréquences très élevées à la fin du mois de juin ; ceci explique que la durée du passage du stade L5 au stade adulte est très réduite.

c/ Conclusion

Calliptamus wattenwylanus est présente à tous ses stades dans le champ. Les premières larves apparaissent la troisième décade du mois de mars. Les imagos sont observés à la dernière décade du mois de mai.

2 - Evolution des populations adultes

a/ Résultats

Les résultats sont consignés dans le tableau 22

TABLEAU 22

Evolution du nombre et des fréquences des individus adultes de *Calliptamus wattenwylanus* dans la troisième station du 29 mai au 28 juillet 1994

Dates	champ	
	N	F
29 V	1	7,6
3 VI	2	13,3
8 VI	4	23,5
13VI	12	48
18VI	16	61,5
23VI	29	76,3
28VI	26	86,7
3VI	25	92,6
8VII	23	92
13VII	10	91
18VII	7	87,5
23VII	3	100
28VII	2	100

N: Nombre des adultes
F: Fréquence

b/ Discussion

Du tableau 22, il ressort que les premiers imagos de *Calliptamus wattenwylanus* apparaissent la fin du mois de mai. Leur nombre augmente progressivement, atteignant le maximum durant le dénombrement du 23 juin. A partir de cette date, les populations adultes de cette espèce commencent à diminuer jusqu'à leur disparition totale, qui est notée à partir du 28 juillet.

Concernant les fréquences, elles augmentent de 0 à 100 pour-cent durant la période allant du 24 mai au 28 juillet.

La figure 14 montre le pourcentage de *Calliptamus wattenwylanus* arrivant au stade adulte dans la station en champ de Dar Mahiou. De là nous pouvons dire que dans cette station les émergences des imagos sont réalisées durant une période de 2 mois environ.

CHOPARD (1943) note que dans le Nord africain les émergences des imagos de *Calliptamus wattenwylanus* dépendent des années et de la température moyenne estivale.

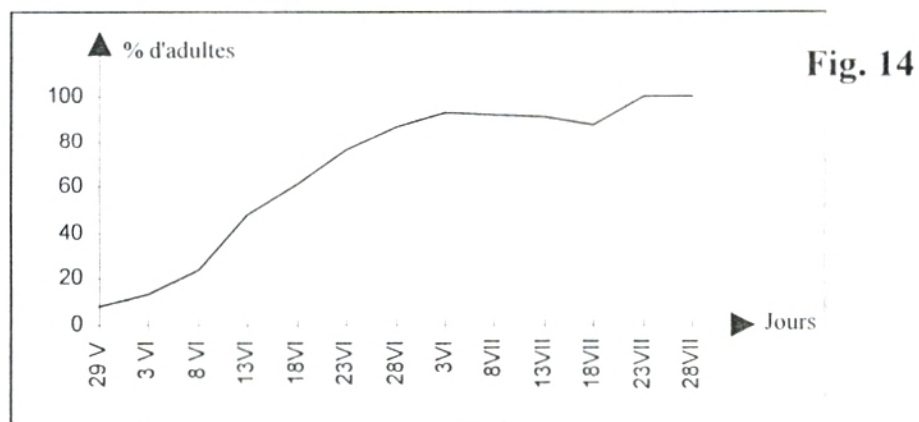


Fig.14:Pourcentage de *Calliptamus wattenwylanus* arrivant au stade adulte dans les stations en Champ

c/ conclusion

Les premiers imagos de *Calliptamus wattenwylanus* apparaissent durant la dernière décade du mois de mai qui coïncide avec la même période des premiers imagos de *Calliptamus barbarus*.

3 - Le cycle de développement de *Calliptamus wattenwylanus*

a/ Résultats

les résultats sont consignés dans le tableau 23

TABLEAU 23

Les différents stades de développement de *Calliptamus wattenwylanus* mois par mois durant l'année 1994.

Stations Dates	Garrigue	
	Larves	Adultes
14 I		
14 II		
14 III		
14 IV	4L1, 4L2, 2L3	
14 V	1L3, 5L4, 4L5	
13 VI	13L5	12
13 VII	1L5	10
12 VIII		
12 IX		
12 X		
12 XI		
12 XII		

Case vide : insecte absent

b/ Discussion

Le tableau 23 montre que *Calliptamus wattenwylanus* est présent à l'état adulte pendant une très courte période du 13 juin au 13 juillet. Il a été observé pendant toutes ces phases à l'état juvénile; nous pouvons dire que *Calliptamus wattenwylanus* présente une génération par an.

(CHOPARD, 1943) montre que dans la région de Ghazaouet cet Acridien est présent pendant une période courte à l'état adulte et possède une seule génération par an.

c/ Conclusion

Calliptamus wattenwylanus est une espèce univoltine et qui présente une courte période à l'état adulte dans la région de Ghazaouet.

C - *Oedipoda fuscocincta*

1 - Evaluation des populations larvaires

a/ Résultats

Les tableau 24 et 25 représentent successivement le nombre et les fréquences des stades juvéniles de *Oedipoda fuscocincta* dénombrés dans les trois stations d'études durant toute l'année 1994. Les individus adultes sont considérés dans le calcul des fréquences (Tableau 26).

TABLEAU 24
Evolution du nombre des stades juvéniles
d'*Oedipoda fuscocincta* dans les trois
stations de la période allant du 7 février au 23 mai
et de la période allant du 3 juin au 7 août de l'année 1994.

	GARRIGUE					MAQUIS					CHAMP				
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
7-II	9	0	0	0	0	7	0	0	0	0	11	0	0	0	0
12-II	11	0	0	0	0	13	0	0	0	0	12	0	0	0	0
17-II	15	2	0	0	0	11	8	0	0	0	16	9	0	0	0
22-II	10	4	0	0	0	10	7	0	0	0	8	8	0	0	0
27-II	9	3	0	0	0	8	9	0	0	0	7	8	0	0	0
4-III	11	2	0	0	0	8	6	0	0	0	4	7	0	0	0
9-III	12	3	1	0	0	9	6	1	0	0	4	6	0	0	0
14-III	10	4	1	0	0	7	4	1	0	0	2	3	0	0	0
19-III	9	7	2	0	0	9	3	3	0	0	2	2	3	0	0
24-III	8	3	1	0	0	6	2	4	0	0	1	1	1	0	0
29-III	10	2	2	0	0	6	2	3	1	2	1	1	1	1	0
3-IV	5	4	1	0	0	4	3	5	2	6	1	3	2	1	1
8-IV	4	3	1	1	0	4	3	7	3	5	0	4	3	3	1
13-IV	2	3	7	6	8	3	4	6	5	7	0	4	4	2	2
18-IV	1	5	2	3	6	2	6	4	6	8	0	1	2	4	3
23-IV	2	4	5	1	10	1	3	3	8	13	0	0	0	5	12
28-IV	1	0	3	0	12	1	0	2	10	11	0	0	0	3	7
3-V	0	0	2	0	10	0	0	1	9	8	0	0	0	1	2
8-V	0	0	4	1	9	0	0	0	4	7	0	0	0	0	2
13-V	0	0	5	2	6	0	0	0	3	6	0	0	0	0	1
18-V	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
23-V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
3-VI	12	0	0	0	0	8	0	0	0	0	9	0	0	0	0
8-VI	10	3	0	0	0	9	2	0	0	0	11	0	0	0	0
13-VI	9	5	2	0	0	7	4	2	0	0	6	5	1	0	0
18-VI	8	6	4	0	0	9	5	3	0	0	8	4	2	0	0
23-VI	7	2	5	0	0	6	4	3	0	0	6	3	0	0	0
28-VI	5	7	2	0	0	5	6	3	0	1	5	7	0	0	0
3-VII	3	1	3	3	1	2	3	2	4	0	4	3	6	2	1
8-VII	0	1	2	3	2	1	1	2	5	6	2	1	4	3	1
13-VII	0	1	1	2	8	0	1	1	2	4	0	1	1	2	6
18-VII	0	0	0	2	4	0	0	0	2	1	0	0	0	1	4
23-VII	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
28-VII	0	0	0	2	1	0	0	0	1	6	0	0	0	2	1
2-VIII	0	0	0	2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
7-VIII	0	0	0	1	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

TABLEAU 25
Evaluation de fréquences des stades juvéniles d'*Oedipoda fuscocincta*
dans les trois stations de la période allant du 7 février au 23 mai et de la
période allant du 3 juin au 7 août de l'année 1994

	GARRIGUE					MAQUIS					CHAMP				
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
7-II	75	0	0	0	0	63,6	0	0	0	0	78,5	0	0	0	0
12-II	73,3	0	0	0	0	72,2	0	0	0	0	80	0	0	0	0
17-II	71,4	9,5	0	0	0	44	17,7	0	0	0	55,1	31,1	0	0	0
22-II	52,6	21,1	0	0	0	41,6	29,1	0	0	0	40	40	0	0	0
27-II	47,3	15,8	0	0	0	32	36	0	0	0	38,3	44,4	0	0	0
4-III	55	10	0	0	0	38,1	19,4	0	0	0	31,8	36,3	0	0	0
9-III	50	12,5	4,7	0	0	36	24	4	0	0	21,1	31,5	0	0	0
14-III	41,7	16,7	4,1	0	0	31,8	18,2	4,5	0	0	14,3	21,4	0	0	0
19-III	32,1	25	7,1	0	0	37,5	12,5	12,5	0	0	11,7	11,7	17,6	0	0
24-III	33,4	12,5	4,1	0	0	28,5	9,5	19,1	0	0	7,2	7,2	7,2	0	0
29-III	37,1	7,4	7,4	0	0	25	8,3	10,5	4,1	8,3	6,6	6,6	6,6	6,6	0
3-IV	19,2	15,3	3,8	0	0	12,9	9,6	16,1	6,4	19,5	4,7	14,2	9,5	4,7	4,7
8-IV	15,3	11,5	3,8	3,8	0	11,4	8,5	2	8,5	14,2	0	16	12	12	4
13-IV	4,3	6,5	15,2	13,1	17,3	6,8	9,1	13,6	11,3	15,9	0	14,8	14,8	7,4	7,4
18-IV	2,6	13,8	5,5	8,3	16,7	4,3	13,1	8,6	13,1	17,3	0	3,5	5,1	14,2	3,5
23-IV	4,4	8,8	11,1	2,2	22,2	2,1	6,2	6,2	17,3	27,1	0	0	0	13,1	31,5
28-IV	2,3	0	7,1	0	28,5	2,1	0	4,2	21,2	23,4	0	0	0	8,8	20,5
3-V	0	0	4,7	0	23,8	0	0	2,2	20	17,7	0	0	0	3,5	7,1
8-V	0	0	9,7	2,4	21,9	0	0	0	11,4	20	0	0	0	0	6,8
13-V	0	0	16,1	6,4	19,3	0	0	0	10,7	21,4	0	0	0	0	5
18-V	0	0	0	0	16,6	0	0	0	0	15,7	0	0	0	0	0
23-V	0	0	0	0	7,6	0	0	0	0	16,6	0	0	0	0	0
3-VI	70,5	0	0	0	0	72,7	0	0	0	0	81,8	0	0	0	0
8-VI	55,5	16,6	0	0	0	64,2	14,2	0	0	0	78,5	0	0	0	0
13-VI	40,9	22,7	9,1	0	0	43,7	25	12,5	0	0	37,5	31,2	6,2	0	0
18-VI	28,5	21,4	14,2	0	0	36	19,2	11,5	0	0	34,7	17,3	8,6	0	0
23-VI	28,1	6,2	15,6	0	0	21,4	14,2	10,7	0	0	26,1	13,1	0	0	0
28-VI	11,6	16,2	4,6	0	0	13,1	15,7	7,8	0	2,6	11,1	8,3	16,7	5,5	2,7
3-VII	8,3	2,7	8,3	8,3	2,7	6,4	9,6	6,4	12,9	0	6,6	3,3	13,3	9,1	3,1
8-VII	0	3,1	6,2	9,3	6,2	2,6	2,6	5,2	13,1	15,7	6,6	3,3	13,3	9,1	3,1
13-VII	0	3,1	3,1	6,2	25	0	4	4	8	16	0	3,8	3,8	7,6	23,1
18-VII	0	0	0	8	16	0	0	0	11,1	5,5	0	0	0	5,8	23,5
23-VII	0	0	0	0	5,5	0	0	0	0	6,6	0	0	0	0	8,3
28-VII	0	0	0	11,1	5,5	0	0	0	5,2	31,5	0	0	0	15,3	7,6
2-VIII	0	0	0	11,1	16,6	0	0	0	0	21,4	0	0	0	0	0
7-VIII	0	0	0	5,5	33,3	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0

