

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة
الجزائر-الحراش

Ecole Nationale Supérieure Agronomique
EL HARRACH – ALGER

**Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Magister en Sciences
Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux
Option : Acridologie**

Thème :

Aspects bioécologiques des Ensifères (*Orthoptera*) en
fonction de l'altitude en Grande Kabylie - Systématique
par l'étude des génitalias mâles.

Présenté par : **M. MECHAI Samir**

Devant le jury :

Président : DOUMANDJI-MITICHE Bahia

Professeur (E.N.S.A).

Directeur de thèse : DOUMANDJI Salaheddine

Professeur (E.N.S.A.)

Examineur : M^{me} MOUHOUCHE Fazia

Maître de conférences
(E.N.S.A).

Examineur : GUENDOOUZ-BENRIMA Atika

Maître de conférences
(Université de Blida).

Examineur : MOHAMED SAHNOUN Aouaouèche

Chargé de cours (Université de
Tizi-Ouzou).

Soutenue le 01/10/2009

Aspects bioécologiques des Ensifères (Orthoptera) en fonction de l'altitude en Grande Kabylie – Systématique par l'étude des génitalia mâles

Résumé

La présente étude décrit la biodiversité des communautés d'Ensifères (Orthoptera) dans six maquis naturels en Grande Kabylie dont trois appartiennent à la partie occidentale de la forêt de l'Akfadou sis entre 1000 et 1200 m d'altitude. Les trois autres se retrouvent sur le versant Sud-Ouest du Djurdjura près de Tafoughalt situés entre 191 et 480 m au dessus du niveau de la mer. Trois techniques de piégeage sont utilisées, le biocénomètre (1m³), le filet fauchoir et les pièges d'interception de type Barber. Après 12 mois d'échantillonnage effectué sur le terrain, il est mis en évidence la présence de 30 espèces d'Ensifères à Tafoughalt et de 22 espèces dans l'Akfadou. Les Ensifères sont répartis entre 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Parmi les nombres d'espèces citées 17 sont communes aux deux régions, alors que 11 autres sont enregistrées seulement à Tafoughalt et 5 dans l'Akfadou. La mise en place des pots Barber à Tafoughalt a permis de piéger 9 espèces de Gryllidae et une espèce de Tettigoniidae, alors que dans l'Akfadou seulement 6 espèces de Gryllidae sont dénombrées. Par ailleurs, des richesses plus élevées en espèces d'Ensifères sont obtenues grâce au biocénomètre, soit 22 espèces de Tettigoniidae et de Gryllidae à Tafoughalt et 17 espèces dans l'Akfadou. Avec le filet fauchoir 16 espèces sont mises en évidence près de Tafoughalt dont 12 Tettigoniidae et 4 Gryllidae. Parallèlement, à Akfadou 10 espèces seulement sont piégées avec 8 Tettigoniidae et 2 Gryllidae. L'analyse écologique montre que les maquis de l'Akfadou et de Tafoughalt abritent une ensiférofaune riche et diversifiée. L'analyse statistique fait apparaître l'influence du couvert végétal et des variations altitudinales sur la répartition des espèces d'Ensifères. Par ailleurs, l'étude des génitalia mâles a permis de confirmer sur le plan systématique 4 espèces communes aux deux régions d'étude. Ce sont *Gryllulus algirius*, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Odontura algerica*.

Mots clés : Biodiversité, Ensifères, biocénomètre, filet fauchoir, pots Barber, Grande Kabylie.

**Bioecological aspects of Ensifera (Orthoptera) according to the altitude
in Great Kabylia - Systematic by the survey of the male genitalia**

Abstract

The present survey describes the biodiversity of the communities of Ensifera in six natural marquises in Great Kabylia of which three belong to the western part of the Akfadou forest suited between 1000 and 1200 m of altitude. The other three meet on the South-west side of the Djurdjura near Tafoughalt situated between 191 and 480 meters above the sea level. Three trapping technical are used the biocenometer (1m³), the net catches and the Barber traps. After 12 months of sampling, 30 species of Ensifera are inventoried in Tafoughalt brushes' and 22 species in the Akfadou. The species of Ensifera are distributed between 2 families those of the Gryllidae and the Tettigoniidae. Among these species 17 are common to the two regions, in others hand 11 are only regited at Tafoughalt and 5 in the Akfadou. The setting up of the traps in Tafoughalt permitted to catch 9 species of Gryllidae and 1specie of Tettigoniidae. In Akfadou only 6 species of Gryllidae are counted. Otherwise, more species are trapped with the biocenometer, 22 species of Tettigoniidae and Gryllidae at Tafoughalt and 17 species in the Akfadou. With the net catches 16 species are put in evidence near Tafoughalt of which 12 Tettigoniidae and 4 Gryllidae. In Akfadou 10 species are trapped 8 Tettigoniidae and 2 Gryllidae. An ecological analysis shows that the scrubs of the Akfadou and Tafoughalt shelter a rich fauna of Bush-crickets. Statistical analysis shows the influence of the vegetation and altitude variations on the distribution of the species of Ensifera. Otherwise, the survey of the male genitalia permits to confirm 4 species common at both region studies. These are *Gryllulus algirius*, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* and *Odontura algerica*.

Key words : Biodiversity, Ensifera, biocenometer, net catches, Barber traps, Great Kabylia.

لمحة عن بيوايكولوجية رتيبة طويلة القرون (مستقيمت الأجنحة) وفقا للارتفاع في منطقة القبائل الكبرى – تصنيف
بدراسة العضو التناسلي الذكري

الملخص

الدراسة الحالية تبين التنوع عند مجموعات رتيبة طويلة القرون في ستة أدغال طبيعية في القبائل الكبرى من بينها ثلاثة تنتمي إلى المنطقة الغربية لغابة أكفادو, تقع على ارتفاع 1000 إلى 1200 م. الثلاثة الأخرى تقع في منحدرات جنوبي غرب جرجرة قرب تافوغالت تقع بين 191 و 480 م فوق مستوى سطح البحر. تم استعمال ثلاث تقنيات صيد: البيو سينوماتر (1م³), شبكة حصد, و مصيدات اعتراض سبيل من نوع باربير.

بعد 12 شهرا من اخذ عينات من الميدان , ظهر جليا وجود 30 صنف من رتيبة طويلة القرون في تافوغالت و 22 صنف في أكفادو. رتيبة طويلة القرون موزعة على عائلتين : عائلة صراصير الغيط و عائلة النطاطات ذات القرون الطويلة, من بين عدد الأصناف المذكورة, 17 منها مشتركة بين المنطقتين, بالمقابل 11 أخرى سجلت في تافوغالت و 5 في أكفادو. إن وضع أصيص باربير في تافوغالت سمح بصيد 9 أصناف من صراصير الغيط, و صنف واحد من النطاطات ذات القرون الطويلة. بالنسبة إلى أكفادو 6 أصناف فقط من صراصير الغيط تم إحصاءها.

من جهة أخرى, تنوع عالي من الأصناف من طويلة القرون عثر عليها بفضل البيو سينوماتر, 22 صنفا من النطاطات ذات القرون الطويلة و صراصير الغيط في تافوغالت, و 17 صنفا في أكفادو. باستعمال شبكة حصد , 12 من النطاطات ذات القرون الطويلة و 4 صراصير الغيط. موازاة مع أكفادو , 10 أصناف فقط تم اصطيادهم مع 8 من النطاطات ذات القرون الطويلة و صنفان من صراصير الغيط. التحليل الايكولوجي يبين إن أدغال أكفادو و تافوغالت تخبان ثروة حيوانية من طويلة القرون غنية ومتنوعة.

التحليل الإحصائي يستخرج تأثير الغطاء النباتي وتغيرات الارتفاع على توزيع أصناف طويلات القرون. بالنسبة إلى التصنيف, 4 أصناف مشتركة من منطقتي الدراسة, هم :

Gryllulus algirus, Decticus albifrons, Hemictenodecticus vasarensis et Odontura algerica.

الكلمات المفتاحية : تنوع, طويلات القرون, البيو سينوماتر, شبكة حصد, أصيص باربير, القبائل الكبرى.

Remerciements

*A l'issu de ce travail, je voudrais d'abord exprimer mes plus vifs remerciements à mon directeur de thèse Monsieur **Salaheddine DOUMANDJI**, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach pour l'intéressant sujet qu'il m'a proposé et de m'avoir fait partager son expérience dans la systématique des Ensifères. Sa disponibilité alliée à sa gentillesse, ses conseils et sa patience ont été des éléments décisifs dans l'aboutissement de ce travail. Je lui dois toute ma reconnaissance.*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus vifs à Madame **Bahia DOUMANDJI-MITICHE**, Professeur et Chef de département de Zoologie Agricole et Forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette thèse de Magister.*

*Mes remerciements tout aussi vifs vont à Madame **Aouaouèche MOHAMED SAHNOUN**, Maître assistant chargé de cours à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'université de Tizi-Ouzou, de m'avoir initié à la systématique des Ensifères et à l'étude des génitalia, ses conseils, ses orientations et ses encouragements m'ont beaucoup aidés dans la réalisation de ce travail. Je lui rends aussi hommage pour avoir accepté d'examiner cette thèse.*

*Mes vifs remerciements vont également à Madame **Fazia MOUHOUCHE**, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Je remercie également Madame **Atika GUENDOZ-BENRIMA**, Maître de conférences à l'Université de Blida, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Je tiens aussi à remercier les responsables des services des forêts de la circonscription d'Azazga et les gardes forestiers du district d'Idjeur à leurs têtes Monsieur **Abdellah SAIB**, pour m'avoir orienté et aidé à localiser les stations d'études dans la forêt de l'Akfadou. Je remercie également M^{lle} **L. AMROUCHE** et M^{lle} **Z. SOBHI** de m'avoir aidé dans la détermination des espèces botaniques.*

Mes profonds remerciements vont à mes chers parents, pour leur soutien et leur confiance en moi, ainsi qu'à mes frères et mes sœurs, sans oublier mes amis et tous ceux qui ont servis, de près ou de loin à ma formation.

Sommaire	5
Introduction	14
Chapitre I – Monographie de l’Akkfadou et de Tafoughalt, régions d’étude	
1.1. - Situation géographique.....	17
1.1.1. - Situation géographique de l’Akkfadou	17
1.1.2. - Situation géographique de Tafoughalt	17
1.2. – Caractéristiques physiques et chimiques des deux régions d’étude	17
1.2.1. – Caractères édaphiques	19
1.2.2. – Caractères hydrographiques	20
1.2.3. – Facteurs climatiques des deux régions d’étude	20
1.3. - Caractéristiques biotiques des deux régions d’étude.....	28
1.3.1. – Flore et faune de la région de l’Akkfadou.....	28
1.3.2. - Flore et faune de région de Tafoughalt	31

Chapitre II – Matériel et méthodes

2.1. - Choix des stations.....	33
2.1.1. – Station Akkfadou 1	33
2.1.2. - Station Akkfadou 2	36
2.1.3. - Station Akkfadou 3	38
2.1.4. - Station Tafoughalt 1	38
2.1.5. - Station Tafoughalt 2.....	40
2.1.6. - Station Tafoughalt 3.....	43
2.2. – Présentation des modèles biologiques.....	46
2.3. - Méthodes utilisées sur le terrain	47
2.3.1. – Utilisation de la méthode des pots Barber.....	47
2.3.2. – Utilisation du Biocénomètre.....	49
2.3.3. – Fauchage au filet-fauchoir.....	52
2.4. – Méthodes utilisées au laboratoire	54
2.4.1. – Principes généraux pour la détermination des Ensifères capturés	54
2.4.2. – Méthode d’étude des genitalia mâles : dissections et dessins	55
2.5. – Exploitation des résultats	57
2.5.1. – Utilisation de la qualité d’échantillonnage (Q_E).....	57
2.5.2. – Utilisation de quelques indices écologiques de composition	58
2.5.3. – Utilisation des indices écologiques de structure.....	59
2.5.4. – Utilisation des méthodes statistiques.....	61

Chapitre III – Résultats portant sur les populations des Ensifères dans les régions de l’Akkfadou et de Tafoughalt

3.1. – Inventaire ensiférologique effectué dans la région de l’Akkfadou.....	63
3.1.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber	63

3.1.1.1. – Exploitation des résultats portant sur les Ensifères capturés dans les pots Barber dans la station Akfadou 1	64
3.1.1.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Akfadou 2.....	70
3.1.1.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par les pots Barber dans la station Akfadou 3	76
3.1.1.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	81
3.1.2. – Résultats obtenus par le biocénomètre	81
3.1.2.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées par le biocénomètre dans la station Akfadou 1	83
3.1.2.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2.....	90
3.1.2.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3	96
3.1.2.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	103
3.1.3. – Résultats obtenus par le filet fauchoir	103
3.1.3.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 1	104
3.1.3.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 2	110
3.1.3.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 3	116
3.1.3.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	121
3.2. – Inventaire ensiférologique effectué dans la région de Tafoughalt	122
3.2.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber	122
3.2.1.1. – Exploitation des résultats portant sur les Ensifères capturés dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1	123
3.2.1.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2	129
3.2.1.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 3	135
3.2.1.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	140
3.2.2. – Résultats obtenus grâce à l’emploi du biocénomètre	140
3.2.2.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères piégés dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1	142
3.2.2.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2	149
3.2.2.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 3	156
3.2.2.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	164
3.2.3. – Résultats obtenus par le filet fauchoir	165
3.2.3.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées avec le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1	166
3.2.3.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2.....	172

3.2.3.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3	179
3.2.3.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques.....	186
3.3. – Analyse comparative des résultats des régions de l’Akkfadou et de Tafoughalt...	186
3.3.1. - Utilisation de l’analyse factorielle des correspondances pour les espèces d’Ensifères recensées dans les deux régions de l’étude	186
3.3.1.1. - Exploitation des résultats sur les Ensifères notées dans l’Akkfadou grâce à une analyse factorielle des correspondances.....	188
3.3.1.2. - Exploitation des résultats de l’analyse factorielle des correspondances dans la région de Tafoughalt	195
3.3.2. - Répartition des espèces d’Ensifères en fonction de l’altitude.....	201
3.4. - Caractérisations des génitalia mâles des espèces d’Ensifères piégées à Tafoughalt et dans l’Akkfadou.....	203

Chapitre IV – Discussions sur les populations d’Ensifères dans les régions de l’Akkfadou et de Tafoughalt

4.1. – Populations d’Ensifères retrouvés dans la région de l’Akkfadou.....	211
4.1.1. – Discussions sur les Ensifères piégés dans les pots Barber dans les trois stations d’étude (Akkfadou 1, 2, et 3).....	211
4.1.1.1. – Faune des Ensifères piégés dans les pots Barber dans l’Akkfadou.....	211
4.1.1.2. – Qualité d’échantillonnage (Q_E) des espèces d’Ensifères.....	213
4.1.1.3. – Discussions sur l’exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition.....	213
4.1.1.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure	218
4.1.1.5. – Résultats sur les Ensifères exploités par des tests statistiques	222
4.1.2. – Discussion sur les résultats portant sur les Ensifères obtenus par le biocénomètre dans les trois stations d’étude, Akkfadou 1, 2 et 3.....	222
4.1.2.1. – Discussions des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées par le biocénomètre dans l’Akkfadou	223
4.1.2.2. – Qualité d’échantillonnage (Q_E) des espèces d’Ensifères.....	226
4.1.2.3. – Discussions sur les résultats exploités par des indices écologiques de composition.....	227
4.1.2.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure	231
4.1.2.5. – Discussion des résultats sur les Ensifères exploités par des tests statistiques	234
4.1.3. – Discussion sur les Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans les trois stations d’étude à Akkfadou (Akkfadou 1, 2 et 3)	235
4.1.3.1. – Discussions sur la liste des espèces des Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans l’Akkfadou	235
4.1.3.2. – Discussion sur la qualité d’échantillonnage (Q_E)	237
4.1.3.3. – Discussion sur l’exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition.....	238
4.1.3.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure	241

4.1.3.5. – Discussion sur les Ensifères exploités par des tests statistiques	243
4.2. – Populations d’Ensifères retrouvées dans la région de Tafoughalt.....	244
4.2.1. – Discussion sur les Ensifères piégés dans les pots Barber dans les trois stations d’étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3)	244
4.2.1.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber à Tafoughalt.....	244
4.2.1.2. – Qualité d’échantillonnage (Q _E) des Ensifères	247
4.2.1.3. – Ensifères pris dans les pots-pièges exploités grâce à des indices écologiques de composition	247
4.2.1.4. – Exploitation des Ensifères piégés à Tafoughalt grâce à des indices écologiques de structure.....	251
4.2.1.5. – Exploitation des résultats sur les Ensifères par des tests statistiques	253
4.2.2. – Discussions sur les Ensifères obtenus grâce à l’emploi du biocénomètre dans les trois stations d’étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3).....	254
4.2.2.1. – Exploitation de la liste des espèces d’Ensifères capturées par le biocénomètre dans l’Akkfadou.....	254
4.2.2.2. – Discussion de la qualité d’échantillonnage (Q _E)	257
4.2.2.3. – Discussions sur les résultats exploités par des indices écologiques de composition.....	258
4.2.2.4. – Discussions sur l’exploitation des Ensifères piégés à Tafoughalt grâce à des indices écologiques de structure	261
4.2.2.5. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques	263
4.2.3. – Discussions des résultats portant sur les Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans trois stations d’étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3)	264
4.2.3.1. – Discussions sur les espèces d’Ensifères capturées avec le filet fauchoir à Tafoughalt	264
4.2.3.2. – Valeurs de la qualité d’échantillonnage (Q _E)	266
4.2.3.3. – Discussions sur l’exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition.....	267
4.2.3.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure	270
4.2.3.5. – Discussion des résultats sur les Ensifères exploité par des tests statistiques	272
4.3. – Discussions sur l’influence de diverses variables sur les espèces d’Ensifères.....	272
4.3.1. - Discussions sur l’influence des facteurs temporel et spatial sur la répartition des espèces d’Ensifères.....	272
4.3.2. - Discussions des résultats sur la corrélation des richesses en espèces d’Ensifères en fonction des variations altitudinales	273
4.4. – Discussion des résultats des génitalia mâles des espèces d’Ensifères.....	274
Conclusion générale	275
Références bibliographique	278
Annexes.....	290

Liste des tableaux :

Tableau 1 - Précipitations (P) enregistrées pendant l'année 2007 dans les régions de l'Akfadou et de Tafoughalt après correction par rapport à celles de Tizi Ouzou	23
Tableau 2 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station météorologique de Tizi-Ouzou de l'année 2007.....	23
Tableau 3 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de Tafoughalt en 2007 obtenues après correction.....	24
Tableau 4 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de l'Akfadou de l'année 2007 obtenues après correction.....	24
Tableau 5 - Relevés floristiques effectués dans la forêt de l'Akfadou par CHEBINI (1987) et par MERBOUCHE (1988).....	290
Tableau 6 - Liste des Mammalia de l'Akfadou donnée par B.N.E.F. (1989)	291
Tableau 7 - Liste des espèces d'oiseaux de Draa El Mizan donnée par BAOUCHE (1986)	292
Tableau 8 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 1	293
Tableau 9 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 2	294
Tableau 10 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 3	295
Tableau 11 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt 1	296
Tableau 12 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt 2	297
Tableau 13 - Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt 3	299
Tableau 14 – Liste des Ensifères capturés dans les pots pièges dans l'Akfadou en 2007	63
Tableau 15 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 1	64
Tableau 16 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 1	65
Tableau 17 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 1.....	66
Tableau 18 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 1.....	69
Tableau 19 – Types de répartition mensuelles enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots Barber.....	69
Tableau 20 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2	71
Tableau 21 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 2	72
Tableau 22 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2.....	73
Tableau 23 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 2.....	75
Tableau 24 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans les pots pièges dans la station Akfadou 2.....	76

Tableau 25 - Valeurs mensuelles de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou	377
Tableau 26 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 3	78
Tableau 27 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 3.....	79
Tableau 28 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 3.....	80
Tableau 29 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots-pièges	81
Tableau 30 – Liste des Ensifères capturés à l'aide du biocénomètre dans l'Akfadou en 2007	82
Tableau 31 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 1	83
Tableau 32 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), es effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1	84
Tableau 33 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 1.....	87
Tableau 34 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1	88
Tableau 35 – Types de répartition mensuelles des espèces piégées dans le biocénomètre...	89
Tableau 36 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2	90
Tableau 37 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 2.....	92
Tableau 38 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2.....	93
Tableau 39 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2	94
Tableau 40 – Types de répartitions mensuelles enregistrés pour les espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2.....	96
Tableau 41 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 3	97
Tableau 42 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3	98
Tableau 43 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances obtenues dans la station Akfadou 3.....	100
Tableau 44 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du biocénomètre dans la station Akfadou 3.....	101
Tableau 45 – Types de répartition mensuelles des espèces capturées à l'aide du Biocénomètre.....	102
Tableau 46 – Liste des Ensifères capturés à l'aide du filet fauchoir dans l'Akfadou en 2007	103
Tableau 47 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou1	104

Tableau 48 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 1	105
Tableau 49 - Fréquences d'occurrence et constances des Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1	108
Tableau 50 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1	109
Tableau 51 – Types de répartitions mensuelles des espèces capturées à l'aide du filet fauchoir	110
Tableau 52 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2	111
Tableau 53 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), des effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2	112
Tableau 54 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2.....	113
Tableau 55 – Diversité et équitabilité des espèces d'Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2.....	114
Tableau 56 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2	115
Tableau 57 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 3	116
Tableau 58 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 3.....	117
Tableau 59 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constance des espèces obtenues dans la station Akfadou 3.....	118
Tableau 60 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide du filet fauchoir dans la station Akfadou 3.....	120
Tableau 61 – Types de répartition mensuelles enregistrés pour les espèces capturées à l'aide du filet fauchoir.....	121
Tableau 62 – Liste des Ensifères capturés dans les pots pièges à Tafoughalt en 2007.....	122
Tableau 63 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1.....	123
Tableau 64 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1.....	124
Tableau 65 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 1	125
Tableau 66 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Tafoughalt 1	128
Tableau 67 – Types de répartitions mensuelles enregistrées pour les espèces capturées à l'aide des pièges enterrés	129
Tableau 68 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 2.....	130

Tableau 69 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensisfères pris dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2	131
Tableau 70 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2	132
Tableau 71 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Tafoughalt 2	133
Tableau 72 – Types de répartitions mensuelles enregistrées pour les espèces piégées dans les pots enterrés dans la station Tafoughalt 2.....	134
Tableau 73 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage notées dans la station Tafoughalt 3	135
Tableau 74 – Valeurs des richesses mensuelles (S), annuelle et moyennes (s), effectifs et abondances relatives (AR) des Ensisfères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 3...	136
Tableau 75 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 3	138
Tableau 76 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la technique des pots Barber dans la station Tafoughalt 3	139
Tableau 77 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots-pièges	140
Tableau 78 – Liste des Ensisfères capturés à l'aide du biocénomètre à Tafoughalt en 2007.	141
Tableau 79 – Valeurs mensuelles et annuelles de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1	142
Tableau 80 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et abondances relatives (AR) des Ensisfères pris dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1...	143
Tableau 81 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 1	145
Tableau 82 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre à Tafoughalt 1	147
Tableau 83–Types de répartition mois par mois des espèces piégées dans le biocénomètre	149
Tableau 84 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 2	150
Tableau 85 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensisfères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 2	151
Tableau 86 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2	153
Tableau 87 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2	154
Tableau 88 – Types de répartitions mensuelles enregistrés pour les espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2	156
Tableau 89 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 3	157
Tableau 90 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensisfères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 3	158
Tableau 91 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances obtenues dans la station Tafoughalt 3	161

Tableau 92 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du biocénomètre dans la station Tafoughalt 3	162
Tableau 93–Types de répartition par mois des espèces capturées à l'aide du biocénomètre	164
Tableau 94 – Liste des Ensisères piégés dans le filet fauchoir à Tafoughalt en 2007.....	165
Tableau 95–Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1	166
Tableau 96 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR %) des Ensisères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 1	167
Tableau 97 - Fréquences d'occurrence et constances des Ensisères capturés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1	169
Tableau 98 – Diversité et équitabilité des Ensisères piégés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1	170
Tableau 99 – Types de répartitions par mois des espèces d'Ensisères capturées à l'aide du filet fauchoir à Tafoughalt 1	171
Tableau 100 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 2	172
Tableau 101 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), des effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensisères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 2	174
Tableau 102 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2	175
Tableau 103 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2.....	178
Tableau 104 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2.....	179
Tableau 105 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 3	180
Tableau 106 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensisères pris dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3	181
Tableau 107 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 3	183
Tableau 108 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3.....	184
Tableau 109 – Types de répartition par mois enregistrés pour les espèces capturées à l'aide du filet fauchoir.....	185
Tableau 110 - tableau de contingence des espèces notées à Akfadou.....	300
Tableau 111 - tableau de contingence des espèces notées à Tafoughalt	301
Tableau 112 - Abréviations des espèces et des variables utilisées dans les tableaux de contingence	187
Tableau 113 – Valeurs propres des axes retenus pour l'AFC à Akfadou et à Tafoughalt	188

Liste des figures :

Fig. 1 - Situation géographique de l'Akfadou et de Tafoughalt.....	18
Fig. 2 - Courbes d'accroissement de la pluie proposée par SELTZER (1946).....	22
Fig. 3a - Diagramme ombrothermique de Gaussen de l'Akfadou	27
Fig. 3b - Diagramme ombrothermique de Gaussen de Tafoughalt	27
Fig. 4 - Climagramme d'Emberger des deux regions	29
Fig. 5 - Stations de l'Akfadou.....	34
Fig. 6 (a et b) - Transect végétal de la station Akfadou 1	35
Fig. 7 (a et b) - Transect végétal de la station Akfadou 2	37
Fig. 8 (a et b) - Transect végétal de la station Akfadou 3	39
Fig. 9 - stations de Tafoughalt.....	41
Fig. 10 (a et b) - Transect végétal de la station Tafoughalt 1.....	42
Fig. 11 (a et b) - Transect végétal de la station Tafoughalt 2.....	44
Fig. 12 (a et b) - Transect végétal de la station Tafoughalt 3.....	45
Fig. 13 - Description des pots-pièges	48
Fig. 14 - Description du Biocénomètre	51
Fig. 15 - Description du filet-fau choir.....	53
Fig. 16 - schéma des génitalias mâles de Gryllidae (DESUTTER-GRANDCOLAS, 1987).....	56
Fig. 17 - schéma des génitalias mâles de Tettigoniidae (HARZ, 1969).....	56
Fig. 18 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 1	67
Fig. 19 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 2	67
Fig. 20 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 3	67
Fig. 21 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 1	86
Fig. 22 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 2	86
Fig. 23 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 3	86
Fig. 24 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 1	107
Fig. 25 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 2	107
Fig. 26 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 3	107
Fig. 27 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 1	126
Fig. 28 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 2	126
Fig. 29 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 3	126
Fig. 30 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 1	146

Fig. 31 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 2	146
Fig. 32 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 3	160
Fig. 33 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 1	160
Fig. 34 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 2	176
Fig. 35 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 3	176
Fig. 36 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF2 dans la région de l'Akfadou.....	189
Fig. 37 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF3 dans la région de l'Akfadou.....	191
Fig. 38 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF2 dans la région de Tafoughalt	196
Fig. 39 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF3 dans la région de Tafoughalt	198
Fig. 40 - Droites de régression des richesses en espèces de Tettigoniidae et Gryllidae en fonction de l'altitude.....	202
Fig. 41 - Droites de régression des effectifs des espèces de Tettigoniidae et Gryllidae en fonction de l'altitude.....	202
Fig. 42 - <i>Gryllulus algirius</i> mâle	204
Fig. 43 - Génitalias mâle de <i>Gryllulus algirius</i> (vue dorsale, vue ventrale, vue latérale)	204
Fig. 44 - <i>Odontura algerica</i> mâle	205
Fig. 45 - Génitalias mâle de <i>Odontura algerica</i> (vue ventrale).....	205
Fig. 46 - <i>Decticus albifrons</i> mâle	206
Fig. 47 - Génitalias mâle de <i>Decticus albifrons</i> (vue ventrale)	206
Fig. 48 - <i>Platycleis tessellata</i> mâle	208
Fig. 49 - Génitalias mâle de <i>Platycleis tessellata</i> (vue ventrale).....	208
Fig. 50 - <i>Hemictenodecticus vasarensis</i> mâle.....	209
Fig. 51 - Génitalias mâle d' <i>Hemictenodecticus vasarensis</i> (vue ventrale).....	209
Fig. 52 - <i>Uromenus brevicollis</i> mâle	210
Fig. 53 - Génitalias mâle d' <i>Uromenus brevicollis</i> (vue ventrale)	210

Liste des abréviations :

A.R. : Abondance Relative (%)

A.F.C. : Analyse Factorielle des Correspondances

B.N.E.F : Bureau National d'études forestières

C. : Constance

d. (m) : diamètre

E. : Equitabilité

F.O. : Fréquence d'occurrence (%)

h. (m) : hauteur

I.L.A. : indices linéaires d'abondance

I.N.C. : Institut National de Cartographie

N : nombre de plante

O.N.M. : Office National de Météorologie

P. : Précipitations (mm)

Q_E : Qualité d'échantillonnage

R. : Recouvrement des espèces botaniques (%)

T. : Température (° C.)

Introduction

En 1936, BALACHOWSKY et MESNIL évoquent déjà le critère de nuisibilité des Ensifères. Ils affirment que ces insectes s'attaquent sans distinction à tous les types de cultures qu'elles soient potagères, céréalières ou fruitières. Leur extrême voracité rend leurs invasions particulièrement redoutables. En effet *Amphiestris baetica* (Rambur, 1839) ou Bou-bziz commet dans les régions des Haut Plateaux algériens des dégâts considérables sur les céréales (BALACHOWSKY et MESNIL, 1936). DELASSUS (1925) cité par BALACHOWSKY et MESNIL (1936) mentionne une invasion de *Decticus albifrons* (Fabricius, 1775) dans la région de Maillot (M'Chedallah) près de Bouira (Grande Kabylie). En cultures pérennes la vigne n'est pas épargnée. Elle subit l'action destructrice de deux Tettigoniidae qui lui sont particulièrement inféodées, comme le Boudragues (*Barbitistes berenguieri* Mayet, 1888) et du Porte-selle (*Ephippiger biterrensis* Marquet, 1877) (BISET, 1972 ; GALET, 1982). GALET (1995) rapporte que 10 à 20 individus d'*Ephippiger* peuvent détruire une récolte dans un vignoble. Parmi les Gryllidae certaines espèces causent aussi des dommages non négligeables à différentes cultures dont *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linné, 1758) ou grillon-taupe considéré comme un redoutable ravageur des potagers et des jardins et *Gryllotalpa africana* Beauvois, 1805 qui en Afrique Occidentale et Equatoriale est une réelle menace pour les plantations de coton (BALACHOWSKY et MESNIL, 1936). BELLMANN et LUQUET (1995) évoquent l'existence parmi les Ensifères d'espèces auxiliaires dont la Grande Sauterelle verte *Tettigonia viridissima* (Linné, 1758) et *Decticus verrucivorus* (Linné, 1758) (le Dectique Verrucivore) qui possèdent un régime alimentaire essentiellement carnivore. Ces auteurs ajoutent qu'elles s'attaquent même les larves du Doryphore pourtant évitées par la plupart des prédateurs. Il en est de même pour la Magicienne dentelée *Saga pedo* (Pallas, 1771) dont la femelle présente une parthénogenèse thélytoque et qui se nourrit principalement d'acridiens et de jeunes sauterelles. Au Maroc, LOUVEAUX et al. (1996) signalent que *Platycleis affinis* Fieber, 1854 et *Steropleurus algericus* (Brunner von Wattenwyl, 1882) peuvent être occasionnellement des prédateurs d'acridiens. Les Méconèmes aussi se nourrissent exclusivement d'insectes et plus particulièrement de pucerons (BELLMANN et LUQUET, 1995). Le Grillon domestique [*Acheta domesticus* (Linné, 1758)] semble se nourrir de pupes de mouches domestiques et *Gryllus bimaculatus* De Geer, 1773 d'oeufs de diverses espèces d'insectes, y compris ceux de criquets et de punaises nuisibles (VINCENT et CODERRE, 1992).

En général, les informations concernant les Ensifères sont fragmentaires. Sur le plan systématique, les études de SCUDDER (1862) sur les Orthoptères d'Amérique du Nord sont à

citer. Il en est de même pour celles de KIRBY (1906) et de LUCAS (1920) en Angleterre, de CHOPARD (1920, 1951) sur les Orthoptéroïdes de France, de CHOPARD (1943a) sur les Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord, de HARZ (1969) sur la systématique des Orthoptères de l'Europe et de ROBILLARD et DESUTTER-GRANDCOLAS (2004 ; 2005) sur la systématique phylogénétique des Grylloidea. Pour la biologie des Orthoptères, plusieurs travaux sont effectués comme ceux de CHOPARD (1938), de GRASSE (1969) et d'ALEXANDER et OTTE (1967). Ils se sont penchés sur plusieurs aspects du comportement lors de la reproduction et de l'accouplement de certaines espèces d'Ensifères. Si le volet systématique concernant ces insectes est assez bien traité par plusieurs auteurs, celui des mœurs et de l'écologie comportementale reste très mal connu (BELLMANN et LUQUET, 1995). Cependant, les données bibliographiques disponibles se résument en inventaires orthoptérologiques que ce soit en Europe, en Ile d'Yeu (DUSOULIER et PERROTIN, 2001), en Baie de Saint-Brieuc (HAGUET et *al.*, 2002), dans le Massif des Albères (JAULIN, 2004) et en Corse (BOITIER et *al.*, 2006), ou en Afrique du Nord, dans le Massif de Siroua au Maroc (LOUVEAUX et *al.* 1996), ou en Algérie où quelques travaux universitaires vont être cités. En effet, ce n'est qu'à la fin du XX^{ème} siècle que quelques chercheurs ont commencé à s'intéresser aux Ensifères. Il est à rappeler l'étude de BELARBI (1979) sur le grillon "djendeb" (*Brachytrypes megacephalus* (Lefebvre, 1827) dans la région de Touggourt, ainsi que celle de FELLAOUINE et LOUVEAUX (1994) sur la répartition de "boukerch" *Praephippigera pachygaster* (Lucas, 1849) dans la région de Sétif. Par ailleurs, c'est au début du XXI^{ème} siècle que les travaux sur ce groupe d'insectes se sont diversifiés sur la bioécologie des Ensifères en milieux agricoles en Grande Kabylie (MOHAMED SAHNOUN et *al.*, 2006a , 2006b, 2007, 2008; MECHAI et *al.*, 2007; FRENDI et MOHAMED SAHNOUN, 2007). Ces chercheurs ont mené leurs études principalement dans des milieux cultivés, caractérisés par une végétation du type monospécifique. L'idée de prospecter des milieux naturels à différentes altitudes pourrait fournir des éléments biogéographiques intéressants sur le développement des Ensifères dans l'Atlas Tellien. A propos de cette région du pays, CHOPARD (1943b) précise que les vallées boisées et les forêts ont été souvent négligées dans les travaux faits sur les Orthoptéroïdes. C'est précisément cette lacune qui a guidé le choix du type de milieu d'étude représenté par des maquis à différentes altitudes.

.Le travail présenté ici porte sur la connaissance des Ensifères des milieux naturels dans la Grande Kabylie. Le but fixé dans le cadre restreint de la thèse, est de cerner, par la synthèse des données ainsi acquises, la structure de la faune étudiée, sur les plans systématique (étude de génitalia mâles) et écologique (variations altitudinales). Une telle démarche est de nature à

apporter une connaissance approfondie du phylum étudié, pouvant servir de support explicatif à des recherches ultérieures plus ciblées sur les Ensifères d'Algérie.

Considérant que les résultats fournis par plusieurs techniques d'échantillonnage appliquées au même peuplement sont très instructifs et faisant souvent apparaître le caractère sélectif insoupçonné de certaines d'entre elles, il a été opté pour deux modes d'échantillonnage, soit le piégeage à l'aide de pièges d'interception et le fauchage de la végétation à l'aide du filet fauchoir. Les pièges employés sont les pots Barber et le biocénomètre. Pour s'assurer que les résultats sont obtenus de façon aléatoire et que le hasard seul a conditionné leur obtention, un protocole expérimental basé sur le tirage au sort est mis en place. Les résultats obtenus après douze mois d'échantillonnage sont soumis à deux types d'analyse de données, l'un écologique avec différents indices et l'autre statistique. Pour une description précise des milieux pris en considération une analyse de la végétation est effectuée grâce des transects végétaux. Dans l'objectif de confirmer sur le plan systématique les espèces caractérisant chacune des régions de l'Akfadou (plus de 1000 m d'altitude) et de Tafoughalt (moins de 400 m d'altitude) une étude des génitalias mâles est réalisée.

La présente rédaction s'articule autour de quatre chapitres dont le premier concerne la présentation des régions d'étude. La partie intitulée matériel et méthodes est placée au sein du deuxième chapitre. Les résultats obtenus sont organisés à part dans le troisième chapitre. Les discussions sont regroupées dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale termine cette étude assortie de perspectives.

Chapitre I – Monographie de l’Akkfadou et de Tafoughalt, régions d’étude

Chacune des deux régions d’étude est présentée d’abord du point de vue de sa situation géographique, puis en fonction de ses caractéristiques physiques et enfin biotiques.

1.1. - Situation géographique

Les aspects développés concernant la région d’étude sont leurs situations géographiques, leurs caractéristiques physiques et biotiques.

1.1.1. - Situation géographique de l’Akkfadou

La première région d’étude est la forêt de l’Akkfadou, située à près de 20 km à vol d’oiseau de la mer Méditerranée (SALAMANI, 1991; IRMOULI et SKENDRAOUI, 1991). Elle dépasse 1000 m d’altitude. Sa population de 12 000 habitants est répartie entre sept villages, soit Mehaga, Bouaouane et Ighil Boukiassa. Ainsi le village le plus proche des stations d’étude est Mehaga (I.N.C., 1987a). La forêt de l’Akkfadou est bordée au nord par la forêt domaniale de Beni-Ghobri, au sud-ouest par la commune d’Idjeur, au sud par la commune de Bouzeguène et à l’est par l’Akkfadou-est (36° 30’ à 36° 38’N.; 4° 23’ à 4° 41’E.) de longitude (I.N.C., 1987a) (Fig.1).

1.1.2. - Situation géographique de Tafoughalt

La seconde région d’étude se situe près du village de Tafoughalt à 27 km au sud de Tizi-Ouzou (36° 35’ à 36° 37’ 30’’ N.; 3° 50’ à 3°52’ 30’’ E.) (I.N.C., 1987b) qui est peuplé de 5 000 habitants. Elle est sise sur la confluence des oueds Ksari et Chakor à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de la forêt de Bou Mahni (Fig. 1).

1.2. – Caractéristiques physiques et chimiques des deux régions d’étude

Dans ce paragraphe les facteurs édaphiques sont traités en premier. Ils sont suivis par les particularités orographiques du terrain et par les facteurs climatiques.

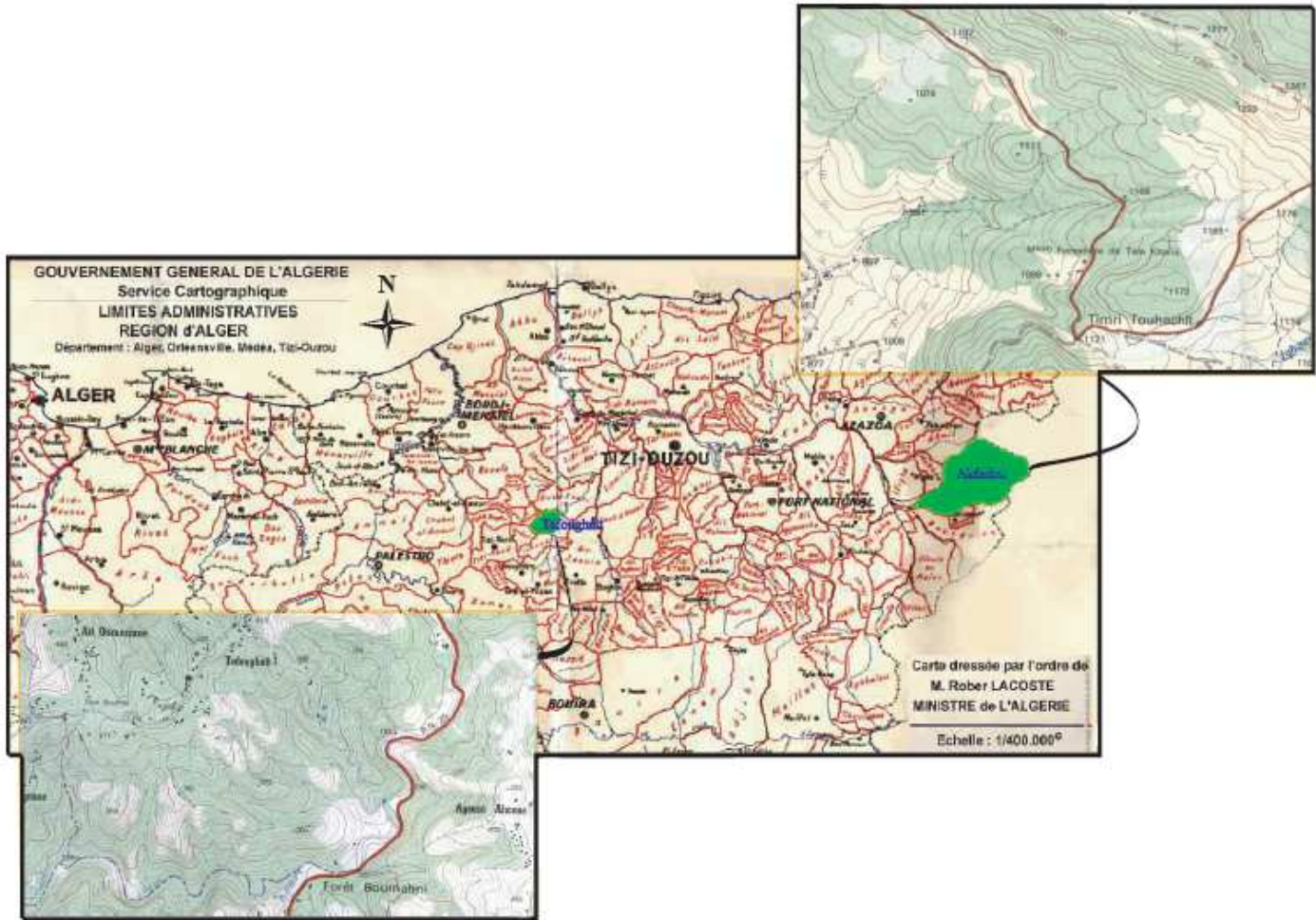


Fig. 1- Situation géographique de l'Akfadou et de Tafoughalt

1.2.1. – Caractères édaphiques

Considéré comme le critère physique le plus important avec le climat dans la caractérisation des écosystèmes, le sol joue un rôle prépondérant dans le monde vivant. Ses caractéristiques physiques et chimiques conditionnent en grande partie le développement de beaucoup d'animaux en général et des invertébrés en particulier qui effectuent une partie ou même la totalité de leur cycle biologique dans le sol. Il est nécessaire pour eux de trouver des conditions édaphiques très précises de structure, de texture, d'humidité et de teneur en matières organiques (DAJOZ, 1974).

1.2.1.1. – Géomorphologie et pédologie de l'Akfadou

Le massif de l'Akfadou d'une superficie de 10 000 ha (BOUDY, 1955) est situé en grande partie à l'intersection de deux chaînes montagneuses, la chaîne côtière et la chaîne du Djurdjura (SALAMANI, 1991). Il est régi par le régime domanial. Il est divisé en deux parties, l'Akfadou-Ouest avec 4 600 ha et l'Akfadou-Est avec 5 400 ha (BOUDY, 1955). Il s'agit d'une zone essentiellement montagneuse, à relief très accidenté (MEDDOUR et LARIBI, 1999). Du point de vue géologique, trois substrats affleurent : les grès numidiens, les argiles sous-numidiennes et les flyschs à microbrèches (GELARD, 1978 cité par MESSAOUDENE et TESSIER, 1991).

Du point de vue édaphique, la chênaie de l'Akfadou se localise sur des grès numidiens donnant naissance à des sols bruns lessivés, généralement frais et profonds, de texture à dominance sableuse (DURAND, 1951 cité par MEDDOUR, 1993). Néanmoins, dans la zone d'étude, là où *Quercus afares* domine, les sols sont plus argileux et soumis à une hydromorphie temporaire (MEDDOUR, 1993).

1.2.1.2. – Géomorphologie et pédologie de Tafoughalt

Sur le plan topographique c'est une région montagneuse, formée par des piémonts et par la vallée de Draa El Mizan qui se prolonge vers les Ouadhias au Sud-est de Tizi-Ouzou (BOUAITTA, 1982). Par contre la région de Draa El Mizan repose sur des roches sédimentaires détritiques connues sous le nom de grès de Draa El-Mizan, roches tendres, de faciès assez particulier, représentant l'oligocène sur la majeure partie du flanc Nord du Djurdjura (FLANDRIN, 1952). La région de Tafoughalt repose sur un substrat de

micaschistes (BARRY *et al.*, 1974). Les sols de la région appartiennent à la catégorie des sols insaturés (DURAND, 1954a). Ils se forment lorsque l'humidité est suffisante pour provoquer une certaine modification du complexe absorbant qui devient insaturé mais sans que cette insaturation soit suffisante pour provoquer l'acidification du sol. Leurs roches-mères sont généralement imperméables. Elles donnent des produits de décomposition qui non plus ne se laissent pas traverser par l'eau (DURAND, 1954b).

1.2.2. – Caractères hydrographiques

L'hydrographie traitée ici, est celle qui caractérise les paysages de la Kabylie. Ce sont des oueds et des sources naturelles. En particulier celle des régions de l'Akfadou et de Tafoughalt retiennent l'attention.

1.2.2.1. – Hydrographie de la région de l'Akfadou

Le paysage est fait de crêtes étroites séparées par de profonds ravins, où coulent des cours d'eau, appelés localement isefen ou iyuzran, alimentés par d'importantes précipitations, soit plus de 1000 mm/an, au-delà de 600 m d'altitude (MEDDOUR et LARIBI, 1999). La richesse de ce massif en sources et en suintements pérennes est remarquable. Cependant, ces auteurs ont inventorié pas moins de 11 sources d'eau durant toute l'année, dispersées sur seulement 350 ha, dans le canton de Tala Kitane.

1.2.2.2. – Hydrographie de la région de Tafoughalt

Comme tous les villages de la Kabylie couronnant les sommets des arêtes des montagnes, Tafoughalt se situe à 480 m sur une colline appelée Buziri. Riche en ravins, désignés communément par iyuzran notamment Iyzer n'Ateli qui favorisent l'écoulement des eaux de pluies et qui alimentent directement Oued Ksari.

1.2.3. – Facteurs climatiques des deux régions d'étude

La définition du climat ou macroclimat, ne peut, dans le cadre de ce travail, qu'être subjective ; dans la mesure où les superficies des secteurs d'étude sont réduites. Cependant il sera question de mésoclimat à l'échelle du versant ou de microclimat à l'échelle des stations.

L'exploitation des données météorologiques enregistrées par l'office national météorologique (O.N.M.), permettra seulement de dégager les grands traits climatiques dans lesquels s'insèrent les deux régions prises en considération. Si l'on se réfère aux données de la station météorologique de Tizi-Ouzou située dans la plaine de Boukhalfa à 153,4 m d'altitude (36° 42' N.; 4° 08' E), la correction des données de la pluviométrie et des températures en fonction des altitudes est nécessaire pour mieux caractériser le climat des régions de l'Akfadou (1165m) et de Tafoughalt (350m).

1.2.3.1. – Précipitations

Les précipitations moyennes dans les régions de l'Akfadou et de Tafoughalt sont obtenues après des corrections à partir de celles de Tizi-Ouzou en utilisant l'abaque de SELTZER (1946). Cette dernière consiste à déterminer l'augmentation de la pluie en fonction de l'Altitude à partir des courbes d'accroissement de la pluie proposée par SELTZER (1946) (Fig. 2). Ainsi la valeur ajoutée de pluie est calculée par la formule suivante :

$$N_i = \frac{A_x \times B}{X}$$

N_i : valeur à ajouter pour chaque mois.

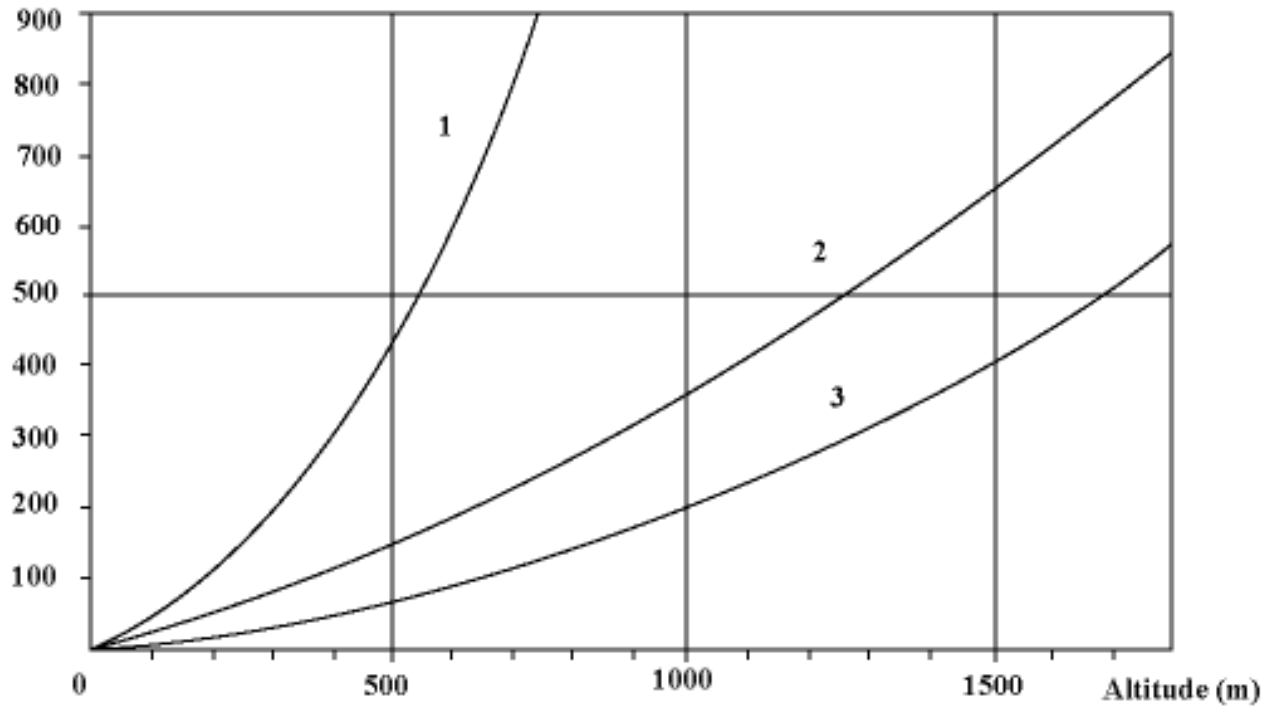
A_x : accroissement de la pluie obtenu à partir de la courbe d'accroissement pluviométrique.

B : hauteur mensuelle des précipitations.

X : hauteur totale des précipitations.

En tenant compte des différences d'altitudes entre les deux régions d'étude et la station météorologique de Tizi-Ouzou et à partir de la projection graphique des altitudes sur la courbe (2) de SELTZER (1946) (Fig. 2), l'accroissement de la pluie $A_{Akfadou}$ est de 365 mm pour une altitude de 1011,6 m dans la région de l'Akfadou. Pour $A_{Tafoughalt}$ il est de 140 mm à une altitude de 196,6 m dans la région de Tafoughalt. Les précipitations de l'année 2007 des deux régions après correction sont récapitulées dans le tableau 1.

Précipitations
(mm)



1 - Littoral

2 - Atlas Tellien (département d'Alger et de Constantine)

3 - Atlas Tellien (département d'Oran), Hautes plaines, Atlas Saharien, Sahara

Fig. 2 - Courbes d'accroissement de la pluie proposées par SELTZER (1946)

Tableau 1 - Précipitations (P) enregistrées pendant l'année 2007 dans les régions de l'Akfadou et de Tafoughalt après correction par rapport à celles de Tizi Ouzou

	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tot.
Tizi-Ouzou	P (mm)	8,4	63,4	284,6	201,5	23,8	14,9	11,3	1,8	56,9	210,4	257,8	89,2	1224
Akfdaou	P (mm)	10,9	82,3	369,5	261,6	30,9	19,3	14,7	2,3	73,9	273,1	334,7	115,8	1589
Tafoughalt	P (mm)	9,4	70,7	317,2	224,5	26,5	16,6	12,6	2	63,4	234,5	287,3	99,4	1364

(O.N.M., 2007)

Les précipitations sont très capricieuses d'une année à l'autre. Elles varient entre 477 et 1125 mm au cours de la période allant de 1990 à 2006 dans la région de Tafoughalt et entre 702 et 1350 mm durant la même période dans l'Akfadou. Cependant, l'année 2007 apparaît la plus pluvieuse, car les hauteurs des pluies ont atteint 1364 mm à Tafoughalt et 1589 mm dans l'Akfadou. La quasi-totalité du volume des pluies est reçue entre septembre et avril.

1.2.3.2. – Températures

Les températures dépendent de la latitude, de l'altitude et de la continentalité (LE HOUÉROU, 1975). Cependant, une diminution de la température est enregistrée lorsque l'altitude augmente de 0,4°C pour la température minimale à chaque élévation de 100 m d'altitude et de 0,7°C pour la température maximale (SELTZER, 1946). Après des corrections pour les deux régions d'étude par rapport aux données thermiques de la station météorologique de Tizi-Ouzou, les températures diminuent de 4,1 °C. pour les minimales et de 7,1 °C. pour les maximales dans la région de l'Akfadou, alors qu'à Tafoughalt les minimales diminuent de 0,8 °C. et de 1,4 °C. pour les maximales. Les températures à Tizi-Ouzou et celles des régions de Tafoughalt et de l'Akfadou après les corrections pour l'année 2007 sont rapportées respectivement dans les tableaux 2, 3 et 4.

Tableau 2 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station météorologique de Tizi-Ouzou de l'année 2007

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy. an.
m. (°C.)	7	9,1	8,1	12,3	14,1	17,8	20,8	21,9	18,4	15,2	9,6	7,2	13,5
M (°C.)	17,6	18	17,9	20,5	26,1	30,4	35,7	35,5	30,9	25,1	18,9	15,6	24,4
Moy=M+m. /2	12,3	13,6	13	16,4	20,1	24,1	28,3	28,7	24,7	20,2	14,3	11,4	18,9

(O.N.M., 2007)

M: maxima moyen des températures en °C.

m.: minima moyen des températures en °C.

$Moy = \frac{M + m}{2}$: moyenne des températures mensuelles en °C.

La moyenne annuelle des températures est de 18,9 °C à Tizi-Ouzou. La température moyenne mensuelle la plus basse est notée en décembre avec + 11,4 °C. Par contre le mois le plus chaud de l'année est août avec 28,7 °C. (Tab. 2).

Tableau 3 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de Tafoughalt en 2007 obtenues après correction

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy. an
m. (°C)	6,2	8,3	7,3	11,5	13,3	17	20	21,1	17,6	14,4	8,8	6,4	12,7
M (°C)	16,2	16,6	16,5	19,1	24,7	29	34,3	34,1	29,5	23,7	17,5	14,2	23
T°Moy=M+m/2	11,2	12,5	11,9	15,3	19	23	27,2	27,6	23,6	19,1	13,2	10,3	17,8

A Tafoughalt, la moyenne annuelle des températures est de 17,8 °C. Dans cette région le mois le plus froid est décembre avec 10,3 °C. Le mois le plus chaud de l'année est août avec 27,6 °C. (Tab. 3).

Tableau 4 - Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de l'Akfadou de l'année 2007 obtenues après correction

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy an
m. (°C)	3	5,1	4,1	8,3	10,1	13,8	16,8	17,9	14,4	11,2	5,6	3,2	9,4
M (°C)	10,5	10,9	10,8	13,4	19	23,3	28,6	28,4	23,8	18	11,8	8,5	17,3
Moy=M+m./2	6,7	8	7,4	10,8	14,5	18,5	22,7	23,1	19,1	14,6	8,7	5,8	13,3

Il fait certainement plus froid dans la région de l'Akfadou. La moyenne annuelle des températures est de 13,3 °C. Le mois le plus froid de l'année est décembre avec 5,8 °C. Par contre le mois le plus chaud de l'année est août avec 23,1 °C. (Tab. 4).

1.2.3.3. – Neige

La neige est fréquente dans la zone de l'Akfadou (SALAMANI, 1991). Elle tombe dans cette région entre novembre et mars alors qu'à Tafoughalt et à Tizi-Ouzou elle n'est notée qu'en mars 2007. De même deux années plus tôt, les relevés effectués à Tizi-Ouzou mentionnent 2 jours de neige seulement (O.N.M., 2005). Dans la forêt de l'Akfadou, SALAMANI (1991) rapporte que la région connaît fréquemment des chutes de neige

importantes atteignant des hauteurs de 50 à 60 cm. Sur le versant Nord du Djurdjura, à Yakouren la neige tombe en moyenne pendant 10 jours alors que l'enneigement peut durer jusqu'à 13 jours (B.N.E.F., 1989).

1.2.3.4. – Gelée

Dans la région de Tafoughalt, il est à noter souvent des gelées pendant la période allant de décembre à février. A Tizi-Ouzou, en 2005 les gelées sont enregistrées durant 6 jours au cours des mois de janvier et de février (O.N.M., 2005). De même pour la région de l'Akfadou, sur le même versant du massif de Yakouren la période de gel peut aller jusqu'à 21 jours par an, entre décembre et février (B.N.E.F., 1989).

1.2.3.5. – Vent

De manière générale, deux vents dominants sont en présence dans le versant Sud du Djurdjura, soufflant de l'ouest et du sud-ouest. Le premier intervient en automne et en hiver. Il est porteur d'humidité et de neige. Le second, appelé communément sirocco, souffle dès la fin du printemps et durant l'été accentuant ainsi le dessèchement du sol et l'évapotranspiration des végétaux (BENMOUFFOK, 1994).

Pour le premier vent, la vitesse maximale enregistrée à Tizi-Ouzou est de 37 m/s. (133,2 km/h) durant le mois de mars 2007, alors que la vitesse maximale obtenue pendant la période estivale est de 26 m/s (93,6 km/h) en août de la même année.

1.2.3.6. – Synthèse climatique

Le climat est un facteur déterminant en raison de son importance dans la mise en place, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Pour une approche bioclimatique des deux régions d'étude, nous retenons les méthodes les plus utilisées en région méditerranéenne, celle du diagramme ombrothermique de Gaussen (DAJOZ, 1970) et celle du climagramme d'Emberger.

1.2.3.6.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides d'une région donnée. Un mois sec est défini comme un mois où le total des précipitations (P) exprimé en millimètres (en ordonnées à droite) est égal ou inférieur au double de la température moyenne (T) exprimée en degrés Celsius (en ordonnées à gauche) ($P \leq 2T$) (DAJOZ, 1970). Si la température moyenne est supérieure à 20 °C., le mois est dit chaud. Une succession de mois chauds forme une période chaude. Un mois est froid si la température est inférieure ou égale à 0 °C. Une suite successive de mois froids forme une période froide (EMBERGER et *al.*, 1963). Mais ces auteurs estiment qu'entre - 5 °C. et + 15 °C. le climat est tempéré et nuancé.

L'examen du diagramme ombrothermique effectué pour l'année 2007 pour les deux régions d'étude montre une alternance de deux périodes l'une sèche et l'autre humide. La première s'étale sur 3 mois et demi, soit depuis la mi-mai jusqu'au début de septembre pour la région de l'Akfadou, La deuxième s'étale sur 8 mois et demi, allant des premiers jours de septembre jusqu'à la mi-mai (Fig. 3a). Dans la région de Tafoughalt, la période de sécheresse est de 4 mois allant du 15 mai jusqu'au début de septembre tandis que la période humide s'étale des premiers jours de septembre jusqu'au 15 mai (Fig. 3b).

1.2.3.6.2. - Climagramme d'Emberger

DAGET (1977) rapporte que le climagramme d'Emberger permet de situer une région dans l'étage bioclimatique qui lui correspond en projetant la valeur du quotient Q_2 et la température moyenne des minima du mois le plus froid sur un plan. L'axe des abscisses correspond à l'intensité décroissante de la rigueur de l'hiver (en °C.) de gauche vers la droite. Quant à l'axe des ordonnées il joue le rôle d'une échelle d'aridité représentée par le quotient Q_2 . Ce dernier est obtenu par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\frac{M+m}{2}(M-m)} \times 100$$

Q_2 : quotient pluviométrique d'Emberger

P : pluviométrie annuelle exprimée en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud de l'année (°C.)

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid de l'année (°C.)

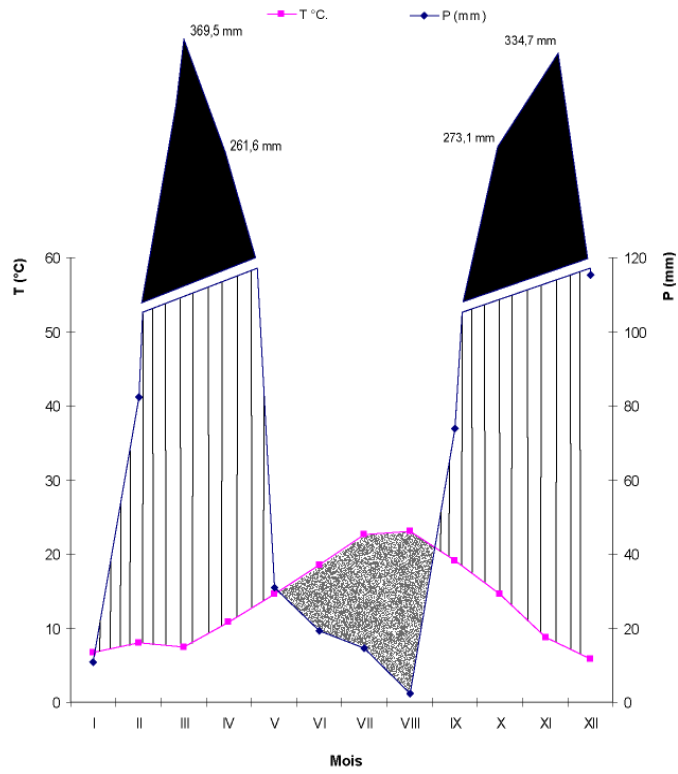


Fig. 3a - Diagramme ombrothermique de Gauss relatif à la région d'Akfadou (2007)

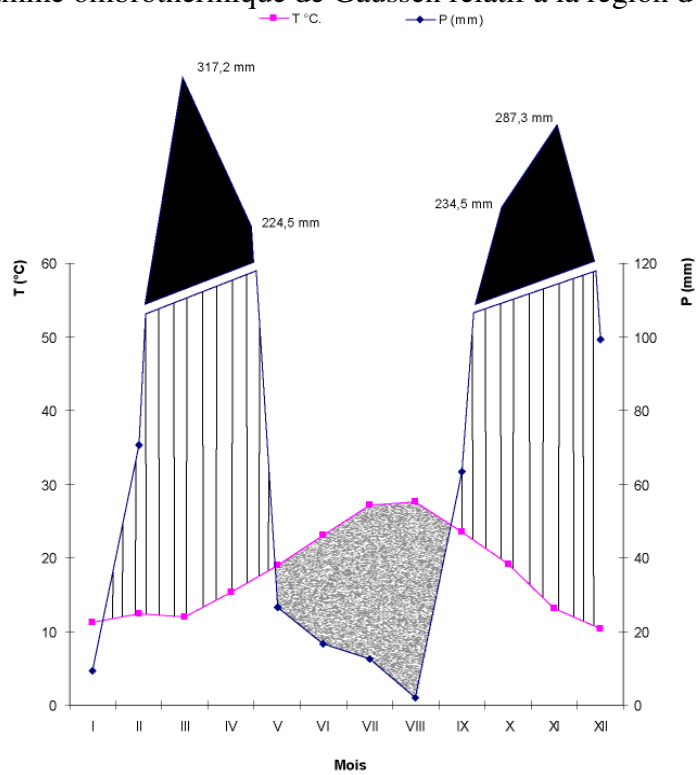


Fig. 3b - Diagramme ombrothermique de Gauss relatif à la région de Tafoughalt (2007)

$\frac{M + m}{2}$: température moyenne mensuelle (°C.)

$M - m$: amplitude thermique extrême (°C.).

Pour l'Algérie, ce quotient est modifié par Stewart (LE HOUÉROU, 1995). Il se présente sous la forme :

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

P : hauteur annuelle des précipitations en mm

En effet, dans le cas présent le quotient est calculé pour une période de 18 ans (1990 à 2007). Les valeurs du quotient Q_3 dans les régions de l'Akfadou et de Tafoughalt sont égales respectivement à 144 et à 105. Ce quotient permet de situer la région de l'Akfadou dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais et celle de Tafoughalt dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Fig. 4).

1.3. - Caractéristiques biotiques des deux régions d'étude

Dans cette partie, les descriptions floristiques et faunistique rapportées pour les deux régions d'étude sont celles traitées par la bibliographie.

1.3.1. – Flore et faune de la région de l'Akfadou

La forêt de l'Akfadou représente selon MESSAOUDENE et *al.* (2007) 18 % de la chênaie caducifoliée algérienne. Essentiellement composée de chênes, elle se distingue des autres massifs forestiers par sa structure et sa diversité floristique. Cette dernière se caractérise par la prédominance des hémicryptophytes, des thérophytes, et par la dominance d'espèces d'origine méditerranéenne. Selon les mêmes auteurs, quarante espèces rares, qui représentent environ 9 % du cortège floristique, ont pu être identifiées. L'étude des structures élémentaires de ses peuplements et de ses associations végétales révèle une influence réelle des pressions anthropiques. Les formations sylvatiques sont essentiellement constituées de trois espèces de chênes : *Quercus suber*, *Q. canariensis* et *Q. afares*. La répartition des différentes chênaies pures ou mixtes dépend des facteurs topographiques comme l'altitude, et l'exposition, édaphiques et anthropiques (MEDDOUR, 1993). La zénaie apparaît surtout à partir de 800 m d'altitude et occupe les fonds de vallons, les versants ombrageux des ubacs,

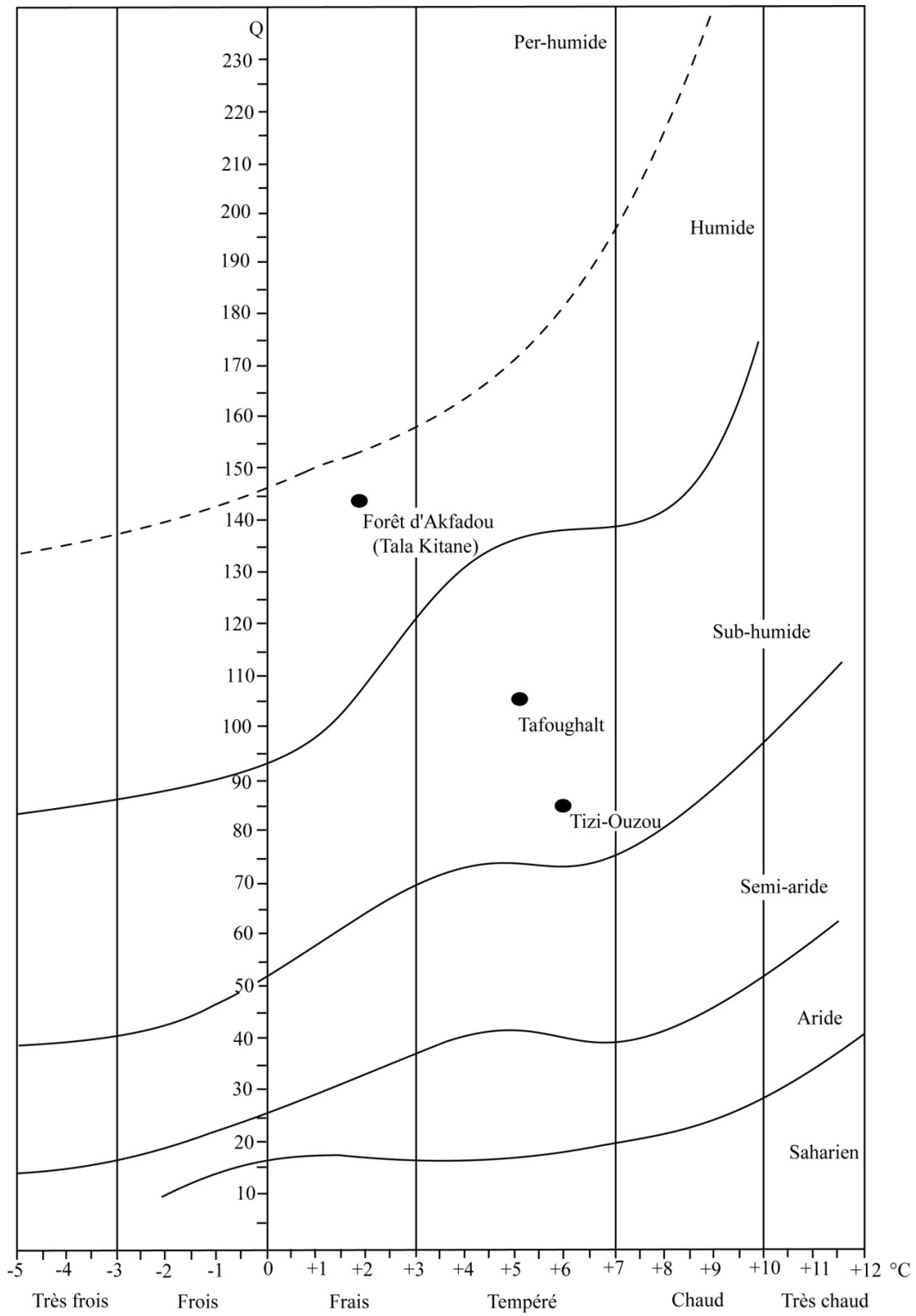


Fig.4 - Climagramme d'Emberger de Tafoughalt et de l'Akfadou

plus humides où elle forme de belles futaies. Et sur les crêtes, de 1500 m jusqu'à 1646 m, à jbel ez zéen, la zéenaie est pure (MESSAOUDENE, 1989). La futaie d'afarès est une "forêt-parc" utilisée comme terrain de pâture et résulte souvent d'une action humaine qui l'a favorisée au détriment du chêne zéen, particulièrement près des villages (QUEZEL, 1956). La chênaie mixte à *Quercus canariensis* et à *Q. afares* est plus répandue dans le massif et peut se présenter dans toutes expositions, surtout sur les versants chauds sud et sud-ouest et les croupes sèches entre 950 et 1500 m (MEDDOUR, 1993). Le dernier auteur cité note que dans la zone de Tala Kitane, la chênaie mixte et la chênaie à afarès dominant sur le versant sud-ouest, plus sec, tandis que la zéenaie, au stade perchis, occupe plutôt le versant nord-ouest, à basse altitude. On trouve, par ailleurs, une suberaie incendiée, en adret, vers 1100 m d'altitude et l'aulnaie à *Alnus glutinosa*, en ubac. Le merisier (*Prunus avium* ssp. *silvestris*) et le prunier sauvage (*P. insititia*) peuvent aussi y apparaître surtout en haut perchis dense d'une hauteur moyenne de 8 à 10 m, à recouvrement relativement léger (60 à 80 %). Quand le chêne afarès est prépondérant, le peuplement devient du type futaie, le plus souvent hétérogène, avec parfois des mensurations notables (20 à 22 m de haut et 50 à 60 cm de diamètre à 1,30 m du sol) chez les vieux individus (MEDDOUR, 1993). Selon ce même auteur il faut mentionner la présence et la haute fréquence de *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Genista tricuspidata*, des ronces *Rubus ulmifolius*, *R. incanescens* (= *R. numidicus*) et sporadiquement d'autres Rosacées comme *Crataegus monogyna* et *Rosa sempervirens*. Par contre, le chêne-liège à l'état pur occupe les zones périphériques en contact direct avec les terrains privés où s'exerce une très forte activité humaine (MESSAOUDENE, 1986). Cet auteur explique qu'aujourd'hui, dans certaines parcelles à forte insolation, le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) envahit progressivement les peuplements dégradés de chêne liège, après son introduction, dans le cadre des programmes de l'amélioration du couvert arboricole de 1890 à 1948, avec d'autres essences forestières comme le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), le châtaignier (*Castanea sativa*) et le Sapin de Numidie (*Abies numidica*) (MESSAOUDENE, 1986). La strate herbacée est généralement bien développée, avec l'abondance des espèces vernaies avec les Thérophytes et se présente en mosaïque dans les taches de lumière de la formation, avec les nombreux semis des deux chênes (MEDDOUR, 1993). En annexe les relevés floristiques de CHEBINI (1987) et de MERBOUCHE (1988) sont mis (Tab. 5, annexe 1). Si le cortège floristique du massif de l'Akfadou est bien étudié (LAPIE, 1909 ; BOUDY, 1955 ; QUEZEL, 1956 ; HAMMICHE, 1978; MERBOUCHE, 1988 ; AIT DJIDA et SAHAR, 1989 ; IRMOULI et SKENDRAOUI, 1991; MESSAOUDENE, 1986, 1989; MESSAOUDENE et TESSIER, 1991, 1997;

MESSAOUDENE et *al.*, 2007 ; SALAMANI, 1991 ; BOUACEM-KADER et HAMMOUTENE, 1992; MEDDOUR, 1993; FERRAHI, 1997; MEDDOUR et LARIBI, 1999), la faune locale reste très mal connue, résultat d'une quasi-absence d'études traitant de la faune de la région. Cependant il y a lieu de citer un travail traitant des Invertébrés de manière générale par BRAHMI (2001 ; 2005) qui a pu recenser 34 espèces dont les Orthoptères où les Caelifères dominant avec 27 espèces contre 9 espèces d'Ensifères. Parmi les vertébrés l'avifaune est étudiée par CHEBINI (1987). Cet auteur a mis en évidence l'existence de 74 espèces d'oiseaux dont 43 sédentaires et 26 migrateurs. Puis quelques groupes de vertébrés inférieurs et l'ensemble des vertébrés supérieurs sont listés par B.N.E.F. (1989). Cette liste comprend, 15 espèces de Mammalia dont *Genetta genetta* L. (Tab. 6, annexe 1).

1.3.2. - Flore et faune de région de Tafoughalt

Les formations sylvatiques de la partie Sud-ouest de Tafoughalt, aux environs de Draa El Mizan sont délimitées par BOUDY (1955) en un groupe de 8.600 ha de forêts de chêne-liège, répartis principalement en trois subéraies, celles de Beni Khalfoun (4.077 ha), de Bou Mahni (3.358 ha) et de Moulay Yahia (1.102 ha). La dernière suberaie citée est en fait en mélange avec le zéen. Il est à souligner que suite aux facteurs anthropiques responsables des incendies et du défrichage, le chêne-liège est en régression laissant peu à peu la place à l'oléastre. Il est à rappeler que l'olivier sauvage est très envahissant et couvre la moitié de la surface dans la forêt de Bou Mahni (BOUDY, 1955). Il est vraisemblable que la colonisation par l'oléastre soit favorisée par la dispersion ornithochore des noyaux d'olives par les bandes d'étourneaux. La fréquence élevée des incendies enregistrés chaque année, fait que le cortège floristique de la région est marqué beaucoup plus par la faiblesse de la strate arborescente et par l'importance marquée des strates basses comme celles des arbrisseaux sauvages et des herbes. Les plantes herbacées envahissent les bois incendiés au détriment du chêne-liège qui se régénère mal (BOUDY, 1955). Le manque de données bibliographiques ne concerne pas seulement la flore. En effet pour la faune, à peine les travaux de CHOPARD (1943a et b), de BAUCHE (1986), de HAMADACHE (1991) et de DOUMANDJI et *al.* (1992) peuvent être mentionnés. Pour les Invertébrés CHOPARD (1943a) cite à Draa El Mizan dans la superfamille des Orthopteroidea 15 espèces d'Orthoptères dont *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* Saussure, 1884 et *Pezotettix giornai* (Rossi, 1794) et 4 espèces d'Ensifères *Hemictenodecticus vasarensis* (Finot, 1893) et *Platycleis*

laticauda Brunner, 1882. Parmi les Mantodea, cet auteur signale *Mantis religiosa* (Finot, 1890), et *Rivetina fasciata* (Thunberg, 1815). Plus tard, HAMADACHE (1991) et DOUMANDJI et al. (1992) mentionnent des insectes-proies présents dans des pelotes du Héron garde-bœufs [*Bubulcus ibis* (Linné, 1758), Aves]. Ils citent notamment 15 espèces de Coléoptères dont *Macrothorax morbillosus* Fabricius, 1792 et *Pseudoapterogyna numidicus* Lucas, 1849 et 6 espèces d'Orthoptères dont certains à hibernation imaginale comme *Anacridium aegyptium* Linné, 1764, *Aiolopus* sp et *Locusta migratoria* Linné, 1758. Pour ce qui est des vertébrés à Draa El Mizan, seule l'avifaune est traitée par BAUCHE (1986), HAMADACHE (1991) et DOUMANDJI et al. (1992). Les espèces d'oiseaux mentionnées sont au nombre de 20 dont cinq espèces de hérons avec le Héron cendré *Ardea cinerea* Linné, 1758, le Héron pourpre *A. purpurea* Linné, 1766, le Héron crabier *Ardeola ralloides* Scopoli, 1769, le Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax* Linné, 1758 et le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Tab. 7, annexe 1).

Chapitre II – Matériel et méthodes

Dans un premier temps le choix des stations d'étude est abordé. Il est suivi par la présentation des modèles biologiques. Ensuite les méthodes d'échantillonnage appliquées sur le terrain et celles utilisées au laboratoire sont développées. Les méthodes d'exploitation des résultats sont exposées en dernier.

2.1. - Choix des stations

Les stations d'étude sont choisies en fonction de l'étage bioclimatique, de l'altitude et l'origine forestière de chaque milieu. Un ensemble de six stations, soit trois de la région de l'Akfadou et trois autres de celle de Tafoughalt sont retenues.

2.1.1. – Station Akfadou 1

Après la description de la station Akfadou 1, son transect végétal est expliqué.

2.1.1.1. – Description de la station

C'est un maquis arboré issu d'une chênaie mixte (I.N.C., 1987a). Il culmine à 1.165 m d'altitude. Elle possède une faible pente de 1 % descendant vers l'est. Trois essences forestières sont présentes le chêne zéen (*Quercus canariensis*), le chêne afarès (*Q. afares*) et le chêne liège (*Q. suber*). Le maquis est limité au nord par la clairière de Tala Kitane, à l'est et au sud par la chênaie mixte et à l'ouest par la maison forestière et la source de Tala Kitane (Fig. 5).

2.1.1.2. – Transect végétal de la station Akfadou 1

Le couvert végétal comprend 25 espèces botaniques réparties entre trois strates, l'une arborescente et les autres arbustive et herbacée (Tab. 8, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement total de 92,9 % (Fig. 6 a). La strate arborescente est représentée par 3 espèces forestières à recouvrement égal à 70,7 % : *Quercus canariensis* avec 49,4 %, *Q. afares* avec 19,7 % et *Q. suber* avec 1,6 %. Par ailleurs, la strate arbustive occupe 19,8 % de l'aire-échantillon. Elle compte deux espèces, soit *Erica arborea* avec 19,7%

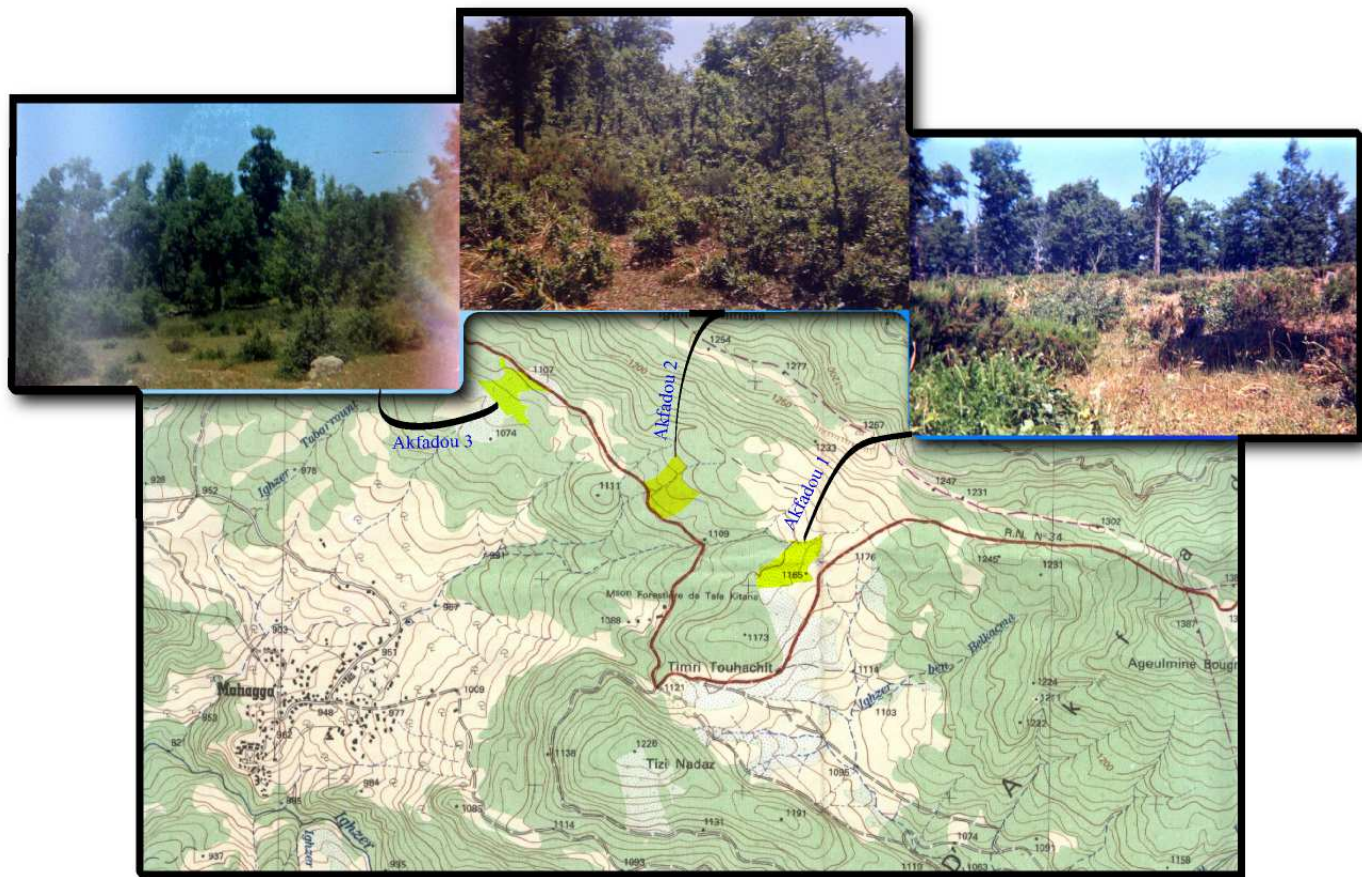


Fig.5 - Stations de l'Akfadou

10 M

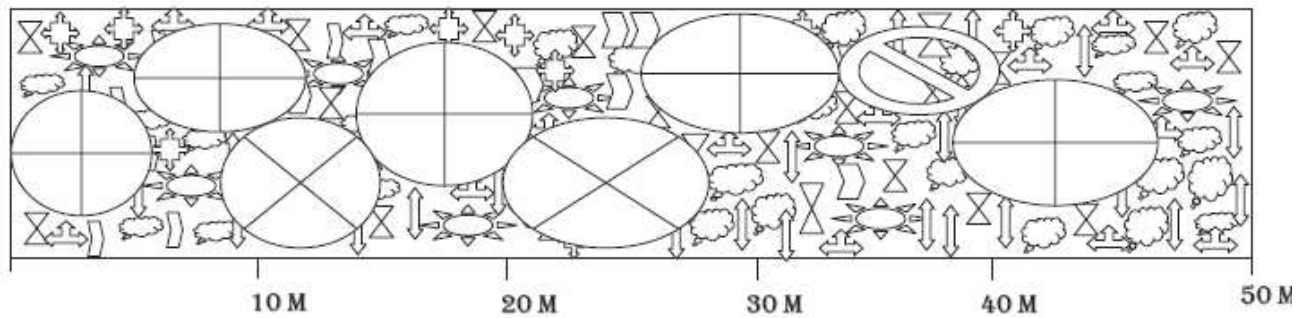


Fig. 6 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Akfadou 1)

10 M

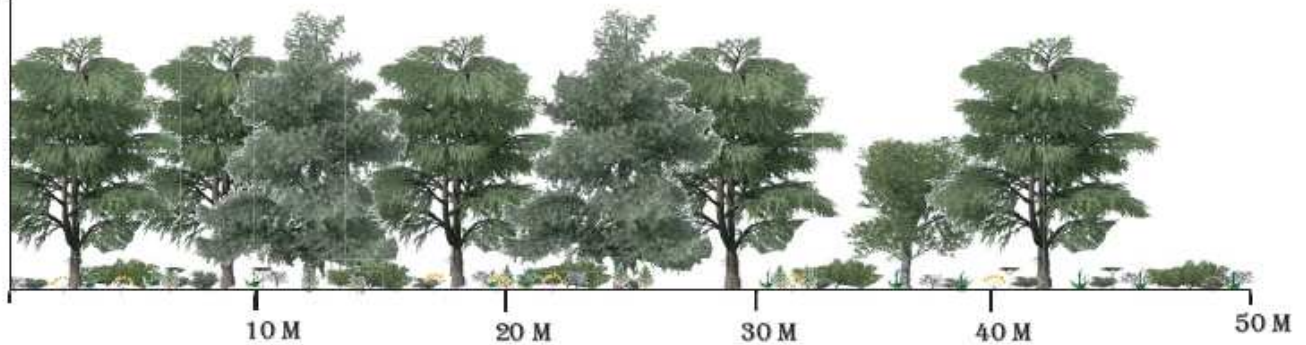


Fig. 6 b. - Physionomie du paysage (Akfadou 1)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	d (m)	h. (m)	N	R	Vue Orth.	Vue prof.
Arborescente	<i>Quercus canariensis</i> L.	Chêne zeen	2	8	5	49,4		
	<i>Quercus afares</i> L.	Chêne afarès	2	9	2	19,7		
	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	0,8	3	1	1,6		
Arbustive	<i>Erica arborea</i> L.	Brdeuyère	1	1	8	19,7		
Herbacée	<i>Bellis sylvestris</i> L.	Pâquerette, Marguerite	0,05	0,1	30	0,2		
	<i>Stellaria media</i> (L.) Villar.	Mouron des oiseaux	0,06	0,27	25	0,2		
	<i>Lamium fluxosum</i> L.	Lamier à fleurs blanches	0,07	0,1	17	0,2		
	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	0,06	0,3	30	0,3		
	<i>Ranunculus millefoliatus</i> L.	Renoncule	0,2	0,4	10	1,0		
	<i>Galium tunetaum</i> Poir.	Gaillet	0,06	0,14	15	0,1		
Recouvrement Total						92,8		

% et *Genista triscupidata* avec seulement 0,03 %. Les espèces de plantes les plus fréquentes constituant la strate herbacée sont *Ranunculus millefoliatus* (1,0 %) et *Stellaria media* (0,2 %). Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,19 % (Fig. 6 a). Le milieu est un maquis semi-ouvert dominé par une végétation ligneuse dense de hauteur moyenne (3 à 9 m) (Fig. 6 b)

2.1.2. - Station Akfadou 2

Dans ce paragraphe d'abord la description de la station Akfadou 2 est présentée, puis son transect végétal est interprété.