TABLEAU 26

Evaluation du nombre et de fréquences des individus adulte d'*Oedipoda fuscocincta* dans les trois stations de la période allant du 7 février au 23 mai et de la période allant du 3 juin au 7 août de l'année 1994

	GARRIGUE		MAQUIS		CHAMP	
	N	F	N	F	N	F
7-II	3	25	4	36,4	3	21,4
12-II	4	26,7	5	27,7	3	20
17-II	4	19,1	6	13,3	4	20
22-II	5	26,3	7	29,1	3	16,7
27-II	7	36,9	8	32	7	31,8
4-III	7	35	7	22,5	9	47,4
9-III	8	33,3	9	36	9	64,3
14-III	9	37,5	10	45,4	10	58,8
19-III	10	35,7	9	42,8	11	78,6
24-III	12	50	10	41,6	11	73,3
29-III	13	48,1	11	35,4	13	61,9
3-IV	16	61,5	14	45,1	14	56
8-IV	17	65,3	13	37,1	15	55,5
13-IV	20	43,4	19	43,1	18	64,2
18-IV	21	58,3	20	43,4	21	55,2
23-IV	23	50	20	41,6	24	70,5
28-IV	26	61,9	23	48,9	25	89,2
3-V	30	71,4	27	60	27	93,1
8-V	27	65,8	24	68,5	20	95
13-V	18	58,1	19	67,8	18	98
18-V	15	83,4	16	84,2	14	100
23-V	12	92,3	10	83,3	11	100
3-VI	5	89,5	3	27,3	2	18,2
8-VI	5	27,7	3	21,4	3	21,5
13-VI	6	27,2	3	18,7	4	25
18-VI	10	35,7	8	30,7	9	39,1
23-VI	16	50	15	53,5	14	60,8
28-VI	29	67,4	23	60,5	20	55,5
3-VII	25	69,4	20	52,6	19	33,3
8-VII	24	75	19	50	19	33,3
13-VII	20	62,5	17	68	16	61,5
18-VII	19	76	15	83,3	12	70,5
23-VII	17	94,5	14	93,3	11	91,7
28-VII	15	83,3	12	80,3	10	76,9
2-VIII	13	72,2	11	78,5	6	100
7-VIII	11	61,1	9	90	6	100

N : Nombre d'individus

F : Fréquence centésimale

b/ Discussion

α - Evolution du nombre de larves

Du tableau 24 nous remarquons que *Oedipoda fuscocincta* fréquente les trois stations d'étude. Cette espèce a été observée à tous ses stades de développement, dans deux périodes différentes de l'année 1994.

Pour la première période, les stades juvéniles L₁ d'*Oedipoda fuscocincta* commencent à apparaître la première décade du mois de février et ceci pour les trois stations d'étude. Le développement des cinq stades larvaires s'étend jusqu'au 23 juin soit une période de 5 mois.

Pour la deuxième période, le développement larvaire d'*Oedipoda fuscocincta* est nettement plus court; il est de 3 mois environ. Donc le développement des larves pendant la période hivernale est plus long que celui de la période estivale.

β - Evolution des fréquences de chaque stade juvénile

Du tableau 25 nous pouvons dire que les fréquences des larves du premier stade et du deuxième stade n'atteignent pas les 100 %. Ceci explique que *Oedipoda fuscocincta* est présente pendant toute l'année à l'état adulte.

CHOPARD (1943) signale *Oedipoda fuscocincta* à l'état adulte pendant toute l'année dans la région de Nedroma et Nemours actuellement Ghazaouet.

c/ Conclusion

Oedipoda fuscocincta est présente à tous ses stades dans les 3 types de stations, la garrigue, le maquis et le champ. Les premières larves de la première période apparaissent à la première décade du mois de février et les imagos sont observés à la première décade du mois d'avril. Cependant les premières larves de la deuxième période apparaissent à la première décade du mois de juin et les imagos sont observés le 20 juillet.

2 - Le cycle de développement d'*Oedipoda fuscocincta*

a/ Résultats

Les résultats sont consignés dans le tableau 27

TABLEAU 27
Les différents stades de développement d'*Oedipoda fuscocincta*
mois par mois durant l'année 1994

Station	Garrigue		Maquis		Champ	
	Larves	Adultes	Larves	Adultes	Larves	Adultes
14 I		5		4		3
14 II	11L ₁	6	13L ₁	9	12L ₁	7
14 III	10L ₁ 4L ₂ 1L ₃	8	7L ₁ 4L ₂ 1L ₃	10	2L ₁ 3L ₂	8
14 IV	2L ₁ 3L ₂ 7L ₃ 6L ₄ 8L ₅	10	3L ₁ 4L ₂ 6L ₃ 5L ₄ 7L ₅	11	4L ₂ 4L ₃ 2L ₄ 2L ₅	8
14 V	5L ₃ 2L ₄ 6L ₅	16	3L ₄ 6L ₅	18	1L ₅	12
13 VI	9L ₁ 5L ₂ 2L ₃	8	7L ₁ 4L ₂ 2L ₃	7	6L ₁ 5L ₂ 1L ₃	5
13 VII	1L ₂ 1L ₃ 2L ₄ 8L ₅	19	1L ₂ 1L ₃ 2L ₄ 4L ₅	21	1L ₂ 1L ₃ 2L ₄ 6L ₅	18
12 VIII	2L ₅	23	1L ₅	24		21
12 IX		21		30		27
12 X		27		24		20
12 XI		16		12		11
12 XII		9		4		4

Cases vides : Absence de larves

b/ Discussion

Le tableau 27 montre que *Oedipoda fuscocincta* est présent à l'état adulte pendant toute l'année. Cette espèce a été observée pendant toute ses phases à l'état juvénile, les résultats du tableau montre que *Oedipoda fuscocincta* est bivoltine. Une génération est observée pendant la saison hivernale et l'autre pendant la saison estivale. **CHOPARD (1943)** a signalé que *Oedipoda fuscocincta* est une espèce bivoltine dans les Hauts plateaux, Némours et Nédroma.

c/ Conclusion

Oedipoda fuscocincta est présente dans la région d'étude pendant toute l'année, elle présente deux générations par an, la première pendant la saison hivernale et l'autre pendant la saison estivale.

D- *Oedipoda miniata*

1- Evolution des populations larvaires

a/ Résultats

Les résultats relatifs aux nombres et aux fréquences des larves d'*Oedipoda miniata* échantillonnées tous les 5 jours durant la période allant du 4 avril au 3 juillet sont consignés dans les tableaux 28, 29. Il est à signaler que les individus adultes sont pris en considération dans le calcul des fréquences.

TABLEAU 28
Evolution du nombre de stades juvéniles
d'*Oedipoda miniata* dans les trois stations de la période allant du 4 avril au
3 juillet de l'année 1994

	Garrigue					Maquis					Champ				
	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5
4IV	10	0	0	0	0	9	0	0	0	0	7	0	0	0	0
9IV	9	1	0	0	0	8	2	0	0	0	6	2	0	0	0
14IV	7	2	0	0	0	7	1	0	0	0	6	1	0	0	0
13IV	8	1	1	0	0	10	1	2	0	0	9	1	1	0	0
24IV	3	4	3	0	0	4	3	3	0	0	5	3	2	0	0
29IV	1	4	3	0	0	2	4	3	0	0	2	4	4	0	0
4V	0	5	5	2	0	0	6	4	2	0	0	7	5	3	0
9V	0	4	3	2	1	0	4	3	5	3	0	2	5	5	1
14V	0	3	5	7	2	0	3	5	3	5	0	1	7	2	2
19V	0	1	6	8	7	0	1	7	4	7	0	1	3	3	8
24V	0	1	3	5	14	0	1	3	5	16	0	1	2	2	18
29V	0	1	3	4	26	0	1	2	3	20	0	1	1	4	20
3VI	0	1	2	2	17	0	1	1	2	18	0	1	0	3	14
8VI	0	0	1	4	15	0	0	0	3	14	0	0	0	1	12
13VI	0	0	0	3	8	0	0	0	1	8	0	0	0	1	7
18VI	0	0	0	2	7	0	0	0	2	6	0	0	0	1	3
23VI	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	1	2
28VI	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
3VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

TABLEAU 29
Evolution de fréquences des stades juvéniles
d'*Oedipoda miniata* dans les trois stations de la période allant du 4 avril au
3 juillet de l'année 1994

	Garrigue					Maquis					Champ				
	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5
4IV	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0
9IV	90	10	0	0	0	80	20	0	0	0	75	25	0	0	0
14IV	77,8	22,2	0	0	0	87,5	12,5	0	0	0	85,7	14,3	0	0	0
13IV	80	10	10	0	0	90,9	9,1	0	0	0	81,8	9,1	9,1	0	0
24IV	30	40	30	0	0	40	30	30	0	0	50	30	20	0	0
29IV	12,5	50	37,5	0	0	22,2	40,7	36,3	0	0	20	40	40	0	0
4V	0	41,7	41,7	16,6	0	0	41,6	41,6	16,6	0	0	41,7	41,6	16,6	0
9V	0	40	30	20	10	0	40	30	20	10	0	39,2	35,7	15,3	4,3
14V	0	17,7	29,4	41,1	11,7	0	17,6	29,4	50	14,2	0	20,2	29,4	51,2	13,2
19V	0	4,3	26,1	34,7	30,4	0	4,3	26,1	34,7	30,4	0	21,2	27,1	38,2	30,1
24V	0	4,1	12,5	20,8	58,3	0	4,7	33,3	14,8	33,3	0	31,2	15,2	17,3	33,3
29V	0	3,8	9,5	11,4	74,2	0	4,2	10,5	12,4	75,2	0	3,4	12,3	12	18,3
3VI	0	3,8	7,6	7,6	65,3	0	3,4	7,2	8,2	65,2	0	3,4	7,2	6,2	14,5
8VI	0	0	31	12,1	45,4	0	0	0	10,3	45,4	0	5,2	12,1	4,5	12,1
13VI	0	0	0	11,5	30,7	0	0	0	12,1	33,3	0	0	13,1	0	14,3
18VI	0	0	0	5,7	20	0	0	0	6,2	21,3	0	0	7,2	0	19,3
23VI	0	0	0	0	11,1	0	0	0	0	11,2	0	0	0	0	11,2
28VI	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	4,3
3VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0	3,7

b/ Discussion

α - Evolution du nombre de larves

Du tableau 28 nous remarquons qu'*Oedipoda miniata* fréquente les trois stations d'études de la région de Ghazaouet. L'espèce a été observée à tous ses stades de développement.

CHOPARD, (1943) signale cette espèce dans l'oranaï, Nedroma et les Hauts plateaux.

Dans les trois stations *Oedipoda miniata* semble avoir le même moment de développement larvaire; les stades juvéniles L₁ commencent à apparaître à la première décade du mois d'avril, suivis du deuxième stade juvénile durant la deuxième décade du même mois. Le troisième stade juvénile apparaît le 13 avril

presque à la même période que le stade L₂ et persiste jusqu'au début juin. Les stades juvéniles L₄ et L₅ sont observés durant la deuxième décade du mois de juin jusqu'au début du mois de juillet.

β - Evolution des fréquences de chaque stade juvénile

A partir du tableau 29 nous remarquons que les fréquences des larves des stade L₁ et L₂ diminuent de 100 % à moins de 50 % de la période allant du 4 avril au 24 avril. Donc le maxima des deux premiers stades juvéniles d'*Oedipoda miniata* est atteint en avril.

Les larves du troisième stade débutent le 19 avril avec des fréquences inférieures à celle des stades L₁ et L₂.

Les stades juvéniles du quatrième et du cinquième stade débutent avec des fréquences de 50% environ la deuxième décade du mois de juin et diminuent à moins de 10% le début juillet.

c/ Conclusion

Oedipoda miniata est présente à tout ses stades dans les trois types de stations. Les premières larves apparaissent le début avril, par contre les imagos sont observés la deuxième décade du mois de mai.

2 - Evolution des populations adultes

a/Résultats

Les résultats relatifs aux nombres et aux fréquences des populations adultes d'*Oedipoda miniata* de la période allant du 19 mai au 23 juillet sont représentés dans le tableau 30 et la figure 15.

TABLEAU 30
Evolution du nombre et des fréquences des individus adultes
d'*Oedipoda miniata* dans les trois stations
du 19 juin au 23 août de l'année 1994

Stations Jours	Garrigue		Maquis		Champ	
	N	F	N	F	N	F
19V	1	4,3	1	4,1	1	4,2
24V	1	4,1	2	7,4	1	4,3
29V	2	5,7	3	8,2	2	6,3
3VI	4	15,3	5	13,5	4	14,5
8VI	13	39,3	12	36,3	10	39,2
13VI	15	57,6	14	50,3	13	56,3
18VI	26	74,2	25	73,2	23	74
23VI	24	88,8	21	88	19	88,6
28VI	22	95,6	20	94,3	18	95
3VII	17	100	16	95	14	96,8
8VII	12	100	10	100	9	100
13VII	9	100	8	100	7	100
18VII	7	100	6	100	4	100
23VII	2	100	1	100	2	100

N : Nombre d'individus

F : Fréquence centésimale

b/ Discussion

Du tableau 30, il ressort que les premiers imagos d'*Oedipoda miniata* apparaissent à la deuxième décade du mois de mai; leur nombre augmente progressivement, atteignant le maximum durant le dénombrement du 18 juillet dans la station en garrigue. A partir de cette date les populations adultes de cette espèce commencent à diminuer jusqu'à leur disparition totale. Dans la station en maquis et en champ le maximum est noté également le 18 juin. **CHOPARD** (1943) signale que cette espèce atteint son maximum la deuxième décade du mois de juin pour la région oranaise.

Les fréquences augmentent de 0 à 100 pour cent environ durant la période allant du 14 mai au 3 juillet dans la station en garrigue et du 14 mai au 8 juillet dans les deux dernières stations en maquis et champ (Fig. 15).

De là nous pouvons dire que les émergences des imagos sont réalisées durant la même période dans les trois stations d'étude.

c/ Conclusion

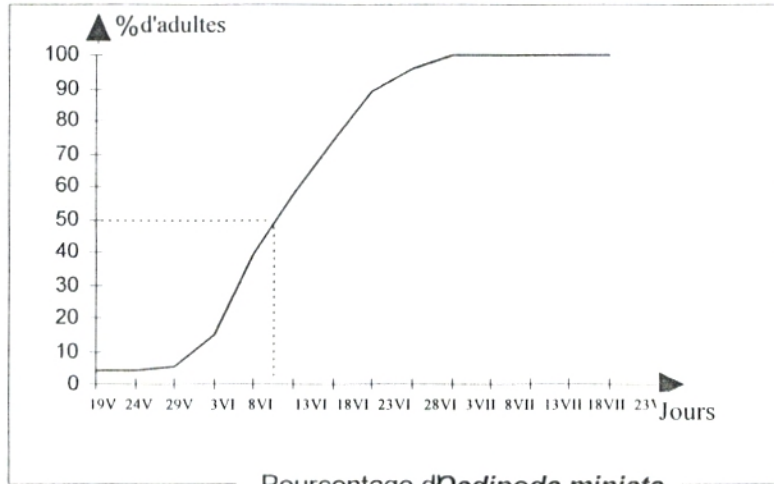
Les premiers imagos d'*Oedipoda miniata* apparaissent à la deuxième décade du mois de mai, les émergences sont réalisées durant la même période allant du 14 mai à la première décade du mois de juillet pour les trois stations.

3- Le cycle de développement d'*Oedipoda miniata*

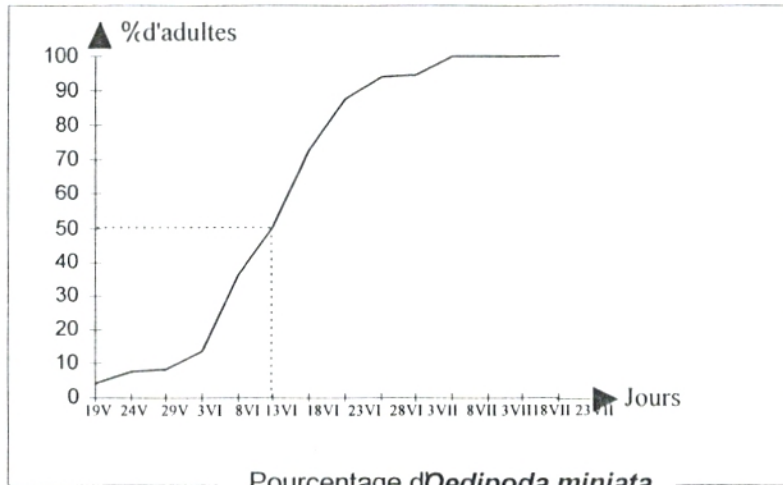
a/ Résultats

Les résultats sont consignés dans le tableau 31

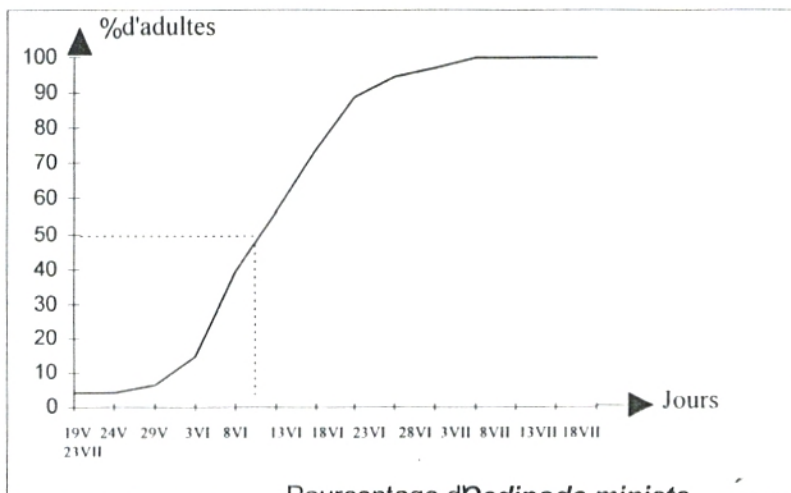
Fig. 15



Pourcentage d'*Oedipoda miniata*
arrivant au stade adulte dans la
station en garrigue



Pourcentage d'*Oedipoda miniata*
arrivant au stade adulte dans la
station en maquis



Pourcentage d'*Oedipoda miniata*
arrivant au stade adulte dans la station
en champ

Pourcentage d'*Oedipoda miniata* dans les trois stations

TABLEAU 31
Les différents stades de développement
d'*Oedipoda miniata*, mois
par mois durant l'année 1994

STATIONS DATE	GARRIGUE		MAQUIS		CHAMP	
	Larves	Adultes	Larves	Adultes	Larves	Adultes
14 I						
14 II						
14 III						
14 IV	7 L1, 2L2		7L1, 1L2		6L1, 1L2	
14 V	3L2, 5L3, 7L4, 2L5		3L2, 5L3, 3L4, 5L5		1L2, 7L3, 2L4, 2L5	
13 VI	3L4, 8L5	9	1L4, 7L5	7	1L4, 7L5	6
13 VII		15		14		13
12 VIII		20		21		19
12 IX		13		10		8
12 X		12		11		7
12 XI		9		2		3
12 VII						

Cases vides : Absence d'insectes

b/ Discussion

Le tableau 31 montre qu'*Oedipoda miniata* est présente à l'état adulte pendant la période allant du 13 juin au 12 novembre et ceci dans les trois stations soit la garrigue, le maquis et le champ.

D'après ce tableau nous pouvons dire qu'*Oedipoda miniata* présente une génération par an dans la région de Ghazaouet. La même constatation a été faite par **CHOPARD** (1943) dans la région oranaise.

c/ Conclusion

Dans la région de Ghazaouet, *Oedipoda miniata* se présente comme une espèce à une seule génération par an.

CHAPITRE V

REGIME ALIMENTAIRE DE *Calliptamus barbarus* ET *Oedipoda fuscocincta*

CHAPITRE V

REGIME ALIMENTAIRE

DE *Calliptamus barbarus* ET *Oedipoda fuscocincta*

Selon **DREUX** (1980), la nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance parce qu'il est d'observation courante que la qualité et la quantité de nourriture influent très fortement sur les facteurs démographiques de ces populations tout comme le font les facteurs abiotiques.

Selon **DAJOZ** (1971), la diversification des régimes alimentaires est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques et écologiques. Dans le cadre de la présente étude sur le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et d'*Oedipoda fuscocincta* et afin d'étudier les relations insecte - plante, nous avons adopté la méthode des analyses des fèces. Pour l'exploitation des résultats, nous avons utilisé les indices écologiques, dont le calcul de la fréquence des espèces végétales dans les fèces et le calcul de l'indice d'attraction.

* Pour l'année 1993, nous avons étudié le cas de 43 femelles de *Calliptamus barbarus* :

- 18 femelles (station 1)
- 12 femelles (station 2)
- 13 femelles (station 3)

* Pour l'année 1994, nous avons étudié le cas de 54 femelles de *Calliptamus barbarus* :

- 21 femelles (station 1)
- 18 femelles (station 2)
- 15 femelles (station 3)

* Le cas de 38 femelles pour *Oedipoda fuscocincta* sont prises en considération pour l'année 1993 :

- 13 femelles (station 1)
- 16 femelles (station 2)
- 9 femelles (station 3)

* De même 42 femelles d'*Oedipoda fuscocincta* sont prises en considération pour l'année 1994 :

- 14 femelles (station 1)
- 20 femelles (station 2)
- 8 femelles (station 3)

Le choix des femelles est basé sur le fait que ces dernières présentent des fèces plus volumineuses et plus nombreuses que celles des mâles.

Nous notons aussi que les fèces sont prélevés sur des individus adultes qui existent dans la région d'étude pour *Calliptamus barbarus*. Durant la période allant de juin à octobre. Pour *Oedipoda fuscocincta* les fèces sont prélevés durant la période allant de mai à décembre.

I - Indices écologiques

A- Fréquence des espèces végétales dans les fèces des orthoptères et indice d'attraction

OBRTTEL et HOLISOVA in BUTET (1985) définissent la fréquence relative comme étant l'apparition d'un fragment végétal donné dans les échantillons. Le principe consiste à noter la présence ou l'absence des végétaux dans les fèces. La formule est la suivante :

$$F_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

F_i est la fréquence relative des épidermes contenus dans les fèces, exprimée en pourcentages.

n_i est le nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont présents.