2.1.2.1. - Description de la station

Il s'agit d'un maquis issu également d'une chênaie mixte, avec deux essences forestières principales constituant la strate arborescente, soit *Quercus afares* et *Q. canariensis*. Le terrain d'étude est sis à 1110 m d'altitude. Son exposition est orientée vers le sud-ouest avec une pente de 3 %. Il est limité au nord par la chênaie mixte d'Ighil Athmane, à l'est par premier maquis située à 2 km de là, au sud et à l'ouest par une chênaie mixte (Fig. 5).

2.1.2.2. – Transect végétal de la station Akfadou 2

Dans la station Akfadou 2, le couvert végétal est constitué par 17 espèces botaniques réparties entre trois strates. Ce sont les strates arborescente, arbustive et herbacée (Tab. 9, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement total de 95,5 % (Fig. 7 a). La strate arborescente comprend 2 espèces forestières à recouvrement égal à 78,4 % : *Quercus canariensis* avec 61,7 % et *Q. afares* avec 16,7 %. Par contre, la strate arbustive recouvre seulement 2,1 % de la parcelle échantillonnée. Elle compte deux espèces, soit *Erica arborea* avec 2,0 % et *Genista triscupidata* avec 0,1 %. Quant à la strate herbacée elle est dominée par *Dactylis glomerata*, une Poaceae qui recouvre 14,0 % de la surface du sol. Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,2 % (Fig. 7 a). Le milieu est un maquis semi-ouvert, dominé par une végétation ligneuse dense de taille moyenne (9 m) (Fig. 7 b).

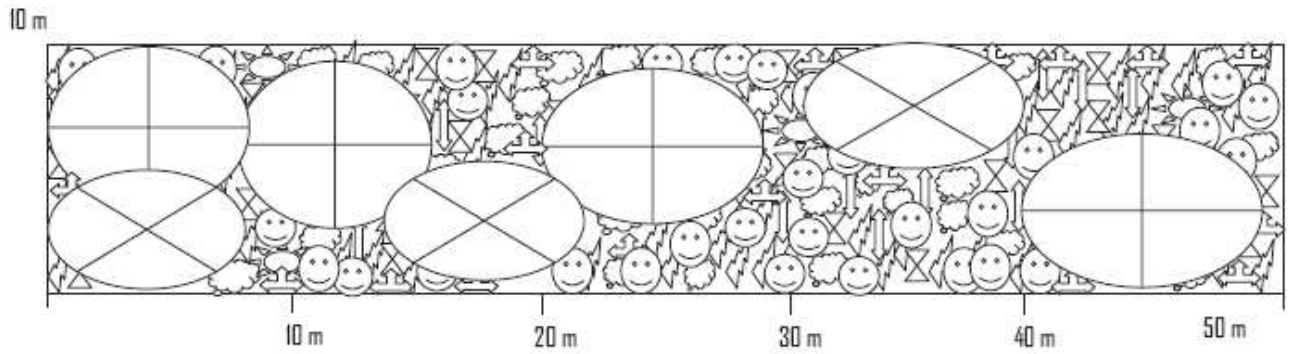


Fig. 7 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Akfadou 2)

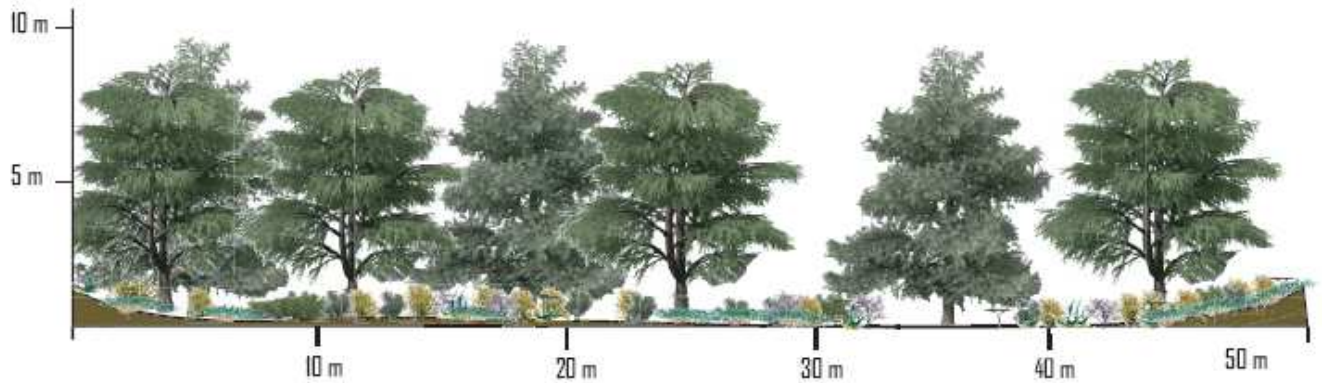


Fig. 7 b. - Physionomie du paysage (Akfadou 2)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	d (m)	h. (m)	N	R	Vue orth.	Vue prof.
Arborecente	<i>Quercus canariensis</i> L.	Chêne zeen	2,5	8	4	61,69		
	<i>Quercus afares</i> L.	Chêne afarès	1,5	9	3	16,65		
Arbustive	<i>Erica arborea</i>	Bruyère	0,4	1	5	1,97		
	<i>Genista tricuspidata</i> Desf	Genet	0,03	0,9	50	0,11		
Herbacée	<i>Bellis sylvestris</i> L.	Pâquerette, Marguerite	0,05	0,1	30	0,19		
	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	Mouron des oiseaux	0,06	0,27	25	0,22		
	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	0,06	0,3	25	0,22		
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	0,09	0,15	700	13,99		
	<i>Galium tunetaum</i> Poiret	Gaillet	0,06	0,14	15	0,13		
Recouvrement Total						95,45		

2.1.3. - Station Akfadou 3

La station Akfadou 3 est décrite. Puis son transect végétal est présenté.

2.1.3.1. - Description de la station Akfadou 3

Le maquis correspondant à la station Akfadou 3 provient d'une subéraie qui occupe les zones périphériques en contact direct avec les terrains privés où s'exerce une très forte activité humaine. Il se retrouve à 1100 m d'altitude, en exposition ouest et sud-ouest et avec une pente estimée à 2 %. Le maquis choisi est limité à l'ouest et au nord par la forêt de Timri El Baz, à l'est par un maquis et au sud par le village de Mahagga (Fig. 5).

2.1.3.2. – Transect végétal de la station Akfadou 3

Dans la station Akfadou 3, le couvert végétal est constitué par 20 espèces botaniques réparties entre trois strates arborescente, arbustive et herbacée (Tab. 10, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement total de 90,7 % (Fig. 8 a). La strate arborescente est formée seulement par *Quercus suber* qui participe avec 79,0 % pour le recouvrement global. Par contre, la strate arbustive intervient seulement avec 7,7 % dans l'occupation du sol avec deux espèces, soit *Rubus ulmifolius* avec 7,4 % et *Genista triscupidata* avec 0,3%. Par ailleurs, les herbes les plus fréquentes parmi la strate herbacée sont *Plantago serraria* avec 1,4 %, *Asphodelus microcarpus* avec 0,9 % et *Dactylis glomerata* avec 0,6 %. Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,3 % (Fig. 8 a). Le milieu est un maquis semi-ouvert dominé par une végétation ligneuse dense de taille moyenne (7 m) (Fig. 8 b).

2.1.4. - Station Tafoughalt 1

Il est à rappeler que les 3 maquis de l'Akfadou se situent à plus de 1.000 m d'altitude alors que ceux de Tafoughalt se retrouvent à moins de 500 m (I.N.C., 1987b). Après la description de la station Tafoughalt 1, son transect végétal est expliqué.

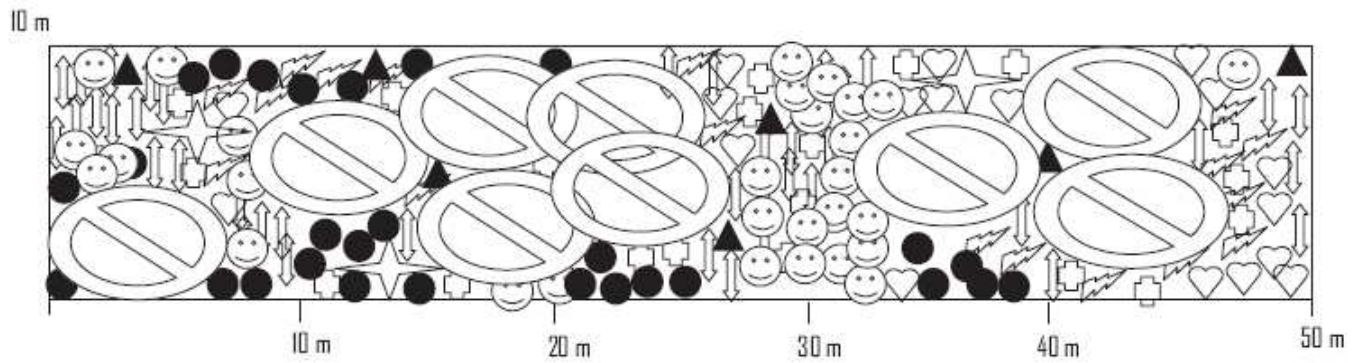


Fig. 8 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Akfadou 3)

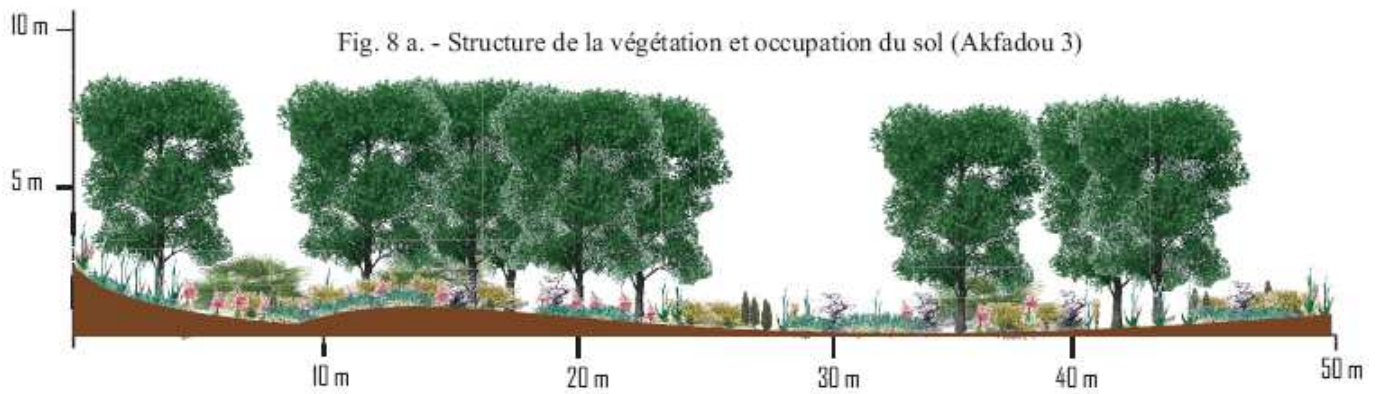


Fig. 8 b. - Physionomie du paysage (Akfadou 3)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R	Vue orth.	Vue prof.
Arborescente	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	2	7	8	78,96		
Arbustive	<i>Genista ulicina</i>	Genet	Azezou	0,08	0,15	17	0,27		
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Ronce	Inigel	1	1,5	3	7,40		
Herbacée	<i>Cyperus serotinus</i> Rottboell.	Souchet de Monti		0,005	0,25	5000	0,31		
	<i>Geranium robertianum</i>	Géranium		0,055	0,15	30	0,22		
	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	Avarouak	0,06	0,3	100	0,89		
	<i>Plantago serraria</i>	Plantain	Sarroauya	0,09	0,18	70	1,40		
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Oumad	0,09	0,15	30	0,60		
	<i>Sicosis balancea</i> L.			0,04	0,12	80	0,32		
Recouvrement Total							90,65		

2.1.4.1. - Description de la station

Le maquis Tafoughalt 1 s'élève à 215 m d'altitude seulement avec une exposition est et sud-est. Sa pente est de 5 %. C'est une ancienne suberaie dégradée. Il est limité au nord par Ighzer n'Ateli, à l'est par Oued Ksari, à l'ouest par le maquis n'Ateli et Tamda Ali, au sud par le oued Ksari et la carrière de Tamda Ali (Fig. 9).

2.1.4.2. – Transect végétal de la station Tafoughalt 1

Dans la station Tafoughalt 1, le couvert végétal est constitué par 14 espèces botaniques réparties entre trois strates : arborescente, arbustive et herbacée (Tab. 11, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement global de 98,5 % (Fig. 10 a). Le recouvrement de la strate arborescente est de 82,0 %. Elle est représentée par 2 espèces forestières *Quercus suber* avec 44,4 % et *Olea europaea oleaster* avec 15,4 % et une espèce fruitière *Olea europaea europaea* avec 22,2 %. Par contre, la strate arbustive est représentée seulement par *Cistus monspeliensis* qui recouvre 9,9 % de la parcelle échantillonnée. Cependant, la strate herbacée est dominée par *Lupinus hirsutus* avec 3,2 % et *Dactylis glomerata* avec 2,5 %. Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,3 % (Fig. 10 a). Le milieu est un maquis semi-ouvert dominé par une végétation ligneuse dense de taille allant de 2 à 7 m (Fig. 10 b).

2.1.5. - Station Tafoughalt 2

Après la description de la station Tafoughalt 2, le transect végétal qui la concerne est réalisé.

2.1.5.1. - Description de la station

Tafoughalt 2 est un maquis situé à 250 m d'altitude, exposé face à l'est. Sa pente est de 7 %. C'est un terrain accidenté. La strate arborescente est constituée par le chêne liège et l'olivier. Ce maquis est limité au nord par Ighzer El Hed Ouhissa et Taghzout n'Chihaoui, à l'est par Oued Ksari, à l'ouest par le maquis n'Ateli et au sud par Ighzer n'Ateli (Fig. 9).

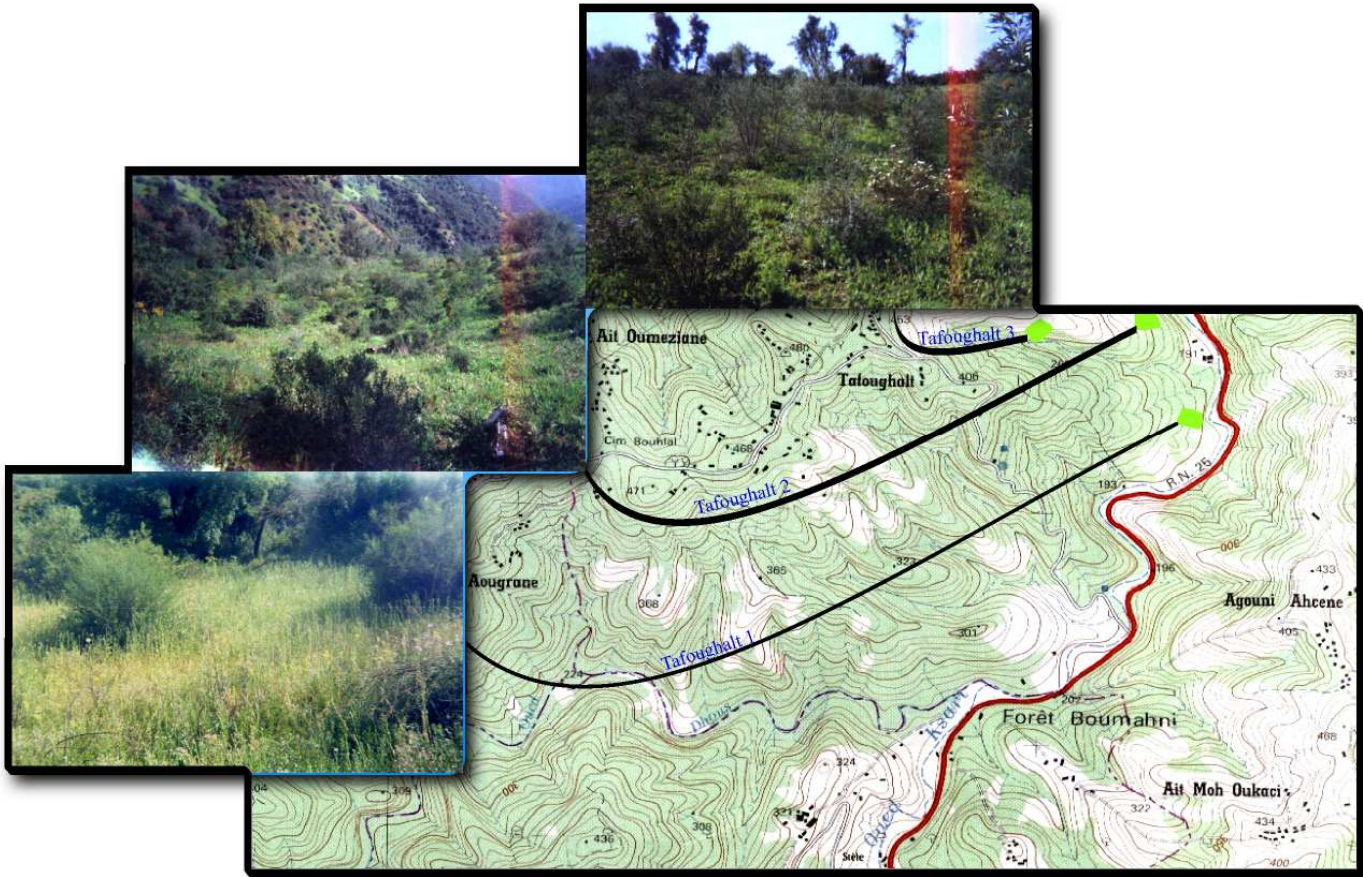


Fig. 9 - Stations de Tafoughalt

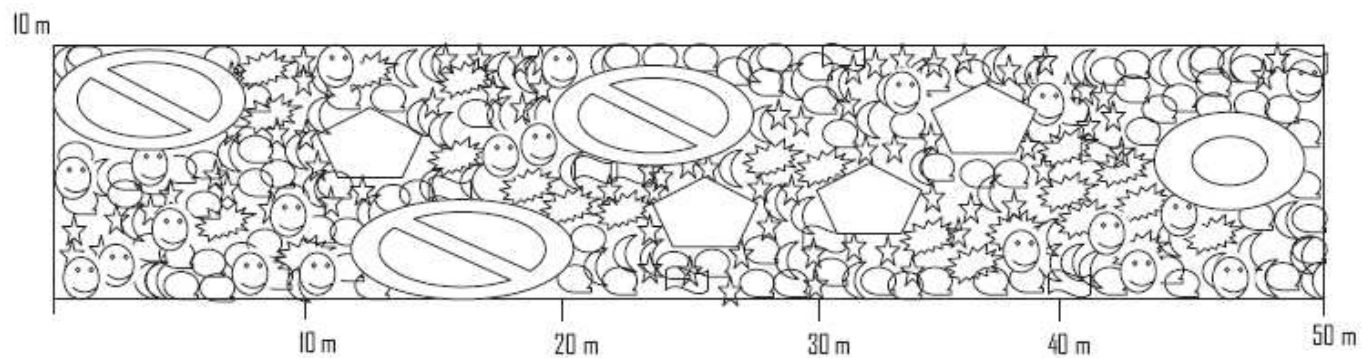


Fig. 10 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Tafoughalt 1)

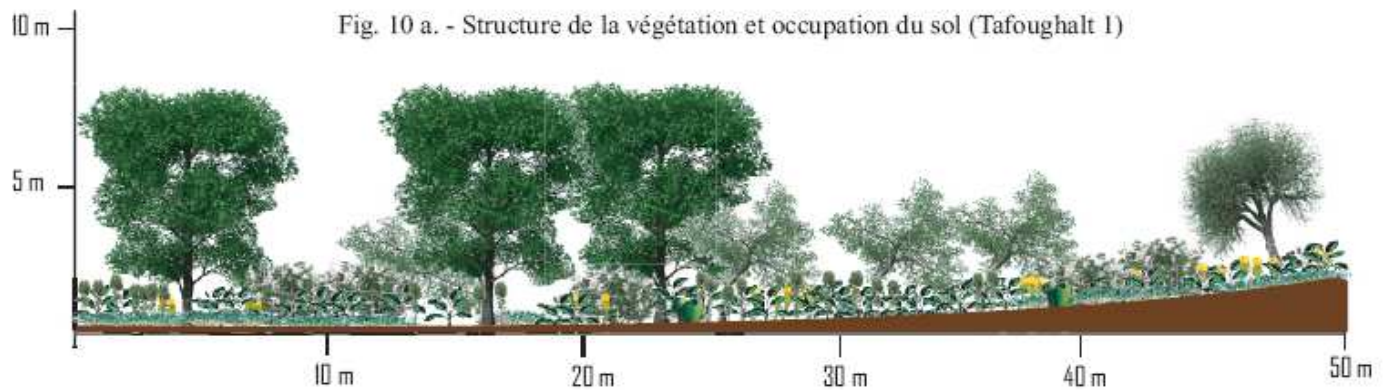


Fig. 10 b. - Physionomie du paysage (Tafoughalt 1)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R	Vue orth.	Vue prof.
Arborescente	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	3	7	2	44,41		
	<i>Olea europaea europaea</i> L.	Olivier	Azemur	2,5	2	1	15,42		
	<i>Olea europaea oleaster</i> Hoffmanns. & Link	Oléastre	Ahechad, zebboudj	1,5	2	4	22,21		
Arbustive	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste	Tuzelt, Oum aliya	0,4	0,6	25	9,87		
Herbacée	<i>Crepis foetida</i> L.	Crépis fétide		0,05	0,2	30	0,19		
	<i>Lupinus hirsutus</i> L.	Lupin	Ibawen guileff, Ful lek lab	0,1	0,17	130	3,21		
	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	Ivraie, Ray-grass		0,04	0,23	85	0,34		
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Oumad	0,12	0,25	70	2,49		
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Pimprenelle	Meskiya	0,11	0,1	8	0,24		
							Recouvrement Total	98,45	

2.1.5.2. – Transect végétal de la station Tafoughalt 2

Dans la station Tafoughalt 2, le couvert végétal est constitué par 51 espèces botaniques réparties entre trois strates. Ce sont les strates arborescente, arbustive et herbacée (Tab. 12, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement total de 91,3 % (Fig. 11 a). La strate arborescente est représentée par 2 espèces forestières qui participent avec 53,0 % du recouvrement global. Ce sont *Quercus suber* avec 19,7 %, *Olea sylvestris* avec 33,3 %. Une espèce fruitière *Olea europaea* fait partie de ce paysage avec 22,2 %. Par ailleurs, la strate arbustive recouvre 8,5 % de la parcelle échantillonnée. Elle compte deux espèces, soit *Cistus monspeliensis* avec 8,3 % et *Asparagus acutifolius* avec 0,2 %. Cependant, les espèces de plantes les plus fréquentes constituant la strate herbacée sont *Lupinus hirsutus* (4,0 %) et *Biscutella dydima* (1,3 %). Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,6 % (Fig. 11 a). Ce milieu est un maquis ouvert dominé par une végétation ligneuse dense de taille moyenne allant de 2 à 7 m (Fig. 11 b)

2.1.6. - Station Tafoughalt 3

La station Tafoughalt 3 est décrite en premier. Sa description est suivie par la présentation de son transect végétal.

2.1.6.1. - Description de la station Tafoughalt 3

C'est également un maquis qui est occupé çà et là par des oléastres et des chênes-lièges constituant la strate arborescente. L'altitude du lieu est de 350 m et son exposition est nord et nord-est. Sa pente est de 6 %. Tafoughalt 3 est limité au nord par Ighzer El Hed Ouhissa, à l'est par le maquis Méchaï, au sud par Ighzer n'Ateli et à l'ouest par le village de Tafoughalt (Fig. 9).

2.1.6.2. – Transect végétal de la station Tafoughalt 3

Le couvert végétal comprend 31 espèces botaniques réparties entre trois strates, l'une arborescente et les autres arbustive et herbacée (Tab. 13, annexe 1). Le couvert végétal est caractérisé par un taux de recouvrement total de 96,1 % (Fig. 12 a). La strate arborescente

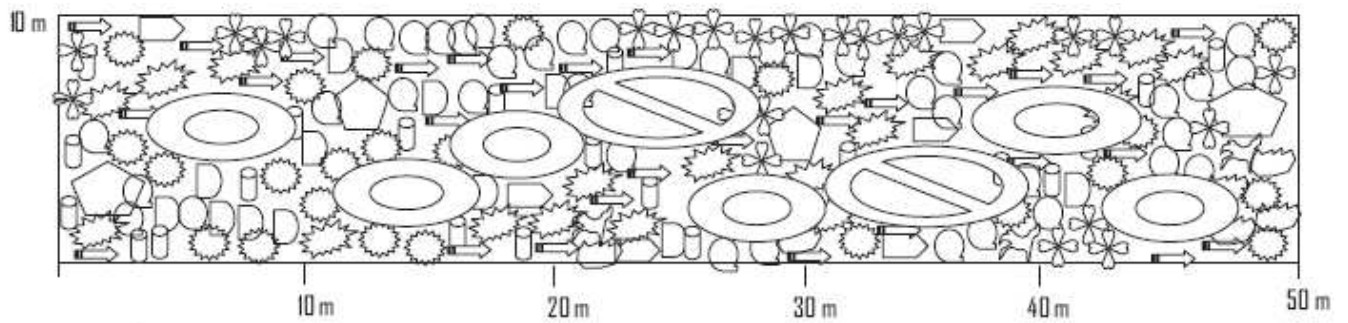


Fig. 11 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Tafoughalt 2)

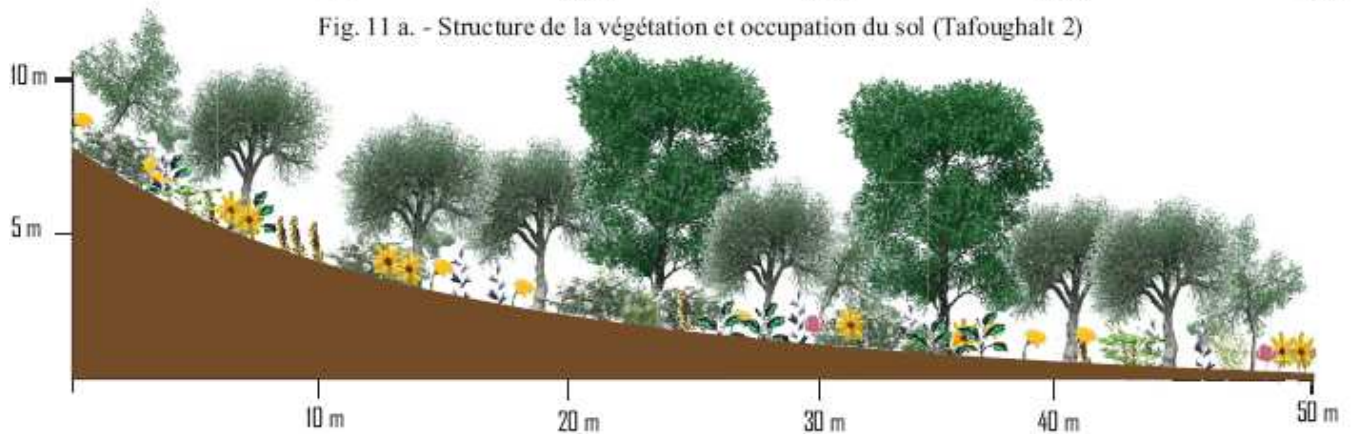


Fig. 11 b. - Physionomie du paysage (Tafoughalt 2)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h (m)	N	R	Vue orth.	Vue prof.
Arborescente	<i>Quercus suber L.</i>	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Femen	2	7	2	19,74		
	<i>Olea europaea europaea L.</i>	Olivier	Azemur	1,5	2	6	33,31		
	<i>Olea europaea oleaster Hoffmanns. & Link</i>	Oléastre	Ahechad, zebboudj	1,5	2	4	22,21		
Arbustive	<i>Cistus monspeliensis L.</i>	Ciste	Tuzelt, Oum aliya	0,4	0,6	21	8,29		
	<i>Asparagus acutifolius L.</i>	Asperges		0,08	0,3	15	0,24		
Herbacée	<i>Hyoseris radiata L.</i>	Salade de porc	Dirz el djouz	0,05	0,1	19	0,12		
	<i>Leontodon tuberosus L.</i>	Porcelle		0,05	0,24	25	0,15		
	<i>Biscutella dydima L.</i>	Lunetière	Goulgralane	0,13	0,22	30	1,25		
	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Liseron des champs	Bwul-l-gbba, Allouai	0,12	0,1	6	0,21		
	<i>Lupinus angustifolius L.</i>	Lupin	Ibawen guileff	0,09	0,2	200	4,00		
	<i>Foeniculum vulgare (Mill.) Gaertn.</i>	Fenouil commun	Besbas	0,13	0,2	3	0,13		
	<i>Oxalis pes-caprae L.</i>	Oxalis	Qersa, humdid	0,09	0,06	30	0,60		
	<i>Ranunculus rectirostris L.</i>	Renoncule		0,15	0,11	5	0,28		
Recouvrement Total							91,31		

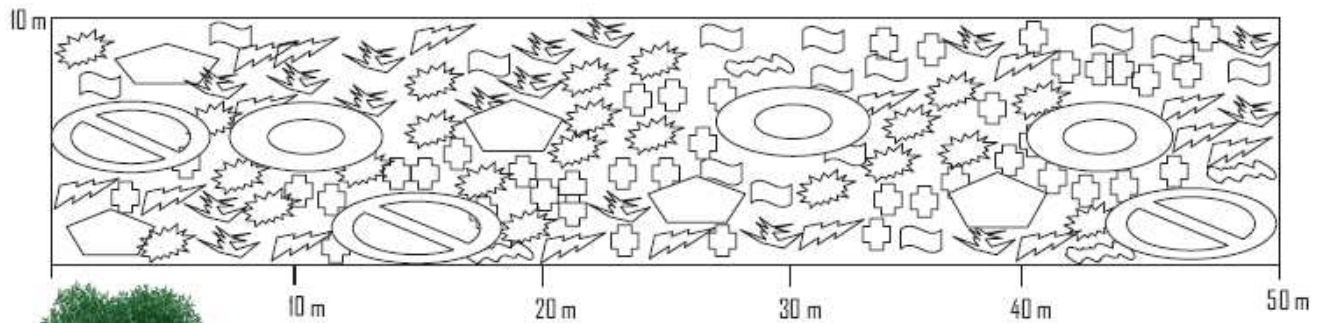


Fig. 12 a. - Structure de la végétation et occupation du sol (Tafoughalt 3)

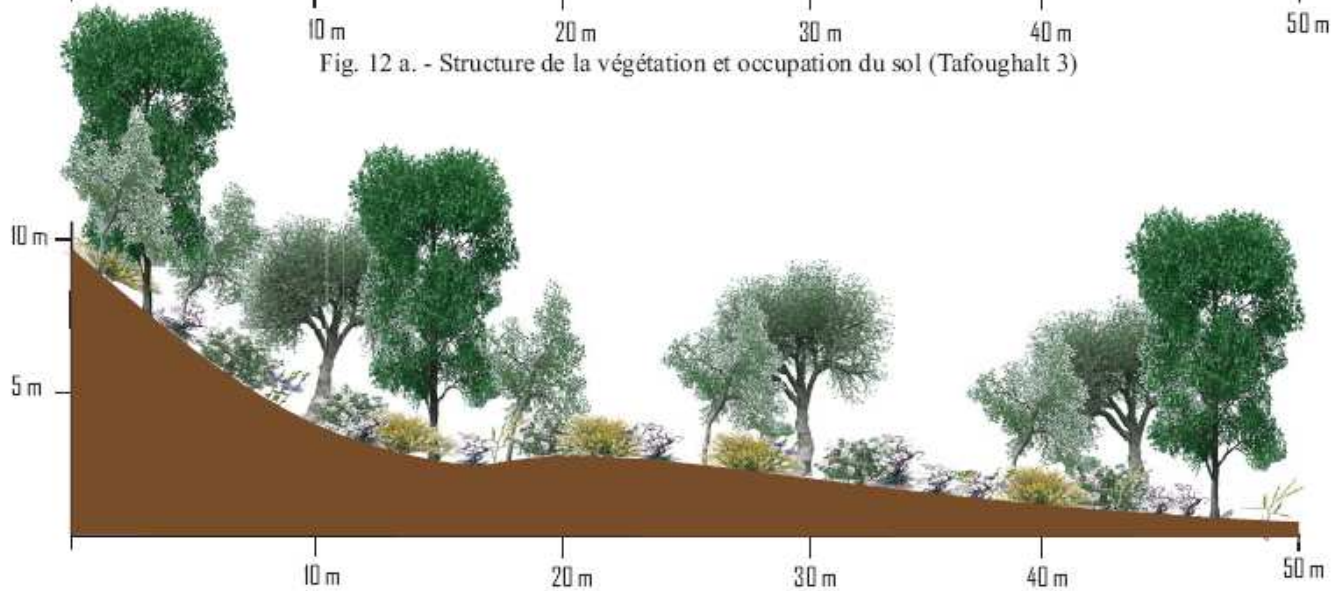


Fig. 12 b. - Physionomie du paysage (Tafoughalt 3)

Légende :

Strates végétales	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabè)	d (m)	h (m)	N	R	Vue orth.	Vue prof.
Arborecente	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	2	4	3	29,61		
	<i>Olea europaea europaea</i> L.	Olivier	Azemour	2	3	3	30,61		
	<i>Olea europea oleaster</i> Hoffmanns & Link	Oléastre	Ahechad, Zeboudja	1,5	2	5	26,76		
Arbustive	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste	Tuzalt. Oum aliya	0,4	0,6	19	7,50		
	<i>Genista ulicina</i> L.	Genet	Azezou	0,08	0,15	14	0,22		
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage		0,06	0,03	15	0,13		
Herbacée	<i>Lathyrus quadrimarginatus</i>	Gesse		0,11	0,2	5	0,15		
	<i>Plantago serraria</i>	Plantain	Sarroauya	0,09	0,18	25	0,50		
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop	Pimprenelle	Meskiya	0,07	0,17	13	0,16		
Recouvrement Total							96,09		

est représentée par 2 espèces forestières à recouvrement égal à 56,4 % : *Quercus suber* avec 29,6 %, *Olea sylvestris* avec 26,8 % plus d'une espèce fruitière *Olea europaea* fait partie de ce paysage avec 30,6 %. Par ailleurs, la strate arbustive recouvre 7,7 % de l'aire-échantillon. Elle compte deux espèces, soit *Cistus monspeliensis* avec 7,5 % et *Genista ulicina* avec seulement 0,2 %. Les espèces de plantes les plus fréquentes constituant la strate herbacée sont *Plantago serraria* (0,5 %), *Sanguisorba minor* (0,2 %) et *Lathyrus quadrimarginatus* (0,2 %). Les autres espèces botaniques participent plus faiblement avec des taux variant entre 0,001 et 0,19 % (Fig. 12 a). Le milieu est un maquis semi-ouvert dominé par une végétation ligneuse dense et basse ne dépassant pas 4 m (Fig. 12 b).

2.2. – Présentation des modèles biologiques

Les modèles biologiques qui retiennent l'attention sont des espèces qui appartiennent aux Ensifères. Elles font partie de l'Embranchement des Arthropodes, de la Classe des Insecta et du Super-ordre des Orthoptéroïdes (CHOPARD, 1943a) qui renferme l'Ordre des Orthoptera. Ce dernier se subdivise en Caelifères et en Ensifères comme il est préconisé par DIRSH (1965). Cependant, CHOPARD (1943a) subdivise les Ensifères en trois principales familles, les Tettigoniidae, les Stenopelmatidae et les Gryllidae, alors que DEFAUT (2001) dans la détermination des Orthoptères de France subdivise le groupe des Ensifères en 4 familles celles des Tettigoniidae, des Rhaphidophoridae, des Gryllidae et des Gryllotalpidae. Dans le cadre du présent travail, la classification de CHOPARD (1943a) est retenue. En effet, la famille des Tettigoniidae renferme des espèces à corps légèrement comprimé latéralement et souvent de teinte verte (BELLMANN et LUQUET, 1995), à tête globuleuse et à antennes filiformes (CHOPARD, 1943a). En Algérie dans la famille des Tettigoniidae, CHOPARD (1943a) cite 9 sous-familles, 23 genres et 48 espèces. Par ailleurs, la famille des Gryllidae rassemble les différentes espèces de grillons et de courtilières qui présentent souvent des adaptations morphologiques à la vie fouisseuse (GRASSE, 1949). Dans la famille des Gryllidae, CHOPARD (1943a) compte en Algérie 7 sous-familles, 16 genres et 50 espèces. La troisième famille est celle des Stenopelmatidae qui est considérée comme intermédiaire entre celles des Tettigoniidae et des Gryllidae. La température est pour un grand nombre d'espèces d'Ensifères un facteur bionomique essentiel (BELLMANN et LUQUET, 1995). C'est le cas des espèces thermophiles dont *Platycleis tessellata* et *Decticus albifrons* qui fréquentent des endroits xériques bien ensoleillés (CHOPARD, 1938). BELLMANN et LUQUET (1995) mentionnent que la répartition des espèces dépend en particulier des facteurs climatiques mais

également de la structure, de la complexité et du recouvrement de la végétation. BOITIER (2003) considère que la présence, l'abondance et la diversité des espèces orthoptérologiques constituent des paramètres pertinents pour l'évaluation de la valeur écologique des écosystèmes naturels. Les Orthoptères sont par conséquent de bons indicateurs de l'intégrité des écosystèmes terrestres, car ce sont des insectes pour la plupart très mobiles et qui sont très réactifs face aux modifications de leurs milieux de vie.

2.3. - Méthodes utilisées sur le terrain

Trois méthodes d'échantillonnages sont présentées, celles des pots Barber, du biocénomètre et du fauchage à l'aide du filet fauchoir.

2.3.1. – Utilisation de la méthode des pots Barber

Ce type de piège est un outil pour l'étude de l'arthropodofaune de moyennes et grandes tailles. Il permet la capture de divers Arthropodes marcheurs et un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface du sol ou qui tombent emportés par le vent (BENKHELIL, 1991 ; GERBER et GANDER, 1998). Dans ce paragraphe en premier la description de cette méthode est abordée. Immédiatement après ses avantages et ses inconvénients sont présentés.

2.3.1.1. – Description de la méthode des pots-pièges

Les pots utilisés sont des récipients de 12 cm de hauteur et de 10 cm de diamètre. Les pièges sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau à laquelle une pincée de détergent est ajoutée. Ce savon liquide joue le rôle de mouillant. Chaque pot est ensuite enterré verticalement de façon à ce que son ouverture soit au ras du sol. La terre est tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (BENKHELIL, 1991). Chacun des pots est recouvert d'une plaque en bois surélevée de 2 ou 3 cm au dessus de l'ouverture du piège. Ce dispositif met le piège à l'abri d'éventuelles dilutions dues à la pluie ou évaporations. Mais ces plaques ne gênent pas l'interception des insectes (Fig. 13).

Pour la mise en place de cette technique il est nécessaire de diviser la surface totale de chaque station d'un ha en 10 bandes rectangulaires par des traits fictifs équidistants. Les carrés de 100 m² ainsi délimités sont numérotés de 1 à 10 pour chaque bande. Il s'agit de placer 10 pièges

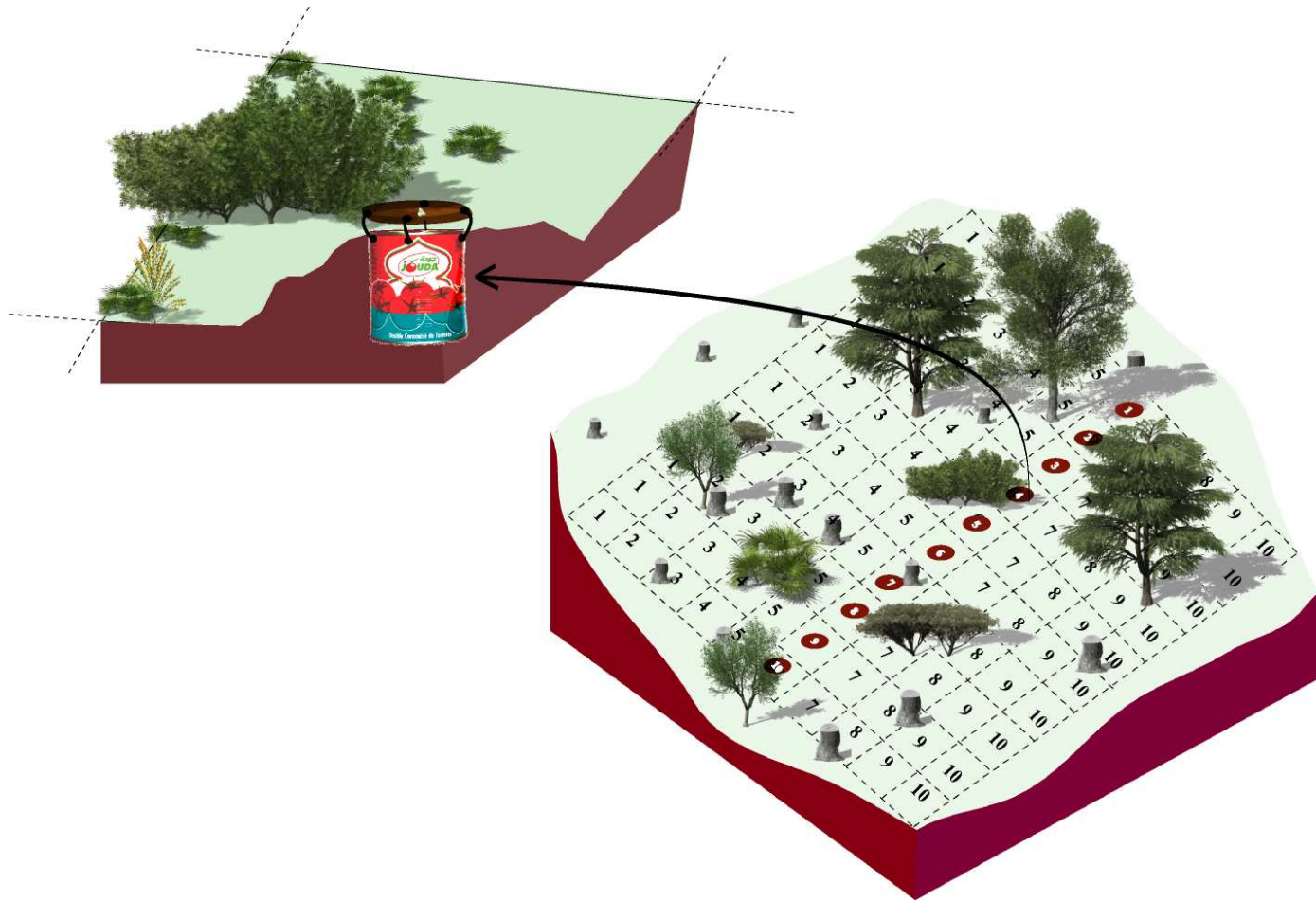


Fig.13 - Technique de piégeage avec les pots Barber

de type Barber par station sur 10 unités soit 10 bandes, à raison d'un piège par bande de 10 carrés. Le choix de l'emplacement du premier piège sur l'un des carrés se fait par tirage au sort. L'emplacement en ligne des 9 autres pièges est conditionné par le premier. Il suffira de respecter un intervalle de 10 m séparant deux pièges successifs. Le procédé expérimental appliqué est un échantillonnage en deux étapes, systématique puis aléatoire mais pas simple. C'est aux environs du 15 de chaque mois que les pots Barber sont installés et laissés en place durant 24 heures à chaque fois. L'expérimentation s'est étalée sur 12 mois en 2007. Il est à préciser que lors de cette étude seuls les contenus de 8 pots sur 10 sont pris en considération. La récupération des échantillons se fait après filtrage du contenu de chaque pot dans une passoire.

2.3.1.2. - Avantages de la méthode des pots-pièges

C'est une méthode dite standard pour piéger les arthropodes actifs sur le sol (GERBER et GANDER, 1998). Elle est facile à mettre en place par un seul opérateur. Economiquement elle n'est pas coûteuse, car il suffit de disposer de 10 boîtes de conserve de 1 dm³ de volume et de plaques en bois pour pouvoir confectionner le piège. Elle permet aussi d'obtenir beaucoup d'informations sur l'entomofaune grâce à différentes techniques statistiques et à plusieurs indices écologiques.

2.3.1.3. - Inconvénients de la méthode des pots-pièges

Les limites de cette méthode sont en cas de pluie torrentielle les risques de débordements du contenu des pots accompagnés de pertes d'échantillons. Le dessèchement et l'évaporation de l'eau contenue dans les pots pièges pourraient intervenir pendant la période estivale. Mais comme les pièges sont relevés au bout de 24 heures les risques sont limités. C'est une méthode exposée aux perturbations dues aux animaux et à l'homme. Certains pots peuvent être déterrés ou détruits soit par des promeneurs ou soit par un sanglier. C'est pour ces raisons qu'il faudra veiller à mettre en place sur le terrain au moins 10 pots Barber. Il est important de disposer d'une réserve en pots afin de combler tout manque enregistré.

2.3.2. – Utilisation du Biocénomètre

Cette technique est décrite d'abord et ensuite critiquée dans cette partie du texte.

2.3.2.1. – Description de la méthode du prélèvement au Biocénomètre

Le biocénomètre, appelé aussi cage mobile sans fond est une structure cubique de 1 m³ de volume (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969 ; ONSAGER, 1977). Il est constitué d'une armature en bois démontable. Les quatre faces latérales et le toit de cette cage sont recouverts d'un voile fin et à très faibles mailles. L'un des côtés est conçu de manière à s'ouvrir afin de permettre à l'opérateur de pénétrer et de la refermer de l'intérieur tout en évitant la fuite des insectes piégés. Le fond de la cage reste découvert. Des crochets métalliques sont nécessaires pour fixer le biocénomètre au sol, au moment de sa mise en place sur l'aire-échantillon (Fig. 14). Pour la mise en place de cette méthode, toutes les parcelles sont quadrillées fictivement en carrés égaux, numérotés de 1 à 100. La méthode consiste à effectuer 3 lancers du biocénomètre par mois et par station pendant une année. L'opération est répétée tous les 15 des mois. A chaque prélèvement c'est le tirage au sort qui détermine l'emplacement des lancers. Une fois effectué l'opérateur pénètre dans la cage et prélève toutes les espèces Ensifères se trouvant à l'intérieur. C'est un échantillonnage à deux étapes, systématique puis aléatoire et simple.

2.3.2.2. – Avantages de l'utilisation du biocénomètre

Selon ONSAGER (1977) la méthode du biocénomètre est le meilleur moyen pour capturer le plus grand nombre d'individus par unité de surface. Il permet ainsi d'approcher de plus près la réalité. Il peut convenir à différents types d'Invertébrés (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les atouts de cette méthode c'est qu'elle limite les fuites des espèces très mobiles et même volantes. Elle permet de calculer la densité de la population étudiée par unité de surface. Les derniers auteurs cités rapportent que cette cage peut être utilisée dans différents types de végétation et pour toutes les catégories d'Invertébrés.

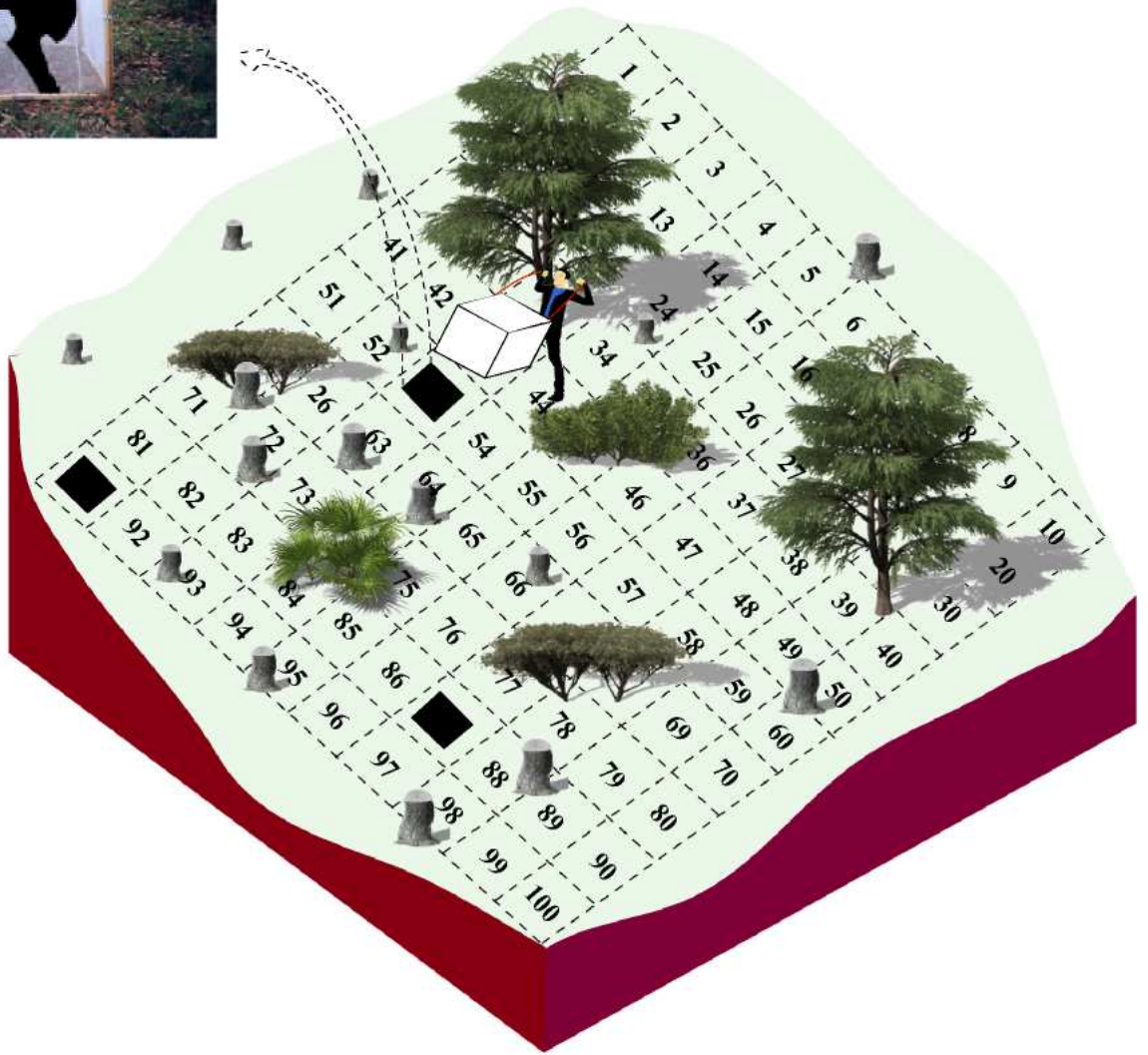


Fig.14 - Technique du Biocénomètre

2.3.2.3. - Inconvénients de l'emploi du biocénomètre

Sa manipulation est difficile par un seul opérateur. Souvent son application prend beaucoup de temps, soit deux heures environ pour 4 relevés effectués par deux opérateurs selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969). Son utilisation est déconseillée en milieux denses, fermés et par temps venteux. Par ailleurs sa mise en place est très délicate dans des terrains accidentés. Economiquement, il est peu onéreux. Cependant il faut changer souvent le tissu qui est fragile, ce qui constitue un problème.

2.3.3. – Fauchage au filet-fauchoir

Dans le présent paragraphe la mise en œuvre de la technique du fauchage à l'aide du filet fauchoir est d'abord décrite. Elle est ensuite critiquée.

2.3.3.1. – Description de la méthode du filet-fauchoir

Le filet-fauchoir est utilisé dans la végétation basse (MERIGUET et ZAGATTI, 2004). Il est composé d'un cercle métallique d'environ 40 cm de diamètre, d'une poche en toile résistante d'une profondeur de 50 cm et d'un manche en bois de 1 m de longueur (BENKHELIL, 1991) (Fig. 15). La méthode de fauchage dans la végétation est une chasse qui se fait au hasard (BENKHELIL, 1991; BOURBONNAIS, 2007). Son emploi consiste à faucher les herbes sur toute leur hauteur, mais aussi les fleurs, les arbustes, les buissons et les branches basses des arbres. Dans la présente étude, c'est le fauchage de la strate herbacée qui retient l'attention. Le geste doit être ample et rapide. L'opérateur effectue des mouvements d'allers et retours vigoureux et replie prestement la poche pour l'obturer (FRAVAL, 2004). La méthode consiste à effectuer 3 fauchages de dix coups chacun tous les 15 du mois par station pendant une année. Sa mise en place nécessite le quadrillage de toutes les parcelles par des traits imaginaires en carrés égaux. Ces carrés sont numérotés de 1 à 100. Par tirage au sort on détermine à chaque fois le carré où le fauchage doit être exercé. Tous les 10 coups de filet fauchoir le contenu de la poche est examiné, les Ensifères sont récupérés alors que les autres insectes et arachnides sont immédiatement relâchés sur le terrain même. C'est un échantillonnage en deux étapes, systématique et aléatoire et simple.

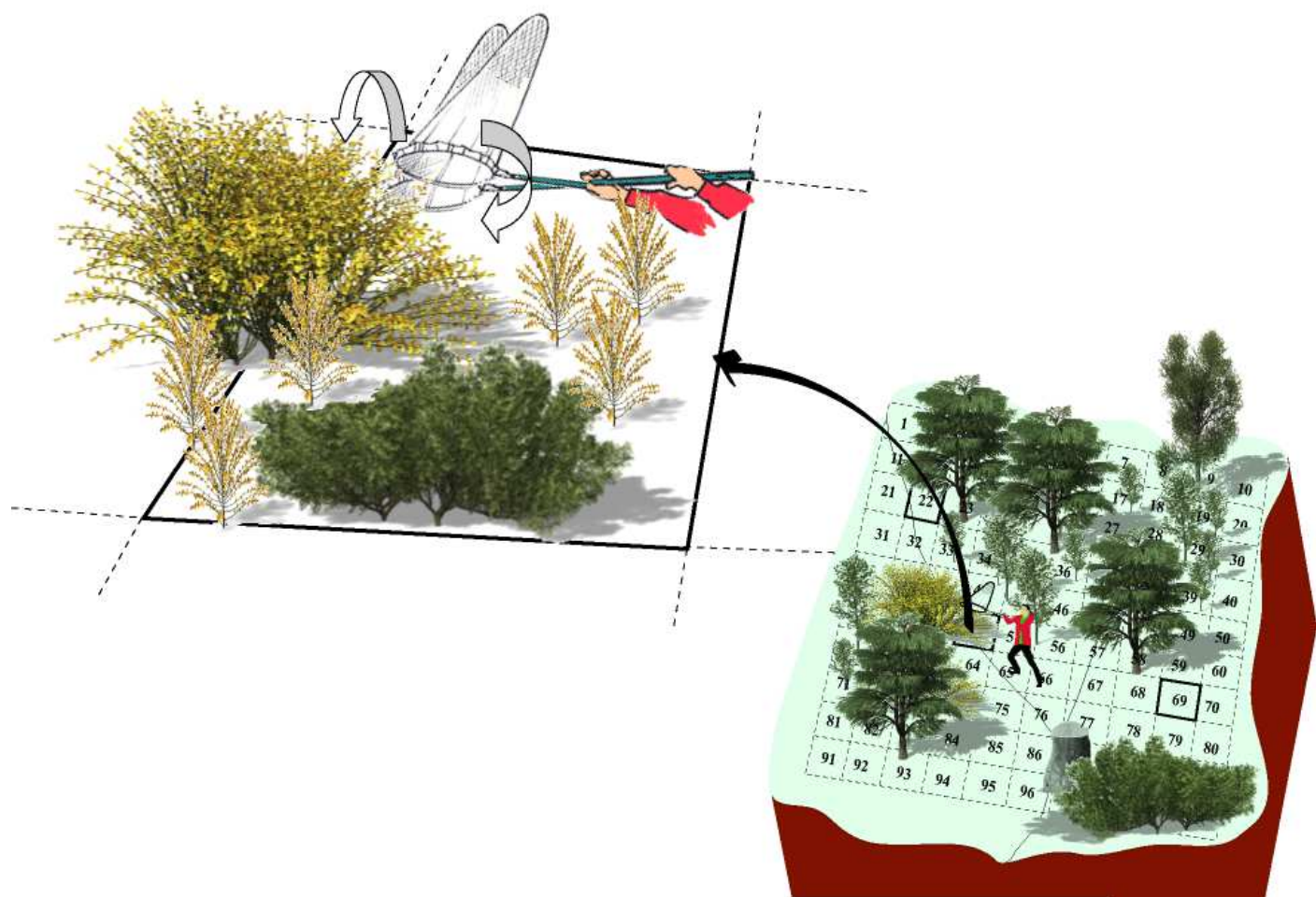


Fig.15 - Technique du filet-fauchoir

2.3.3.2. – Avantages de l'emploi de la méthode du filet-fauchoir

Le filet-fauchoir permet de collecter une faune très abondante d'insectes et d'arachnides (MERIGUET et ZAGATTI, 2004). Il permet de faire des captures au hasard d'Invertébrés. Ainsi il répond parfaitement au principe des méthodes statistiques qui exigent des résultats obtenus aléatoirement (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Économiquement la conception du filet-fauchoir n'est pas onéreuse et son application est très facile. Il facilite l'examen des espèces piégées dans la poche. Cette méthode n'exige pas de la part de l'opérateur beaucoup de temps et d'efforts.

2.3.3.3. - Inconvénients de l'utilisation de la méthode du filet-fauchoir

Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969), l'utilisation du filet fauchoir n'est valable que dans certaines conditions bien définies. Il ne peut pas être employé dans une végétation mouillée par l'eau de pluie ou par la rosée. Les insectes ainsi recueillis se collent sur la toile, sont endommagés et leur détermination systématique devient difficile et approximative. Son usage est également à proscrire dans une végétation dense, car les plantes font écran devant l'ouverture du filet. Son emploi sur des plantes épineuses est à éviter face au risque de voir la toile déchirée. De même, Il est déconseillé de faucher par temps venteux.

2.4. – Méthodes utilisées au laboratoire

Cette partie est consacrée à la présentation des différentes méthodes mises en œuvre au laboratoire. Les techniques taxinomiques comprennent les principes généraux de la détermination des Ensifères collectés sur le terrain et les préparations des génitalia mâles.

2.4.1. – Principes généraux pour la détermination des Ensifères capturés

Le jour même de l'échantillonnage, les Ensifères piégés sont transportés jusqu'au laboratoire et triés. Ils sont mis à sécher sur du papier absorbant avant d'être placés dans des boîtes de Petri sur lesquelles des indications de date, de milieu et de méthode utilisée sont mentionnées. Les Ensifères capturés à la main sont placés isolément dans des boîtes de Petri pour les empêcher de se dévorer les uns les autres. Nous avons par la suite procédé à la détermination des Ensifères en utilisant une loupe binoculaire et la clé dichotomique de

CHOPARD (1943a). Une fois étiquetés, étalés et desséchés à l'étuve à 45 °C. pendant 24 heures, ces insectes sont placés dans des boîtes de collection afin de les conserver.

2.4.2. – Méthode d'étude des génitalias mâles : dissections et dessins

On désigne par le terme génitalias, l'ensemble des structures sclérotinisées mâles et femelles intervenant lors des rapprochements sexuels et dont la connaissance est primordiale en systématique. Pour cette étude, seuls les génitalias mâles sont pris en considération. Pour les génitalias des grillons le schéma élaboré par DESUTTER (1987) est adopté (Fig. 16). C'est une structure complexe, à dissymétrie dorso-ventrale, constituée à l'origine par 3 couches membraneuses concentriques, le pseudépiphalle, l'éctophalle et l'endophalle. Le pseudépiphalle comprend le sclérite pseudépiphallique, les ramis et les paramères pseudépiphalliques. L'éctophalle regroupe les apodèmes ectophalliques, le repli ectophallique (stylet) et les valves ventrales où se forme l'ampoule du spermatophore. L'endophalle est représenté par la cavité dorsale, lieu de formation du filament du spermatophore et par le sclérite endophallique.

Pour les génitalias des Tettigoniidae les travaux de WALKER (1922), de HARZ (1969), de GALVAGNI (1984) et de GALVAGNI et FONTANA (2004) servent d'appui. Pour ces auteurs les titillateurs, pièces sclérifiées paires, sont les structures de base pour la taxonomie de ce groupe (Fig. 17).

2.4.2.1. – Dissection

La technique utilisée pour la dissection des génitalias mâles est celle donnée par DIRSH (1956) rapportée par SKAREA (1998).

La première étape consiste à ramollir, à l'aide d'un coton imbibé d'eau, l'extrémité abdominale des spécimens préalablement montés. Ils seront ensuite déposés, face dorsale, sur une pâte malléable de façon à ce que l'extrémité abdominale de l'insecte adhère au substrat. A l'aide d'une paire de ciseaux adaptée, la membrane de la plaque sous génitale est latéralement fendue et rabattue sur le côté opposé. Les génitalias sont ainsi mis à nu et délicatement retirés, la membrane de la plaque sous-génitale est soigneusement replacée et le spécimen remis en collection. La préparation des génitalias ou complexe phallique nécessite leur mise en place dans une solution de potasse (KOH à 10%) (SCHAUFF, 2004) afin de les nettoyer. Ils sont ensuite rincés à l'eau distillée et séchés, puis placés dans du sable fin humidifié afin de les

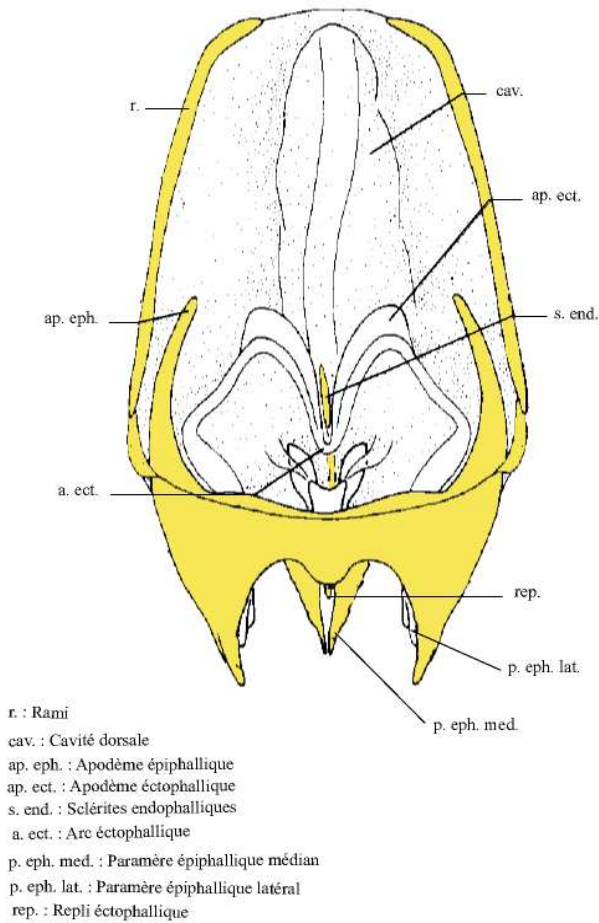


Fig.16 – Schéma des génitalia des Gryllidae (DESUTTER, 1987)

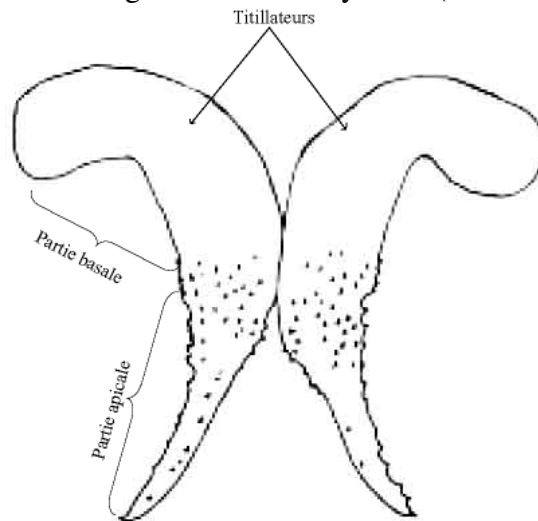


Fig.17 - Schéma du génitalia des Tettigoniides (HARZ, 1969)

maintenir en équilibre et faciliter leur représentation schématique. Une fois ces structures propres et rincées dans de l'eau distillée, elles sont mises dans de petits tubes à génitalias contenant de la glycérine afin de les conserver. Chaque tube porte une étiquette avec mention des coordonnées de l'individu correspondant.

2.4.2.2. – Schémas

Pour une détermination parfaite de l'espèce prise en considération, grâce à une chambre claire, la représentation schématique de ses structures génitales est réalisée en une seule vue dorsale pour les Tettigoniidae (Fig. 16) et en trois vues différentes pour les Gryllidae, l'une dorsale, la seconde ventrale et la troisième latérale (Fig. 17). La terminologie adoptée pour les éléments constituant l'appareil copulateur mâle et les abréviations correspondantes sont celles utilisées par CHOPARD (1951, 1961), DESUTTER (1987, 1988), et DESUTTER-GRANDCOLAS (2003).

2.5. – Exploitation des résultats

Dans cette partie, la qualité d'échantillonnage et les analyses écologiques et statistiques appliquées aux résultats sont abordées.

2.5.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Elle permet de répondre à la question de savoir si l'effort d'échantillonnage est suffisant ou non. La qualité d'échantillonnage (Q_E) est le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois (a) au nombre de relevés effectués (N) (BLONDEL, 1975). Le rapport est donné comme suit :

$$Q_E = a / N$$

Si le rapport $a./ N$ est égal à zéro ou proche de zéro l'échantillonnage doit être considéré comme étant de bonne qualité et que le nombre de relevés effectués est suffisant. Dans le cas contraire lorsque $a./ N$ est nettement supérieur à zéro ou à 1, il aurait fallu augmenter le nombre de relevés. Habituellement cet indice est appliqué aux peuplements d'oiseaux (RAMADE, 1984). Dans ce cas une valeur de 0,1 peut être considérée comme acceptable. Mais dans le cas des insectes, compte-tenu du fait que le nombre de leurs espèces présentes

dans le même milieu que ces oiseaux est au moins 10 fois plus grand, il serait nécessaire de changer d'échelle et d'admettre comme valeur suffisante $a./ N$ égale à 1 au lieu de 0,1.

2.5.2. – Utilisation de quelques indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont les richesses totales et moyennes, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et la constance.

2.5.2.1. – Richesse totale (S)

Elle correspond à la totalité des espèces qui composent une biocénose (RAMADE, 1984). Ce paramètre est le cumul des différentes espèces notées progressivement (BLONDEL, 1979).

2.5.2.2. – Richesse moyenne (s)

Selon BLONDEL (1979) la richesse totale présente l'inconvénient de donner un même poids à toutes les espèces quelles que soient leurs abondances. Pour cela, il est préférable de calculer la richesse moyenne. Celle-ci correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Selon le même auteur la richesse moyenne permet de calculer l'homogénéité du peuplement.

2.5.2.3. – Fréquences centésimales ou les abondances relatives (A.R. %)

La fréquence centésimale (A.R. %) correspond au pourcentage des individus d'une espèce donnée par rapport au total des individus toutes espèces confondues (DAJOZ, 1985). Elle s'exprime de la manière suivante :

$$(A.R. \%) = [a/N1] \times 100$$

a : nombre d'individus de l'espèce prise en considération

N1 : nombre total des individus toutes espèces confondues

2.5.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

C'est le rapport en pourcentage du nombre de relevés (n_i) au cours desquels l'espèce (i) étudiée est vue au nombre total de relevés effectués (N2) (DAJOZ, 1970, 1982 ; RAMADE, 1984 ; VOISIN, 1995). Elle correspond à la formule suivante :

$$F.O. (\%) = [n_i/N2] \times 100$$

La fréquence varie entre 0 et 100 %. La valeur 100 % concerne les espèces présentes dans tous les relevés. Elle est d'autant plus élevée que l'espèce est commune.

2.5.2.5. – Constance (C)

La constance est l'interprétation de la fréquence d'occurrence. La valeur de cette dernière permet de déterminer si une espèce est commune, rare ou très rare (VOISIN, 1980). Selon l'indice de Sturge, le nombre de classes de constance au sein desquelles les espèces échantillonnées sont réparties est déterminé ainsi que l'intervalle.

$$N3 = 1 + (3,3 \log n)$$

N3 : Nombre de classes de constance

n : richesse totale toutes stations confondues

L'intervalle de chaque classe de constance est déterminé en divisant 100 % par le nombre de classes.

2.5.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'analyse écologique appliquée aux résultats des différentes méthodes utilisées sur le terrain sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'indice d'équitabilité et le type de répartition des espèces capturées.

2.5.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité proposé est celui de Shannon-Weaver. Il est exprimé par la formule suivante :

$$H' = - \sum [n_i/N1] \log_2 [n_i/N1]$$

$n_i/N1$ ou q_i étant l'abondance relative de chaque espèce.

n_i est le nombre d'individus de l'espèce.

$N1$ est le nombre total d'individus.

Quand l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' est élevé, les conditions du milieu sont favorables pour la plupart des espèces présentes. Dans ce cas, on dit qu'il existe de nombreuses espèces et chacune d'elles est représentée par un petit nombre d'individus. Lorsque l'indice de diversité augmente, les effectifs des espèces tendent à s'égaliser et le rapport entre les fréquences des espèces abondantes et des espèces rares diminue. Lorsque l'indice de diversité diminue, ce rapport au contraire augmente (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969).

2.5.3.2. – Equitabilité (E)

L'équitabilité ou indice d'équirépartition est égal au rapport de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' à l'indice maximal de diversité H'_{\max} .

$$E = H' / H'_{\max}$$

H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver

H'_{\max} est l'indice maximal de diversité, donné par la formule :

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S est la richesse totale.

L'équitabilité (E) varie entre 0 et 1. Quand E tend vers zéro, on dit que le peuplement est en déséquilibre. En d'autres termes, il existe une ou deux espèces qui pullulent au détriment des autres. Quand E tend vers 1, chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. On dit que les effectifs des espèces présentes sont en équilibre entre eux (RAMADE, 1984).

2.5.3.3. – Type de répartition

Selon DAJOZ (1971), les types de répartition spatiale traduisent les réactions de compétition entre les individus qui composent les populations. Les types de répartition sont déterminés en comparant la variance S^2 avec la moyenne m .

$$m = \sum x_i / n$$

x_i est le nombre d'individus de chaque prélèvement.

n est le nombre de prélèvements effectués.

$$S^2 = \sum [x_i - m]^2 / n - 1$$

m est la moyenne du nombre d'individus pour l'ensemble de prélèvements et pour une espèce donnée.

Si $S^2 = 0$ la répartition est de type uniforme.

Lorsque $S^2 < m$ la répartition est de type régulier.

Quand $S^2 \approx m$ la répartition est de type aléatoire.

Si $S^2 > m$ la répartition est de type contagieux.

2.5.4. – Utilisation des méthodes statistiques

Trois méthodes statistiques sont choisies pour l'exploitation des espèces d'Ensifères. Ce sont le test T de Student, la régression linéaire et l'analyse factorielle des correspondances.

2.5.4.1. – Test T de Student

Le test de Student permet de tester l'égalité des moyennes deux à deux. BELISLE (2004) rapporte que ce test est robuste et qu'il est à privilégier en cas de petits échantillons.

2.5.4.2. – Régression linéaire

La régression linéaire est une technique statistique qui permet de mettre en relation une ou plusieurs variables indépendantes ou explicatives avec une variable dépendante ou expliquée (SHORACK, 2000). Cet auteur ajoute qu'en tant que méthode de prévision, la régression linéaire explique le comportement de la variable à prévoir. En effet, la droite recherchée permet de définir de mieux la relation existant entre les variables prises en considération (DURAND, 1997).

2.5.4.3. – Analyse factorielle des correspondances

La méthode statistique abordée dans cette partie est l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). C'est un mode de représentation graphique de tableau de contingence. Elle permet de traiter de manière identique les lignes et les colonnes (DE LAGARDE, 1983). Pour l'interprétation des axes factoriels SAPORTA et LAVALLARD (1996) affirment qu'il est impératif d'étudier les contributions des diverses modalités aux inerties des axes factoriels et leur proximité expliquée par le calcul de cosinus carré de l'angle formé entre le point et l'axe. Le cosinus carré définit la qualité de la représentation des points formant le nuage de points dans le plan factoriel. Les points qui sont proches et contribuent plus à la formation de l'axe sont réunis en un seul groupe (DE LAGARDE, 1983).

Chapitre III – Résultats portant sur les populations des Ensifères dans les régions de l’Akfadou et de Tafoughalt

Dans la première partie du chapitre, l’inventaire ensiférologique effectué dans la région de l’Akfadou et l’exploitation des résultats obtenus par les différentes méthodes d’échantillonnage sont abordés en premier lieu. En second lieu ce sont ceux obtenus dans la région de Tafoughalt qui sont traités. Une analyse comparative des résultats notés dans les deux régions fait suite. Dans la deuxième partie du chapitre les caractérisations des genitalia mâles sont exposées.

3.1. – Inventaire ensiférologique effectué dans la région de l’Akfadou

Les résultats des échantillonnages effectués dans la région de l’Akfadou grâce aux techniques des pots Barber, du biocénomètre et du filet fauchoir sont développés.

3.1.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber

La liste des espèces d’Ensifères de la région de l’Akfadou piégées grâce à la technique des pots Barber durant l’année 2007 est placée dans le tableau 14.

Tableau 14 – Liste des Ensifères capturés dans les pots pièges dans l’Akfadou en 2007

Familles	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
Gryllidae	Gryllinae	<i>Gryllus bimaculatus</i> De Geer 1773
		<i>Gryllulus algirius</i> (Saussure, 1877)
		<i>Gryllulus</i> sp. 1
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i> (Ocskay, 1832)
		<i>Gryllomorpha</i> sp.
	Mogoplistinae	<i>Mogoplistes brunneus</i> Serville, 1839

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de l’Akfadou de janvier à décembre 2007, la technique des pièges enterrés a permis la mise en évidence de 6 espèces d’Ensifères dans l’ensemble des parcelles prospectées dans cette région (Tab. 20). Ces espèces appartiennent à la famille des Gryllidae et sont réparties en deux sous-familles, celles des Gryllinae et des

Mogoplistinae. Les Gryllinae comportent 5 espèces dont *Gryllus bimaculatus*, *Gryllulus algirius* et *Gryllomorpha dalmatina*. Quant aux Mogoplistinae, ils ne sont représentés que par *Mogoplistes brunneus*.

3.1.1.1. – Exploitation des résultats portant sur les Ensifères capturés dans les pots Barber dans la station Akfadou 1

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E). Les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure et sont exploités statistiquement par des techniques statistiques.

3.1.1.1.1. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) des Ensifères à Akfadou 1

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus à Akfadou 1 sont regroupés dans le tableau 15.

Tableau 15 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q_E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0,13	0	0

a. : nombre d'espèces vues une seule fois

N : nombre de relevés effectués.

Q_E : qualité d'échantillonnage

Seule l'espèce *Gryllomorpha dalmatina* est notée une seule fois dans la station Akfadou 1 durant les mois d'octobre et de novembre 2007. Ainsi les valeurs du rapport a./ N varient entre 0 et 0,13. Mais pour l'ensemble des mois de l'année prise en considération, sa valeur est égale à zéro (Tab. 15). On en conclut que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

3.1.1.1.2. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Akfadou 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.1.1.2.1. – Richesses totales (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce aux pots Barber dans la station Akfadou 1 sont rapportées dans le tableau 16.

Tableau 16 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 1

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R (%)
	I	II	II I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	8	38,1
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	9,5
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	6	28,6
<i>Mogoplistes brunneus</i>	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	5	23,8
Effectifs totaux mensuels	0	0	0	2	3	11	3	0	0	1	1	0	21	100
Richesses totales S	0	0	0	1	1	3	1	0	0	1	1	0	4	
Richesses moyennes s	0	0	0	0,13	0,13	0,38	0,13	0	0	0,13	0,13	0	0,04	

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées par le biais des pièges enterrés au cours de 12 mois d'échantillonnage dans la station Akfadou 1 est de l'ordre de 4 espèces (Tab. 16). Ce sont des gryllides. Par mois, la richesse spécifique varie de 0 à 3 espèces de janvier à décembre. Elle est à son maximum en avril avec 3 espèces et s'annule durant l'hiver et à la fin de l'été (Tab. 16).

3.1.1.1.2.2. – Richesses moyennes (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide des pots Barber dans la station Akfadou 1 sont réunis dans le tableau 16.

Les valeurs de *s* fluctuent entre 0 et 0,38 dans cette station. Par contre elle s'annule au cours de l'hiver et à la fin de l'été. Elle atteint son maximum en avril 2007.

3.1.1.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 1 par la technique des pièges enterrés sont données dans le tableau 16. Elles montrent que *Gryllulus algirius* est l'Ensifère le plus abondant dans les pots avec une fréquence de 38,1 % et l'effectif le plus élevé soit 8 individus. La faible valeur de l'abondance relative est remarquée pour *Gryllomorpha dalmatina* avec 9,5 % et un effectif de 2 individus (Fig. 18).

3.1.1.1.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Akfadou 1 sont mises dans le tableau 17.

Tableau 17 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 1

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllomorpha</i> sp.	2	16,7	Rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	2	16,7	Rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce *i* est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimée en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

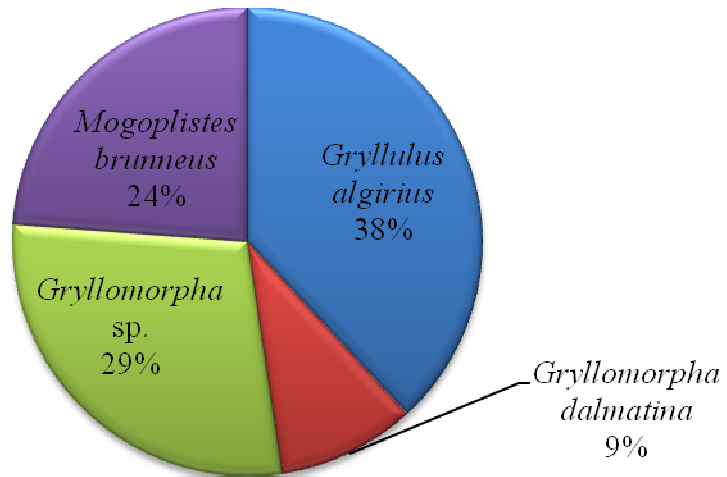


Fig.18 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 1

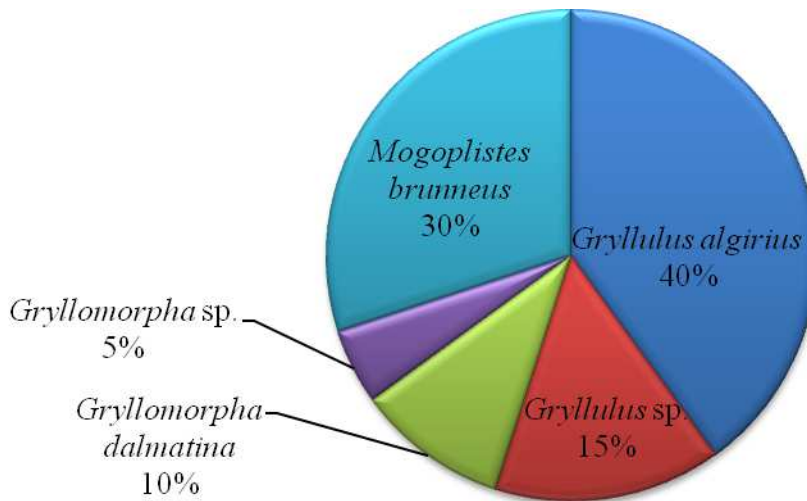


Fig.19 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 2



Fig.20 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Akfadou 3

La fréquence d'occurrence enregistrée dans la station Akfadou 1 pour chacune des 4 espèces capturées dans les pots Barber est égale à 16,7 % correspondant à deux mois de présence sur 12 en 2007 (Tab. 17).

3.1.1.1.2.5. – Constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par les pots pièges sont rapportées dans le tableau 17. L'indice de Sturge est calculé pour la technique des pièges enterrés pour l'ensemble des stations de l'Akfadou afin de déterminer le nombre de classes de constance. Pour la méthode des pots Barber cet indice est égal à 4 correspondant à 4 classes de constance avec un intervalle de 25 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($75 \% < C \leq 100\%$), régulières ($50 \% < C \leq 75 \%$), accessoires ($25 \% < C \leq 50 \%$) et rares ($C \leq 25 \%$). Avec la valeur de 16,7 %, chacune des espèces est classée dans la catégorie rare.

3.1.1.1.3. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.1.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver utilisé dans ce cadre pour les espèces d'Ensifères capturées dans les pots pièges dans la station Akfadou 1 sont rapportés dans le tableau 18.

Tableau 18 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l’aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	0	2	3	11	3	0	0	1	1	0	21
S	0	0	0	1	1	3	1	0	0	1	1	0	4
H' (bits)	-	-	-	0	0	1,54	0	-	-	0	0	-	1,86
E	-	-	-	0	0	0,97	0	-	-	0	0	-	0,66

N : Nombres d’individus

S : Richesses totales (en nombres d’espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Equitabilité

- : Absence d’espèces

L’indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode des pots Barber varie entre 0 bits et 1,54 bits dans la station Akfadou 1 (Tab. 18). La seule valeur de H' différente de 0 est obtenue au cours du mois de juin 2007. Elle correspond à la présence de 3 espèces dans les pots. Ce sont *Gryllulus algirius*, *Gryllomorpha* sp. et *Mogoplistes brunneus*. Cependant, les valeurs nulles de la diversité notées pour les mois d’avril, de mai, de juillet, d’octobre et de novembre 2007 sont expliquées par la présence d’une seule espèce dans les pots pour chacun de ses mois. Dans l’ensemble de la station la diversité est égale à 1,86 bits, une valeur élevée signifiant la présence de plusieurs espèces qui se partage le milieu et que le mois de juin leur offre les conditions favorables au développement de la plus part d’entre eux.