N est le nombre total des fèces examinés.

DAJOZ (1985), indique que le choix de l'aliment n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive, ni à son abondance sur le terrain. Pour mettre en évidence la relation qui existe entre l'orthoptère et sa niche trophique et pour mieux étudier le comportement de *Calliptamus barbarus* et d'*Oedipoda fuscocincta* vis à vis de la végétation existante sur le terrain, nous avons utilisé les formules proposées par **DOUMANDJI et al** (1993).

$$IA = \frac{T}{RG}$$

IA est l'indice d'attraction.

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

RG est le recouvrement global pour une espèce végétale donnée.

$$T = \frac{S}{\sum S} \times 100$$

S est la surface totale moyenne d'une espèce végétale donnée calculée pour les individus.

$\sum S_s$ est la somme des surfaces de toutes les espèces végétales notées dans les fèces.

$$S = \frac{\sum S_s}{N}$$

$$S_s \text{ est égale à : } \sum x_i \frac{n}{n'}$$

S_s est la surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour un individu.

X_i est la surface des fragments végétaux, représentant une espèce végétale donnée.

n est la surface de la lamelle (400 mm²)

n' est la surface balayée. Elle est égale à la somme des carrés vides et des carrés pleins de la lamelle.

N est le nombre d'individus examinés.

Cette méthode renseigne sur la relation entre la consommation réelle d'une espèce végétale donnée et son taux de recouvrement.

Pour calculer l'indice d'attraction, il faut utiliser la méthode de la "fenêtre" proposée pour quantifier les prises de nourriture par les criquets (**DOUMANDJI et al**, 1993).

Sur une languette de papier millimétré un carré de 1 mm de côté est découpé, ensuite installé sur la platine d'un microscope optique de manière à ce que la languette du papier ou "fenêtre" soit centrée dans le champ optique. Enfin la lame préparée est placée sur cette fenêtre. La surface de chaque lamelle est parcourue. Et à chaque fois la surface des différentes espèces végétales est notée soit 1 mm² pour la totalité de la surface de la "fenêtre" 0,5 mm² pour la moitié, 0,25 mm² pour le quart, 0,13 mm² ou 0,06 mm² pour les plus petites fractions (DOUMANDJI et al, 1993)

1 - Résultats

les résultats de la fréquence relative des espèces végétales dans les fèces des deux espèces étudiées ainsi que les indices d'attractions sont récapitulés dans les tableaux 32 à 37.

TABLEAU 32

Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm²
et FREQUENCE des espèces végétales trouvées dans les fèces
de *Calliptamus barbarus* dans la station 1

Année 1993	Espèces Indices	Lad	Pin	Inv	Ecb	Acr
VI	Smm ²	120,2	89,9	30,5	25,3	10,9
	F%	52,5	28,2	10,9	4,5	3,8
	T%	54,2	33,6	11,2	9,8	1,2
	IA	8,55	3,5	25	1,31	1,75
VII	Smm ²	106,9	77,3	30,5	29	19,3
	F%	64,2	26,9	7,5	1,3	1,3
	T%	63,3	26,2	7,1	2,2	1,9
	IA	10,7	2,5	23,4	1,42	5,4
VIII	Smm ²	90,8	69,6	43,9	28,1	17,2
	F%	32,3	27,3	19,3	11,4	8,9
	T%	31,2	27,2	18,6	14,1	9,5
	IA	5,8	4,06	27,7	1,41	8,77
IX	Smm ²	77,5	69,6	31,1	22,3	4,9
	F%	37,4	32,1	19,6	7,3	4,4
	T%	36,2	31,3	18,9	8,9	5,2
	IA	6,12	5,54	30,07	1,02	0,52
X	Smm ²	79,5	54,2	47,3	29	00
	F%	32,8	27,4	22,4	17,2	00
	T%	31,2	26,4	23,2	19,3	00
	IA	5,52	5,48	24,7	1,23	00

Pil : *Pistacia lentiscus* Ecb : *Eucalyptus bonbisinus*
Inv : *Inula viscosa* Acr : *Acacia retinoïdes*
Lad : *Lavandula dentata*

Année 1994	Espèces Indices	Lad	Pil	Inv	Ecb	Acr
VI	Smm ²	69,1	78,6	42,5	27,3	22,1
	F%	23,2	34,5	19,6	12,15	10,10
	T%	25,1	36,1	21,2	12,3	6,4
	IA	4,49	3,98	29,5	1,65	16,6
VII	Smm ²	77,8	49,1	27,3	23,1	6,3
	F%	30,8	24,32	14,2	17,9	12,9
	T%	31,1	25,2	15,7	16,2	13,5
	IA	5,65	4,07	23,2	1,64	6,14
VIII	Smm ²	71,1	26,9	27,4	23,8	16,2
	F%	29,3	23,9	22,8	13,1	10,7
	T%	31,2	24,2	24,3	12,1	9,3
	IA	4,5	4,56	18,05	1,23	7,36
IX	Smm ²	72,1	56,3	41,3	29,3	00
	F%	38,54	30,32	18,5	13,5	00
	T%	39,2	31,1	24,2	17,3	00
	IA	5,66	4,54	23,2	1,31	00
X	Smm ²	97,6	46,3	40,1	36,3	00
	F%	40,3	22,14	17,83	19,6	00
	T%	42,2	24,1	20,4	13,4	00
	IA	6,96	20,9	20,9	2,06	00

IA : Indice d'attraction
F% : Fréquence
T% : Taux de consommation

TABLEAU 33

Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm²
et fréquences des espèces végétales trouvés
dans les fèces de *Calliptamus barbarus* dans la station 2

Année 1993	Espèces	Lad	Csh
	Indices		
VI	Smm ²	92,5	87,3
	F%	59,7	40,4
	T%	60,2	40,1
	IA	2,94	0,27
VII	Smm ²	89,8	80,6
	F%	56,8	43,5
	T%	58,3	41,9
	IA	2,49	0,5
VIII	Smm ²	96,8	85,9
	F%	55,3	44,9
	T%	57,8	42,4
	IA	3,78	0,68
IX	Smm ²	81,3	81,1
	F%	56,2	43,9
	T%	61,3	38,8
	IA	4,67	0,39
X	Smm ²	82,7	85,9
	F%	57,7	42,5
	T%	60,9	39,2
	IA	4,01	0,32

Année 1994	Espèces	Lad	Csh
	Indices		
VI	Smm ²	87,3	77,3
	F%	59,3	40,8
	T%	60,2	40,1
	IA	3,21	0,64
VII	Smm ²	95,6	62,1
	F%	60,1	39,8
	T%	62,3	37,6
	IA	2,2	0,6
VIII	Smm ²	86,2	72,2
	F%	56,3	43,8
	T%	58,7	41,5
	IA	2,35	0,57
IX	Smm ²	96,2	80,8
	F%	60,1	40,2
	T%	63,2	36,9
	IA	3,14	0,68
X	Smm ²	83,5	73,4
	F%	56,7	43,5
	T%	60,3	39,8
	IA	3,03	0,43

Lad : *Lavandula dentata*

Csh : *Cupressus sempervirens var. horizontalis*

IA : Indice d'attraction

T% : Taux de consommation

F% : Fréquence

TABLEAU 34
Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm²
et fréquences des espèces végétales trouvés dans les fèces
de *Calliptamus barbarus* dans la station 3

Année 1993	Espèces		
	Indices	Lad	Avs
VI	Smm ²	52,1	190,2
	F%	20,9	78,91
	T%	25,8	74,22
	IA	1,21	5,89
VII	Smm ²	32,3	169,5
	F%	25,8	73,22
	T%	29,8	70,20
	IA	0,99	5,83
VIII	Smm ²	180,2	00
	F%	99,8	00
	T%	100,3	00
	IA	5,68	00
IX	Smm ²	183,3	00
	F%	100	00
	T%	100,1	00
	IA	6,01	00
X	Smm ²	180,3	00
	F%	99,8	00
	T%	100	00
	IA	5,68	00

Année 1994	Espèces		
	Indices	Lad	Avs
VI	Smm ²	36,1	146,8
	F%	20,8	79,31
	T%	21,8	78,3
	IA	1,51	4,71
VII	Smm ²	23,52	178,2
	F%	15,8	84,26
	T%	16	83,9
	IA	0,78	5,1
VIII	Smm ²	180,2	00
	F%	99,8	00
	T%	100,1	00
	IA	6,01	00
IX	Smm ²	180,31	00
	F%	100,1	00
	T%	100,2	00
	IA	7	00
X	Smm ²	183,4	00
	F%	99,9	00
	T%	100,1	00
	IA	5,66	00

Lad : *Lavandula dentata*

Avs : *Avena sterilis*

IA : Indice d'attraction

F% : Fréquence

T% : Taux de consommation

TABLEAU 35

Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm² et fréquences des espèces végétales trouvés dans les fèces d'*Oedipoda fuscocincta* dans la station 1

Année 1993	Espèces Indices	Inv	Lad
V	Smm ²	149.8	60.1
	F%	72.3	27.9
	T%	76.8	23.3
	IA	27.31	5.31
VI	Smm ²	130.3	96.4
	F%	62.3	37.6
	T%	65.2	34.2
	IA	28.65	8.49
VII	Smm ²	102.32	70.9
	F%	45.7	54.3
	T%	46.9	53.7
	IA	21.26	5.30
VIII	Smm ²	100.5	125.1
	F%	59.6	40.5
	T%	60.3	39.6
	IA	24.55	10.37
IX	Smm ²	90.8	100.2
	F%	39.2	60.84
	T%	40.7	59.5
	IA	22.91	5.92
X	Smm ²	89.7	136.8
	F%	39.4	60.9
	T%	37.2	62.9
	IA	20.29	8.3
XI	Smm ²	60.6	160.8
	F%	27.3	72.8
	T%	24.8	75.6
	IA	18.52	14.21
XII	Smm ²	105.2	138.4
	F%	30.2	69.8
	T%	28.2	71.8
	IA	21.04	5.18

Année 1994	Espèces Indices	Inv	Lad
V	Smm ²	130.3	80.1
	F%	60.4	39.7
	T%	58.3	41.8
	IA	23.5	3.72
VI	Smm ²	160.9	76.3
	F%	77.1	22.9
	T%	78.5	21.6
	IA	28.58	9.01
VII	Smm ²	120.3	90.1
	F%	49.2	50.8
	T%	46.3	53.8
	IA	24.55	4.21
VIII	Smm ²	120.3	136.3
	F%	51.2	48.9
	T%	55.6	44.3
	IA	21.49	5.36
IX	Smm ²	90.5	130.0
	F%	40.2	59.9
	T%	46.2	53.8
	IA	24.47	6.81
X	Smm ²	50.1	170.3
	F%	22.3	77.8
	T%	19.3	80.6
	IA	14.4	8.29
XI	Smm ²	47.2	170.9
	F%	19.3	80.7
	T%	17.2	82.9
	IA	12.83	8.18
XII	Smm ²	60.8	125.6
	F%	27.2	72.9
	T%	16.3	84
	IA	12.16	2.95

IA : Indice d'attraction
 F% : Fréquence
 T% : Taux de consommation

Inv: *Inula viscosa*

Lad: *Lavandula dentata*

TABLEAU 36

Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm²
et fréquences des espèces végétales trouvés dans les fèces d'*Oedipoda fuscocincta* dans la station 2