3.1.1.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l’indice de l’équitabilité obtenus dans la station Akfadou 1 portant sur les espèces d’Ensifères capturées à l’aide des pièges enterrés sont placés dans le tableau 18. Cet indice enregistre une seule valeur différente de zéro, soit 0,97 en juin (Tab. 18). Par conséquent il fait apparaître la présence de plusieurs espèces sympatriques avec des effectifs qui sont en équilibre entre eux au cours du mois de juin 2007.

3.1.1.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Akfadou 1 pour les différentes espèces d'Ensifères capturées par le biais des pots Barber sont regroupés dans le tableau 19.

Tableau 19 – Types de répartition mensuelles enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots Barber.

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	-	-	C	C	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-
<i>Gryllomorpha</i> sp.	-	-	-	-	-	C	C	-	-	-	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	-	-	-	C	-	C	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : absence d'espèces

Dans la station Akfadou 1, la méthode des pots Barber met en exergue deux types de répartition des espèces d'Ensifères (Tab. 19). Au cours de la période printanière et au début de la saison estivale les trois espèces *Gryllulus algirius*, *Gryllomorpha* sp. et *Mogoplistes brunneus* présentent une répartition contagieuse. Par contre l'espèce *Gryllomorpha dalmatina* à son apparition en octobre et en novembre de la même année possède une répartition régulière.

3.1.1.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées dans les pots

Barber dans la station Akfadou 2

La qualité d'échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. Les résultats obtenus dans la station Akfadou 2 sont traités à l'aide des indices écologiques de composition et de structure.

3.1.1.2.1. – Exploitation des espèces piégées par la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Akfadou 2 sont regroupées dans le tableau 20.

Tableau 20 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	1
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q _E	0	0,13	0	0	0,13	0,25	0	0	0,13	0,13	0	0	0,01

a. : Nombre d'espèces vues une seule fois; N : Nombre de relevés effectués ; Q_E : Qualité d'échantillonnage

L'espèce d'Ensifère vue une seule fois dans les pots pièges dans la station Akfadou 2, c'est *Mogoplistes brunneus* au cours des mois de février, d'mai et de juin 2007. Durant ce dernier mois cet Ensifère est accompagné par *Gryllomorpha* sp., également notée une seule fois. L'espèce *Gryllomorpha dalmatina* est mentionnée en un seul exemplaire dans la station Akfadou 2 en septembre et en octobre 2007. En effet, les valeurs mensuelles du rapport a./ N oscillent entre 0 et 0,25. L'ensemble des valeurs données par le rapport a./ N sont proches de 0. Par conséquent l'échantillonnage effectué dans cette station est de bonne qualité et que l'effort fourni pour l'échantillonnage est suffisant.

3.1.1.2.2. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Akfadou 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.1.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères piégés dans les pots Barber dans la station Akfadou 2 sont rapportées dans le tableau 21.

Tableau 21 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 2

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	AR (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	40
<i>Gryllulus</i> sp. 1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	10
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
<i>Mogoplistes brunneus</i>	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	6	30
Effectifs totaux mensuels	0	1	0	6	1	10	0	0	1	1	0	0	20	100
Richesses totales (S)	0	1	0	2	1	3	0	0	1	1	0	0	5	
Richesses moyennes (s)	0	0,13	0	0,25	0,13	0,38	0	0	0,13	0,13	0	0	0,05	

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées par le biais des pots pièges tout au long de l'année 2007 dans la station Akfadou 2 est de l'ordre de 5 espèces (Tab. 21). Ce sont tous des Gryllidae, repartis entre 2 sous-familles les Gryllinae avec *Gryllulus algirius* et *Gryllomorpha dalmatina*, les Mogoplistinae représentée par *Mogoplistes brunneus*. Par mois, la richesse spécifique varie entre 0 et 3 espèces de janvier à décembre. Elle est à son maximum en juin avec 3 espèces. Elle atteint son niveau le plus bas au début de l'hiver, au commencement du printemps et à la fin de l'été (Tab. 21).

3.1.1.2.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats sur les richesses moyennes des espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Akfadou 2 sont réunis dans le tableau 21. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,38 dans cette station. En effet, elle est égale à 0 au début de

l'hiver, au commencement du printemps et à la fin de l'été. Elle atteint un maximum en juin 2007 (Tab. 21).

3.1.1.2.2.3. – Fréquences centésimales ou abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 2 par la technique des pièges enterrés sont données dans le tableau 21. Elles montrent que *Gryllulus algirius* est un ensifère le plus abondant et dominant dans les pots avec une fréquence centésimale de 40 % (A.R. % $\geq 2 \times m$; $m = 20$ %) et l'effectif le plus élevé avec 8 individus. Cette espèce est suivie de *Mogoplistes brunneus* avec une fréquence de 30 % et un effectif de 6 individus. La plus faible valeur de l'abondance relative est notée pour *Gryllomorpha* sp. avec 5 % et un seul individu (Fig. 19).

3.1.1.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Akfadou 2 sont réunies dans le tableau 22.

Tableau 22 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	1	8,3	Rare
<i>Gryllulus</i> sp. 1	1	8,3	Rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	8,3	Rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	4	33,3	Accessoire

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

Les valeurs de la fréquence d'occurrence notées dans la station Akfadou 2 et rapportées dans le tableau 22 montrent que la présence de *Mogoplistes brunneus* est la plus marquée dans les relevés

avec une fréquence de 33,3 % suivie par celle de *Gryllomorpha dalmatina* notée dans 2 relevées, soit 16,7 %. Par contre les autres espèces piégées dans les pots enregistrent une faible fréquence d'occurrence avec 8,3 %.

3.1.1.2.2.5. – Constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par les pots pièges sont rapportées dans le tableau 22. Comme dans la première station, dans l'Akfadou 2 l'indice de Sturge calculé indique 4 classes de constance, soit avec un intervalle de 25 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). A l'exception de *Mogoplistes brunneus* qui appartient à la classe de constance accessoire, les autres Ensifères sont qualifiées de rares avec $C \leq 25\%$ (Tab. 22).

3.1.1.2.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.1.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour les espèces d'Ensifères contactées par la méthode des pots pièges dans la station Akfadou 2 sont rapportés dans le tableau 23.

Tableau 23 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l’aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	1	0	6	1	10	0	0	1	1	0	0	20
S	0	1	0	2	1	3	0	0	1	1	0	0	5
H' (bits)	-	0	-	0,5	0	0,6	-	-	0	0	-	-	2
E	-	0	-	0,5	0	0,4	-	-	0	0	-	-	0,87

N : Nombres d’individus ; S : Richesses totales ; H' : Indice de Shannon-Weaver ; E : équitabilité ; - : absence d’espèces

L’indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode des pots pièges varient entre 0 bits à 0,6 bits dans la station Akfadou 2 (Tab. 23). La valeur maximale de la diversité est obtenue au cours du mois de juin, lequel est le plus diversifié en Ensifères avec 3 espèces, ce qui laisse croire que ces espèces d’Ensifères trouvent leur préférences écologiques au cours de ce mois.

3.1.1.2.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l’indice d’équitabilité obtenus dans la station Akfadou 2 portant sur les espèces d’Ensifères capturées à l’aide des pièges enterrés sont placés dans le tableau 23. Au cours du mois de juin qui est le plus diversifié en 2007, le peuplement des Ensifères est en déséquilibre avec E égale à 0,4. Cette faible valeur de E peut être expliquée par l’importance relativement élevée de *Gryllulus algirius* avec 8 individus face aux deux autres espèces accompagnatrices représentée chacune par seul 1 individu aussi bien pour *Gryllomorpha sp.* que pour *Mogoplistes brunneus* (Tab. 23). Cependant en avril 2007 les effectifs de *Mogoplistes brunneus* et de *Gryllulus sp.* 1 étaient en équilibre entre eux (E égale à 0,5).

3.1.1.2.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Akfadou 2 pour les différentes espèces capturées dans les pots Barber sont regroupés dans le tableau 24.

Tableau 24 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans les pots pièges dans la station Akfadou 2

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp. 1	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-
<i>Gryllomorpha</i> sp.	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	-	R	-	C	R	R	-	-	-	-	-	-

C : Répartition contagieuse ; R : Répartition régulière ; - : Espèces absentes

Dans la station Akfadou 2, la méthode des pots pièges fait apparaître deux types de répartition des espèces d'Ensifères (Tab. 24). L'espèce *Gryllulus algirius* est en répartition contagieuse dès son apparition dans les pots en juin. Les deux Gryllomorphes *Gryllomorpha dalmatina* et *Gryllomorpha* sp. sont en répartition régulière durant leur période d'apparition dans les pots. Par contre *Mogoplistes brunneus* est d'abord régulière, puis contagieuse en avril avant de redevenir régulière en mai et en juin.

3.1.1.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par les pots Barber dans la station Akfadou 3

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E). Les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.1.1.3.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus à Akfadou 3 sont regroupés dans le tableau 25.

Tableau 25 - Valeurs mensuelles de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q _E	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0,01

a. : nombre d'espèces vues une seule fois

N : nombre de relevés effectués.

Gryllus bimaculatus est l'unique Ensifère notée une seule fois dans les pots en Akfadou 3 au cours du mois de septembre 2007. Les valeurs du rapport a./ N varient entre 0 et 0,13. La valeur totale de Q enregistrée pour la station est de 0,01. Par conséquent l'effort d'échantillonnage fourni est suffisant.

3.1.1.3.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Akfadou 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.1.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce aux pots Barber dans la station Akfadou 3 sont rapportées dans le tableau 26.

Tableau 26 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Akfadou 3

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	100
Effectifs totaux mensuels	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	100
Richesses totales S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Richesses moyennes s	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0,01	

Une seule espèce correspond à la richesse spécifique en Ensifères obtenue dans les pièges enterrés après 12 d'échantillonnages dans la station Akfadou 3 (Tab. 26). C'est *Gryllus bimaculatus* ou grillon provençal capturé en septembre 2007.

3.1.1.3.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères contactées à l'aide des pots Barber dans la station Akfadou 3 sont réunis dans le tableau 26. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,13 dans cette station. Le seul mois au cours duquel il est enregistré une valeur de s différente de 0 soit 0,13, est septembre (Tab. 26).

3.1.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 3 par la technique des pièges enterrés sont données dans le tableau 26. Elles mettent en exergue la seule présence de l'espèce *Gryllus bimaculatus* qui occupe à elle seule les pots avec une fréquence centésimale de 100 % (Fig. 20).

3.1.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Akfadou 3 sont mises dans le tableau 27.

Tableau 27 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 3

Paramètres	ni.	F.O. (%)	C
Espèces & Sous-espèces			
<i>Gryllus bimaculatus</i>	1	8,3	Rare

ni. : Nombre de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquence d'occurrence exprimée en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

L'unique fréquence d'occurrence enregistrée dans la station Akfadou 3 concerne l'espèce *Gryllus bimaculatus*, espèce présente seulement en septembre 2007 dans les pots. Elle est égale à 8,3 % (Tab. 27).

3.1.1.3.2.5. – Constance (C)

La valeur de la constance de l'espèce capturée dans les pots pièges est mise dans le tableau 27. L'indice de Sturge calculé pour la technique des pièges enterrés pour l'ensemble des stations de l'Akfadou présente 4 classes de constance correspondant à un intervalle de 25 %.

Avec 8,3 % de fréquence d'occurrence *Gryllus bimaculatus* fait partie de la classe rare.

3.1.1.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.1.3.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour les espèces d'Ensifères contactées par la méthode des pots-pièges dans la station Akfadou 3 sont mis dans le tableau 28.

Tableau 28 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
H' (bits)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
E	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : équitabilité

- : absence d'espèces

Seul le mois de septembre est caractérisé par une richesse en Ensifères différente de 0 dans les pots placés dans la station Akfadou 3. Par conséquent l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est égal à 0 (Tab. 28).

3.1.1.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Akfadou 3 portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide des pièges enterrés sont placés dans le tableau 28. Compte tenu d'une diversité en Ensifères dans les pots dans la station Akfadou 3 égale à 0, l'indice de l'équitabilité est égal à 0 au mois de septembre (Tab. 28). Ceci est expliqué par la seule présence de *Gryllus bimaculatus* dans les pots pendant ce mois.

3.1.1.3.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Akfadou 3 pour les espèces capturées dans les pots Barber sont regroupés dans le tableau 29.

Tableau 29 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots-pièges

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllus bimaculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-

R : répartition régulière

- : espèces absentes

Dans la station Akfadou 3, le type de répartition de *Gryllus bimaculatus* rare en septembre 2007. Cette espèce est absente au long de la même année (Tab. 29).

3.1.1.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les résultats des richesses moyennes obtenues au sein des trois stations de l'Akfadou portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber sont soumis à un test t de Student de comparaison des moyennes. Cependant ce test montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les richesses en Ensifères pour un intervalle de confiance de 95 % ($t = 2,77$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,109$).

3.1.2. – Résultats obtenus par le biocénomètre

La liste des espèces d'Ensifères de la région de l'Akfadou piégées grâce à la technique du biocénomètre durant l'année 2007 est placée dans le tableau 30.

Tableau 30 – Liste des Ensifères capturés à l'aide du biocénomètre dans l'Akfadou en 2007

Familles	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
Gryllidae	Gryllinae	<i>Gryllulus algirius</i>
		<i>Gryllulus algirius finoti</i> (Finot, 1896)
		<i>Gryllulus palmetorum</i> (Krauss, 1902)
		<i>Gryllulus</i> sp. 1
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i>
		<i>Lissoblemmus azruensis</i> Bolivar, 1925
		<i>Lissoblemmus micropsychus</i> Bolivar, 1912
	Mogoplistinae	<i>Mogoplistes brunneus</i>
		<i>Mogoplistes squamiger</i> (Fischer, 1853)
	Oecanthinae	<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)
Tettigoniidae	Decticinae	<i>Decticus albifrons</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>
		<i>Rhacocleis neglecta</i> (Costa, 1863)
	Phaneropterinae	<i>Odontura algerica</i> Brunner, 1878
		<i>Phanoptera quadripunctata</i> Brunner, 1878
	Meconeminae	<i>Cyrtaspis variopicta</i> Costa, 1860
	Ephippigerinae	<i>Uromenus</i> sp.

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de l'Akfadou de janvier à décembre 2007, la technique du biocénomètre a permis la mise en évidence de 17 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des parcelles prospectées dans cette région (Tab. 30). Ces espèces appartiennent à 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les Gryllidae sont représentés par 3 sous-familles celles des Gryllinae, des Mogoplistinae et des Oecanthinae. Les Gryllinae comportent 7 espèces dont *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Lissoblemmus micropsychus* et *L. azruensis*. Les Mogoplistinae sont représentés par *Mogoplistes brunneus* et *Mogoplistes squamiger*, alors que les Oecanthinae ne comptent qu'une seule espèce *Oecanthus pellucens*. Par ailleurs la famille des Tettigoniidae regroupe 4 sous-familles dont celle des Decticinae compte 3 espèces avec *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis neglecta*. Dans le cadre du présent travail les Phaneropterinae ne comprennent que 2 espèces soit *Odontura algerica* et *Phanoptera quadripunctata*. Les Meconeminae et les Ephippigerinae sont représentées respectivement par *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus* sp.

3.1.2.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées par le biocénomètre dans la station Akfadou 1

Après le calcul de la qualité d’échantillonnage (Q_E). Les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l’aide d’indices écologiques.

3.1.2.1.1. – Utilisation de la qualité d’échantillonnage (Q_E)

Les résultats portant sur la qualité d’échantillonnage obtenus à Akfadou 1 sont regroupés dans le tableau 31.

Tableau 31 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d’échantillonnage dans la station Akfadou 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	1	0	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0,33	0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0	0,67	0,33	0,33	0	

a. : nombre d’espèces vues une seule fois

N : nombre de relevés effectués.

Q_E : qualité d’échantillonnage

Cinq espèces sont notées une seule fois dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1 au cours des différents mois de l’année 2007. Ce sont *Gryllulus algirius*, *G. palmatorum*, *Mogoplistes brunneus*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Decticus albifrons*. Ainsi les valeurs mensuelles du rapport a./ N varient entre 0 et 0,67. Dans 92 % des relevés effectués la qualité d’échantillonnage est considérée comme bonne. En dépit de la valeur élevée de 0,67 en septembre 2007, l’échantillonnage effectué est qualifié de suffisant, d’autant plus que pour l’ensemble des mois la valeur de Q_E est encore plus proche de zéro, soit 0,08 (Tab. 31).

3.1.2.1.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.1.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au biocénomètre dans la station Akfadou 1 sont rapportées dans le tableau 32.

Tableau 32 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), es effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	5,9
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	5,9
<i>Mogoplistes brunneus</i>	1	10	7	9	2	0	1	0	1	2	1	4	38	74,5
<i>Mogoplistes squamiger</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	7,8
<i>Decticus albifrons</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Effectifs totaux mensuels	1	10	8	10	3	1	1	4	2	6	1	4	51	100
Richesse totale (S)	1	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	1	7	
Richesse moyenne (s)	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	0,67	1	0,33	0,33	0,19	

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées par le biais du biocénomètre au cours de 12 mois d'échantillonnage dans la station Akfadou 1 est de l'ordre de 7 espèces (Tab. 32). Elles sont regroupées en deux grandes familles les Gryllidae et les Tettigoniidae. La richesse des Gryllidae comptent 5 espèces trouvées dans le biocénomètre : *Gryllulus algirius*, *G. palmetorum*,

Gryllomorpha dalmatina, *Mogoplistes brunneus* et *M. squamiger*. Elles sont regroupées dans 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. Par contre les Tettigoniidae ne comprennent que 2 Decticinae avec *Decticus albifrons* et *Hemictenodecticus vasarensis*. La richesse spécifique varie entre 0 et 3 espèces durant la période allant de janvier à décembre. Elle est à son maximum en octobre avec 3 espèces et à son minimum soit 1 espèce notée à la fin de l'automne, en hiver et en été 2007 (Tab. 32).

3.1.2.1.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du biocénomètre dans la station Akfadou 1 sont réunis dans le tableau 32.

Les valeurs de s fluctuent entre 0,33 et 1 dans cette station. Elle est maximale en octobre avec 1 espèce et minimale avec 0,33 espèce à la fin de l'automne, en hiver et en été 2007 (Tab. 32).

3.1.2.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 1 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 32. Elles mettent en exergue la présence importante du grillon écailleux *Mogoplistes brunneus* dans le biocénomètre avec 74,5 % (38 individus). Par contre la fréquence centésimale minimale de 2 % est obtenue dans le biocénomètre notée pour 3 espèces celles de *Gryllulus palmetorum*, de *Decticus albifrons* et de *Hemictenodecticus vasarensis* (Fig. 21).

3.1.2.1.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre dans la station Akfadou 1 sont mises dans le tableau 33.

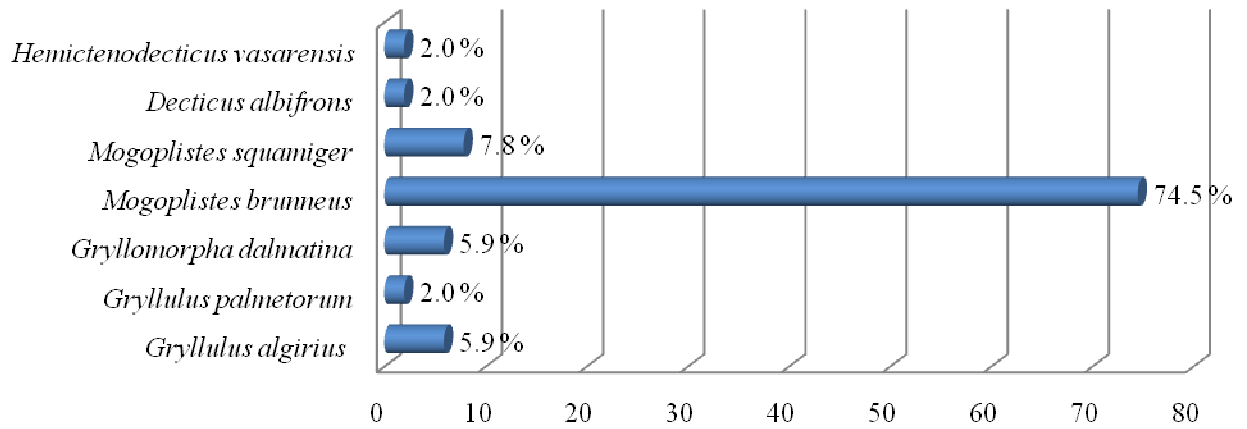


Fig.21 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 1

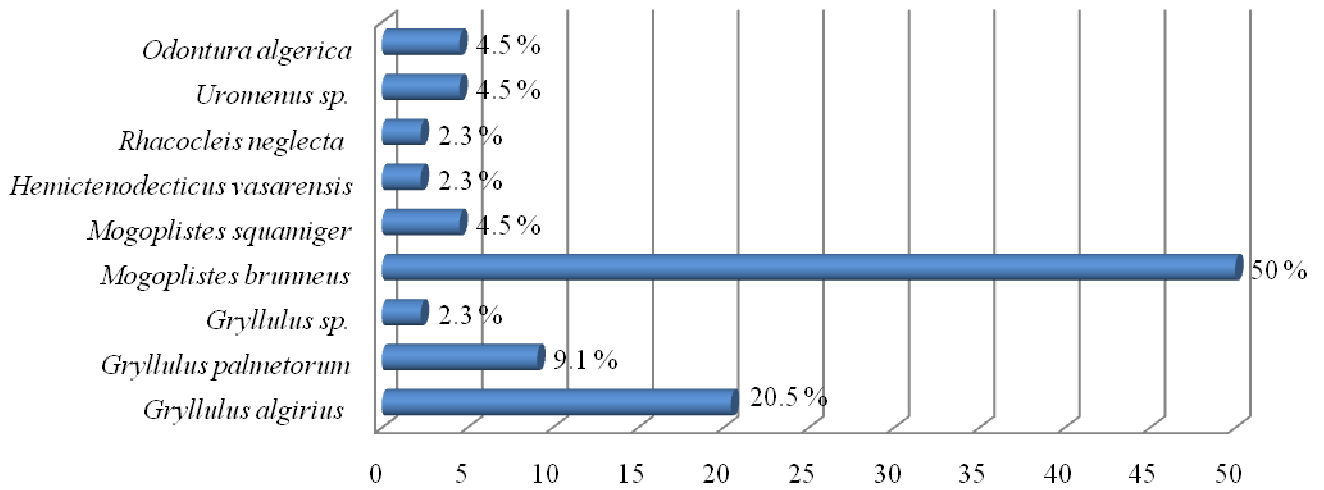


Fig.22 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 2

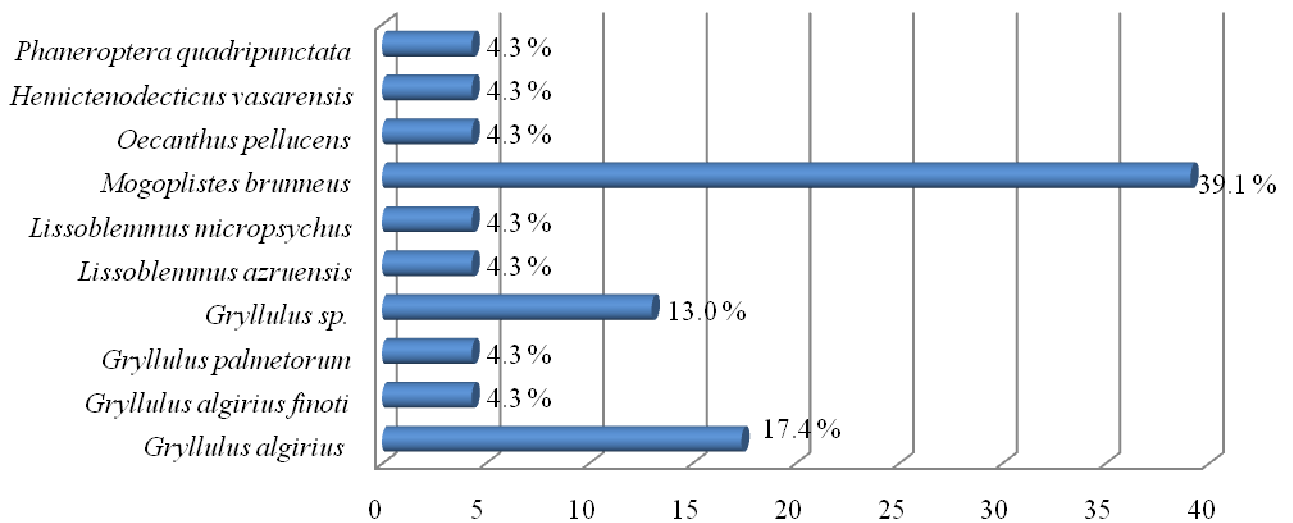


Fig.23 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 3

Tableau 33 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 1

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	3	25	Rare
<i>Gryllulus palmetorum</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	1	8,3	Très rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	10	83,3	Omniprésente
<i>Mogoplistes squamiger</i>	1	8,3	Très rare
<i>Decticus albifrons</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquence d'occurrence exprimée en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

La valeur de la fréquence d'occurrence la plus élevée est remarquée pour *Mogoplistes brunneus* avec 83,3 %, suivie par *Gryllulus algirius* avec F.O. égale à 25 %. Chacune des autres espèces d'Ensifères notées dans le biocénomètre possède la même valeur soit 8,3 % en fréquence d'occurrence (Tab. 33).

3.1.2.1.2.5. – Constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le biocénomètre sont rapportées dans le tableau 33. L'indice de Sturge est calculé pour les fréquences d'occurrence notées grâce à la technique du biocénomètre pour l'ensemble des stations de l'Akfadou. De cette manière le nombre de classes de constance est déterminé. Il est égal à 5 correspondant à un intervalle de 20 %. Ainsi les espèces omniprésentes se retrouvent dans l'intervalle $80 \% < C \leq 100 \%$. Les autres sont régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) ou très rares ($C \leq 20 \%$). Il est à remarquer que hormis *Mogoplistes brunneus* qui est classée dans la catégorie omniprésente (F.O. = 83,3 %) et *Gryllulus algirius* présente dans la classe rare (F.O. = 25 %), les autres espèces sont regroupées dans la classe de constance très rare (F.O. = 8,3 %) (Tab. 33).

3.1.2.1.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.2.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats des indices de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1 sont rassemblés dans le tableau 34.

Tableau 34 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 1

Mois Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
N	1	10	8	10	3	1	1	4	2	6	1	4	51
S	1	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	1	7
H' (bits)	0	0	0,54	0,47	0,92	0	0	0	1	1,46	0	0	1,42
E	0	0	0,54	0,47	0,92	0	0	0	1	0,92	0	0	0,51

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : équitabilité

- : Absence d'espèces

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre varient entre 0 et 1,46 bits dans la station Akfadou 1 (Tab. 34). La valeur maximale de 1,46 bits de la diversité est obtenue en octobre 2007. Elle correspond à la présence de 3 espèces dans le biocénomètre. Par contre la valeur minimale égale à 0 bits est obtenue au cours des saisons hivernale et estivale et à la fin de l'automne 2007. A la richesse totale égale à 7 espèces notée dans la station Akfadou 1, il correspond une diversité de Shannon-Weaver atteignant 1,42 bits.

3.1.2.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité E obtenus à Akfadou 1 portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre sont placés dans le tableau 34. Les valeurs de cet indice varient entre 0,47 et 1. En effet d'une manière générale les effectifs des différentes espèces contactées ont tendance à être en équilibre entre elles dans la station l'Akfadou 1 avec des valeurs de l'équirépartition E supérieures à 0,50 (Tab. 34). Cependant une tendance vers le déséquilibre apparaît entre les populations de deux espèces d'Ensifères est signalées pour E égale à 0,47 en avril 2007, soit entre celles de *Gryllulus algirius* représentée par 1 seul individu et *Mogoplistes brunneus* comprenant 9 individus. Dans l'ensemble de la station, les effectifs des populations des espèces d'Ensifères mises en évidence à l'aide du biocénomètre ont tendance à être en équilibre entre eux avec une équitabilité égale à 0,51.

3.1.2.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés à Akfadou 1 pour les différentes espèces capturées par le biais du biocénomètre sont regroupés dans le tableau 35.

Tableau 35 – Types de répartition mensuelles des espèces piégées dans le biocénomètre

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	R	R	-	-	-	-	-	R	-	-
<i>Gryllulus palmatorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	R	C	C	C	C	-	R	-	R	C	R	C
<i>Mogoplistes squamiger</i>	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-
<i>Decticus albifrons</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : absence d'espèces

Dans la station Akfadou 1, la méthode du biocénomètre fait apparaître 3 groupes d'Ensifères suivant leurs types de répartition (Tab. 35). Les espèces à répartition strictement régulière sont notées durant les saisons printanière et automnale. Ce sont *Gryllulus algirius*, *G. palmatorum*, *Decticus albifrons* et *Hemictenodecticus vasarensis*. Celles à répartition strictement contagieuse sont *Mogoplistes squamiger* en août et *Gryllomorpha dalmatina* en octobre 2007. Le troisième cas est représenté par *Mogoplistes brunneus* qui est en répartition régulière en janvier, en juillet, en septembre et en novembre 2007, alors qu'il possède une répartition contagieuse au printemps et à la fin de l'automne de la même année.

3.1.2.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2

La qualité d'échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. En second lieu les résultats obtenus dans la station Akfadou 2 sont traités à l'aide des indices écologiques de composition et de structure.

3.1.2.2.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Akfadou 2 sont regroupées dans le tableau 36.

Tableau 36 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0	0,33	0	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0,33	0,08

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : qualité d'échantillonnage

Les espèces d'Ensifères vues une seule fois dans le biocénomètre à Akfadou 2 sont au nombre de 4, soit *Gryllulus* sp. 1, *Mogoplistes brunneus*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis neglecta*. Par conséquent les valeurs mensuelles du rapport a./ N oscillent entre 0 et 0,33 (Tab. 36). De même sur l'ensemble de la station la valeur de Q_E est égale à 0,08. Par conséquent l'échantillonnage effectué dans cette station est de bonne qualité et l'effort fourni doit être considéré comme suffisant.

3.1.2.2.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au biocénomètre à Akfadou 2 sont rapportées dans le tableau 37.

La richesse totale en Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 2 au cours de 2007 est de 9 espèces (Tab. 37). Elles sont réparties entre 5 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae, des Decticinae, des Phaneropterinae et des Ehippigerinae. Parmi elles les Gryllinae sont représentées par *Gryllulus algirus*, *G. palmetorum* et *Gryllulus* sp.1 et les Mogoplistinae par *Mogoplistes brunneus* et *M. squamiger*. Elles appartiennent à la famille les Gryllidae. Les Decticinae renferment 2 espèces *Rhacocleis neglecta* et *Hemictenodecticus vasarensis*. Par contre chacune des sous-familles des Phaneropterinae et des Ehippigerinae est représentée par une seule espèce, soit *Odontura algerica* pour la première et *Uromenus* sp. pour la seconde. Ces deux dernières sous-familles appartiennent à la famille des Tettigoniidae. En effet la richesse spécifique fluctue entre 1 et 4 espèces. Elle est maximale (4 espèces) en mars 2007 et minimale (1 espèce) dans 75 % des relevés (Tab. 37).

Tableau 37 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Akfadou 2

Espèces & Sous-espèces et paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	3	0	2	0	0	0	0	4	0	0	9	20,5
<i>Gryllulus palmatorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	9,1
<i>Gryllulus</i> sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,3
<i>Mogoplistes brunneus</i>	2	3	2	9	0	0	0	0	3	0	2	1	22	50
<i>Mogoplistes squamiger</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	4,5
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2,3
<i>Rhacocleis neglecta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2,3
<i>Uromenus</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4,5
<i>Odontura algerica</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,5
Effectifs totaux mensuels	2	3	8	9	2	2	1	2	8	4	2	1	44	100
Richesses totales (S)	1	1	4	1	1	1	1	1	3	1	1	1	9	
Richesses moyennes (s)	0,33	0,33	1,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,33	0,33	0,33	0,25	

3.1.2.2.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre à Akfadou 2 sont réunis dans le tableau 37.

Les valeurs de s oscillent entre 0,33 et 1,33 espèce dans cette station. Cependant deux valeurs élevées sont notées, l'une atteignant 1,33 en mars et l'autre égale à 1 en septembre 2007. Par contre la valeur minimale de 0,33 espèce est remarquée durant le reste des mois en 2007 (Tab. 37).

3.1.2.2.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 2 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 37. Elles montrent que *Mogoplistes brunneus* est l'Ensifère le plus abondant et dominant (A.R. % = 50 %

> 2 x m ; m = 11,1 %) correspondant à un effectif de 22 individus, suivie de *Gryllulus algirius* avec A.R. égale à 20,5 % et de 9 individus. Par contre la faible valeur de l'abondance relative égale à 2,3 % est notée pour *Gryllulus* sp. 1, *Rhacocleis neglecta* et *Hemictenodecticus vasarensis* chacune est représentée avec 2 individus (Fig. 22).

3.1.2.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre à Akfadou 2 sont mises dans le tableau 38.

Tableau 38 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	3	25	Rare
<i>Gryllulus palmatorum</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus</i> sp. 1	1	8,3	Très rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	7	58,3	Accessoire
<i>Mogoplistes squamiger</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	1	8,3	Très rare
<i>Rhacocleis neglecta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

La fréquence d'occurrence la plus élevée est de 58,3 % à Akfadou 2 est notée pour l'espèce *Mogoplistes brunneus* contactée à l'aide du biocénomètre, suivie par celle égale à 25 % de l'espèces *Gryllulus algirius*. Cependant les autres espèces piégées dans le biocénomètre se présentent avec la même fréquence d'occurrence égale à 8,3 % correspondant à une présence de 1 mois sur 12 en 2007 (Tab. 38).

3.1.2.2.2.5. – Constances (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le biocénomètre sont rapportées dans le tableau 38. L'indice de Sturge calculé pour les 9 espèces prises dans le biocénomètre pour l'ensemble des stations de l'Akfadou met en évidence la présence de 5 classes de constance avec un intervalle de 20 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($80 \% < C \leq 100 \%$), régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) et très rares ($C \leq 20 \%$). Il est à remarquer à partir des fréquences d'occurrences (F.O.) (Tab. 38) seul *Mogoplistes brunneus* est accessoire (F.O. % = 58,3 %). Quant à la deuxième espèce notée dans la station Akfadou 2 soit *Gryllulus algerius* (F.O. = 25 %), elle est mise dans la classe rare. Les autres espèces Ensifères capturées dans le biocénomètre appartiennent à la classe très rare (F.O. = 8,3 %) (Tab. 38).

3.1.2.2.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.2.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces Ensifères piégées dans le biocénomètre à Akfadou 2 sont rapportées dans le tableau 39.

Tableau 39 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	2	3	8	9	2	2	1	2	8	4	2	1	44
S	1	1	4	1	1	1	1	1	3	1	1	1	9
H' (bits)	0	0	1,9	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	2,26
E	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0,89	0	0	0	0,71

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Equitabilité

- : Absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces d'Ensifères varient entre 0 et 1,9 bits à Akfadou 2 (Tab. 39). Les plus élevées sont obtenues à la fin des deux saisons hivernale avec H' égal à 1,9 bits en mars et estivale avec H' égal à 1,4 bits en septembre. Cependant en dépit de l'enneigement observé dans cette région à la fin de mars 2007 les Ensifères arrivent à se maintenir dans ce milieu. Ce phénomène peut être expliqué par la présence de la litière végétale sous laquelle de nombreux invertébrés trouvent un abri pour échapper à l'influence des conditions climatiques défavorables. Hormis ces deux mois de l'année où la diversité en Ensifères piégés dans la station Akfadou 2 est élevée, les autres mois se caractérisent par une diversité égale à 0 compte tenu du fait que les richesses mensuelles sont égales à 1 (Tab. 39).

3.1.2.2.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Akfadou 2 portant sur les espèces d'Ensifères capturées sont placés dans le tableau 39. Les effectifs des populations d'Ensifères qui cohabitent en mars ($E = 0,95$) et en septembre 2007 ($E = 0,89$) ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 39). En effet cet équilibre apparent entre les espèces est dû au fait que les espèces en présence sont représentées presque par le même nombre d'individus.

3.1.2.2.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Akfadou 2 pour les différentes espèces capturées sont regroupés dans le tableau 40.

Tableau 40 – Types de répartitions mensuelles enregistrés pour les espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 2

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	C	-	C	-	-	-	-	C	-	-
<i>Gryllulus palmetorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp. 1	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	C	C	C	C	-	-	-	-	C	-	C	R
<i>Mogoplistes squamiger</i>	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Rhacocleis neglecta</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Uromenus</i> sp.	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : espèce absente

Dans la station Akfadou 2, la technique du biocénomètre fait apparaître 2 types de répartition l'une contagieuse et l'autre régulière (Tab. 40). Les espèces à répartition contagieuse sont *Gryllulus algirius*, *Gryllulus palmetorum*, *Mogoplistes squamiger*, *Odontura algerica* et *Uromenus* sp. D'autres espèces possèdent une répartition de type régulier comme *Gryllulus* sp. 1, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis neglecta*. Il est à remarquer qu'au cours du printemps et au début de l'été *Mogoplistes brunneus* a tantôt une répartition contagieuse durant presque toute l'année et tantôt régulière en décembre 2007.

3.1.2.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats obtenus sont analysés à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.1.2.3.1. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) dans la station Akfadou 3.

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus à Akfadou 3 sont regroupés dans le tableau 41.

Tableau 41 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	2	7
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0,33	0,33	0,33	0	0	0,33	0,33	0,33	1	0	0,67	0,19

a. : nombres d'espèces vues une seule fois

N : nombres de relevés effectués.

Au total 9 espèces et sous-espèces d'Ensifères sont notées une seule fois lors des relevés à l'aide du biocénomètre. Ce sont *Gryllulus algirus finoti*, *G. palmetorum*, *Gryllulus* sp. 1, *Lissoblemmus azruensis*, *L. micropsychus*, *Mogoplistes brunneus*, *Oecanthus pellucens*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Phaneroptera quadripunctata*. Les valeurs du rapport a./ N données dans le tableau 41 oscillent entre 0 et 1. Cependant à l'exception des mois d'octobre et de décembre qui connaissent des valeurs de la qualité d'échantillonnage (Q_E) élevées égales respectivement à 1 et à 0,67, les autres mois de l'année marque une qualité d'échantillonnage suffisante. Dans l'ensemble de la station Akfadou 3 la valeur de Q_E est égale à 0,19 après 36 relevés du biocénomètre effectués en 2007 (Tab. 41). Ainsi l'effort d'échantillonnage consenti dans cette station apparaît suffisant.

3.1.2.3.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au biocénomètre dans la station Akfadou 3 sont rapportées dans le tableau 42.

Tableau 42 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	4	17,4
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4,3
<i>Gryllulus palmatorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4,3
<i>Gryllulus</i> sp. 1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13,0
<i>Lissoblemmus azruensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4,3
<i>Lissoblemmus micropsychus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4,3
<i>Mogoplistes brunneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	1	9	39,1
<i>Oecanthus pellucens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4,3
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4,3
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,3
Effectifs totaux mensuels	0	1	1	3	2	0	1	1	6	6	0	2	23	100
Richesses totales S	0	1	1	2	1	0	1	1	2	4	0	2	10	
Richesses moyennes s.	0	0,33	0,33	0,67	0,33	0	0,33	0,33	0,67	1,33	0	0,67	0,28	

La richesse spécifique en Ensifères enregistrée dans la station Akfadou 3 grâce à la technique du biocénomètre est de l'ordre de 10 espèces au cours de l'année 2007. Huit espèces de Gryllidae sont réparties entre 3 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae et celle des Oecanthinae. Les Gryllinae observées comprennent *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *G. palmatorum*, *Lissoblemmus azruensis* et *L. micropsychus*. Par contre les Mogoplistinae sont représentés par *Mogoplistes brunneus* et les Oecanthinae par *Oecanthus pellucens*. Cependant les Tettigoniidae sont représentés par un Decticinae *Hemictenodecticus vasarensis* et un Phaneropterinae *Phaneroptera quadripunctata*. (Tab. 42). Par mois, la richesse totale fluctue

entre 0 et 4 espèces. La valeur maximale de S égale à 4 est obtenue en octobre, alors qu'aucune espèce n'est vue ni en janvier, ni en juin et ni en novembre 2007.

3.1.2.3.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères capturées par le biocénomètre dans la station Akfadou 3 sont réunis dans le tableau 42.

Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 1,33 dans cette station. En effet, la richesse moyenne en Ensifères dans le biocénomètre marque la valeur maximale de 1,33 en octobre. Les valeurs de s minimales sont égales à 0 en janvier, puis juin et ensuite en novembre 2007 (Tab. 42).

3.1.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 3 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 42. Elles font apparaître l'abondance relative la plus importante chez *Mogoplistes brunneus* avec 39,1 %, suivie par celle de *Gryllulus algirius* avec 17,4 % et de *Gryllulus* sp. 1 avec 13,0 %. Le reste des espèces sont très faiblement représentées dans cette station (Fig. 23).

3.1.2.3.2.4. – Fréquences d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre dans la station Akfadou 3 sont mises dans le tableau 43.

Tableau 43 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances obtenues dans la station

Akfadou 3

Paramètres	ni.	F.O. (%)	C
Espèces & Sous-espèces			
<i>Gryllulus algirius</i>	3	25	Rare
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus palmetorum</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus</i> sp. 1	2	16,7	Très rare
<i>Lissolemmus azruensis</i>	1	8,3	Très rare
<i>Lissolemmus micropsychus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	3	25	Rare
<i>Oecanthus pellucens</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	1	8,3	Très rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

Au sein de la station Akfadou 3 les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces fluctuent entre 8,3 et 25 % (Tab. 43). Les valeurs les plus élevées de F.O. sont soulignées pour *Gryllulus algirius* et *Mogoplistes brunneus* lesquelles sont contactées dans 3 relevés. Elles sont suivies par *Gryllulus* sp. 1 notée dans 2 relevés (F.O. = 16.7 %). Le reste des espèces sont enregistrées une seule fois dans un seul relevé correspondant à la valeur la plus faible (F.O. = 8,3 %) (Tab. 43).

3.1.2.3.2.5. – Constance (C)

La valeur de la constance de chaque espèce capturée dans le biocénomètre est mise dans le tableau 43. L'indice de Sturge calculé pour l'ensemble des stations de l'Akfadou présente 5 classes de constance avec 20 % d'intervalle.

Deux espèces sont notées rare par leur constance avec une fréquence d'occurrence égale à 25 %. Ce sont *Mogoplistes brunneus* et *Gryllulus algirius*, les espèces les plus abondantes dans la station Akfadou 3. Les autres espèces piégées dans le biocénomètre sont qualifiées de très rares (Tab. 43).

3.1.2.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.2.3.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des populations d'Ensifères contactées dans le biocénomètre dans la station Akfadou 3 sont rapportés dans le tableau 44.

Tableau 44 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du biocénomètre dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	1	1	3	2	0	1	1	6	6	0	2	23
S	0	1	1	2	1	0	1	1	2	4	0	2	10
H' (bits)	-	0	0	0,92	0	-	0	0	0,65	1,79	-	1	2,73
E	-	0	0	0,92	0	-	0	0	0,65	0,90	-	1	0,82

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : équitabilité

- : absence d'espèces

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver (H') la plus élevée est égale à 1,79 bits. Elle est notée en octobre 2007 correspondant à la richesse spécifique la plus importante avec 4 espèces remarquées dans la station Akfadou 3 (Tab. 44). Il semble qu'au cours de ce mois cette station offre des conditions écologiques et trophiques optimales pour les espèces d'Ensifères. Contrairement à octobre, les mois d'avril, de septembre et de décembre 2007 sont marqués par une faible richesse ($S = 2$). Cette faiblesse en individus des rares espèces présentes explique le niveau relativement élevées de H' qui atteint 0,92 bits en avril, 0,65 bits en septembre et 1 bits

en décembre 2007 (Tab. 44). Cependant la valeur minimale de H' est égale à 0 notée pour les mois de février, de mars, de mai, de juillet et d'août 2007 (Tab. 44).

3.1.2.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Akfadou 3 portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du biocénomètre sont placés dans le tableau 44. Il est à remarquer qu'au cours des mois où la diversité est élevée l'indice de l'équitabilité en Ensifères tend vers 1. Ceci est justifié par le fait que les effectifs des différentes espèces sont du même ordre de grandeur dans la station Akfadou 3 (Tab. 44).

3.1.2.3.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés mois par mois dans la station Akfadou 3 pour les espèces capturées dans le biocénomètre sont regroupés dans le tableau 45.

Tableau 45 – Types de répartition mensuelles des espèces capturées à l'aide du biocénomètre

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	-	R	C	-	-	-	-	R	-	-
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
<i>Gryllulus palmetorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp. 1	-	-	R	C	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lissolemmus azruensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Lissolemmus micropsychus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C	C	-	R
<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

R : répartition régulière ; C : répartition contagieuse ; - : espèces absentes

Dans la station Akfadou 3, les espèces d'Ensifères appartiennent à deux types de répartition, soit contagieux et régulier. Cependant, hormis les 3 Gryllidae *Gryllulus algirius*, *Gryllulus* sp. 1 et *Mogoplistes brunneus* qui ont une répartition tantôt régulière et tantôt contagieuse lors de leur

développement, les autres espèces les moins fréquentes dans les relevés apparaissent en répartition régulière (Tab. 45).

3.1.2.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les richesses moyennes en Ensifères obtenues au sein des trois stations de l'Akfadou et piégés dans le biocénomètre sont comparées deux à deux à l'aide du test t de Student. Pour un intervalle de confiance de 95% le test t montre qu'il y a une différence significative entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères des différentes stations ($t = 6,29$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,024$). Cette différence est probablement due aux caractéristiques écologiques qui diffèrent d'un milieu à l'autre.

3.1.3. – Résultats obtenus par le filet fauchoir

La liste des espèces d'Ensifères de la région de l'Akfadou capturées à l'aide de la technique du filet fauchoir durant l'année 2007 est placée dans le tableau 46.

Tableau 46 – Liste des Ensifères capturés à l'aide du filet fauchoir dans l'Akfadou en 2007

Familles	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
Gryllidae	Gryllinae	<i>Gryllulus palmetorum</i>
	Oecanthinae	<i>Oecanthus pellucens</i>
Tettigoniidae	Decticinae	<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>
		<i>Rhacocleis neglecta</i>
		<i>Rhacocleis</i> sp.
	Phaneropterinae	<i>Phaneroptera quadripunctata</i>
	Meconeminae	<i>Cyrtaspis variopicta</i>
	Ephippigerinae	<i>Praehippigerina</i> sp.
<i>Uromenus</i> sp.		

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de l'Akfadou de janvier à décembre 2007, la technique du filet fauchoir a permis la mise en évidence de 10 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des parcelles prospectées au sein de cette région (Tab. 46). Elles sont réparties entre 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Ces espèces appartiennent à 6 sous-familles,

celles des Gryllinae, des Oecanthinae, des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ephippigerinae. En effet *Gryllulus palmetorum* fait partie des Gryllinae et *Oecanthus pellucens* au sein des Oecanthinae. Quant aux Decticinae elles sont représentées par *Platycleis grisea*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis* sp. *Phaneroptera quadripunctata* se retrouve dans les Phaneropterinae, *Cyrtaspis variopicta* dans les Meconeminae et *Praehippigerina* sp. et *Uromenus* sp. au sein des Ephippigerinae.

3.1.3.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 1

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure et traités grâce à un test statistique.

3.1.3.1.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage au filet fauchoir obtenues dans la station Akfadou 3 sont regroupées dans le tableau 47.

Lépidoptère

Tableau 47 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0,06

a. : nombres d'espèces vues une seule fois ; N : nombres de relevés effectués.

Q_E : qualité d'échantillonnage

A Akfadou 1 il y a 2 espèces qui sont notées une seule fois par le biais du filet fauchoir au cours de l'année 2007, soit *Platycleis grisea* et *Uromenus* sp. Ainsi les valeurs du rapport a./ N varient

entre 0 et 0,33. Par conséquent l'échantillonnage réalisé mois par mois doit être considéré de bonne qualité. Pour l'ensemble des mois, après 36 relevés effectués avec une valeur de Q_E égale à 0,06, l'effort consenti pour l'application du fauchage doit être considéré comme suffisant (Tab. 47).

3.1.3.1.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.3.1.2.1. – Richesses totales (S)

Les valeurs de la richesse totale en Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1 sont rapportées dans le tableau 48.

Tableau 48 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 1

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Platycleis grisea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	25
<i>Uromenus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	25
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	50
Effectifs totaux mensuels	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	4	100
Richesses totales S	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	
Richesses moyennes s	0	0	0	0	0,33	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0,08	

Trois espèces constituent la richesse totale en Ensifères dans la station Akfadou 1 capturées par le biais du filet fauchoir au cours de 12 mois d'échantillonnage (Tab. 48). Elles appartiennent à la famille des Tettigoniidae. La richesse par mois varie entre 0 à 1 espèce de janvier à décembre 2007. Elle est égale à 1 entre mai et juillet 2007. Elle est de 0 durant les autres mois de l'année

(Tab. 48). Ceci laisse croire que ces espèces trouvent leurs conditions favorables durant cette période de l'année au sein de cette station.

3.1.3.1.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les valeurs de la richesse moyenne portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du filet fauchoir à Akfadou 1 sont réunies dans le tableau 48. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,33 dans cette station. La valeur maximale de s est égale à 0,33 et notée en mai, en juin et en juillet 2007. Par contre elle s'annule pendant les autres mois (Tab. 48).

3.1.3.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 1 dans le filet fauchoir sont données dans le tableau 48. Elles montrent que *Cyrtaspis variopicta* est l'espèce la plus abondante relativement dans le filet fauchoir avec une fréquence centésimale égale à 50 %. Par contre une faible valeur de l'abondance relative égale à 25 % est remarquée pour chacune des espèces *Platycleis grisea* et *Uromenus* sp. (Fig. 24).

3.1.3.1.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1 sont rassemblées dans le tableau 49.

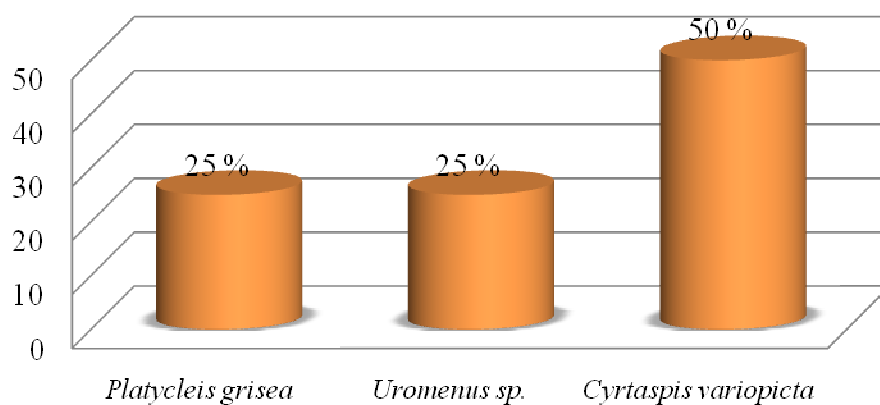


Fig.24 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 1

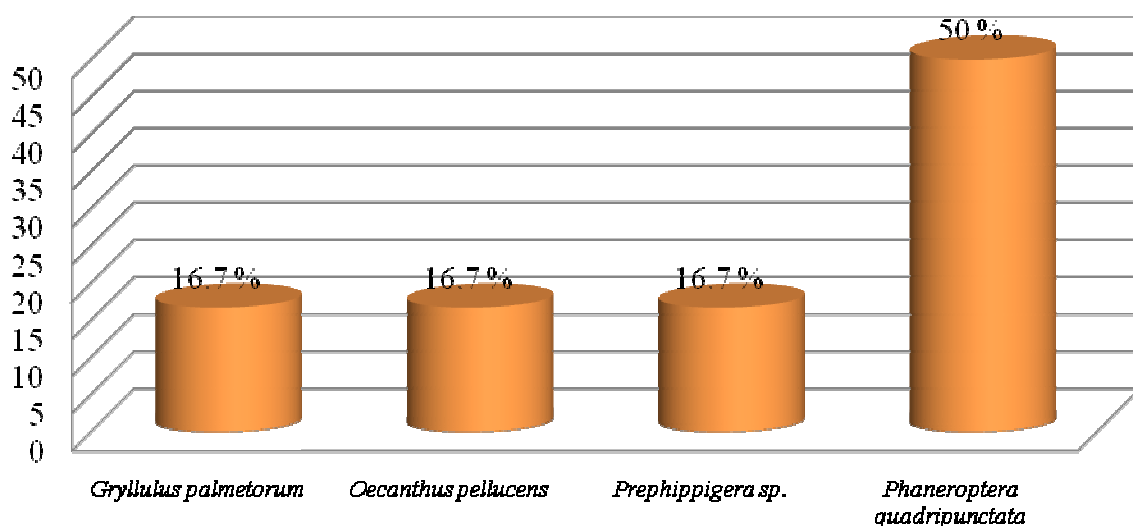


Fig.25 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 2

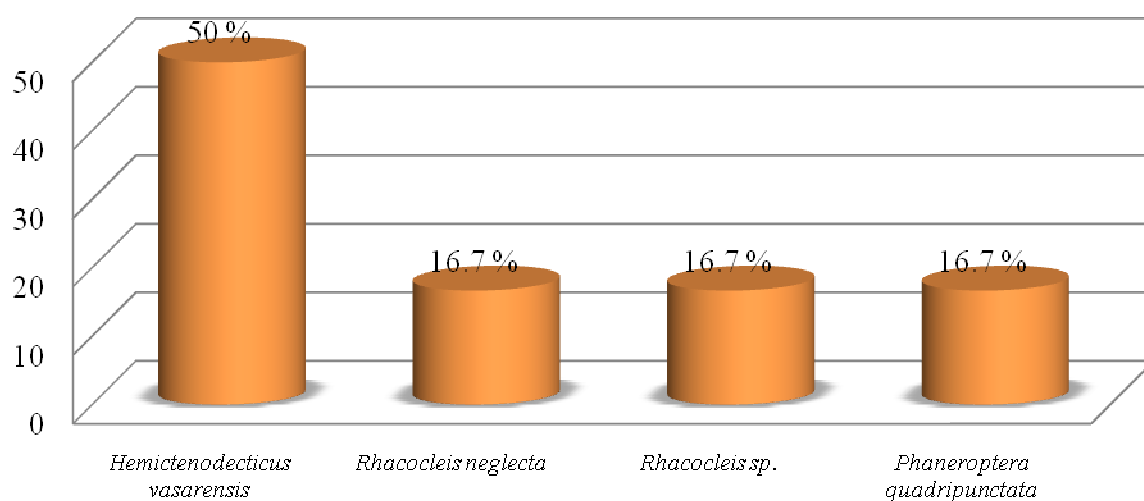


Fig.26 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Akfadou 3

Tableau 49 - Fréquences d'occurrence et constances des Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Platycleis grisea</i>	1	8,3	Rare
<i>Uromenus sp.</i>	1	8,3	Rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	1	8,3	Rare

ni. : Nombres de relevés ou mois où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

La fréquence d'occurrence des espèces d'Ensifère enregistrée dans la station Akfadou 1 pour chacune des 3 espèces capturées dans le filet fauchoir est égale à 8,3 % correspondant à 1 mois de présence sur 12 en 2007 de chaque espèce (Tab. 49).

3.1.3.1.2.5. – Valeurs de la constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le filet fauchoir sont rapportées dans le tableau 49. L'indice de Sturge est calculé pour cette technique pour l'ensemble des stations et égal à 4 correspondant à 4 classes de constance avec un intervalle de 25 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). Avec la valeur de 8,3 %, chacune des espèces est classée dans la catégorie rare (Tab. 49).

3.1.3.1.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.3.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver utilisé dans cette étude pour les espèces d'Ensières capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1 sont rapportés dans le tableau 50.

Tableau 50 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	4
S	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
H' (bits)	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	1,5
E	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	0,95

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Equitabilité

- : Absence d'espèces

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode du filet fauchoir est égal à 0 bits durant les mois de mai, de juin et de juillet.2007 (Tab. 50). Par ailleurs, la diversité pour l'ensemble de la période de l'étude est égale à 1,5 bits.

3.1.3.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice de l'équitabilité obtenus dans la station Akfadou 1 portant sur les espèces d'Ensières capturées à l'aide du filet fauchoir sont placés dans le tableau 50. Compte tenu du fait que durant chacun des mois de travail aucune espèce n'est capturée ou tout au plus une seule pendant certains mois, la diversité étant nulle dans ce dernier cas, il s'ensuit que l'équitabilité est égale à zéro (Tab. 50).

3.1.3.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Akfadou 1 pour les différentes espèces d'Ensifères capturées par le biais du filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 51.

Tableau 51 – Types de répartitions mensuelles des espèces capturées à l'aide du filet fauchoir

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Platycleis grisea</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Uromenus sp.</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : absence d'espèces

Dans la station Akfadou 1, la méthode du filet fauchoir fait montre que les espèces d'Ensifères présentent deux types de répartition, l'un contagieux et l'autre régulier (Tab. 51). *Cyrtaspis variopicta* possède une répartition contagieuse en mai, alors que *Uromenus sp.* et *Platycleis grisea* ont une répartition régulière respectivement en juin et en juillet 2007 (Tab. 51).

3.1.3.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 2

La qualité d'échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. Les résultats obtenus dans la station Akfadou 2 sont traités à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.1.3.2.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Akfadou 2 sont regroupées dans le tableau 52.

Tableau 52 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q _E	0	0,33	0	0,33	0	0	0,33	0,33	0,33	0,33	0	0	0,08

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois ; N : Nombre de relevés effectués ; Q_E : Qualité d'échantillonnage.

Les espèces d'Ensifères vues une seule fois dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont *Gryllulus palmatorum*, *Oecanthus pellucens* et *Praehippiger* sp. Mensuellement les valeurs de Q_E fluctuent entre 0 et 0,33. Pour l'ensemble de la période d'étude, la qualité d'échantillonnage est égale à 0,08 pour un total de 36 relevés effectués, ce qui implique que l'échantillonnage au filet fauchoir réalisé est de bonne qualité et que l'effort consenti est suffisant (Tab. 52).

3.1.3.2.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.3.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont rapportées dans le tableau 53.

Tableau 53 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), des effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16,7
<i>Oecanthus pellucens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	16,7
<i>Praehippiger a</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,7
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	50,0
Effectifs totaux mensuels	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	100
Richesses totales S	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	4	
Richesses moyennes s.	0	0,33	0	0,33	0	0	0,33	0,33	0,33	0,33	0	0	0,11	

La richesse totale en espèces d'Ensifères obtenue dans la station Akfadou 2 grâce à la méthode du filet fauchoir est de l'ordre de 4 espèces (Tab. 53). Celles-ci appartiennent à deux familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les Gryllidae se composent de 2 sous-familles, soit les Gryllinae et les Oecanthinae. La première est représentée par *Gryllulus palmetorum* et la seconde par *Oecanthus pellucens*. La famille des Tettigoniidae est représentée ici avec 2 sous-familles, celle des Phaneropterinae avec *Phaneroptera quadripunctata* et celle des Ehippigerinae avec *Praehippiger a* sp. En 2007, en fonction des mois la richesse spécifique varie entre 0 et 1 espèce. Elle est à son maximum en février, en avril et presque durant tout l'été. Par contre, il n'y a aucune espèce en janvier, en mars, en début de l'été et à la fin de l'année 2007 (Tab. 53).

3.1.3.2.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats sur les richesses moyennes des espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont réunis dans le tableau 53. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,33 dans cette station. Elle est égale à 0,33 en février, en avril et presque durant tout l'été, alors qu'elle est égale à 0 en janvier, en mars, au début de l'été et à la fin de l'année 2007 (Tab. 53).

3.1.3.2.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 2 par la technique du filet fauchoir sont données dans le tableau 53. Elles montrent que *Phaneroptera quadripunctata* est l'espèce la plus abondante avec une fréquence centésimale de 50,0 % avec 3 individus. La plus faible valeur de l'abondance relative est égale à 16,7 % notée pour *Gryllulus palmetorum* et *Oecanthus pellucens* (Fig. 25).

3.1.3.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont réunies dans le tableau 54.

Tableau 54 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Akfadou 2

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus palmetorum</i>	1	8,3	Rare
<i>Oecanthus pellucens</i>	1	8,3	Rare
<i>Praehippiger a</i> sp.	1	8,3	Rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	3	25,0	Rare

ni. : Nombres de relevés (mois) au cours desquels l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

Les fréquences d'occurrence notées dans la station Akfadou 2 pour les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir montrent que *Phaneroptera quadripunctata* est la plus marquée dans les relevés avec une fréquence de 25,0 % alors que les autres espèces piégées dans le filet fauchoir enregistrent une faible fréquence d'occurrence avec 8,3 % (Tab. 54).

3.1.3.2.2.5. – Valeurs de la constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le filet fauchoir sont rapportées dans le tableau 54. Comme dans la première station, dans la station Akfadou 2 l'indice de Sturge calculé indique 4 classes de constance, soit avec un intervalle de 25 %. Ces classes sont celles des espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), des espèces régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). Dans le cas présent, avec des fréquences (F.O. %) inférieures à 25 % toutes les espèces sont qualifiées de rares (Tab. 54).

3.1.3.2.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.3.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensisfères piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2 sont rapportées dans le tableau 55.

Tableau 55 – Diversité et équitabilité des espèces d'Ensisfères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6
S	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	4
H' (bits)	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	-	-	1,79
E	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	-	-	0,90

N : Nombres d'individus ; S : Richesses totales ; H' : Indice de Shannon-Weaver ; E : équitabilité ; - : absence d'espèces

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode du filet fauchoir est égal à 0 bits en février, en avril et de juillet à octobre 2007 (Tab. 55). Sinon le reste des mois sont caractérisés par l'absence des espèces. Par ailleurs sur l'ensemble de la durée de l'étude la diversité est de 1,79 bits.

3.1.3.2.3.2. – Equitabilité (E)

Les valeurs de l'indice d'équitabilité obtenues dans la station Akfadou 2 portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir sont placées dans le tableau 55. Il est à remarquer que pour les mois de février, d'avril et de juillet à octobre l'équirépartition est égale à 0 (Tab. 55). Cependant pour l'ensemble de la période de l'étude l'indice de l'équitabilité est égal à 0,90. Les espèces présentes dans ce milieu sont représentées par des nombres d'individus comparables.

3.1.3.2.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Akfadou 2 pour les différentes espèces piégées dans le filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 56.

Tableau 56 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 2

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus palmatorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
<i>Praehippiger a</i> sp.	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	R	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-

R : répartition régulière; - : espèce absente

Dans la station Akfadou 2, les espèces d'Ensifères présentes dans ce milieu sont en répartition régulière (Tab. 56).

3.1.3.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces Ensifères capturées par le filet fauchoir dans la station Akfadou 3

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E). Les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.1.3.3.1. – Calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus à Akfadou 3 sont regroupés dans le tableau 57.

Tableau 57 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0	0	0	0	0	1,33	0	0	0	0	0	0,08

a. : nombres des espèces vues une seule fois

N : nombres de relevés effectués.

Les valeurs du rapport a./ N données dans le tableau 57 oscillent entre 0 et 1,33. Pour tous les mois pris en considération la valeur de la qualité d'échantillonnage est égale à 0, à l'exception de juillet qui se caractérise par une valeur relativement élevée (a./ N = 1,33). La dernière valeur citée correspond à la présence de 4 espèces, soit *Hemictenodecticus vasarensis*, *Rhacocleis neglecta*, *Rhacocleis* sp. et *Phaneroptera quadripunctata*. Dans l'ensemble pour toute la période de l'étude après 36 relevés au filet fauchoir la valeur de a./ N tend vers 0 ($Q_E = 0,08$) (Tab. 57). Par conséquent il est permis de dire que l'échantillonnage effectué est de bonne qualité.

3.1.3.3.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des résultats obtenus dans la station Akfadou 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.3.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs des richesses en Ensifères obtenue grâce au filet fauchoir dans la station Akfadou 3 sont rapportées dans le tableau 58.

Tableau 58 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 3

Espèces & Sous-espèces et paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	I V	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	50,0
<i>Rhacocleis neglecta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	16,7
<i>Rhacocleis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	16,7
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	16,7
Effectifs totaux mensuels	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	6	100
Richesses totales S	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	4	
Richesses moyennes s	0	0	0	0	0	0	1,33	0,33	0	0	0	0	0,11	

Au total 4 espèces constituent la richesse spécifique en Ensifères enregistrée dans la station Akfadou 3 grâce à la technique du filet fauchoir en 2007. Elles appartiennent toutes à la famille des Tettigoniidae. Elles sont réparties entre 2 sous-familles, celles des Decticinae et des Phaneropterinae. Les Decticinae sont présents avec 3 espèces, soit *Hemictenodecticus vasarensis*, *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis* sp. Par contre les Phaneropterinae sont notés par la présence de *Phaneroptera quadripunctata* (Tab. 58). Mensuellement les valeurs de la richesse totale fluctuent entre 0 et 4 espèces. La valeur maximale de S est égale à 4 obtenue en juillet, alors que depuis janvier à juin et ensuite de septembre à décembre 2007, la valeur de S demeure égale à 0 (Tab. 58).

3.1.3.3.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les richesses moyennes (s) en espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 3 varient entre 0 et 1,33 (Tab. 58). En effet, s atteint une valeur maximale de 1,33 en juillet. Les valeurs minimales de s sont égales à 0, remarquées de janvier à juin et de septembre à décembre 2007 (Tab. 58).

3.1.3.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Akfadou 3 à l'aide du filet fauchoir sont données dans le tableau 58. Elles font apparaître l'abondance relative la plus importante pour *Hemictenodecticus vasarensis* avec une fréquence centésimale égale à 50,0 %. Par contre chacune des autres espèces sont faiblement représentées dans cette station avec A.R. % égale à 16,7 % (Fig. 26).

3.1.3.3.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces piégées au filet fauchoir dans la station Akfadou 3 sont mises dans le tableau 59.

Tableau 59 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constance des espèces obtenues dans la station Akfadou 3

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	2	16,7	Rare
<i>Rhacocleis neglecta</i>	1	8,3	Rare
<i>Rhacocleis</i> sp.	1	8,3	Rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	8,3	Rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

Au sein de la station Akfadou 3 les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces fluctuent entre 8,3 et 16,7 % (Tab. 59). Parmi elles la plus élevée est notée pour *Hemictenodecticus vasarensis* dans 2 relevés. Chacune des autres espèces est vue une seule fois, ce qui correspond à une valeur minimale (F.O. % = 8,3 %).

3.1.3.3.2.5. – Constance (C)

La répartition des espèces capturées dans le filet fauchoir entre les différentes classes de constance est montrée dans le tableau 59. L'indice de Sturge calculé pour ces espèces piégées dans le filet fauchoir dans la région de l'Akfadou met en évidence 4 classes de constance ayant chacune 25 % d'intervalle. Cependant, il est à remarquer que toutes les espèces observées correspondent à des valeurs de la fréquence d'occurrence inférieures à 25 %. Ainsi, elles appartiennent à la classe de constance qualifiée de rare.

3.1.3.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.1.3.3.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de la diversité calculée par rapport aux espèces d'Ensières capturées dans le filet fauchoir dans la station Akfadou 3 sont rapportés dans le tableau 60.

Tableau 60 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide du filet fauchoir dans la station Akfadou 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	6
S	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	4
H' (en bits)	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	1,79
E	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	0,90

N : Nombres d'individus

S : Richesses totales (en nombres d'espèces)

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : équitabilité

- : absence d'espèces

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver (H') la plus élevée est égale à 2 bits enregistrée en juillet 2007, alors que la valeur de H' la plus faible est égale à 0 bits en août (Tab. 60). Il semble que ces espèces d'Ensifères se retrouvent dans des conditions favorables au cours du mois de juillet. Par ailleurs, durant le reste des mois de l'année la richesse en Ensifères est égale à 0. Pour l'ensemble de la durée de l'étude la diversité est de 1,79 bits correspondant à une richesse totale de 4 espèces (Tab. 60).

3.1.3.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice de l'équitabilité obtenus dans la station Akfadou 3 portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir sont placés dans le tableau 60. Il est à noter qu'au cours du mois de juillet l'équirépartition fait apparaître un équilibre ($E = 1$) entre les effectifs des espèces d'Ensifères présentes. Toutes les espèces sont représentées avec le même nombre d'individus. De même, pour l'ensemble de la durée de l'étude les effectifs des populations des espèces d'Ensifères ont tendance à être en équilibre entre eux ($E = 0,90$) (Tab. 60).

3.1.3.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Akfadou 3 pour les espèces piégées dans le filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 61.

Tableau 61 – Types de répartition mensuelles enregistrés pour les espèces capturées à l'aide du filet fauchoir

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	-	R	C	-	-	-	-
<i>Rhacocleis neglecta</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Rhacocleis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-

R : répartition régulière; C : répartition contagieuse; - : espèces absentes

Dans la station Akfadou 3, à l'exception de *Hemictenodecticus vasarensis* qui présente 2 répartitions, soit l'une régulière en juillet et l'autre contagieuse en août 2007, les autres espèces possèdent une répartition régulière en juillet (Tab. 61).

3.1.3.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les richesses moyennes obtenues au sein des trois stations de l'Akfadou portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir sont comparées deux à deux à l'aide du test t de Student. Avec un intervalle de confiance de 95 % des différences significatives sont décelées entre les différentes richesses moyennes considérées ($t = 11$, ddl = 2, p-value = 0,008). Ces différences sont sans doute dues à la diversité des structures du couvert végétal qui varient d'un milieu échantillonné à un autre.

3.2. – Inventaire ensiférologique effectué dans la région de Tafoughalt

Les résultats des échantillonnages effectués dans la région de Tafoughalt grâce aux techniques des pots Barber, du biocénomètre et du filet fauchoir sont développés.

3.2.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber

La liste des espèces d'Ensifères de la région de Tafoughalt piégées dans les pots Barber durant l'année 2007 est placée dans le tableau 62.

Tableau 62 – Liste des Ensifères capturés dans les pots pièges à Tafoughalt en 2007

<i>Familles</i>	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
<i>Gryllidae</i>	Gryllinae	<i>Gryllulus algirius</i>
		<i>Gryllulus algirius finoti</i>
		<i>Gryllulus nitidus</i> (Chopard, 1925)
		<i>Gryllulus</i> sp. 2
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i>
		<i>Gryllomorpha uclensis</i> Pantel, 1890
		<i>Gryllomorpha</i> sp.
		<i>Thliptoblemmus bouvieri</i> (Bolivar, 1925)
		<i>Gryllidae</i> sp. ind.
<i>Tettigoniidae</i>	Decticinae	<i>Platycleis</i> sp.

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de Tafoughalt de janvier à décembre 2007, la technique des pièges enterrés a permis la mise en évidence de 10 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des parcelles prospectées dans cette région (Tab. 62). Il faut noter que 9 d'entre-elles appartiennent à la famille des Gryllidae et font partie de la sous-famille des Gryllinae. Ce sont notamment *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *G. nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina* et *Thliptoblemmus bouvieri*. Par ailleurs une seule espèce appartenant à la famille des Tettigoniidae est notée, soit *Platycleis* sp. qui appartient à la sous-famille des Decticinae.

3.2.1.1. – Exploitation des résultats portant sur les Ensifères capturés dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E), les autres résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure et sont exploités par des méthodes statistiques.

3.2.1.1.1. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) des Ensifères dans la station Tafoughalt 1

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Tafoughalt 1 sont regroupées dans le tableau 63.

Tableau 63 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q_E	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0,02

a. : nombres d'espèces vues une seule fois

N : nombres de relevés effectués.

Q_E : qualité d'échantillonnage

Dans la station Tafoughalt 1, 3 espèces sont notées une seule fois durant les mois de février, de mars et de septembre 2007. Ce sont *Gryllulus algirius finoti*, *Gryllomorpha* sp. et *Platycleis* sp. Les valeurs du rapport a./ N varient entre 0 et 0,13. De même pour l'ensemble de la durée de l'étude, l'indice de la qualité d'échantillonnage tend vers 0 ($Q_E = 0,02$) après 96 relevés effectués (Tab. 63). On en conclut que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

3.2.1.1.2. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.1.1.2.1. – Richesses totales (S)

Les valeurs de la richesse S en Ensifères obtenue grâce aux pots Barber dans la station Tafoughalt 1 sont rapportées dans le tableau 64.

Tableau 64 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	AR (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	66,7
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16,7
<i>Platycleis</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,7
Effectifs totaux mensuels	0	1	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	6	100
Richesse totales S	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	
Richesse moyenne s	0	0,13	0,13	0	0,13	0	0	0	0,13	0	0	0	0,03	

Le nombre total des espèces d'Ensifères piégées dans les pièges enterrés au cours de 12 mois d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1 est égal à 3 (Tab. 64). Deux d'entre elles font partie de la famille des Gryllidae et de la sous-famille des Gryllinae, soit *Gryllulus algirius finoti* et *Gryllomorpha* sp. La troisième espèce est *Platycleis* sp., soit un Decticinae de la famille des Tettigoniidae (Tab. 64).

3.2.1.1.2.2. – Richesses moyennes (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères piégées à l'aide des pots Barber dans la station Tafoughalt 1 sont réunis dans le tableau 64.

Les valeurs de *s* fluctuent entre 0 et 0,13 dans cette station. Les valeurs élevées de *s* sont notées en février, en mars, en mai et en septembre 2007, alors durant les autres mois elle est égale à 0 (Tab. 64).

3.2.1.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) ou fréquences centésimales

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 1 par la technique des pièges enterrés sont données dans le tableau 64. Elles mettent en exergue l'abondance de la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* dans les pots avec une fréquence de 66,7 % correspondant à l'effectif le plus élevé soit 4 individus. Cependant les plus faibles valeurs sont notées pour *Gryllomorpha* sp. et *Platycleis* sp. avec 16,7 % chacune (Fig. 27).

3.2.1.1.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Tafoughalt 1 sont mises dans le tableau 65.

Tableau 65 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	ni.	F.O. (%)	Constance
Espèces & Sous-espèces			
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	8,3	Rare
<i>Platycleis</i> sp.	1	8,3	Rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce *i* est trouvée; F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimée en pourcentage

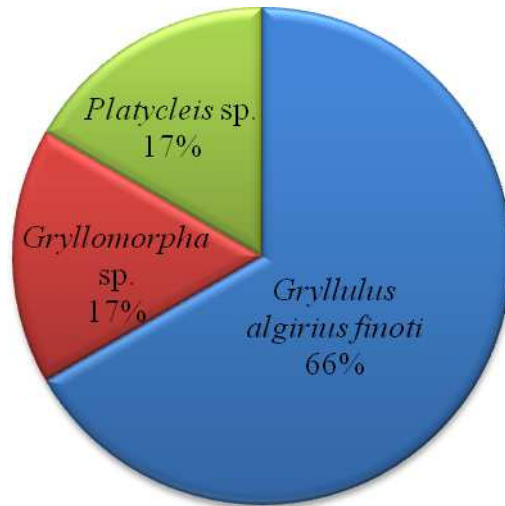


Fig.27 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 1

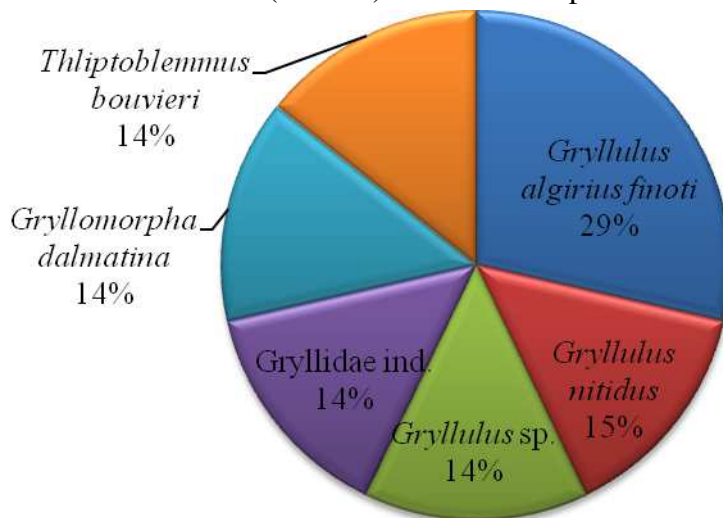


Fig.28 – Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 2

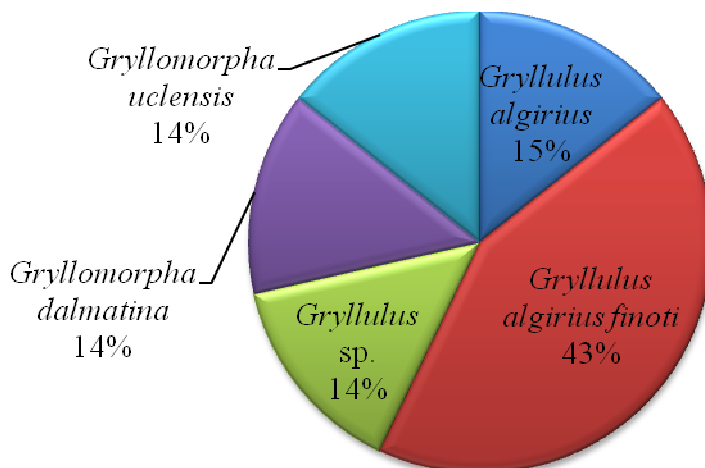


Fig.29 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 3

La valeur la plus élevée de la fréquence d'occurrence (F.O. %) obtenue dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 1 est notée pour la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* avec 16,7 %. Les 2 autres espèces *Gryllomorpha* sp. et *Platycleis* sp. sont représentées par des valeurs plus faibles soit 8,3 % correspondant à 1 mois de présence sur 12 en 2007 (Tab. 65).

3.2.1.1.2.5. – Constance (C)

Les résultats sur la constance de chaque espèce capturée par les pots pièges sont rapportés dans le tableau 65. L'indice de Sturge est calculé pour la technique des pièges enterrés pour l'ensemble des stations de Tafoughalt afin de déterminer le nombre de classes de constance. Pour la méthode des pots Barber ce dernier est égal à 4 classes avec un intervalle de 25 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). Il est à noter que toutes les espèces piégées dans les pots dans la station Tafoughalt 1, soit *Gryllulus algirius finoti*, *Gryllomorpha* sp. et *Platycleis* sp. correspondent à des valeurs de F.O. inférieures à 25 %. Par conséquent ces espèces appartiennent à la classe rare.

3.2.1.1.3. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.1.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans les pots pièges dans la station Tafoughalt 1 sont rapportées dans le tableau 66.

Tableau 66 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l’aide de la méthode des pots Barber dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	1	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	6
S	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
H' (bits)	-	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	1,25
E	-	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0,79

N : Nombres d’individus

S : Richesses totales (en nombres d’espèces)

H' : Indice de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Equitabilité

- : Absence d’espèces

L’indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode des pots Barber est égal à 0 bits en février, en mars, en mai et en septembre 2007. A chacun de ces mois cités l’une des 3 espèces suivantes est capturée, soit *Gryllulus algirius finoti*, *Gryllomorpha* sp. ou *Platycleis* sp. Au cours des autres mois de l’année aucune espèce n’est piégée, ce qui correspond à des richesses mensuelles en Ensifères égales à 0 (Tab. 66). Par ailleurs pour l’ensemble de la durée de l’étude la valeur de H' calculée est de 1,25 bits.

3.2.1.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les valeurs de l’indice de l’équitabilité obtenues dans la station Tafoughalt 1 portant sur les espèces d’Ensifères capturées à l’aide des pièges enterrés sont placées dans le tableau 66. L’équitabilité enregistrée durant les mois de février, de mars, de mai et de septembre 2007 est égale à 0 correspondant à une diversité dont la valeur est de 0. Pour l’ensemble de l’année d’étude le niveau de E atteint 0,79 (Tab. 66).

3.2.1.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station

Tafoughalt 1 pour les différentes espèces d'Ensifères piégées dans pots Barber sont regroupés dans le tableau 67.

Tableau 67 – Types de répartitions mensuelles enregistrées pour les espèces capturées à l'aide des pièges enterrés

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	-	R	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Platycleis</i> sp.	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : absence d'espèces

Dans la station Tafoughalt 1, deux espèces d'Ensifères *Gryllomorpha* sp. et *Platycleis* sp. se présentent seulement en répartition régulière, alors que *Gryllulus algirus finoti* se présente tantôt en répartition régulière en mars et tantôt en répartition contagieuse en mai (Tab. 67).

3.2.1.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2

La qualité d'échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. Les autres résultats obtenus dans la station Tafoughalt 2 sont traités à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.2.1.2.1. – Exploitation des espèces piégées par la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Tafoughalt 2 sont regroupées dans le tableau 68.

Tableau 68 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	0	5
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q _E	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0,25	0,13	0,25	0	0,05

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois; N : Nombres de relevés effectués ; Q_E : Qualité d'échantillonnage

Les espèces d'Ensifères vues une seule fois dans les pots pièges dans la station Tafoughalt 2 sont *Gryllulus nitidus*, *Gryllulus* sp 2., *Gryllomorpha dalmatina*, l'espèce indéterminée Gryllidae sp. ind. et *Thliptoblemmus bouvieri*. Les valeurs mensuelles du rapport a./ N oscillent entre 0 et 0,25. Par ailleurs le rapport a. / N est égal à 0,05 pour l'ensemble de la durée de l'étude. Il est à remarquer que dans les deux cas, les valeurs de ce rapport sont proches de 0. Par conséquent l'échantillonnage effectué dans cette station est de bonne qualité et que l'effort fourni pour l'échantillonnage est suffisant (Tab. 68).

3.2.1.2.2. – Exploitation des résultats sur les Ensifères grâce à des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.1.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères piégés dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2 sont mises dans le tableau 69.

Tableau 69 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces Paramètres	Mois												Année	AR (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	28,6
<i>Gryllulus nitidus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14,3
<i>Gryllulus sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14,3
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	14,3
<i>Thliptoblemmus bouvieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14,3
Gryllidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	14,3
Effectifs totaux mensuels	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	0	7	100
Richesses totales (S)	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	0	6	
Richesses moyennes (s)	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0,25	0,13	0,25	0	0,06	

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées dans les pots pièges tout au long de l'année 2007 dans la station Tafoughalt 2 est égal à 6 (Tab. 69). Ce sont des Gryllidae appartenant à la sous-famille des Gryllinae notamment *Gryllulus algirus finoti*, *G. nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina* et *Thliptoblemmus bouvieri*. En fonction des mois, entre janvier et décembre 2007 les valeurs de la richesse totale (S) fluctuent entre 0 et 2. C'est en avril, en septembre et en novembre que le niveau de la richesse est à son maximum (S = 2 espèces). Par contre celle-ci (S) est de 0 espèce durant les trois mois de l'hiver et entre mai et août 2007 (Tab. 69).

3.2.1.2.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats sur la richesse moyenne (s) des espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 2 sont réunis dans le tableau 69. En fait les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,25. Le niveau minimal de s atteint 0 depuis janvier à août exception faite pour avril où elle s'élève à 0,25. Par ailleurs elle est également de 0,25 valeur maximale notée en septembre et en novembre 2007 (Tab. 69).

3.2.1.2.2.3. – Fréquences centésimales ou abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 2 par la technique des pièges enterrés sont données dans le tableau 69. Elles montrent que parmi les Ensifères piégés *Gryllulus algirus finoti* est le plus abondant dans les pots avec une fréquence centésimale de 28,6 % (A.R. % $\leq 2 \times m$; $m = 20$ %). La plus faible valeur de l'abondance relative atteignant 14,3 % est notée pour chacune des autres espèces d'Ensifères présentes dans les pots (Fig. 28).

3.2.1.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Tafoughalt 2 sont réunies dans le tableau 70.

Tableau 70 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	ni.	F.O. (%)	C
Espèces & Sous-espèces			
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllulus nitidus</i>	1	8,3	Rare
<i>Gryllulus</i> sp. 2	1	8,3	Rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	1	8,3	Rare
<i>Thliptoblemmus bouvieri</i>	1	8,3	Rare
Gryllidae sp. ind.	1	8.3	Rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

Les valeurs de la fréquence d'occurrence notées dans la station Tafoughalt 2 et rapportées dans le tableau 70 montrent que seule *Gryllulus algirus finoti* est marquée par une présence dans 2 relevés correspondant à une fréquence d'occurrence égale à 16,7 %. Les autres espèces piégées

également dans les pots enterrés présentent une même fréquence d'occurrence de 8,3 % correspondant à une présence dans un seul relevé (Tab. 70).