Année 1993	Espèces		Lad	Ces
	Indices			
V	Smm ²		49,2	107,3
	F%		42,5	58,3
	T%		42,2	58,1
	IA		3,97	3,22
VI	Smm ²		81,2	120,3
	F%		50,7	49,3
	T%		49,3	54,2
	IA		3,9	3,00
VII	Smm ²		74,9	118,3
	F%		48,7	52,2
	T%		47,6	52,1
	IA		4,45	2,78
VIII	Smm ²		129,2	83,6
	F%		68,8	31,3
	T%		66,3	33,2
	IA		5,76	1,62
IX	Smm ²		129,1	59,2
	F%		76,5	24
	T%		75,1	25,3
	IA		7,91	1,07
X	Smm ²		170,3	42,1
	F%		72,1	28,3
	T%		70,9	29,3
	IA		7,6	1,18
XI	Smm ²		150,3	64,2
	F%		86,4	14,2
	T%		85,2	15,3
	IA		9,5	0,96
XII	Smm ²		115,7	50,1
	F%		67,3	32,8
	T%		66,1	34,4
	IA		7,00	1,29

Lad: *Lavandula dentata*

Année 1994	Espèces		Lad	Ces
	Indices			
V	Smm ²		69,6	98
	F%		49,6	50,6
	T%		47,2	53
	IA		3,82	3,51
VI	Smm ²		58,7	123,5
	F%		43	56,8
	T%		42,5	57,2
	IA		3,56	3,27
VII	Smm ²		70,6	95,7
	F%		47,9	52,3
	T%		45,8	54,3
	IA		3,71	2,33
VIII	Smm ²		100,2	67,8
	F%		67,8	32,4
	T%		66,3	34
	IA		6,44	1,50
IX	Smm ²		119,6	47,2
	F%		77	22,8
	T%		76,1	24,3
	IA		8,33	1,29
X	Smm ²		135,6	50,8
	F%		74,9	25,2
	T%		74,2	25,9
	IA		7,47	1,47
XI	Smm ²		149,2	48,1
	F%		87,9	13,2
	T%		86,7	13,9
	IA		7,16	0,86
XII	Smm ²		120,2	39,8
	F%		69,5	30,3
	T%		68,7	31,9
	IA		6,62	0,95

Ces: *Ceratonia siliqua*

IA : Indice d'attraction
F% : Fréquence
T% : Taux de consommation

TABLEAU 37

Taux de consommation, indice d'attraction, surface des espèces végétales en mm²
et fréquences des espèces végétales trouvés dans les fèces
d'*Oedipoda fuscocincta* dans la station 3

Année 1993	Espèces	Lad	Avs	Ces
	Indices			
V	Smm ²	97.2	00.00	86.2
	F%	56.2	00.00	43.9
	T%	58.1	00.00	42
	IA	2.58	00.00	6.87
VI	Smm ²	32.6	129.3	22.1
	F%	24.2	62.31	13.7
	T%	22.2	64.6	13.9
	IA	1.07	5.13	4
VII	Smm ²	32.4	143.2	21.3
	F%	14.3	69.52	16.4
	T%	16.8	68.6	14.7
	IA	1.48	5.44	2.38
VIII	Smm ²	153.4	00.00	46.7
	F%	78.7	00.00	21.2
	T%	79.8	00.00	20.3
	IA	1.87	00.00	6.72
IX	Smm ²	104.3	00.00	70.8
	F%	69.9	00.00	30.2
	T%	71.5	00.00	28.6
	IA	3.16	00.00	9.47
X	Smm ²	107.4	00.00	76.6
	F%	63.8	00.00	36.21
	T%	67.7	00.00	32.24
	IA	3.9	00.00	10.7
XI	Smm ²	92.3	00.00	84.72
	F%	57.8	00.00	42.3
	T%	59.6	00.00	40.6
	IA	3.85	00.00	13.44
XII	Smm ²	98.01	00.00	87.3
	F%	60.1	00.00	39.81
	T%	62.6	00.00	37.5
	IA	3.74	00.00	12.41

Année 1994	Espèces	Lad	Avs	Ces
	Indices			
V	Smm ²	74.6	00.00	62.3
	F%	55.8	00.00	44.3
	T%	56.2	00.00	43.8
	IA	2.86	00.00	8.34
VI	Smm ²	36.3	158.1	30.1
	F%	16.29	70.4	13.4
	T%	12.3	75.2	13.1
	IA	1.08	5.97	4.33
VII	Smm ²	32.03	159.3	17.7
	F%	14.6	77.3	8.9
	T%	14.3	78.9	7.3
	IA	1.26	5.94	2.41
VIII	Smm ²	171	00.00	69.1
	F%	72.8	00.00	27.3
	T%	74.9	00.00	25.2
	IA	2.80	00.00	8.34
IX	Smm ²	92.3	00.00	77.4
	F%	66.4	00.00	33.6
	T%	69.8	00.00	30.3
	IA	3.55	00.00	10.3
X	Smm ²	91.9	00.00	88.43
	F%	58.7	00.00	41.2
	T%	60.3	00.00	39.6
	IA	4.16	00.00	13.11
XI	Smm ²	102.3	00.00	90.5
	F%	53.3	00.00	46.7
	T%	55.8	00.00	44.2
	IA	4.29	00.00	14.63
XII	Smm ²	107.2	00.00	89.4
	F%	58.7	00.00	41.23
	T%	60.5	00.00	39.4
	IA	4.88	00.00	13.04

Lad: *Lavandula dentata*

Avs: *Avena sterilis*

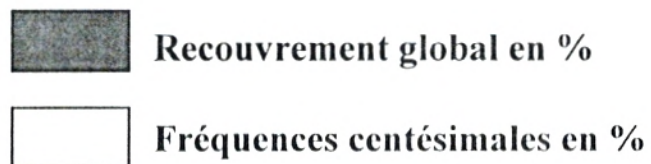
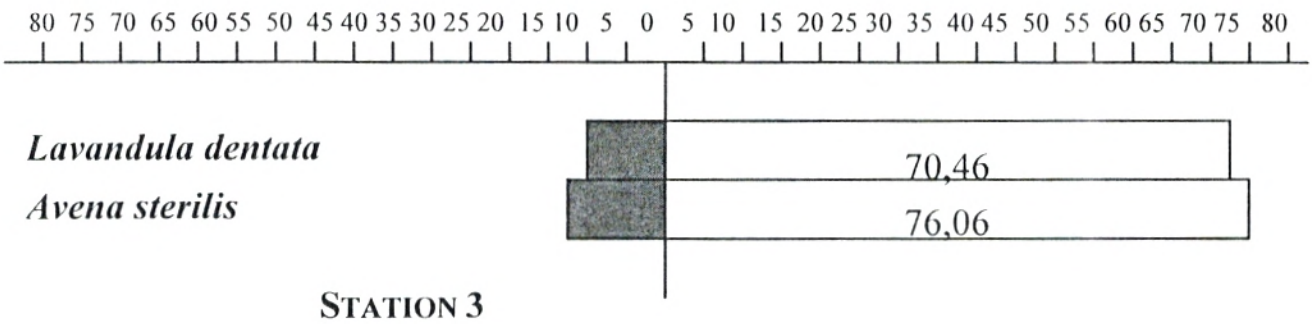
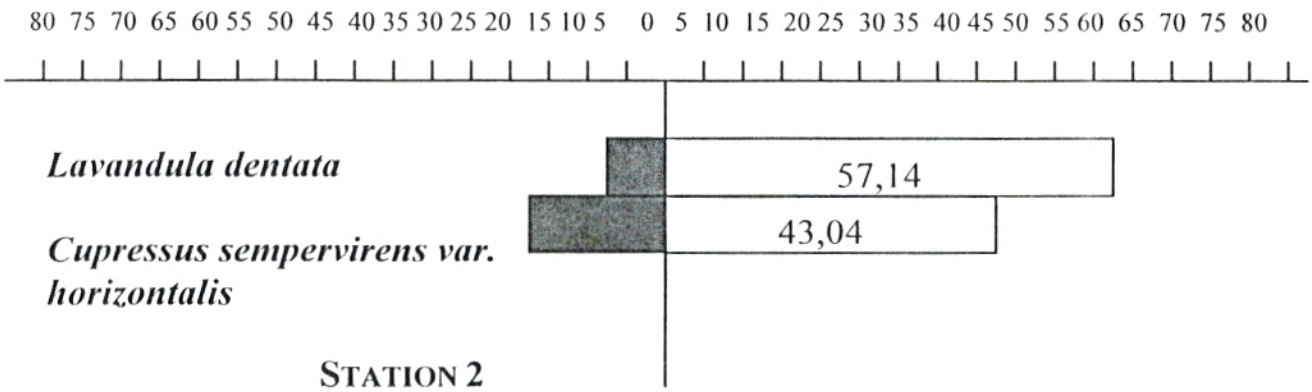
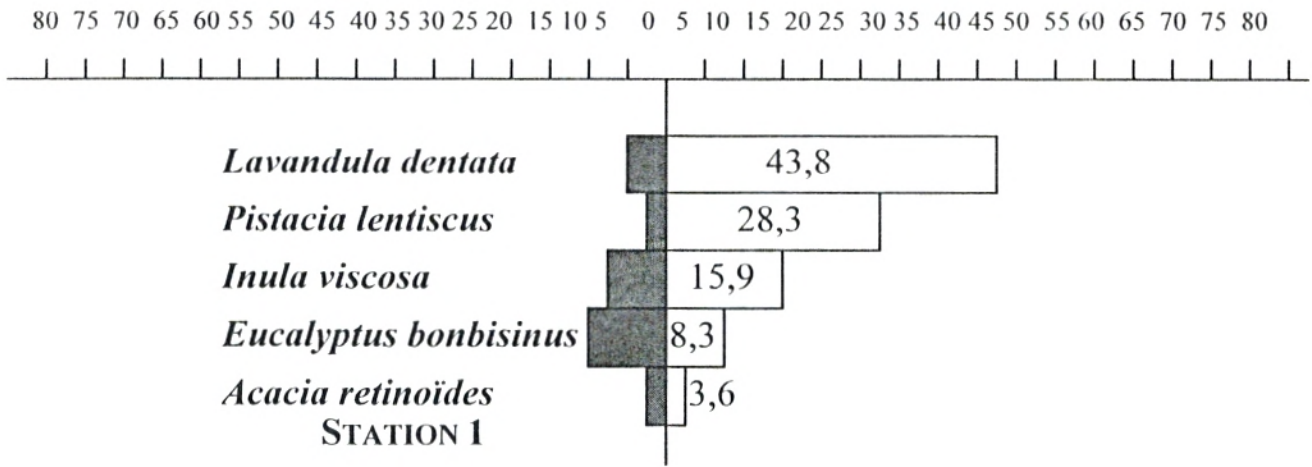
Ces: *Cerantonia siliqua*