3.2.1.2.2.5. – Constance (C)

Les résultats de la constance (C) de chaque espèce capturée dans les pots pièges sont rapportés dans le tableau 70. Comme dans la première station, dans celle Tafoughalt 2 l'indice de Sturge calculé indique 4 classes de constance, chacune d'elles ayant un intervalle de 25 %. Celles-ci correspondent aux espèces omniprésentes ($75 \% < C \leq 100 \%$), régulières ($50 \% < C \leq 75 \%$), accessoires ($25 \% < C \leq 50 \%$) et rares ($C \leq 25 \%$). Il est à remarquer que toutes les espèces d'Ensifères interceptées dans les pots Barber dans cette station sont qualifiées de rares avec $C \leq 25 \%$ (Tab. 70).

3.2.1.2.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.1.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour les espèces d'Ensifères contactées par la méthode des pots pièges dans la station Tafoughalt 2 sont rapportés dans le tableau 71.

Tableau 71 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode des pots Barber dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	0	7
S	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	2	0	6
H'	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0	1	-	2,52
E	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0	1	-	0,98

N : Nombres d'individus ; S : Richesses totales ; H' : Indice de Shannon-Weaver ;
E : équitabilité ; - : absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode des pots pièges varient entre 0 et 1 bits dans la station Tafoughalt 2 (Tab. 71). La valeur maximale de la diversité est obtenue en avril, en septembre et en novembre 2007. Par contre la valeur de H' la plus faible est égale à 0 bits notée en octobre. La diversité totale notée pour l'ensemble de la durée de l'étude est égale à 2,52 bits (Tab. 71)

3.2.1.2.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité (E) obtenus dans la station Tafoughalt 2 portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide des pièges enterrés sont placés dans le tableau 71. Il est à noter qu'au cours des mois d'avril, de septembre et de novembre 2007 l'indice d'équitabilité calculé fait apparaître un équilibre (E = 1) entre les effectifs des différentes espèces notées dans les pots. Il en est de même pour l'ensemble de la durée de l'étude pendant laquelle les effectifs des 6 espèces prises en considération tendent à être en équilibre entre eux (E = 0,98) (Tab. 71).

3.2.1.2.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Tafoughalt 2 pour les différentes espèces capturées dans les pots Barber sont regroupés dans le tableau 72.

Tableau 72 – Types de répartitions mensuelles enregistrées pour les espèces piégées dans les pots enterrés dans la station Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	R	-	-
<i>Gryllulus nitidus</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
<i>Thliptoblemmus bouvieri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Gryllidae</i> sp. ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-

R : Répartition régulière ; - : Espèces absentes

Dans la station Tafoughalt 2, il est à remarquer que toutes les espèces d'Ensifères capturées dans les pots pièges possèdent une répartition régulière durant les mois marqués par leur présence (Tab. 72).

3.2.1.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 3

Les résultats portant sur la qualité d'échantillonnage (Q_E) sont présentés en premier lieu. Quant à ceux obtenus sur les populations d'Ensifères sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.2.1.3.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Tafoughalt 3 sont regroupées dans le tableau 73.

Tableau 73 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage notées dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	4
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Q_E	0	0	0	0,38	0	0	0	0	0,13	0,13	0	0	0,04

a. : nombres d'espèces vues une seule fois

N : nombres de relevés effectués.

Q_E : qualité d'échantillonnage

Gryllulus algirius, *G. algirius finoti*, *Gryllulus* sp. 2, *Gryllomorpha dalmatina* et *G. uclensis* sont 5 espèces d'Ensifères mentionnées une seule fois dans les pots dans la station Tafoughalt 3. Mensuellement les valeurs du rapport a./ N varient entre 0 et 0,38, alors que la valeur annuelle de Q_E enregistrée pour cette station est égale à 0,04 (Tab. 73). Dans les deux situations le rapport a./ N

est proche de 0. En conséquence la qualité de l'échantillonnage effectué est qualifiée de bonne et l'effort fourni est suffisant.

3.2.1.3.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.1.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenues grâce aux pots Barber dans la station Tafoughalt 3 sont rapportées dans le tableau 74.

Tableau 74 – Valeurs des richesses mensuelles (S), annuelle et moyennes (s), effectifs et abondances relatives (AR) des Ensifères pris dans les pots Barber à Tafoughalt 3

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14,3
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	42,9
<i>Gryllulus</i> sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14,3
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14,3
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	14,3
Effectifs totaux mensuels	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	7	100
Richesse totale S	0	1	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	5	
Richesse moyenne s	0	0,13	0	0,38	0	0	0	0	0,13	0,13	0	0	0,05	

La richesse totale (S) des Ensifères obtenue dans la station Tafoughalt 3 est égale à 5. Parmi les espèces observées *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *Gryllomorpha dalmatina* et *G. uclensis* appartiennent à la sous-famille des Gryllinae et à la famille des Gryllidae (Tab. 74). Les valeurs mensuelles de S fluctuent entre 0 et 3 espèces. La richesse est égale à 0 en janvier, en mars, en mai, en juin, en juillet, en août, en novembre et en décembre 2007. Par contre la valeur de S la plus élevée est égale à 3 espèces obtenue en avril. Il apparaît que le mois d'avril réunit le mieux

les conditions écologiques et trophiques favorables pour l'activité des Ensifères dans cette station.

3.2.1.3.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber dans la station Tafoughalt 3 sont réunis dans le tableau 74. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,38 (Tab. 74). La richesse moyenne mensuelle atteint sa plus grande valeur soit 0,38 en avril. Par contre en dehors du mois précédemment cité, de février (s = 0,13), de septembre (s = 0,13) et d'octobre (s = 0,13), elle est égale à 0 pour tout le reste des mois de l'année 2007 (Tab. 74).

3.2.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 3 dans les pièges enterrés sont rassemblées dans le tableau 74. Les fréquences centésimales enregistrées montrent que la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* est la plus abondante et domine dans les pots Barber (A.R. = 42,9 % > 2 x m; m = 20 %). Chacune des autres espèces d'Ensifères piégées dans les pots, présente la même valeur égale à 14,3 % (Fig. 29).

3.2.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce aux pots Barber dans la station Tafoughalt 3 sont mises dans le tableau 75.

Tableau 75 - Valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 3

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	1	8,3	Rare
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	2	16,7	Rare
<i>Gryllulus</i> sp. 2	1	8,3	Rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	1	8,3	Rare
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	8,3	Rare

ni. : Nombres de relevés ou mois au cours desquels l'espèce i est trouvée.

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages.

C : Constance de chaque espèce

Les valeurs de la fréquence d'occurrence (F.O. %) enregistrées dans la station Tafoughalt 3 concernant les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber fluctuent entre 8,3 et 16,7 %. La valeur la plus élevée de la fréquence d'occurrence est notée pour la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* (F.O. = 16,7 %). Par contre la plus faible valeur de F.O. égale à 8,3 % est marquée pour chacune des espèces *Gryllulus algirius*, *Gryllulus* sp. 2, *Gryllomorpha dalmatina* et *G. uclensis* (Tab. 75).

3.2.1.3.2.5. – Constance (C) des espèces d'Ensifères

Les résultats de la constance des espèces recueillies dans les pots pièges sont mis dans le tableau 75. L'indice de Sturge calculé pour la technique des pièges enterrés pour l'ensemble des stations de Tafoughalt met en évidence 4 classes de constance correspondant à un intervalle de 25 %. Il est à remarquer que dans la station Tafoughalt 3 toutes les espèces piégées dans les pots Barber appartiennent à la classe des éléments rares (F.O. % < 25).

3.2.1.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.1.3.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour les espèces d'Ensifères contactées en utilisant la méthode des pots-pièges dans la station Tafoughalt 3 sont réunis dans le tableau 76.

Tableau 76 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la technique des pots Barber dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	7
S	0	1	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	5
H' (bits)	-	0	-	1,58	-	-	-	-	0	0	-	-	2,13
E	-	0	-	1	-	-	-	-	0	0	-	-	0,92

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales; H' : Indice de Shannon-Weaver;

E : équitabilité; - : absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode des pots pièges varient entre 0 et 1,58 bits dans la station Tafoughalt 3 (Tab. 76). La valeur maximale de H' égale à 1,58 bits est obtenue en avril 2007 correspondant à la présence de 3 espèces. Par contre la valeur de H' la plus faible est égale à 0 bits notée en février, en septembre et en octobre 2007. La diversité totale notée pour l'ensemble de la durée de l'étude est égale à 2,13 bits correspondant à une richesse totale égale 5 espèces (Tab. 76).

3.2.1.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité (E) obtenus dans la station Tafoughalt 3 sont placés dans le tableau 76. Les valeurs de l'équitabilité oscillent entre 0 et 1. C'est au cours du mois d'avril que l'équitabilité atteint une valeur maximale égale à 1 correspondant à un équilibre entre les effectifs des 3 espèces sympatriques. Par contre la valeur minimale de E égale à 0 est enregistrée en février, en septembre et en octobre 2007 (Tab. 70).

3.2.1.3.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Tafoughalt 3 pour chacune des espèces capturées dans les pots Barber sont regroupés dans le tableau 77.

Tableau 77 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces capturées à l'aide des pots-pièges

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	-	C	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp. 2	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-

R : Répartition régulière; C : Répartition contagieuse; - : Espèces absentes

Dans la station Tafoughalt 3, les types de répartition enregistrés concernant les espèces d'Ensifères capturées dans les pièges enterrés sont contagieux et régulier. Cependant, hormis la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* qui présente une répartition tantôt contagieuse en février et tantôt régulière en avril, les autres espèces ont toutes une répartition régulière (Tab. 77).

3.2.1.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les richesses moyennes obtenues au sein des trois stations de Tafoughalt portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans les pots Barber sont soumis à un test t de Student dans le but de comparer les moyennes deux à deux. Ce test montre qu'il y a une différence significative entre les richesses moyennes en Ensifères pour un intervalle de confiance de 95 % ($t = 5,29$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,034$, $\alpha = 0,05$).

3.2.2. – Résultats obtenus grâce à l'emploi du biocénomètre

La liste des espèces d'Ensifères de la région de Tafoughalt piégées dans le biocénomètre durant l'année 2007 est placée dans le tableau 78.

Tableau 78 – Liste des Ensifères capturés à l’aide du biocénomètre à Tafoughalt en 2007

Familles	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
Gryllidae	Gryllinae	<i>Gryllulus algirius</i>
		<i>Gryllulus algirius finoti</i>
		<i>Gryllulus nitidus</i>
		<i>Gryllulus palmetorum</i>
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i>
	Mogoplistinae	<i>Mogoplistes brunneus</i>
		<i>Mogoplistes squamiger</i>
Tettigoniidae	Decticinae	<i>Decticus albifrons</i>
		<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>
		<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882
		<i>Platycleis tessellata</i> (Charpentier, 1825)
		<i>Platycleis</i> sp.
		<i>Rhacocleis neglecta</i>
		<i>Rhacocleis maura</i> Bonnet, 1886
		<i>Rhacocleis</i> sp.
		<i>Decticinae</i> sp. ind.
	Phaneropterinae	<i>Odontura algerica</i>
		<i>Phaneroptera quadripunctata</i>
	Meconeminae	<i>Cyrtaspis variopicta</i>
	Tettigoniinae	<i>Tettigonia savignyi</i> (Lucas, 1819)
	Ephippigerinae	<i>Uromenus antennatus</i> (Brunner, 1882)
<i>Uromenus</i> sp.		

L’inventaire effectué dans la région de Tafoughalt de janvier à décembre 2007 en utilisant le biocénomètre a révélé la présence de 22 espèces d’Ensifères dans l’ensemble des parcelles prospectées dans cette région (Tab. 78). Ces espèces appartiennent à 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les Gryllidae sont représentés par 2 sous-familles celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. Les Gryllinae comportent 5 espèces *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *G. nitidus*, *G. palmetorum* et *Gryllomorpha dalmatina*. Les Mogoplistinae sont représentés par *Mogoplistes brunneus* et *Mogoplistes squamiger*. Par ailleurs la famille des Tettigoniidae regroupe 5 sous-familles, celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae. Celle des Decticinae compte à elle seule 9 espèces dont *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis laticauda*, *P. tessellata*, *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis maura*. Dans le cadre du présent travail les Phaneropterinae ne comprennent que 2 espèces soit *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Les Meconeminae et les Tettigoniinae sont représentées respectivement par

Cyrtaspis variopicta et *Tettigonia savignyi*, alors que les Ephemeroptera sont présents par 2 espèces *Uromenus antennatus* et *Uromenus* sp.

3.2.2.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères piégés dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1

Les résultats relatifs au calcul de la qualité d’échantillonnage (Q_E) sont présentés en premier lieu. Les autres résultats obtenus sont soumis à une analyse à l’aide d’indices écologiques.

3.2.2.1.1. – Utilisation de la qualité d’échantillonnage (Q_E)

Les résultats portant sur la qualité d’échantillonnage obtenus dans la station Tafoughalt 1 sont regroupés dans le tableau 79.

Tableau 79 – Valeurs mensuelles et annuelles de la qualité d’échantillonnage dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	1	1	0	1	2	3	2	1	0	1	2	1	4
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0,33	0,33	0	0,33	0,67	1	0,67	0,33	0	0,33	0,67	0,33	0,11

a. : nombres d’espèces vues une seule fois ; N : nombres de relevés effectués

Q_E : qualité d’échantillonnage

Au niveau de la station Tafoughalt 1, six espèces d’Ensifères sont notées une seule fois dans le biocénomètre au cours des différents mois de l’année 2007. Ce sont *Mogoplistes brunneus*, *Decticus albifrons*, *Platycleis tessellata*, *Uromenus antennatus*, *Cyrtaspis variopicta* et *Phaneroptera quadripunctata*. Ainsi les valeurs mensuelles du rapport a./ N varient entre 0 et 1. Les valeurs les plus élevées de la qualité d’échantillonnage sont remarquées en mai ($Q_E = 0,67$), en juin ($Q_E = 1$), en juillet ($Q_E = 0,67$) et en décembre ($Q_E = 0,67$). Cependant au cours des autres mois de l’année les valeurs de la qualité d’échantillonnage sont proches de 0 ($Q_E \leq 0,33$). En effet

dans 66,7 % des relevés effectués la qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne et l'effort fourni est suffisant, d'autant plus que pour l'ensemble des mois la valeur de Q_E est encore plus proche de zéro, soit 0,11 (Tab. 79).

3.2.2.1.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.2.1.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 1 sont rapportées dans le tableau 80.

Tableau 80 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et abondances relatives (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A,R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	7,1
<i>Mogoplistes brunneus</i>	6	5	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	17	40,5
<i>Decticus albifrons</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,4
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4,8
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2,4
<i>Odontura algerica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	4	9,5
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	23,8
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,4
<i>Tettigonia savignyi</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4,8
<i>Uromenus antennatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,4
Effectifs totaux mensuels	14	6	2	4	2	3	2	1	0	3	4	1	42	100
Richesses totales S	3	2	1	2	2	3	2	1	0	2	3	1	10	
Richesses moyennes s	1	0,67	0,33	0,67	0,67	1	0,67	0,33	0	0,67	1	0,33	0,28	

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre au cours de 12 mois d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 1 est de 10 (Tab. 80). Elles sont regroupées dans deux familles les Gryllidae et les Tettigoniidae. La richesse des Gryllidae ne comptent que 2 espèces, soit *Gryllulus algirus finoti* représentant des Gryllinae et *Mogoplistes brunneus* qui appartient aux Mogoplistinae. Les 8 espèces de Tettigoniidae capturées dans le biocénomètre sont réparties dans 5 sous-familles, celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae. Cependant, les Decticinae ne sont représentés que par 3 espèces, soit *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Platycleis tessellata*. Les Phaneropterinae comptent 2 espèces *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Par contre chacune des 3 sous-familles restantes soit celles des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae ne comptent qu'une seule espèce. Il est à citer *Cyrtaspis variopicta* pour la première sous-famille, *Tettigonia savignyi* pour la seconde et *Uromenus antennatus* pour la dernière. Par ailleurs, la richesse spécifique varie entre 0 et 3 espèces durant la période allant de janvier à décembre 2007. Elle est à son maximum avec 3 espèces au début (janvier), au milieu (juin) et à la fin de l'année (novembre). Par contre elle atteint son niveau le plus faible ($S = 0$) en septembre (Tab. 80).

3.2.2.1.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du biocénomètre dans la station Tafoughalt 1 sont réunis dans le tableau 80.

Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 1 espèce dans cette station. Elle est maximale ($s = 1$) en janvier, en juin et en novembre 2007, alors qu'elle est égale à 0 en septembre de la même année (Tab. 80).

3.2.2.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 1 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 80. Elles mettent en relief la présence importante du grillon écailléux *Mogoplistes brunneus* dans le

biocénomètre avec 40,5 % (17 individus), suivi par *Phaneroptera quadripunctata* avec 23,8 % (10 individus). Par ailleurs, le reste des espèces sont caractérisées par des fréquences centésimales relativement faibles (A.R. < 10 %) (Fig. 30).

3.2.2.1.2.4. – Fréquence d’occurrence (F.O.)

Les fréquences d’occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 1 sont mises dans le tableau 81.

Tableau 81 - Valeurs de la fréquence d’occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	ni.	F.O. (%)	C
Espèces & Sous-espèces			
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	3	25	Rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	5	41,7	Accessoire
<i>Decticus albifrons</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	2	16,7	Très rare
<i>Platycleis tessellate</i>	1	8,3	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	3	25	Rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	3	25	Rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Tettigonia savignyi</i>	2	16,7	Très rare
<i>Uromenus antennatus</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l’espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d’occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

La valeur de la fréquence d’occurrence la plus élevée est remarquée pour *Mogoplistes brunneus* avec 41,7 % correspondant à sa présence dans 5 relevés sur 12 effectués, suivie par celles de *Gryllulus algirus finoti*, d’*Odontura algerica* et de *Phaneroptera quadripunctata* avec F.O. égale à 25 % notée pour chacune de ces espèces. Par contre pour le reste des espèces d’Ensifères les valeurs des fréquences d’occurrence sont toutes inférieurs ou égale à 16,7 % (Tab. 81).

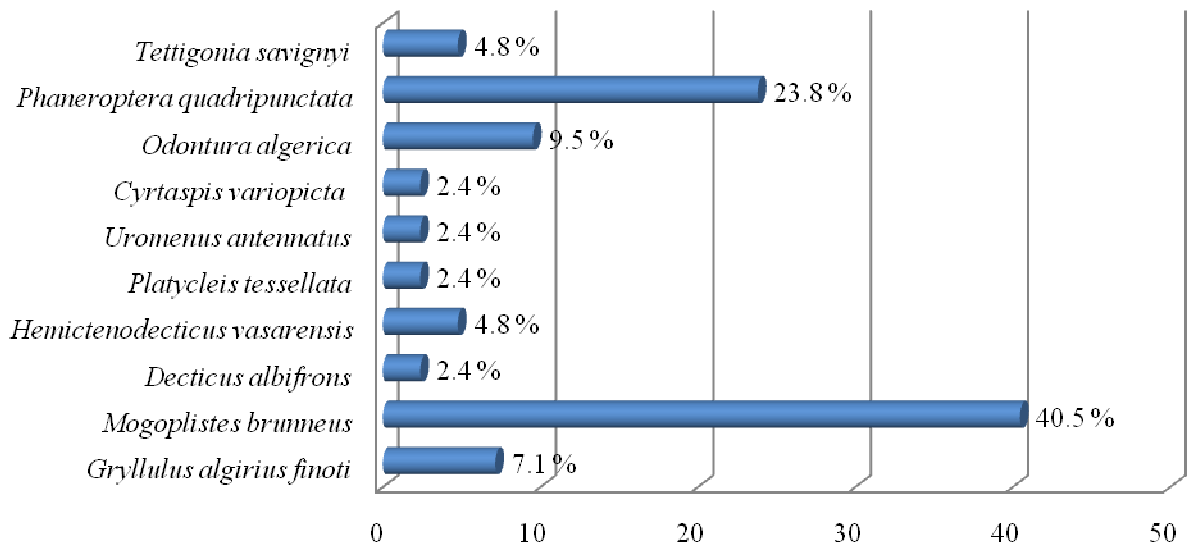


Fig.30 – Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt
1

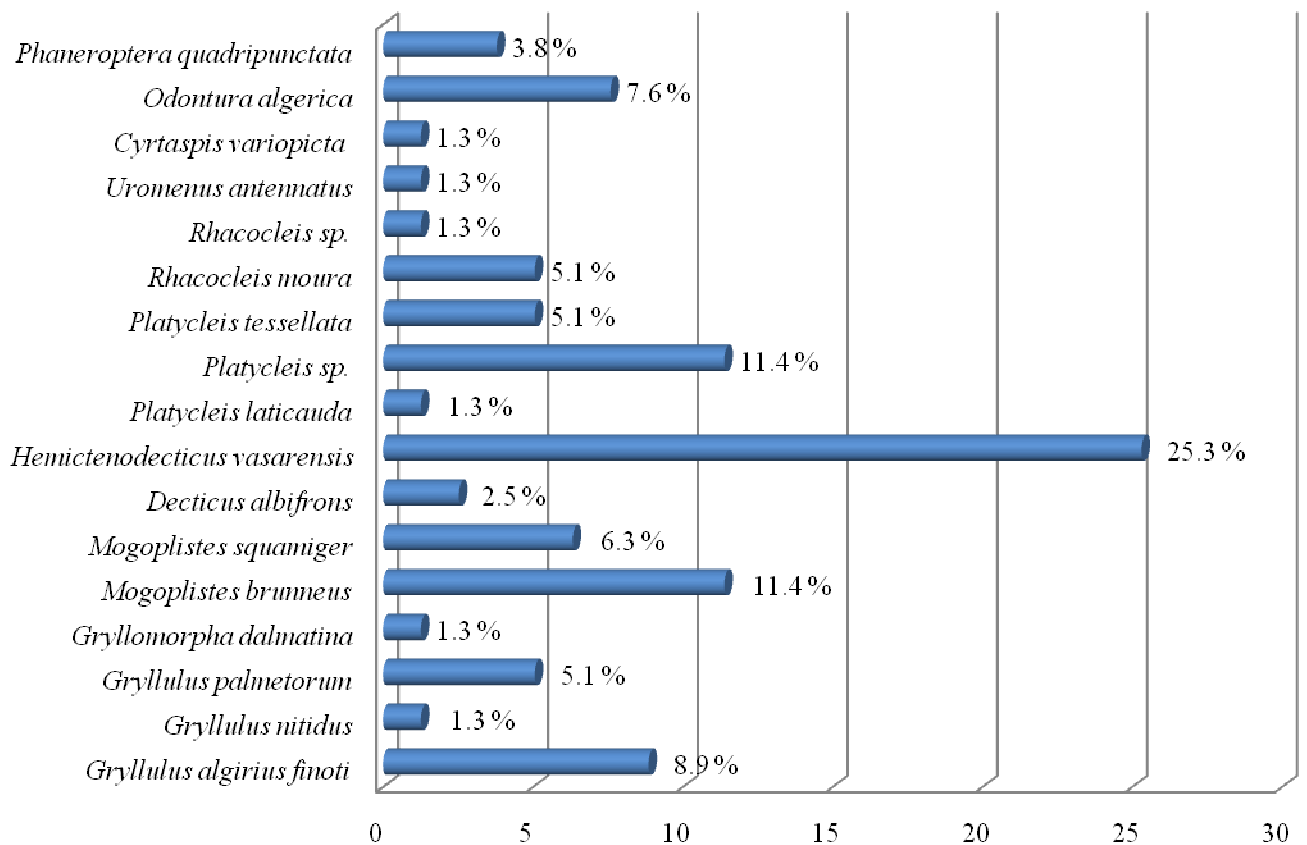


Fig.31 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt
2

3.2.2.1.2.5. – Constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le biocénomètre sont rapportées dans le tableau 81. L'indice de Sturge est calculé pour les fréquences d'occurrence notées. De cette manière le nombre de classes de constance est déterminé. Il est égal à 5 correspondant à un intervalle de 20 %. Ainsi les espèces omniprésentes se retrouvent dans l'intervalle $80 \% < C \leq 100 \%$. Les autres sont régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) ou très rares ($C \leq 20 \%$). Il est à remarquer que hormis *Mogoplistes brunneus* qui est classée dans la catégorie accessoire (F.O. = 41,7 %) et chacune des espèces *Gryllulus algerius finoti*, *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata* se retrouve dans la classe rare (F.O. = 25 %). Les autres espèces sont regroupées dans la classe de constance très rare (F.O. < 20 %) (Tab. 81).

3.2.2.1.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.2.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats des indices de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre (Tafoughalt 1) sont rassemblés dans le tableau 82.

Tableau 82 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre à Tafoughalt

1

Mois Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
N	14	6	2	4	2	3	2	1	0	3	4	1	42
S	3	2	1	2	2	3	2	1	0	2	3	1	10
H' (bits)	1,3	0,65	0	0,81	1	1,58	1	0	-	0,92	1,5	0	2,55
E	0,82	0,65	0	0,81	1	1	1	0	-	0,92	0,95	0	0,77

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales; H' : Indice de Shannon-Weaver; E : équitabilité;

- : Absence d'espèces

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre varient entre 0 et 1,58 bits dans la station Tafoughalt 1 (Tab. 82). La valeur maximale de 1,58 bits de la diversité est obtenue en mai 2007. Elle correspond à la présence de 3 espèces dans le biocénomètre. Par contre H' atteint la valeur minimale de 0 bits en mars, en août et en décembre de la même année. Par ailleurs pour une richesse totale en Ensifères égale à 10 espèces notée dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 1, la diversité de Shannon-Weaver atteint 2,55 bits (Tab. 82).

3.2.2.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les valeurs de l'indice d'équitabilité E obtenues dans la station Tafoughalt 1 portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre sont placées dans le tableau 82. Les valeurs de cet indice varient entre 0 et 1. Il est à remarquer qu'en dehors de mars, d'août et de décembre où E est égal à 0, les effectifs des différentes espèces contactées ont tendance à être en équilibre entre eux avec des valeurs de l'équirépartition E supérieures à 0,50 (Tab. 82). Dans l'ensemble pour cette station, les effectifs des populations des espèces d'Ensifères présentes ont tendance à être en équilibre entre eux ($E = 0,77$).

3.2.2.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans la station Tafoughalt 1 pour les différentes espèces capturées dans le biocénomètre sont regroupés dans le tableau 83.

En appliquant la méthode du biocénomètre dans la station Tafoughalt 1, 3 espèces d'Ensifères apparaissent tantôt en répartition contagieuse et tantôt en répartition régulière, soit *Mogoplistes brunneus*, *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata* (Tab. 83). Le reste des espèces mises en évidence par cette méthode possèdent toujours la répartition régulière durant leur présence dans cette station.

Tableau 83 – Types de répartition mois par mois des espèces piégées dans le biocénomètre

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	C	C	-	C	-	-	-	-	-	C	R	-
<i>Decticus albifrons</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	C	R
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	C	R	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tettigonia savignyi</i>	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus antennatus</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse ; R : répartition régulière ; - : absence d'espèces

3.2.2.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2

La qualité d'échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. En second lieu les résultats obtenus dans la station Tafoughalt 2 sont traités à l'aide des indices écologiques de composition et de structure.

3.2.2.2.1. – Utilisation de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station Tafoughalt 2 sont regroupées dans le tableau 84.

Tableau 84 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	1	1	2	3	0	4	1	1	1	1	3	1	6
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q _E	0,33	0,33	0,67	1	0	1,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,33	0,17

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : qualité d'échantillonnage

Les 6 espèces d'Ensifères capturées une seule fois dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont *Gryllulus nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Platycleis laticauda*, *Rhacocleis* sp., *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus antennatus*. Par ailleurs selon les mois 14 espèces d'Ensifères sont citées dans l'un ou l'autre. Par conséquent les valeurs mensuelles du rapport a./ N oscillent entre 0 et 1,33. Les valeurs les plus élevées sont notées en mars, en avril, en juin et en novembre 2007, alors qu'elles sont proches de 0 pour le reste des mois de l'année ($Q_E \leq 0,33$). Sur l'ensemble de la station la valeur de Q_E est égale à 0,17. En conséquence l'échantillonnage effectué dans cette station est de bonne qualité et l'effort fourni est jugé comme suffisant.

3.2.2.2.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.2.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale en Ensifères obtenues grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont rapportées dans le tableau 85.

Tableau 85 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces	Mois												Année	AR (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	7	8,9
<i>Gryllulus nitidus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,3
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	5,1
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1,3
<i>Mogoplistes brunneus</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	1	1	9	11,4
<i>Mogoplistes squamiger</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	5	6,3
<i>Decticus albifrons</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2,5
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	11	3	2	1	3	0	0	20	25,3
<i>Platycleis laticauda</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,3
<i>Platycleis sp.</i>	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	11,4
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	4	5,1
<i>Rhacocleis maura</i>	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4	5,1
<i>Rhacocleis sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,3
<i>Odontura algerica</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	6	7,6
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3,8
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,3
<i>Uromenus antennatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,3
Effectifs totaux mensuels	3	3	2	8	6	18	6	5	7	14	3	4	79	100
Richesses totales S	2	2	2	5	1	6	3	3	3	5	3	2	17	
Richesses moyennes s	0,67	0,67	0,67	1,67	0,33	2	1	1	1	1,67	1	0,67	0,47	

La richesse totale en Ensifères pris dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 au cours de 2007 est de 17 espèces (Tab. 85). Elles sont réparties entre 6 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae, des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ehippigerinae. Les Gryllinae sont représentées par *Gryllulus algirius*, *G. nitidus*, *G. palmetorum* et *Gryllomorpha dalmatina*. Les Mogoplistinae vues comprennent *Mogoplistes brunneus* et *M. squamiger*. Ces deux sous-familles appartiennent à la famille les Gryllidae. Les Decticinae renferment 7 espèces *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis laticauda*, *Platycleis tessellata*, *Platycleis sp.*, *Rhacocleis maura* et *Rhacocleis sp.* Dans le cadre de ce travail les Phaneropterinae sont représentés par 2 espèces *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Par contre chacune des sous-familles des Meconeminae et des Ehippigerinae

n'est présente qu'avec une seule espèce, soit *Cyrtaspis variopicta* pour la première et *Uromenus antennatus* pour la seconde. Les 4 dernières sous-familles mentionnées appartiennent à la famille des Tettigoniidae. Ainsi, la richesse spécifique mensuelle fluctue entre 1 et 6 espèces. Elle est maximale (6 espèces) en juin 2007 et minimale (1 espèce) en mai de la même année (Tab. 85).

3.2.2.2.2. – Richesses moyennes (s)

Les valeurs de la richesse moyenne *s* portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont réunies dans le tableau 85. Celles-ci oscillent entre 0,33 et 2 espèces. Cependant il est à remarquer que seul le mois de mai connaît une faible valeur de *s* atteignant 0,33. Par contre tous les autres mois de 2007 sont caractérisés par des valeurs de $s \geq 0,67$ avec un pic maximal de 2 espèces enregistré en juin (Tab. 85).

3.2.2.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 2 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 85. Elles montrent que *Hemictenodecticus vasarensis* est l'Ensifère le plus abondant (A.R. = 25,3 %) avec 20 individus, suivi par *Mogoplistes brunneus* (A.R. = 11,4 %) et *Platycleis* sp. (A.R. = 11,4 %) représentées par 11 individus pour chacune. Par contre la faible valeur de l'abondance relative égale à 1,3 % est notée avec 1 seul individu pour chacune des 5 espèces suivantes, *Gryllulus nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Platycleis laticauda*, *Rhacocleis* sp., *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus antennatus* (Fig. 31).

3.2.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont mises dans le tableau 86. La fréquence d'occurrence la plus élevée est de 41,7 % dans la station Tafoughalt 2, notée pour l'espèce *Mogoplistes brunneus* pour les Gryllidae et *Hemictenodecticus vasarensis* pour les

Tettigoniidae. Par contre la plus faible valeur de la fréquence d'occurrence mentionnée pour les espèces capturées est égale à 8,3 % correspondant à une présence de 1 mois sur 12 en 2007 (Tab. 86).

Tableau 86 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	3	25	Rare
<i>Gryllulus nitidus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus palmetorum</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	1	8,3	Très rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	5	41,7	Accessoire
<i>Mogoplistes squamiger</i>	3	25	Rare
<i>Decticus albifrons</i>	2	16,7	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	5	41,7	Accessoire
<i>Platypleis laticauda</i>	1	8,3	Très rare
<i>Platypleis</i> sp.	2	16,7	Très rare
<i>Platypleis tessellata</i>	2	16,7	Très rare
<i>Rhacocleis maura</i>	2	16,7	Très rare
<i>Rhacocleis</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	3	25	Rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	3	25	Rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus antennatus</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

3.2.2.2.2.5. – Constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le biocénomètre sont rassemblées dans le tableau 86. L'indice de Sturge calculé pour les 17 espèces capturées grâce à cette méthode pour l'ensemble des stations de Tafoughalt met en évidence la présence de 5 classes de constance avec un intervalle de 20 %. Ce sont les espèces omniprésentes

(80 % < C ≤ 100 %), régulières (60 % < C ≤ 80 %), accessoires (40 % < C ≤ 60 %), rares (20 % < C ≤ 40 %) et très rares (C ≤ 20 %). Il est à discerner à partir des fréquences d'occurrence (F.O.) (Tab. 86) que 2 espèces sont accessoires *Mogoplistes brunneus* et *Hemictenodecticus vasarensis* (F.O. % = 41,7 %). Par contre l'autre Mogoplistinae, soit *Mogoplistes squamiger* est placé dans la classe rare (F.O. = 25 %) avec 3 autres espèces *Gryllulus algirius finoti*, *Rhacocleis* sp. et *Odontura algerica*. Quant autres espèces piégées, elles sont mises dans la classe très rare (F.O. ≤ 20 %) (Tab. 86).

3.2.2.2.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.2.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces Ensifères piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2 sont rapportées dans le tableau 87.

Tableau 87 – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	3	3	2	8	6	18	6	5	7	14	3	4	79
S	2	2	2	5	1	6	3	3	3	5	3	2	17
H' (bits)	0,92	0,92	1	2,16	0	1,79	1,46	1,52	1,38	2,18	1,58	0,81	3,51
E	0,92	0,92	1	0,93	0	0,69	0,92	0,96	0,87	0,94	1	0,81	0,86

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales; H' : Indice de Shannon-Weaver;

E : Equitabilité; - : Absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces d'Ensifères varient entre 0 et 2,18 bits dans la station Tafoughalt 2 (Tab. 87). Les plus élevées sont obtenues en avril ($H' = 2,16$ bits) et en octobre ($H' = 2,18$ bits) 2007. La valeur la plus faible de H' est égale à 0 obtenue en mai de la même année. Cependant il est à noter que la plupart des autres mois correspondent à des valeurs de l'indice de diversité comparables (Tab. 87).

3.2.2.2.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Tafoughalt 2 portant sur les espèces d'Ensifères capturées sont placés dans le tableau 87. Hormis le mois de mai qui enregistre une équitabilité égale à 0, les autres mois de l'année connaissent tous des valeurs élevées de l'équirépartition ($E \geq 0,81$). Cependant il est à souligner que la valeur maximale de E est égale à 1 en mars et en novembre 2007 correspond à la présence de 2 espèces *Gryllulus algirius finoti* et *Phaneroptera quadripunctata* dans le premier mois et de 3 autres dans le second mois *Gryllomorpha dalmatina*, *Mogoplistes brunneus* et *Odontura algerica* où leurs effectifs sont faibles mais en équilibre. Ainsi en général dans toute la station Tafoughalt 2 les effectifs des populations d'Ensifères qui cohabitent ont tendance à être en équilibre entres eux (Tab. 87). En effet, elles sont représentées presque toutes par le même nombre d'individus.

3.2.2.2.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Tafoughalt 2 pour les différentes espèces capturées sont regroupés dans le tableau 88.

Dans la station Tafoughalt 2, la technique du biocénomètre fait apparaître 2 types de répartition l'un contagieux et l'autre régulier (Tab. 88). Les espèces à répartition contagieuse sont *Gryllulus palmetorum*, *Platycleis tessellata* et *Platycleis* sp. Celles qui possèdent une répartition de type régulier sont *Gryllulus nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Decticus albifrons*, *Platycleis laticauda*, *Rhacocleis* sp., *Phaneroptera quadripunctata*, *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus antennatus*. Cependant il est à noter que le reste des espèces présentent tantôt une répartition de type contagieux et tantôt une répartition de type régulier en fonction des périodes de l'année.

Tableau 88 – Types de répartitions mensuelles enregistrés pour les espèces piégées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	-	C	R	-	-	-	-	-	-	C	-	-
<i>Gryllulus nitidus</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus palmatorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	C	-	-	R	-	-	-	-	-	C	R	R
<i>Mogoplistes squamiger</i>	-	-	-	-	-	-	C	-	C	R	-	-
<i>Decticus albifrons</i>	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	C	C	C	R	C	-	-
<i>Platycleis laticauda</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Platycleis sp.</i>	-	-	-	C	C	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	-	-	C	-	C	-	-
<i>Rhacocleis maura</i>	-	-	-	-	-	C	R	-	-	-	-	-
<i>Rhacocleis sp.</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	R	C
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus antennatus</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse

R : répartition régulière

- : espèce absente

3.2.2.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 3

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats obtenus sont analysés à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.2.2.3.1. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) dans la station Tafoughalt 3.

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus dans la station Tafoughalt 3 sont regroupés dans le tableau 89.

Tableau 89 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	1	2	3	1	1	2	2	0	1	0	10
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q _E	0	0,33	0,33	0,67	1	0,33	0,33	0,67	0,67	0	0,33	0	0,28

a. : nombres d'espèces vues une seule fois

N : nombres de relevés effectués.

Au total 10 espèces d'Ensifères sont notées une seule fois lors des relevés à l'aide du biocénomètre effectués dans la station Tafoughalt 3. Ce sont *Gryllulus algirius*, *Mogoplistes brunneus*, *Mogoplistes squamiger*, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Rhacocleis neglecta*, *Cyrtaspis variopicta*, *Tettigonia savignyi*, *Uromenus antennatus* et *Uromenus* sp. Les valeurs du rapport a./ N données dans le tableau 89 oscillent entre 0 et 1. Cependant à l'exception des mois d'avril (Q_E = 0,67), de mai (Q_E = 1), d'août (Q_E = 0,67) et de septembre (Q_E = 0,67) qui connaissent des valeurs de la qualité d'échantillonnage (Q_E) élevées, les autres mois de l'année correspondent à des valeurs de bonne qualité d'échantillonnage. Dans l'ensemble de la station Tafoughalt 3 la valeur de Q_E est égale à 0,28 après 36 relevés du biocénomètre effectués en 2007 (Tab. 89). Ainsi l'effort d'échantillonnage consenti dans cette station apparaît suffisant.

3.2.2.3.2. – Utilisation d'indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.2.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 3 sont reportées dans le tableau 90.

Tableau 90 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt 3

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1,1
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5,7
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	12	13,6
<i>Mogoplistes brunneus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1
<i>Mogoplistes squamiger</i>	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	12	13,6
<i>Decticus albifrons</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	4	3	10	1	2	0	0	20	22,7
<i>Platycleis</i> sp.	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	10	11,4
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	6	6,8
<i>Rhacocleis neglecta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,1
Decticinae sp. ind.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4,5
<i>Odontura algerica</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	7	7,9
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4,5
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1
<i>Tettigonia savignyi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1
<i>Uromenus antennatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1,1
<i>Uromenus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1
Effectifs totaux mensuels	0	3	7	10	5	9	4	32	5	7	1	5	88	100
Richesses totales S	0	2	3	3	4	3	2	5	3	2	1	1	17	
Richesses moyennes s	0	0,67	1	1	1,33	1	0,67	1,67	1	0,67	0,33	0,33	0,47	

La richesse spécifique en Ensifères enregistrée dans la station Tafoughalt 3 grâce à la technique du biocénomètre est de l'ordre de 17 espèces au cours de l'année 2007. Cinq espèces de Gryllidae sont réparties entre 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. Les Gryllinae observées comprennent *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti* et *Gryllulus palmetorum*. Les Mogoplistinae sont représentés par *Mogoplistes brunneus* et *Mogoplistes squamiger*. Cependant les Tettigoniidae sont représentés par 5 sous-familles les Decticinae, les Phaneropterinae, les Meconeminae, les Tettigoniinae et les Ehippigerinae

entre lesquelles 12 espèces sont réparties. Les Decticinae correspondent à elles seules à 50 % des Tettigoniidae citées, soit *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis tessellata*, *Platycleis* sp., *Rhacocleis neglecta* et une espèce de Decticinae indéterminée. Les Phaneropterinae sont représentées par *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. (Tab. 90). Par contre les Meconeminae et les Tettigoniinae contiennent chacune 1 seule espèce avec *Cyrtaspis variopicta* pour la première sous-famille et *Tettigonia savignyi* pour la seconde. Les Ehippigerinae regroupent 2 espèces qui sont *Uromenus antennatus* et *Uromenus* sp. D'un mois à un autre, les valeurs de la richesse totale fluctuent entre 0 en janvier 2007 et 5 espèces en août.

3.2.2.3.2.2. – Richesse moyenne (s)

Les résultats des richesses moyennes portant sur les espèces d'Ensifères capturées par le biocénomètre dans la station Tafoughalt 3 sont réunis dans le tableau 90.

Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 1,33 dans cette station. En effet, la richesse moyenne en Ensifères dans le biocénomètre marque la valeur maximale de 1,33 en mai 2007, alors que la valeur de s minimale égale à 0 est notée en janvier (Tab. 90).

3.2.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 3 par la technique du biocénomètre sont données dans le tableau 90. L'abondance relative la plus élevée égale à 22,7 % est notée pour l'espèce *Hemictenodecticus vasarensis*. Par contre, la valeur la plus faible de A.R. % atteignant 1,1 % est enregistrée pour 8 espèces dont *Mogoplistes brunneus*, *Gryllulus algerius* et *Decticus albifrons* (Fig. 32).