IA : Indice d'attraction
F% : Fréquence
T% : Taux de consommation

2 - Discussion

a/ *Calliptamus barbarus*

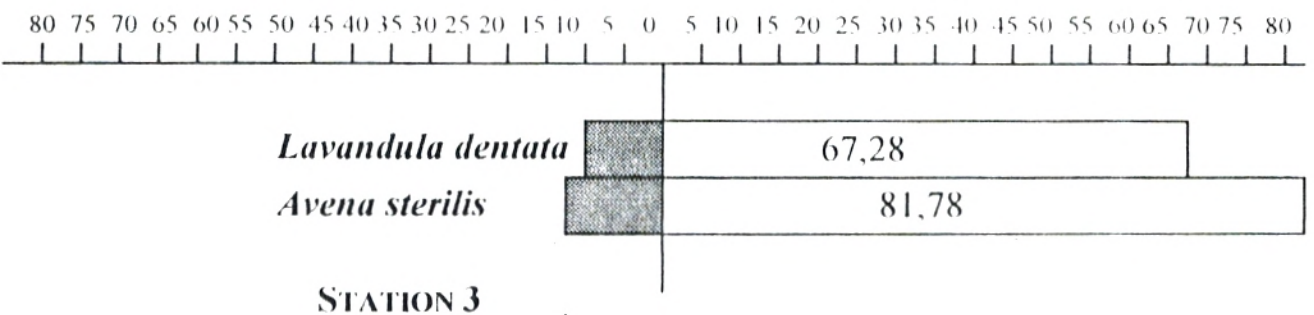
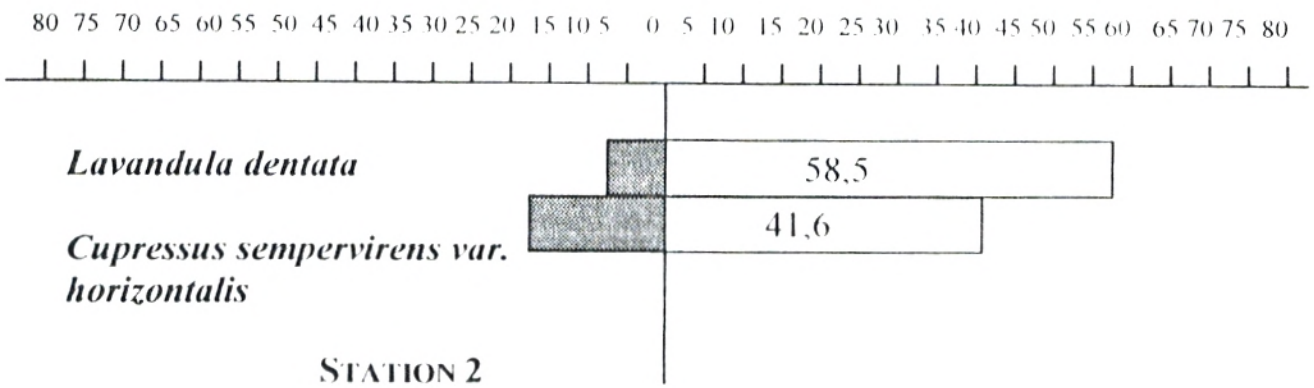
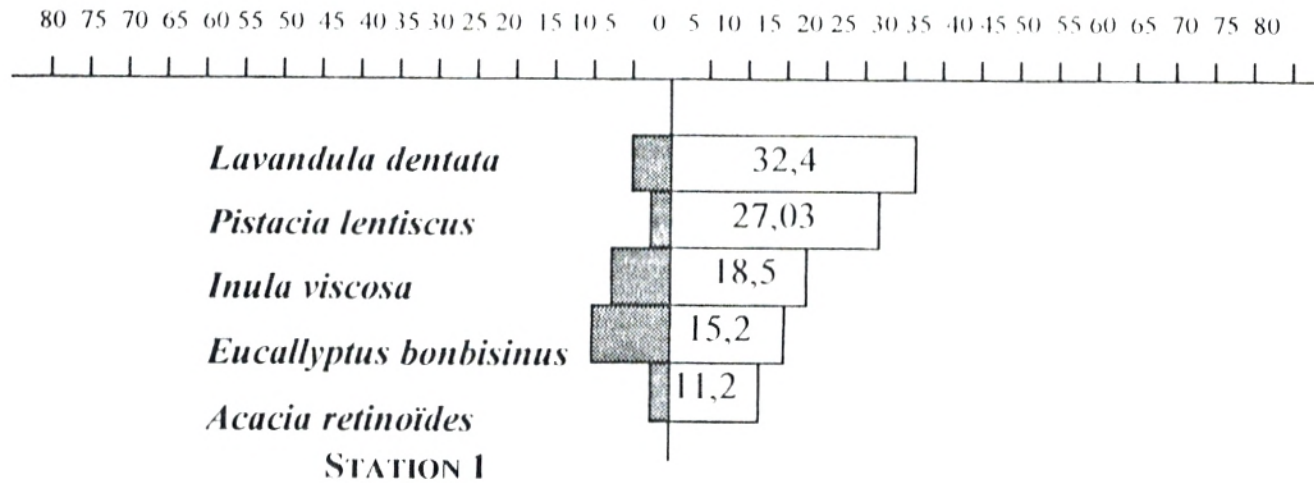
Nous avons analysé les fèces de 97 individus femelles répartis sur les trois stations. Sur 18 espèces végétales présentes à Ghazaouet, 7 sont consommées par *Calliptamus barbarus*. Elles sont réparties entre 7 familles dont 1 *Graminaceae*, 1 *Labiatae*, 1 *Cupressaceae*, 1 *Myrtaceae*, 1 *Anacardiaceae*, 1 *Compositae*, 1 *Leguminosae*. La plante la plus consommée est *Avena sterilis* qui est une *Graminaceae* avec une fréquence de 81,7%, cas de la station 3. Elle est suivie par *Lavandula dentata* qui appartient à la famille des *Labiatae* avec une fréquence de 67,28%. *Cupressus sempervirens var. horizontalis* avec 41,6 %, cas de la station 2. *Pistacia lentiscus* appartenant à la famille des *Anacardiaceae* avec 27,03 %. *Inula viscosa* (*Compositae*) avec 18,5 %. *Eucalyptus bonbisinus* (*Myrtaceae*) avec 15,25 %. *Acacia retinoïdes* avec 11,23 % et ceci pour l'année 1994. Les résultats de l'année 1993 sont très semblables, avec *Avena sterilis* d'une fréquence de 76,06% et *Lavandula dentata* d'une fréquence de 69,9%. En comparant les fréquences des espèces ingérées avec leur taux de recouvrement globaux, on remarque directement que *Avena sterilis* occupe une place prépondérante au niveau de la troisième station Dar Mahiou (Fig 16 et 17). Pour la garrigue de Sidi Amar soit la première station, *Pistacia lentiscus* est l'espèce la plus retrouvée dans les fèces de *Calliptamus barbarus*. Quant à *Inula viscosa* bien qu'elle soit très rare dans la station 1 elle occupe la deuxième position du point de vue fréquence après *Pistacia lentiscus*. Au niveau du maquis de Sidi Amar soit la deuxième station, *Cupressus sempervirens var. horizontalis* présente un taux de recouvrement plus important que *Lavandula dentata*, alors que du point de vue fréquence dans les fèces de *Calliptamus barbarus*, *Cupressus sempervirens var. horizontalis* est plus faible à celle de *Lavandula dentata*.

Calliptamus barbarus 1993

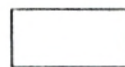
COMPARAISON ENTRE LA FRÉQUENCE DES ESPÈCES VÉGÉTALES (EN MOYENNE)
 DANS LES FÈCES DE *Calliptamus barbarus* AVEC LEUR RECOUVREMENT
 GLOBAL DANS LES STATIONS 1, 2, 3 PENDANT L'ANNÉE 1993

Calliptamus barbarus 1994

Fig. 17



Recouvrement global en %



Fréquences centésimales en %

COMPARAISON ENTRE LA FRÉQUENCE DES ESPÈCES VÉGÉTALES (EN MOYENNE)
DANS LES FÈCES DE *Calliptamus barbarus* AVEC LEUR RECOUVREMENT
GLOBAL DANS LES STATIONS 1, 2, 3 PENDANT L'ANNÉE 1994

Ainsi nous retrouvons que *Calliptamus barbarus*, consomme des espèces de différentes familles notamment des *Graminae*, des *Labiatae*, des *Anacardiaceae*, des *Compositae*, des *Cupressaceae* et des *Myrtaceae*.

Selon CHERAIR (1991) in TOUATI (1992) le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* est constitué de *Compositae*, de *Leguminosae*, de *Cruciferae*, et de *Gentianaceae* dans la région de Médéa. Sur le littoral oriental algérois. TOUATI (1992) a trouvé que *Calliptamus barbarus* consomme des espèces de différentes familles notamment des *Amaryllidaceae*, des *Compositae*, des *Graminaceae*, des *Oxalidaceae* et des *Caryophyllaceae*. ROUIBAH (1994) a trouvé que les *Graminae* notamment *Cynodon dactylon*, les *Compositae*, les *Labiatae* et les *Borraginaceae* sont consommés par *Calliptamus barbarus* au bord de la mer à Taza.

Pour ce qui concerne le présent travail nous pouvons dire, vu son spectre alimentaire très large, *Calliptamus barbarus* est un orthoptère très polyphage.

Ceci confirme donc les résultats de plusieurs travaux dont celui de CHARA (1987) dans l'oranaise et TOUATI (1992) sur le littoral algérois.

b/ *Oedipoda fuscocincta*

Les fèces de 80 individus femelles répartis sur les trois stations de la zone d'étude sont analysés.

Sur 18 espèces végétales présentes dans la zone d'étude 4 sont consommées par *Oedipoda fuscocincta*. Elles sont réparties en quatre familles dont une *Graminaceae*, une *Labiatae*, une *Compositae* et une *Leguminosae*. La plante la plus consommée est *Avena sterilis* qui est une *Graminaceae* avec une fréquence de 73,8%. Elle est suivie par *Lavandula dentata* appartenant à la famille des *Labiatae* avec une fréquence de 64,7%. *Inula viscosa* qui est une *Compositae* est consommée par *Oedipoda fuscocincta* avec une fréquence de 40,3% et enfin *Cerantonia siliqua* qui est une *Leguminosae* consommée avec une fréquence de 32,07% en 1994. Les résultats de l'année 1993 sont très

semblables, *Avena sterilis* avec une fréquence de 65,9%, *Lavandula dentata* avec une fréquence de 53,12%.

La comparaison des fréquences des espèces ingérées avec leur taux de recouvrement global montre qu'*Avena sterilis* occupe la première place au niveau de la troisième station du point de vue fréquence. Pour la garrigue, *Lavandula dentata* est l'espèce la plus retrouvée dans les fèces d'*Oedipoda fuscocincta*. Quant à *Inula viscosa* elle occupe la deuxième position avec une fréquence de 40,3% bien que son recouvrement global n'atteigne pas les 4% (Fig 18 et 19).

Pour la station 2 ou le maquis deux espèces seulement sont retrouvées dans les fèces d'*Oedipoda fuscocincta* dont *Lavandula dentata* avec une fréquence de 64,7% et *Ceratonia siliqua* avec une fréquence de 35,4%, pour l'année 1994.

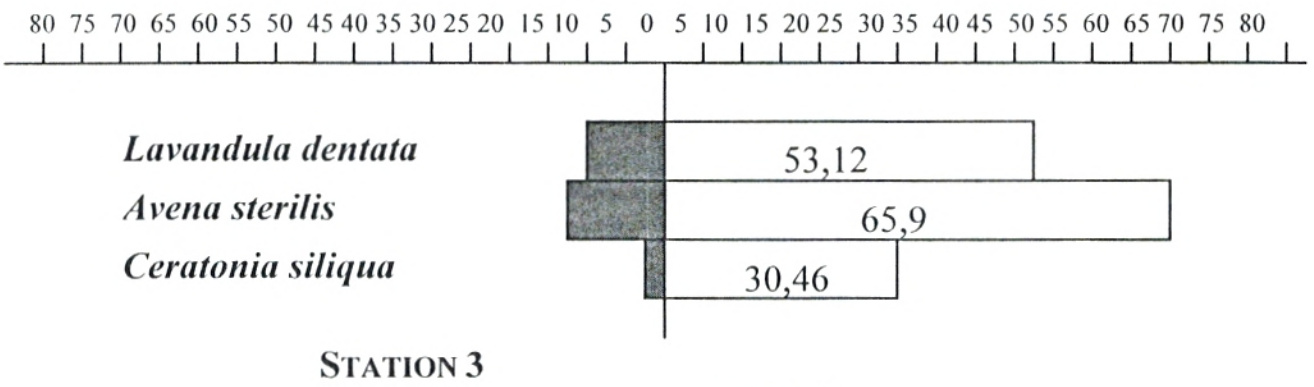
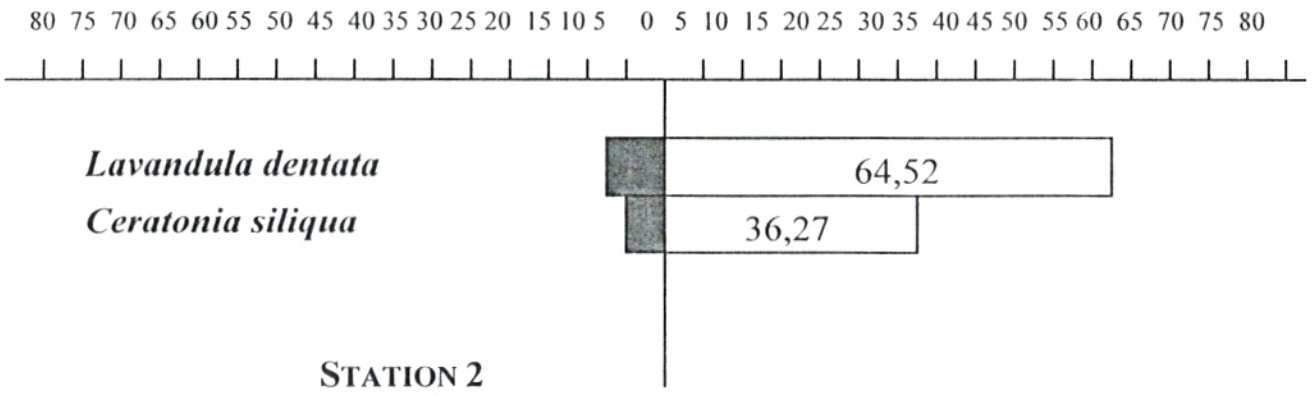
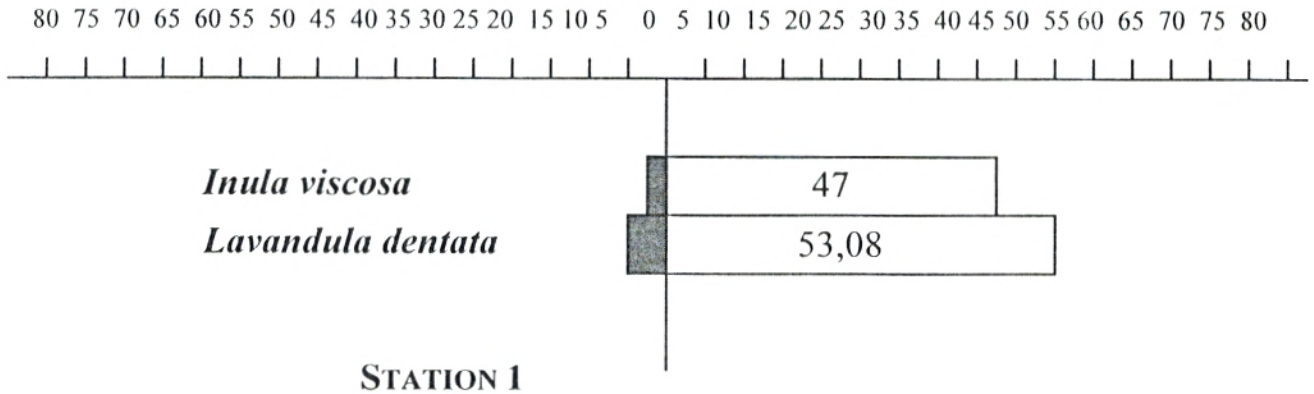
Oedipoda fuscocincta, consomme des espèces de différentes familles notamment des *Graminaceae*, des *Labiatae*, des *Compositae* et des *Leguminosae*. Nous pouvons considérer *Oedipoda fuscocincta* comme un orthoptère polyphage.



Bien que le spectre alimentaire de *Calliptamus barbarus* avec 7 familles soit plus large que celui d'*Oedipoda fuscocincta*, les deux espèces sont polyphages avec une tendance pour les *Graminaceae*.

Pour les deux espèces, la fréquence des espèces végétales retrouvées dans leur fèces est très faiblement liée au recouvrement global sur le terrain. Quelle est donc la cause qui empêche les orthoptères de consommer ces espèces végétales? La réponse à cette question se trouve probablement dans le fait que la répulsion des plantes chez les orthoptères est due à son aspect très dure et l'abondance d'une pilosité sur les feuilles (TOUATI, 1992).

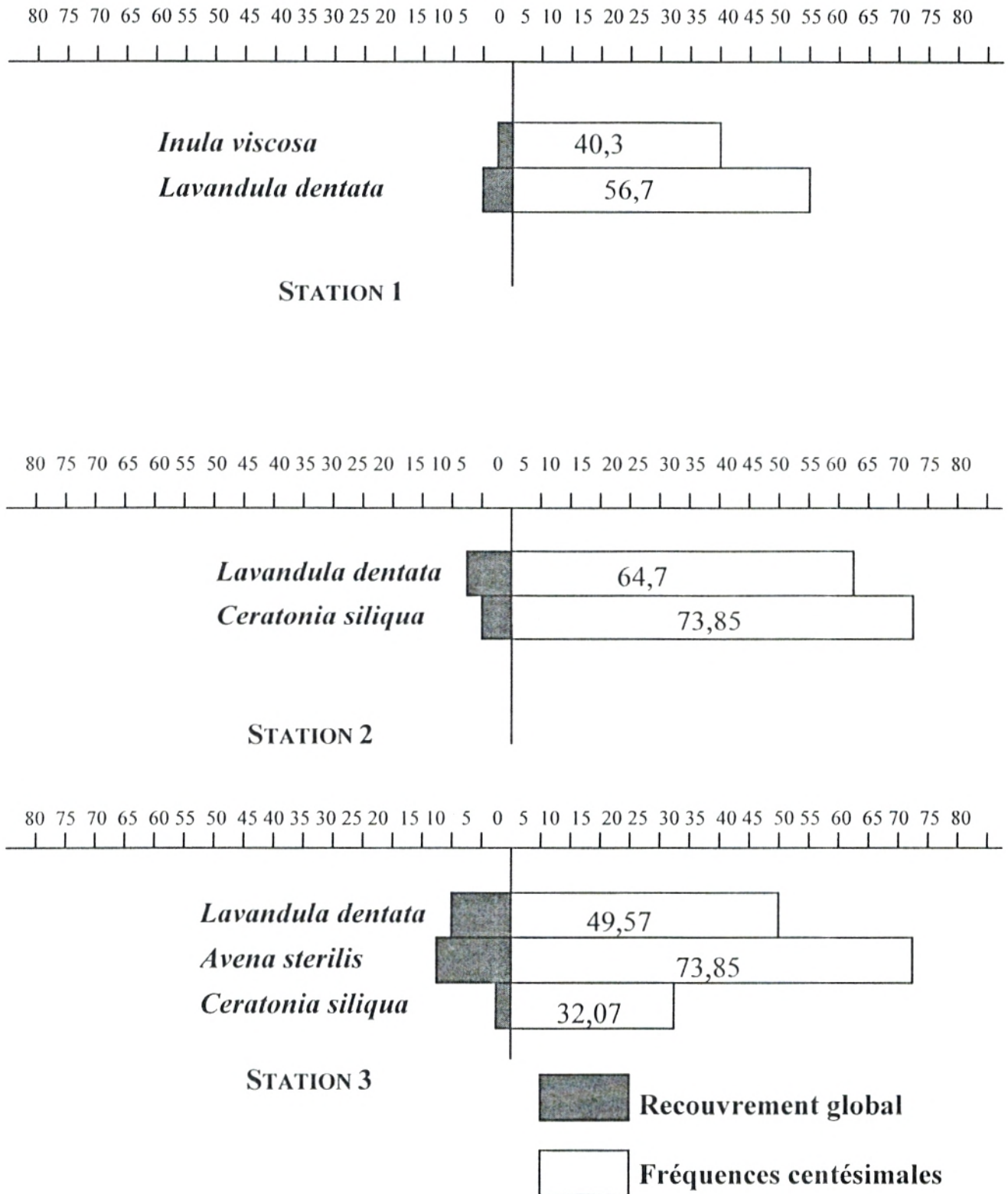
Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec leurs palpes avant de mordre. Le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure (LEGALL, 1989).

Oedipoda fuscocincta 1993



 Recouvrement global
 Fréquence centésimales

COMPARAISON ENTRE LA FRÉQUENCE DES ESPÈCES VÉGÉTALES (EN MOYENNE) DANS LES FÈCES D'*Oedipoda fuscocincta* AVEC LEUR RECOUVREMENT GLOBAL DANS LES STATIONS 1, 2, 3 PENDANT L'ANNÉE 1993

Oedipoda fuscocincta 1994

COMPARAISON ENTRE LA FRÉQUENCE DES ESPÈCES VÉGÉTALES (EN MOYENNE)
DANS LES FÈCES D'*Oedipoda fuscocincta* AVEC LEUR RECOUVREMENT GLOBAL
DANS LES STATIONS 1, 2, 3 PENDANT L'ANNÉE 1994

Le choix de l'aliment n'est pas due seulement à sa valeur nutritive, ni à son abondance sur le terrain. Le rapport du taux de consommation sur le recouvrement globale nous donne la valeur de l'indice d'attraction comme le montrent les tableaux 32, 33, 34, 35, 36, 37 où l'indice d'attraction n'a pas de rapport avec le recouvrement global. Le cas de *Inula viscosa* présente un indice d'attraction élevé, pour *Calliptamus barbarus* 23,1 et pour *Oedipoda fuscocincta* 26,3 malgré sa faible abondance sur le terrain (RG=1,34%).

TOUATI (1992) fait les mêmes constatations pour des espèces qui ont un faible recouvrement et un indice d'attraction élevé.

3- Conclusion

Les deux espèces choisies pour le régime alimentaire soit *Calliptamus barbarus* et *Oedipoda fuscocincta* ont montré une nette polyphagie mais à tendance graminivore. Ces deux acridiens ont réalisé sur la station d'étude un choix alimentaire puisque la fréquence des espèces végétales retrouvées dans les fèces et leur taux de recouvrement global sur le terrain ne présente aucune relation.

CONCLUSION GENERALE

La faune Orthoptérologique recensée dans la région de Ghazaouet révèle l'existence de **2 Ensifères et de 20 Caelifères**. Le plus grand nombre d'individus est recensé dans la station en garrigue de Sidi Amar, suivi par celui en maquis de Sidi Amar et enfin par la station en champ de Dar Mahiou. La densité orthoptérologique atteint son maximum durant les mois de juin et de juillet dans la station en garrigue avec un pic de 17,1 individus/9m². Dans la station en maquis elle est de 11,2 individus. Et dans le champ elle atteint 12 individus.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la station en garrigue au mois de juin avec 4,02 bits. Pour le maquis elle est de 3,61 bits et pour le champ elle est de 3,01 bits. Les résultats de l'équitabilité montrent que les peuplements Orthoptérologiques de la région de Ghazaouet ont tendance à être en équilibre.

Pour ce qui concerne le type de répartition, la majorité des espèces d'orthoptères ont une répartition contagieuse pendant la saison estivale. Ceci s'explique par les rapprochements sexuels. Il ressort aussi que les trois stations abritent généralement des espèces constantes.

L'analyse factorielle des correspondances a permis de trouver trois peuplements d'orthoptères. Le premier peuplement xérophile et thermophile, vit dans la garrigue en exposition Sud. C'est un milieu sec et pierreux. Le deuxième peuplement à tendance hygrophile vit dans le champ exposition Nord-Est. C'est une parcelle cultivée en céréales. Le troisième peuplement est formé par des espèces à éthologie plastique qui se trouvent dans les trois milieux.

Nous notons que trois espèces *Calliptamus wattenwylianus*, *Acrotylus insubricus* et *Pyrgomorpha conica* apparaissent avec des exigences particulières.

L'étude biologique des principales espèces d'Orthoptères montre que *Calliptamus barbarus*, *Calliptamus wattenwylianus* et *Oedipoda miniata* sont

univoltines, c'est dire possédant une seule génération par an. Par contre *Oedipoda fuscocincta* est bivoltine. Elle possède deux générations par an.

Les deux espèces choisies pour le régime alimentaire soit *Calliptamus barbarus* et *Oedipoda fuscocincta* ont montré une nette polyphagie à tendance graminivore.

Cette étude a permis une approche bioécologique des espèces récoltées. Cependant la connaissance des affinités écologiques ne peut être réalisée avec précision sur toutes les espèces que sur la base de corrélation entre la dynamique du peuplement orthoptérologique et les conditions du milieu où il vit.

Enfin si un certain nombre de résultats positifs ont été dégagés au cours de cette étude beaucoup de précisions restent à réaliser ultérieurement, notamment l'adaptation aux différents milieux, régime alimentaire des autres espèces d'orthoptères, l'action des parasites et des prédateurs, et les moyens de lutte.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

- 1-APPERT J et DEUSE J., 1982 - Les ravageurs de cultures virrière et maraîchères sousles tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris. 420p.
- 2-ATHMANI L., 1988 - Comparaison faunistique entre trois stations dans le parc national de Belazma (Batna). Thèse.ing.agro., Inst.nat; agro., El Harrach, 70p.
- 3-BAGNOULS F. et GAUSSEN M., 1957 - Les climats biologiques et leur classification Ann. Geogr. 355, pp. 193-220.
- 4-BENARBIA R., 1990 - Contribution à l'étude bioécologique du genre *Calliptamus* dans la Mitidja occidentale. Thèse.Ing.agro, Inst.ens.sup.agro., Blida, 90p.
- 5-BENEST M., 1985 - Evolution de la plate forme de l'Ouest Algérien et du Nord-Est Marocain au cours des Jurassiques supérieurs et au début du Crétacé.Docum. Lab. Geol. Lyon n°95, fax 1, pp.1-367. fax 2, pp. 396-581.
- 6-BEN HALIMA T., 1983 - Etude expérimentale de la niche trophique de *Doclostaurus marocanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Docteur Ingénieur, Univ. Paris Sud, 177p.
- 7-BEN HALIMA T., GILLON Y et LOUVEAUX A., 1984 -Utilisation des ressources trophiques par *Diostaustaurus marocanus* (THUMBERG, 1985) *Orthoptera, Acrididae*, choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. Ed. Acta Oecologia, oecol, Gener, S, pp. 383-406.
- 8-BENRIMA A., 1993 - Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces d'Orthoptères rencontrées dans deux stations d'étude situées en Mitidja - Etude histologique et anatomique du tube digestif de *Diostaustaurus jagoï jagoï* Soltani 1978. Thèse Magister Sci, agro, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 191 p.

- 9-BLONDEL J., 1969 - Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. Ed. Grund, Paris, pp.97-151.
- 10-BRIKI Y., 1991 - Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères dans trois types de stations de la région de Dellys. Thèse. ing. agro., inst. nat. Agro., El Harrach, 70p.
- 11-BUTET A., 1985 - Méthode d'étude du régime alimentaire du rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L; 1758) par l'analyse microscopique des fèces. Mammalia, T. 49, n°4, pp. 455-483.
- 12-CHARA B., 1987 - Etude comparée de la biologie et l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa 1836) et de *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel 1896) (Orthopt - Acrididae) dans l'ouest algérien. Thèse Docteur Ingénieur. Univ. Aix-Marseille 190p.
- 13-CHOPARD L., 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Edition Larousse, Coll. "Faune de l'Empire Français" vol.1, Paris, 447p.
- 14-CHOPARD L., 1949 - Ordre des Orthoptères, in traité de zoologie sous dir., Grasse p.p. Ed. Masson. T.IX. Paris, pp. 617-715.
- 15-DAJOZ R., 1971 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 16-DAJOZ R., 1974 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 325 p.
- 17-DAJOZ R., 1982 - Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 489p.
- 18-DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 19-DAMERDJI A et MESLI L, 1994 - Etude bio-écologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet (Algérie) 1ère Journée d'Acridologie - le 21 Mars 1994, INA
- 20-DAMERDJI A et MESLI L, 1994 - Données préliminaires à l'étude de la faune Orthoptérologique de la région de la région de

Ghazaouet (Tlemcen) 2ème Journée
d'Acridologie - le 21 Mars 1994, INA

- 19-DERVIN C., 1992 - Analyse des correspondances. Ed. ITCE, Paris, 72p.
- 20-DOUMANDJI -MITICHE B., DOUMANDJI S et BENFEKIH L., 1992
- Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Diostraurus maroccanus* (Thunberg, 1815) à Aïn Boucif (Médéa-Algérie)- Med. Fac. Landbouwn. Univ. Gent. 57/3a, pp.659-665.
- 21- DOUMANDJI -MITICHE B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991 -Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Med. fac. Landbouwn. univ. gent., 56/3b, pp. 1075-1083.
- 22-DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI -MITICHE B. et AIT MOULOUD S. K., 1993 - Régime alimentaire du Héron garde-boeuf *Bubulcus ibis* (L) en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). Med. fac. Landbouwn. univ. gent., 58/2a, pp. 365-372.
- 23- DOUMANDJI -MITICHE B., DOUMANDJI S. et BENFEKIH EL; 1993 a -Régime alimentaire du criquet marocain *Dociostraurus maroccanus* (Thunberg, 1815), (Orthoptéra-Acrididae) dans la région de Aïn-Boucif (Médéa-Algérie). Med.fac.Landbouwn.univ.gent, 58/2a,pp.347-353.
- 24-DREUX P., 1980 - Précis d'écologie. Ed. PUF, Paris, 231p.

- 25- DURANTON J-F., LONOIS M., LONOIS- LUGONG M. et LECOQ M.,
1982 - Manuel de prospection acridienne en zone
tropicale sèche. Ed. G.E.R.D.A.T., T.I, Paris,
695p.
- 26-EMBERGER L., 1955 -Une classification biogéographique des climats
Rev. Trav. Lab. Bot. Geol. Zool; Fac. Sci.
Montpellier, 7 : 1- 43.
- 27-FELLAOUINE R., 1984 - Contribution à l'étude des sautériaux nuisibles
dans la région de Setif. Thèse. Ing. Agro; El
Harrach, 68p.
- 28-FELLAOUINE R., 1989 -Bioécologie des Orthoptères de la région de Setif.
Thèse de magister, Inst. nat. agro., El Harrach.
81p.
- 29-GUARDIA P., 1975 - Géodynamique de la marge alpine du continent
Africain d'après l'étude de l'Oranie Nord-
Occidentale.
Relations structurales et paléogéographiques entre
le Rif externe, le Tell et l'avant-pays atlassique.
Thèse Doctorat d'Etat. Univ. Nice. 289p.
- 30-GUECIOUEUR L., 1990 - Bioécologie de la faune Orthoptérologiques de
trois stations à Lakhdaria (Algérie). Thèse. Ing.
Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 71p.
- 31-HACINI S., 1992 -Etude du développement ovarien des Orthoptères
Caelifères en particulier de *Calliptamus barbarus*
(Costa, 1836) et d'*Aiolpus strepens* (Latreille,
1804) sur le littoral oriental algérois. Thèse. ing.
Agro., Inst. nat. Agro., El Harrach, 80p.
- 32-HAMDI H., 1989 -Contribution à l'étude bioécologique des
peuplements Orthoptérologiques de la région
médioseptentrionale de l'Algérie et de la région de
Gabès (Tunisie). Thèse. ing. agro -Inst. nat. agro.,
El Harrach, 167p.
- 33-HAMDI H., 1992 -Etude bioécologique des peuplements
Orthoptérologiques des dunes fixées du litalal

- algérois. Thèse de magister, Inst. nat. agro., El Harrach, 167p.
- 34-HOMOLLE J., 1908 - Etude sur l'invasion du criquet pèlerin (Sauterelles dans la région de Sidi Ferruch (département d'Alger). Imprimerie Algérienne, 418p.
- 35-KHOUDOUR A., 1994 - Bioécologie des Orthoptères dans trois stations de la région de Bordj Bou Arreridj. Thèse. Magister., Inst. Nat. Agro., El Harrach., 105p.
- 36-LAUNOIS M., 1976 - Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur : *Locusta migratoria* capito, Saussure Ann. Zool. Ecol. Anim., série 8, pp. 25-32.
- 37-LEGALL P., 1989 - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les *Acridoidea* (Orthoptères). Bull. Ecol. T. 20, 3, pp. 245-261.
- 38-LOUVEAU A., et BENHALIMA T., 1987 - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. Bull. Soc. Ent. France. 9(3-4) pp.74-95.
- 39-MESLI L., 1991 - Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. DES écologie, Inst. Biol. Tlemcen, 93p.
- 40-MOHAMMEDI A., 1996 - Bioécologie des Orthoptères dans trois types de stations dans la région de Chlef. Thèse. Magister., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 192p.
- 41-MORDJI D., 1988 - Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont-Babour. Thèse. ing. agro., Inst. nat. agro., El Harrach, 100p.
- 42-QUEZEL P., BARBERO M., BENABIDE A. et RIVAS-MARTINEZ S., 1992 - Contribution à l'étude des groupements forestiers et prè-forestiers du Maroc Oriental. Studia Botanica, Ed. Universidad de Salamanca, 10: 57-90.

- 43-RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - Les etages bioclimatiques de la péninsule
37 (2) : 251-268.
- 44-ROUIBAH M., 1994 - Bioécologie des peuplements orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (W. Jijel)- Cas particulier de *Calliptamus barbarus* (costa, 1836) et de *Dociostaurus jagoï jagoï* Soltani, 1978, Thèse de Magister, Inst. Nat. agr., El Harrach, 129 p.
- 45-SAYAH C., 1988 -Comparaison faunistique entre quatre stations dans le parc national de Djurdjura (Tikjda). Thèse. ing.Inst, nat. agro., El Harrach, 102p
- 46-TARAB N., 1991 - Contribution à l'étude bioécologiques des peuplements Orthoptérologiques dans la région de Biskra et régime alimentaire de *Aiolopus thalassinus* (FABRICIUS, 1781). Thèse. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 120p.
- 47-TOUATI M., 1992 - Contribution à l'étude bioécologique du régime alimentaire des Orthoptères *Cealifères* en particulier du genre *Calliptamus* (SERVILLE, 1831) dans le littoral algérois. Etude du tube digestif de *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804). Thèse. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 112p.
- 48-UVAROV B-P., 1966 - Locust and Grasshoppers. Cambridg. Univ. Pres., T 1et 2, 481p.
- 49-ZAHRADNIK J. et SEVERA., 1984 - Guide des Insectes. Adaptation française par Kahn et Joelle Millien, Edition Maison Rustique, 318p.
- 50-ZERGOUN Y., 1991 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques dans la région de Ghardaia. Thèse. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 73p.

51-ZOLOTAREVSKY B., 1950 - Mécanisation de la lutte anti-acridienne en Afrique française. Ext. Cah. colon., Mach. Agr. Univ., France, pp. 455-456.