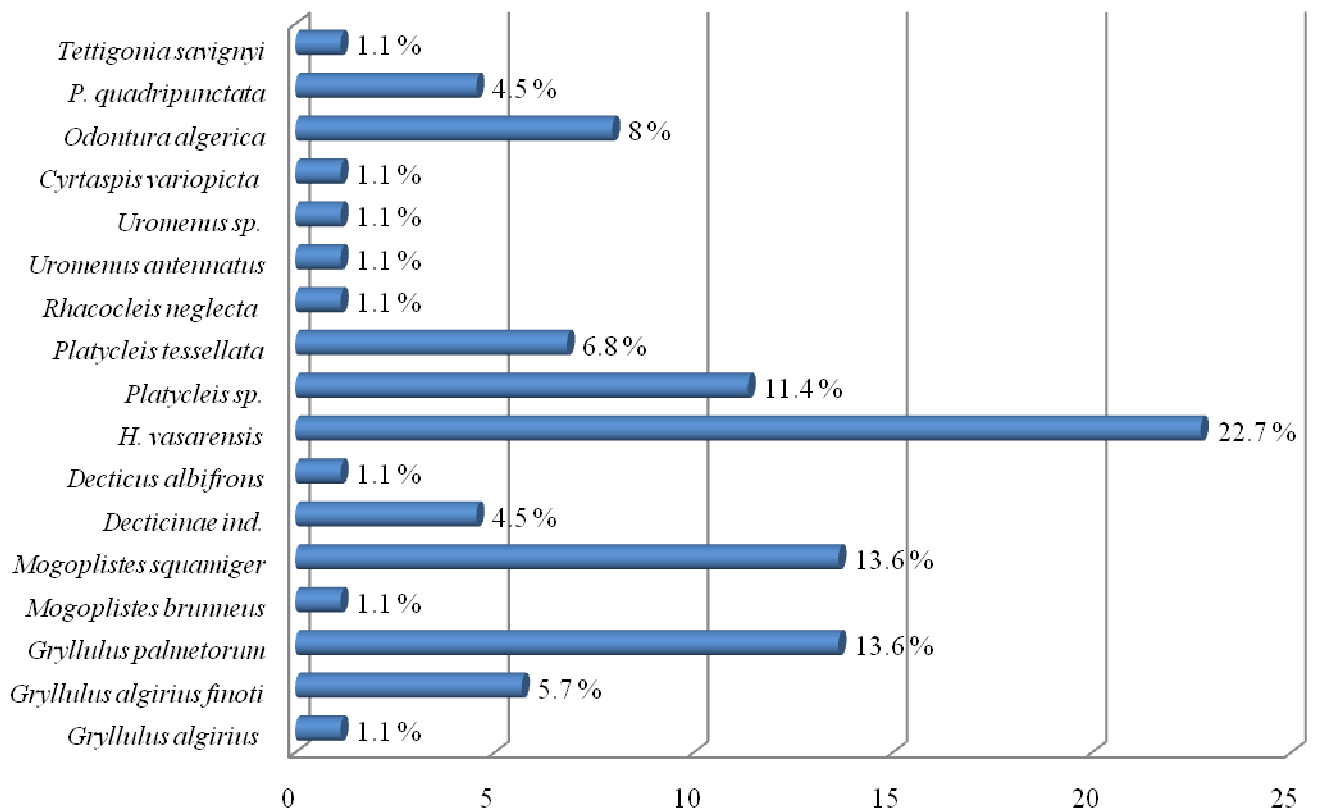


Fig.32 - Abondances relatives (A.R. %) des Ensifères pris dans le biocénomètre à Tafoughalt
3

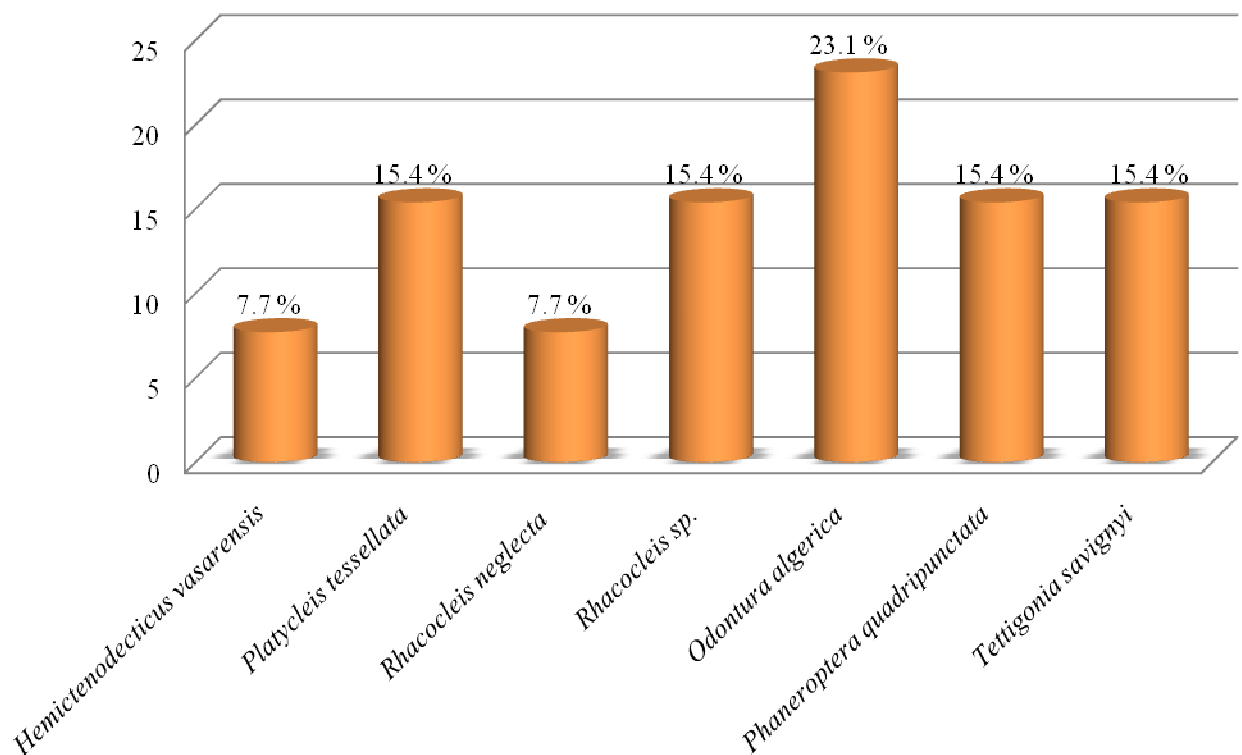


Fig.33 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 1

3.2.2.3.2.4. – Fréquence d’occurrence (F.O.)

Les fréquences d’occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au biocénomètre dans la station Tafoughalt 3 sont mises dans le tableau 91.

Tableau 91 - Valeurs de la fréquence d’occurrence (F.O.) et constances obtenues dans la station Tafoughalt 3

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirius</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	1	8,3	Très rare
<i>Gryllulus palmatorum</i>	2	16,7	Très rare
<i>Mogoplistes brunneus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Mogoplistes squamiger</i>	2	16,7	Très rare
<i>Decticus albifrons</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	5	41,7	Accessoire
<i>Platycleis</i> sp.	2	16,7	Très rare
<i>Platycleis tessellata</i>	3	25	Rare
<i>Rhacocleis neglecta</i>	1	8,3	Très rare
Decticinae sp. ind.	1	8,3	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	3	25	Rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	2	16,7	Très rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Tettigonia savignyi</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus antennatus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus</i> sp.	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l’espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d’occurrence exprimées en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

Au sein de la station Tafoughalt 3 les valeurs de la fréquence d’occurrence des espèces fluctuent entre 8,3 et 41,7 % (Tab. 91). La valeur la plus élevée de la fréquence d’occurrence est celle de *Hemictenodecticus vasarensis* avec 41,7 % suivie par celles de *Platycleis tessellata* (25 %) et de *Odontura algerica* (25 %). Les autres espèces interviennent avec des pourcentages plus faibles (F.O. \leq 16,7 %; Tab. 91).

3.2.2.3.2.5. – Constance (C)

La valeur de la constance de chaque espèce capturée dans le biocénomètre est mise dans le tableau 91. L'indice de Sturge calculé pour l'ensemble des stations de Tafoughalt présente 5 classes de constance avec 20 % d'intervalle.

Dans la station Tafoughalt 3 à l'exception des espèces *Hemictenodecticus vasarensis* qui est accessoire (F.O. = 41,7 %) et *Platycleis tessellata* et *Odontura algerica* qui sont classées rares (F.O. = 25 %) les autres espèces d'Ensifères se retrouvent dans la classe très rare (F.O. < 20 %; Tab. 91).

3.2.2.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.2.3.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des populations d'Ensifères contactées dans le biocénomètre dans la station Tafoughalt 3 sont rassemblés dans le tableau 92.

Tableau 92 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du biocénomètre dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	3	7	10	5	9	4	32	5	7	1	5	88
S	0	2	3	3	4	3	2	5	3	2	1	1	17
H' (bits)	-	0,92	1,38	0,92	1,46	1,39	0,81	1,88	1,37	0,86	0	0	3,34
E	-	0,92	0,87	0,58	0,73	0,88	0,81	0,81	0,86	0,86	0	0	0,82

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver
E : équitabilité; - : absence d'espèces

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H') fluctuent entre 0 et 1,88 bits. La dernière valeur citée égale à 1,88 bits est obtenue en août 2007, correspondant à une richesse de 5 espèces (Tab. 92). Il semble qu'au cours de ce mois la station Tafoughalt 3 orientée vers le nord-est offre des conditions écologiques et trophiques optimales pour les espèces d'Ensifères. Contrairement à novembre et à décembre 2007 qui sont marqués par une faible richesse ($S = 1$) et une diversité égale à 0 bits. Quant à janvier de la même année, il apparaît sans aucune espèce. Les autres mois sont caractérisés par des valeurs élevées de l'indice de diversité ($H' \geq 0,86$ bits) (Tab. 92).

3.2.2.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Tafoughalt 3 portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du biocénomètre sont placés dans le tableau 92. Il est à remarquer qu'à part janvier (absence d'espèces) et novembre et décembre 2007 marqués par une équitabilité égale à 0, les autres mois présentent des diversités élevées et des indices de l'équitabilité en Ensifères qui tendent vers 1 indiquant que les effectifs des différentes populations ont tendance à être en équilibre entre eux. Ceci est justifié par le fait que les effectifs des différentes espèces sont du même ordre de grandeur dans la station Tafoughalt 3 (Tab. 92).

3.2.2.3.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés mois par mois dans la station Tafoughalt 3 pour les espèces capturées dans le biocénomètre sont regroupés dans le tableau 93.

Tableau 93 – Types de répartition par mois des espèces capturées à l'aide du biocénomètre

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-
<i>Gryllulus palmatorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	C	C	-	-	-
<i>Mogoplistes brunneus</i>	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mogoplistes squamiger</i>	-	-	-	-	-	-	-	C	R	-	-	-
<i>Decticus albifrons</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	C	C	C	R	C	-	-
<i>Platycleis</i> sp.	-	-	-	C	C	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	C	R	R	-	-	-	-
<i>Rhacocleis neglecta</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Decticinae</i> sp. ind.	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	C
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tettigonia savignyi</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus antennatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
<i>Uromenus</i> sp.	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-

R : répartition régulière ; C : répartition contagieuse ; - : espèces absentes

Dans la station Tafoughalt 3, les espèces d'Ensifères piégés montrent deux types de répartition, l'un contagieux et l'autre régulier. En effet, certaines de ces espèces ne se présentent qu'en répartition contagieuse telles que *Gryllulus algirius finoti*, *G. palmatorum* et *Phaneroptera quadripunctata*. D'autres espèces ne se retrouvent qu'en répartition régulière comme *Gryllulus algirius*, *Mogoplistes brunneus* et *Tettigonia savignyi*. Cependant d'autres encore se présentent tantôt en répartition contagieuse et tantôt en répartition régulière, comme c'est le cas de *Mogoplistes squamiger* pour les Gryllidae et de *Hemictenodecticus vasarensis* et de *Platycleis tessellata* pour les Tettigoniidae (Tab. 93).

3.2.2.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les richesses moyennes en Ensifères obtenues grâce au biocénomètre au sein des trois stations de Tafoughalt sont comparées deux à deux à l'aide du test t de Student. Pour un

intervalle de confiance de 95% le test t met en évidence la présence d'une différence significative entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères des différentes stations ($t = 6,28$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,024$). Cette différence est probablement due aux caractéristiques écologiques qui diffèrent d'un milieu à l'autre. Parmi elles les différences de la structure du couvert végétal jouent un rôle notable.

3.2.3. – Résultats obtenus par le filet fauchoir

La liste des espèces d'Ensifères de la région de Tafoughalt capturées à l'aide de la technique du filet fauchoir durant l'année 2007 est placée dans le tableau 94.

Tableau 94 – Liste des Ensifères piégés dans le filet fauchoir à Tafoughalt en 2007

Familles	Sous-familles	Espèces & Sous-espèces
Gryllidae	Gryllinae	<i>Gryllulus algirius finoti</i>
		<i>Gryllulus palmetorum</i>
	Mogoplistinae	<i>Arachnocephalus vestitus</i> Costa, 1855
	Oecanthinae	<i>Oecanthus pellucens</i>
Tettigoniidae	Decticinae	<i>Decticus albifrons</i>
		<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>
		<i>Platycleis tessellata</i>
		<i>Platycleis</i> sp.
		<i>Rhacocleis neglecta</i>
		<i>Rhacocleis</i> sp.
	Phaneropterinae	<i>Odontura algerica</i>
		<i>Phaneroptera quadripunctata</i>
	Meconeminae	<i>Cyrtaspis variopicta</i>
	Tettigoniinae	<i>Tettigonia savignyi</i>
	Ephippigerinae	<i>Uromenus brevicollis</i>
<i>Uromenus</i> sp.		

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de Tafoughalt de janvier à décembre 2007, la technique du filet fauchoir a permis la mise en évidence de 16 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des parcelles prospectées au sein de cette région (Tab. 94). Elles sont réparties entre 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Ces espèces appartiennent à 8 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae, des Oecanthinae, des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae. En effet *Gryllulus algirius finoti* et

Gryllulus palmetorum font partie des Gryllinae. *Arachnocephalus vestitus* Costa, 1855 appartient au Mogoplistinae et *Oecanthus pellucens* aux Oecanthinae. Quant à la sous-famille des Decticinae elle est représentée par 6 espèces, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis tessellata*, *Platycleis* sp., *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis* sp. Les Phaneropterinae comptent 2 espèces soit *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Chacune des Meconeminae et des Tettigoniinae est représentée par une seule espèce, *Cyrtaspis variopicta* pour la première et *Tettigonia savignyi* pour la seconde. Par ailleurs *Uromenus brevicollis* et *Uromenus* sp. appartiennent aux Ehippigerinae.

3.2.3.1. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées avec le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1

Après le calcul de la qualité d’échantillonnage (Q_E), les résultats obtenus sont analysés à l’aide d’indices écologiques de composition et de structure et traités grâce à un test statistique.

3.2.3.1.1. – Valeurs de la qualité d’échantillonnage (Q_E) dans la station Tafoughalt

Les valeurs de la qualité d’échantillonnage au filet fauchoir obtenues dans la station Tafoughalt 1 sont regroupées dans le tableau 95.

Tableau 95 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d’échantillonnage dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	XII	
a.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0	0	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0	0,33	0,08

a. : nombres d’espèces vues une seule fois ; N : nombres de relevés effectués.

Q_E : qualité d’échantillonnage

A Tafoughalt 1, 3 espèces sont notées une seule fois dans les captures faites dans le filet fauchoir au cours de l'année 2007, soit *Rhacocleis neglecta* en juin, *Hemictenodecticus vasarensis* en août, et *Odontura algerica* en décembre. Ainsi les valeurs du rapport a./ N varient entre 0 et 0,33. Par conséquent l'échantillonnage réalisé mois par mois est de bonne qualité. Pour l'ensemble des mois, après 36 relevés effectués avec une valeur de Q_E égale à 0,08, l'effort consenti pour l'application du fauchage est suffisant (Tab. 95).

3.2.3.1.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.3.1.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale en Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont rassemblées dans le tableau 96.

Tableau 96 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 1

Espèces & Sous-espèces Et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	7,7
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	15,4
<i>Rhacocleis neglecta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7,7
<i>Rhacocleis sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15,4
<i>Odontura algerica</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	23,1
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15,4
<i>Tettigonia savignyi</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	15,4
Effectifs totaux mensuels	0	0	2	4	2	3	0	1	0	0	0	1	13	100
Richesses totales S	0	0	1	2	1	2	0	1	0	0	0	1	7	
Richesses moyennes s	0	0	0,33	0,67	0,33	0,67	0	0,33	0	0	0	0,33	0,19	

7 espèces constituent la richesse totale (S) en Ensifères dans la station Tafoughalt 1, capturées dans le filet fauchoir au cours de 12 mois d'échantillonnage (Tab. 96). Elles appartiennent à la famille des Tettigoniidae. La richesse par mois varie entre 0 à 2 espèces de janvier à décembre 2007. Elle est maximale avec 2 espèces en mai et juin 2007. La valeur la plus faible de la richesse S est de 0 espèce notée durant six mois de l'année 2007 (janvier, février, juillet et de septembre à novembre) (Tab. 96). Ces fluctuations sont vraisemblablement liées à celles du couvert végétal qui change au fil des saisons dans une certaine mesure.

3.2.3.1.2.2. – Richesse moyenne (s.)

Les valeurs de la richesse moyenne portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont réunies dans le tableau 96.

Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 0,67 dans cette station. La valeur maximale de s est égale à 0,67 en mai et en juillet 2007. Par contre aucune espèce d'Ensifère n'est enregistrée dans 50 % des mois principalement en automne et en hiver, saisons connues pour le ralentissement de l'activité du couvert végétal dans les étages bioclimatiques méditerranéens (Tab. 96).

3.2.3.1.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) (fréquences centésimales)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 1 dans le filet fauchoir sont données dans le tableau 96. Elles montrent que *Odontura algerica* est l'espèce la plus abondante par rapport à l'ensemble des espèces prises dans le filet fauchoir avec une fréquence centésimale maximale égale à 23,1 %. Par contre 7,7 % qui est la plus faible valeur de l'abondance relative est remarquée pour chacune des espèces *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis neglecta* (Fig. 33).

3.2.3.1.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont rassemblées dans le tableau 97.

Tableau 97 - Fréquences d'occurrence et constances des Ensifères capturés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	ni.	F.O. (%)	C
Espèces & Sous-espèces			
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	1	8,3	Très rare
<i>Platycoleis tessellata</i>	1	8,3	Très rare
<i>Rhacocleis neglecta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Rhacocleis</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	2	16,7	Très rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	8,3	Très rare
<i>Tettigonia savignyi</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés ou mois où l'espèce i est capturée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages

C : Constance de chaque espèce

Les fréquences d'occurrence des espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir à Tafoughalt 1 fluctuent entre 8,3 et 16,7 %, ce qui correspond à 1 mois de présence sur 12 en 2007 pour la plupart des espèces (Tab. 97).

3.2.3.1.2.5. – Valeurs de la constance (C)

Les valeurs de la constance de chaque espèce capturée par le filet fauchoir sont placées dans le tableau 97. L'indice de Sturge est calculé pour l'ensemble des stations : il est égal à 5 correspondant à 5 classes de constance avec un intervalle de 20 %. Ce sont les espèces omniprésentes ($80 \% < C \leq 100 \%$), régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) et très rares ($C \leq 20 \%$). Il est à remarquer qu'à

partir des valeurs des fréquences d'occurrence (F.O. $\% \leq 16,7 \%$) obtenues toutes les espèces capturées font partie de la classe très rare (Tab. 97)

3.2.3.1.3. – Exploitation des Ensifères capturés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sur les Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.3.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver utilisé dans cette étude pour les espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1 sont réunis dans le tableau 98.

Tableau 98 – Diversité et équitabilité des Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 1

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	0	2	4	2	3	0	1	0	0	0	1	13
S	0	0	1	2	1	2	0	1	0	0	0	1	7
H' (bits)	-	-	0	1	0	0,92	-	0	-	-	-	0	2,72
E	-	-	0	1	0	0,92	-	0	-	-	-	0	0,97

N : Nombres d'individus ; S : Richesses totales ; H' : Indice de Shannon-Weaver

E : Equitabilité ; - : Absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour la méthode du filet fauchoir fluctuent entre 0 et 1 bits. En effet, les seules valeurs de H' différentes de 0 bits sont enregistrées en avril ($H' = 1$ bits) et en juin ($H' = 0,92$ bits) 2007. Dans l'ensemble des mois pris en considération l'indice de diversité de Shannon-Weaver atteint 2,72 bits correspondant à la présence de 7 espèces dans la station Tafoughalt 1 (Tab. 98).

3.2.3.1.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice de l'équitabilité (E) obtenus dans la station Tafoughalt 1 portant sur les espèces d'Ensifères capturées à l'aide du filet fauchoir sont placés dans le tableau 98. Compte tenu du fait qu'au cours des mois de travail tout au plus une seule est prise, la diversité étant nulle, il s'ensuit que l'équitabilité est égale à zéro en mars, mai, août et décembre (Tab. 98). Par ailleurs des valeurs élevées ($E \geq 0,92$) sont marquées en avril et en juin. Ce sont les seuls mois pendant lesquels les effectifs des populations d'Ensifères présents ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.2.3.1.3.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés à Tafoughalt 1 pour les différentes espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 99.

Tableau 99 – Types de répartitions par mois des espèces d'Ensifères capturées à l'aide du filet fauchoir à Tafoughalt 1

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-
<i>Rhacocleis neglecta</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Rhacocleis sp.</i>	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tettigonia savignyi</i>	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse; R : répartition régulière; - : absence d'espèces

Dans la station Tafoughalt 1, les espèces d'Ensifères prises dans le filet fauchoir présentent deux types de répartition, l'un contagieux et l'autre régulier (Tab. 99). Parmi les 7 espèces présentes 2 possèdent une répartition régulière : *Rhacocleis neglecta* en juin et *Hemictenodecticus vasarensis* en août. Par ailleurs 4 espèces (57 %) de ces Ensifères ont une répartition contagieuse :

Platycleis tessellata, *Rhacocleis* sp., *Phaneroptera quadripunctata* et *Tettigonia savignyi*. Cependant seule *Odontura algerica* apparaît tantôt en répartition contagieuse et tantôt en répartition régulière (Tab. 99).

3.2.3.2. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d’Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2

La qualité d’échantillonnage (Q_E) est calculée en premier lieu. Les résultats obtenus dans la station Tafoughalt2 sont traités à l’aide d’indices écologiques de composition et de structure.

3.2.3.2.1. – Utilisation de la qualité d’échantillonnage (Q_E)

Les valeurs de la qualité d’échantillonnage obtenues dans la station Tafoughalt 2 sont regroupées dans le tableau 100.

Tableau 100 – Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d’échantillonnage dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	1	0	1	1	3	5	1	1	1	3	0	0	6
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0,33	0	0	0,33	1	1,67	0,33	0,33	0	1	0	0	0,17

a. : Nombres d’espèces vues une seule fois; N : Nombre de relevés effectués ; Q_E : Qualité d’échantillonnage.

Au total 6 espèces d’Ensifères sont vues une seule fois dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2. Ce sont *Gryllulus nitidus*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Platycleis laticauda*, *Rhacocleis* sp., *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus antennatus*. Mensuellement les valeurs de la qualité d’échantillonnage (Q_E) fluctuent entre 0 et 1,67. En effet à l’exception des mois de mai ($Q_E = 1$), de juin ($Q_E = 1,67$) et d’octobre ($Q_E = 1$) qui montrent des valeurs de moindre qualité de

l'échantillonnage, les autres mois connaissent des valeurs de a/N proches de 0. Pour l'ensemble de la période d'étude, la qualité d'échantillonnage est égale à 0,17 pour un total de 36 relevés effectués, ce qui implique que l'échantillonnage au filet fauchoir réalisé est de bonne qualité et que l'effort consenti est suffisant (Tab. 100).

3.2.3.2.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.3.2.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans Tafoughalt 2 sont rapportées dans le tableau 101.

La richesse totale en espèces d'Ensifères obtenue dans la station Tafoughalt 2 grâce à la méthode du filet fauchoir est égale à 13 (Tab. 101). Ces espèces appartiennent à deux familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les Gryllidae se composent de 3 sous-familles, soit les Gryllinae, les Mogoplistinae et les Oecanthinae. La première est représentée par *Gryllulus algirius finoti*, la seconde par *Arachnocephalus vestitus* et la troisième par *Oecanthus pellucens*. La famille des Tettigoniidae est représentée ici par 5 sous-familles, celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae. Les Decticinae renferment 5 espèces *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis tessellata*, *Platycleis* sp. et *Rhacocleis* sp. Les Phaneropterinae sont marquées par 2 espèces *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Cependant les Meconeminae, les Tettigoniinae et les Ephippigerinae ne sont représentées chacune que par une seule espèce, soit *Cyrtaspis variopicta* pour la première, *Tettigonia savignyi* pour la seconde et *Uromenus* sp. pour la troisième. En 2007, en fonction des mois la richesse spécifique varie entre 0 et 7 espèces. Le maximum de 7 espèces est atteint en juin, alors qu'il n'y a aucune espèce en novembre (Tab. 101).

Tableau 101 – Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), des effectifs et des fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces et Paramètres	Mois												Année	A.R. (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus algirius finoti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2,8
<i>Arachnocephalus vestitus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	5,6
<i>Oecanthus pellucens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,8
<i>Decticus albifrons</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2,8
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	2	1	0	0	9	25
<i>Platycleis</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	5,6
<i>Rhacocleis</i> sp.	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	8,3
<i>Odontura algerica</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	7	19,4
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	8,3
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	8,3
<i>Tettigonia savignyi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,8
<i>Uromenus</i> sp.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5,6
Effectifs totaux mensuels	1	0	1	1	8	11	1	3	3	3	0	4	36	100
Richesses totales S	1	0	1	1	5	7	1	2	2	3	0	1	13	
Richesses moyennes s	0,33	0	0,33	0,33	1,67	2,33	0,33	0,67	0,67	1	0	0,33	0,36	

3.2.3.2.2.2. – Richesses moyennes (s) des Ensifères à Tafoughalt 2

Les résultats sur les richesses moyennes (s) des espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans Tafoughalt 2 sont réunis dans le tableau 101. Les valeurs de s enregistrées dans cette station fluctuent entre 0 et 2,33. La valeur maximale égale à 2,33 espèces est remarquée en juin et la plus faible atteint 0 en novembre 2007 (Tab. 101).

3.2.3.2.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces d'Ensifères

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 2 par la technique du filet fauchoir sont données dans le tableau 101. Elles montrent que *Hemictenodecticus vasarensis* est l'espèce la plus abondante avec une fréquence

centésimale de 25 % avec 9 individus. La plus faible valeur de l'abondance relative est égale à 2,8 % notée pour chacune des 5 espèces suivantes : *Gryllulus algirus finoti*, *Oecanthus pellucens*, *Decticus albifrons*, *Platycleis* sp. et *Tettigonia savignyi* (Fig. 34).

3.2.3.2.2.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces capturées grâce au filet fauchoir dans Tafoughalt 2 sont placées dans le tableau 102.

Tableau 102 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 2

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	1	8,3	Très rare
<i>Arachnocephalus vestitus</i>	2	16,7	Très rare
<i>Oecanthus pellucens</i>	1	8,3	Très rare
<i>Decticus albifrons</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	5	41,7	Accessoire
<i>Platycleis</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Platycleis tessellata</i>	2	16,7	Très rare
<i>Rhacocleis</i> sp.	2	16,7	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	2	16,7	Très rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	3	25	Rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	1	8,3	Très rare
<i>Tettigonia savignyi</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus</i> sp.	2	16,7	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

Les fréquences d'occurrence (F.O. %) notées à Tafoughalt 2 pour chacune des espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir oscillent entre 8,3 et 41,7 %. *Hemictenodecticus vasarensis* est l'espèce la plus remarquable dans les relevés avec une fréquence de 41,7 %, suivie

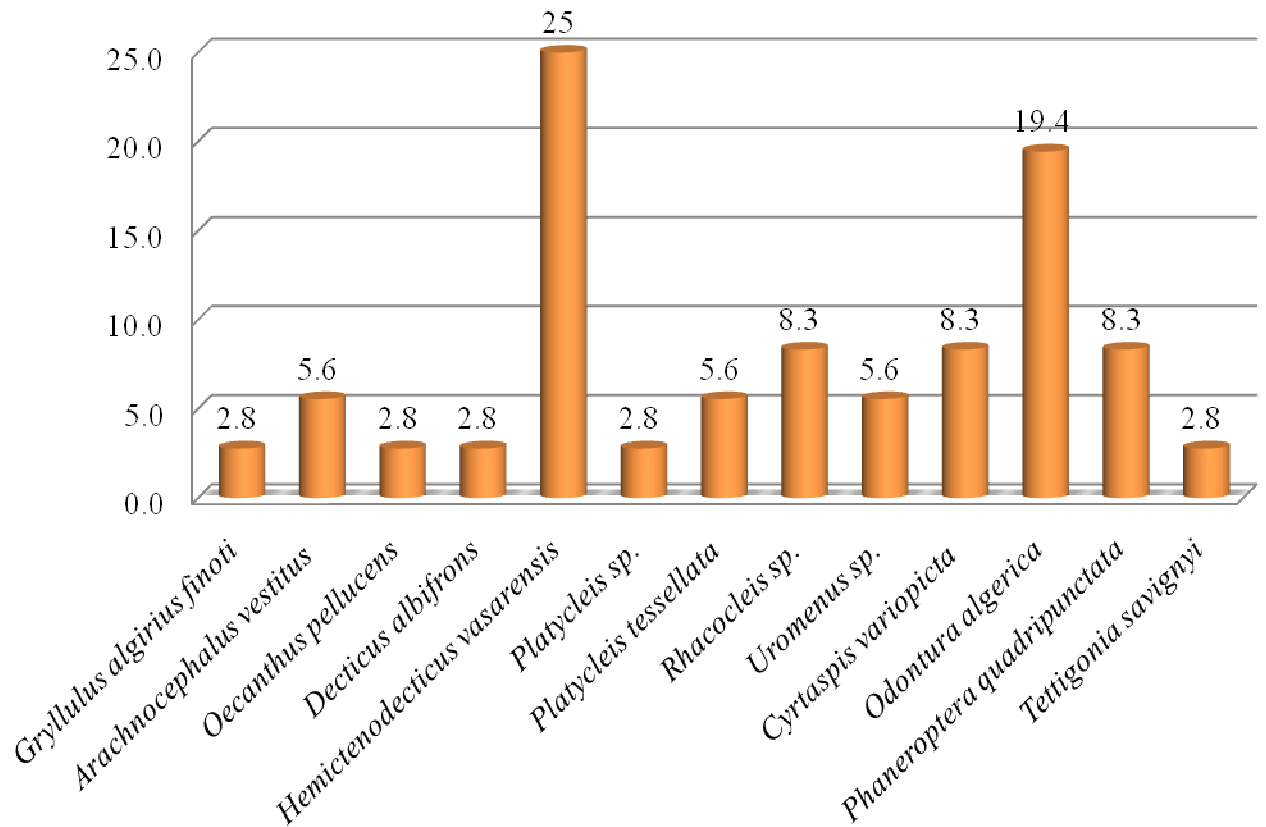


Fig.34 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 2

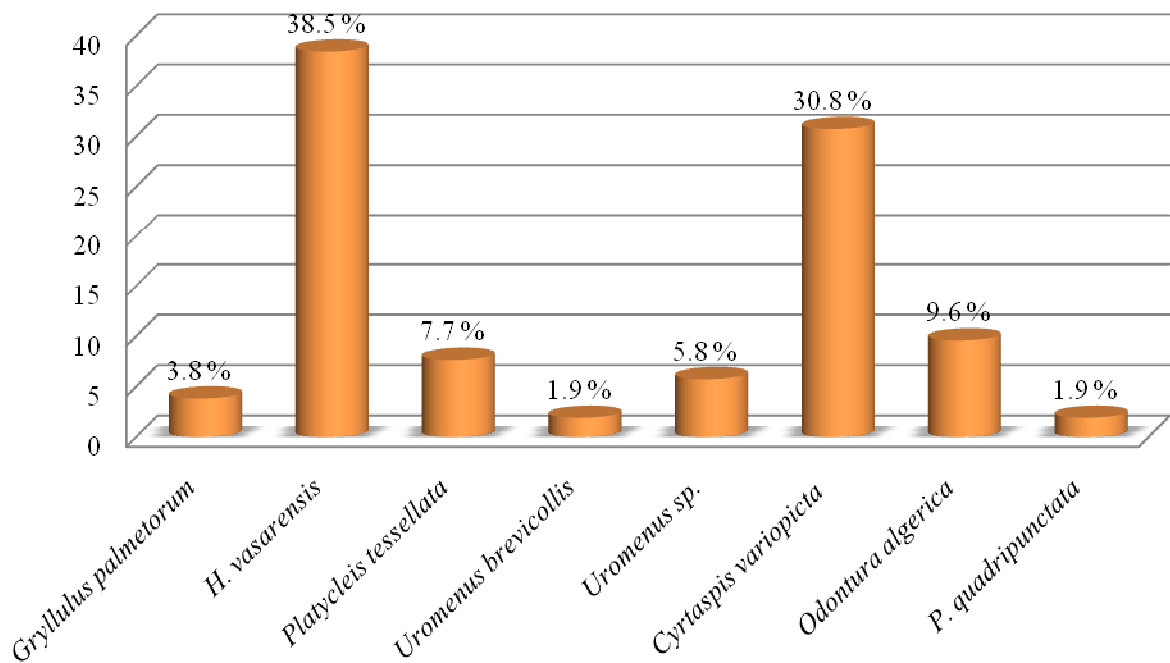


Fig.35 - Fréquences centésimales (A.R. %) des Ensifères pris dans le filet fauchoir à Tafoughalt 3

par *Phaneroptera quadripunctata* avec 25 %. Les autres espèces capturées dans le filet fauchoir correspondent à des valeurs plus faibles de la fréquence d'occurrence ($F.O. \leq 16,7\%$) (Tab. 102).

3.2.3.2.2.5. – Constances (C) des espèces d'Ensifères

Les interprétations de la constance de chaque espèce piégée dans le filet fauchoir sont rapportées dans le tableau 102. Comme dans la première station, à Tafoughalt 2, l'indice de Sturge calculé indique 5 classes de constance avec un intervalle de 20 % : classes des espèces omniprésentes ($80\% < C \leq 100\%$), régulières ($60\% < C \leq 80\%$), accessoires ($40\% < C \leq 60\%$), rares ($20\% < C \leq 40\%$) et très rares ($C \leq 20\%$). Hormis *Hemictenodecticus vasarensis* qui est accessoire et *Phaneroptera quadripunctata* qualifiée de rare, les autres espèces présentant des fréquences d'occurrence inférieures à 20 % et se retrouvent en conséquence dans la classe des espèces très rares (Tab. 102).

3.2.3.2.3. – Exploitation des espèces d'Ensifères par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.3.2.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour les espèces d'Ensifères contactées par la méthode du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2 sont rapportés dans le tableau 103.

Tableau 103 – Diversité et équitabilité des espèces piégées à l'aide de la méthode du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	1	0	1	1	8	11	1	3	3	3	0	4	36
S	1	0	1	1	5	7	1	2	2	3	0	1	13
H' (bits)	0	-	0	0	2,16	2,59	0	0,92	0,92	1,58	-	0	3,27
E	0	-	0	0	0,93	0,92	0	0,92	0,92	1	-	0	0,88

N : Nombres d'individus ; S : Richesses totales ; H' : Indice de Shannon-Weaver ;
E : équitabilité ; - : absence d'espèces

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour les espèces piégées dans le filet fauchoir est égal à 0 bits en janvier, en mars, en avril, en juillet et en décembre 2007 (Tab. 103). Sinon hormis les mois de février et de novembre qui sont caractérisés par l'absence des espèces, le reste des mois connaissent des valeurs élevées de l'indice de diversité. C'est en juin que H' atteint la valeur maximale de 2,59 bits. Par ailleurs sur l'ensemble de la durée de l'étude la diversité est de 3,27 bits.

3.2.3.2.3.2. – Equitabilité (E) des Ensifères pris dans le filet fauchoir

Les résultats de l'indice d'équitabilité des Ensifères piégés dans la station Tafoughalt 2 sont placés dans le tableau 103. Il est à remarquer que pour les mois de janvier, de mars, d'avril, de juillet et de décembre 2007 l'équirépartition est égale à zéro parce que la diversité est égale à 0, la richesse étant égale à 1. Il est à souligner l'absence de toute espèce en février et en novembre (Tab. 103). Sinon les autres mois sont caractérisés par des valeurs de l'indice d'équitabilité E supérieures ou égales à 0,92, ce qui indique que selon les mois les effectifs des populations des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. Pour l'ensemble de la période de l'étude l'indice de l'équitabilité est égal à 0,88. Par conséquent les effectifs des espèces présentes tendent à être en équilibre entre eux (Tab. 103).

3.2.3.2.3.3 – Type de répartition

Les types de répartition notés dans la station Tafoughalt 2 pour les différentes espèces récoltées dans le filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 104.

A Tafoughalt 2, 70 % des espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir ont un type de répartition régulier contre 15 % qui se présentent en répartition contagieuse. Les autres espèces comme *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis* sp. sont tantôt en répartition régulière et tantôt en répartition contagieuse (Tab. 104).

Tableau 104 – Types de répartition mensuelle enregistrés pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 2

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
<i>Arachnocephalus vestitus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-
<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Decticus albifrons</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	C	R	C	C	R	-	-
<i>Platycleis</i> sp.	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-
<i>Rhacocleis</i> sp.	-	-	-	-	C	R	-	-	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	C
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	R	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-
<i>Tettigonia savignyi</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus</i> sp.	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-

C : répartition contagieuse; R : répartition régulière; - : espèce absente

3.2.3.3. – Exploitation des résultats portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3

Après le calcul de la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats obtenus sont soumis à une analyse à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.2.3.3.1. – Exploitation des espèces piégées par la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus dans la station Tafoughalt 3 sont regroupés dans le tableau 105.

Tableau 105 - Valeurs mensuelles et annuelle de la qualité d'échantillonnage dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
a.	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Q_E	0	0,33	0	0,33	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0	0,11

a. : nombre d'espèces vues une seule fois; N : nombre de relevés effectués

Q_E : qualité d'échantillonnage

Au total 4 espèces piégées dans le filet fauchoir sont vues une seule fois dans la station Tafoughalt 3. Ce sont *Odontura algerica*, *Phaneroptera quadripunctata*, *Cyrtaspis variopicta* et *Uromenus brevicollis*. Les valeurs du rapport a./ N oscillent entre 0 et 0,33. En conséquence pour tous les mois la qualité d'échantillonnage est bonne ($Q_E \leq 0,33$). Par ailleurs pour l'ensemble de la période de l'étude le rapport a./ N est proche de 0 ($Q_E = 0,11$) (Tab. 105). Par conséquent dans l'ensemble, l'échantillonnage effectué est de bonne qualité et l'effort fourni pour capturer les espèces est suffisant.

3.2.3.3.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3 sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.3.3.2.1. – Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en Ensifères obtenue grâce au filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3 sont rapportées dans le tableau 106.

Tableau 106 – Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), effectifs et fréquences centésimales (AR) des Ensifères pris dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3

Espèces & Sous-espèces	Mois												Année	AR (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<i>Gryllulus palmatorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3,8
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	0	0	0	0	0	7	8	5	0	0	0	0	20	38,5
<i>Platycleis tessellata</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	4	7,7
<i>Odontura algerica</i>	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	9,6
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,9
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	0	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	30,8
<i>Uromenus brevicollis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,9
<i>Uromenus sp.</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5,8
Effectifs totaux mensuels	0	1	19	4	1	10	8	7	2	0	0	0	52	100
Richesses totales S	0	1	2	2	1	3	1	2	1	0	0	0	8	
Richesses moyennes s	0	0,33	0,67	0,67	0,33	1	0,33	0,67	0,33	0	0	0	0,22	

S : Richesse totale ; s : Richesse moyenne ; A.R. % : Abondances relatives

Au total 8 espèces constituent la richesse spécifique en Ensifères enregistrée dans la station Tafoughalt 3. Elles appartiennent à 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les Gryllidae sont représentées par *Gryllulus palmatorum*, espèce appartenant à la sous-famille des Gryllinae. Par ailleurs 88 % des espèces appartiennent à la famille des Tettigoniidae. Elles sont réparties entre 4 sous-familles celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ehippigerinae. Les Decticinae sont présentes avec 2 espèces, soit *Hemictenodecticus vasarensis* et *Platycleis tessellata*. Les Phaneropterinae notées comprennent *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata* (Tab. 106). *Cyrtaspis variopicta* représente à elle seule les Meconeminae, alors que les Ehippigerinae renferment au niveau de cette station 2 espèces qui

sont *Uromenus brevicollis* et *Uromenus* sp. Ainsi en fonction des mois la richesse totale (S) varie entre 0 et 3 espèces, avec une valeur maximale égale à 3 espèces en juin et une valeur minimale égale à 0 en janvier et d'octobre à décembre 2007 (Tab. 106).

3.2.3.3.2.2. – Richesses moyennes (s) des Ensifères à Tafoughalt 3

Les résultats des richesses moyennes s portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans la station Tafoughalt 3 sont réunis dans le tableau 106. Les valeurs de s fluctuent entre 0 et 1 espèce dans cette station. Leur valeur maximale est remarquée avec 1 espèce en juin, alors qu'aucune espèce n'est capturée ni en janvier, ni en octobre, ni en novembre et ni en décembre 2007 (Tab. 106).

3.2.3.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %)

Les valeurs de l'abondance relative (A.R. %) de chacune des espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir à Tafoughalt 3 sont données dans le tableau 106. Elles font apparaître l'abondance relative la plus importante pour *Hemictenodecticus vasarensis* (A.R. = 38,5 %), suivie de *Cyrtaspis variopicta* (A.R. = 30,8 %). Les autres espèces sont faiblement représentées dans cette station (A.R. \leq 10 %) (Fig. 35).

3.2.3.3.2.4. – Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces d'Ensifères

Les fréquences d'occurrence enregistrées pour les espèces piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3 sont mises dans le tableau 107.

Tableau 107 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des espèces obtenues dans la station Tafoughalt 3

Paramètres Espèces & Sous-espèces	ni.	F.O. (%)	C
<i>Gryllulus palmatorum</i>	1	8,3	Très rare
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	3	25	Rare
<i>Platycleis tessellata</i>	2	16,7	Très rare
<i>Odontura algerica</i>	2	16,7	Très rare
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	8,3	Très rare
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	2	16,7	Très rare
<i>Uromenus brevicollis</i>	1	8,3	Très rare
<i>Uromenus sp.</i>	1	8,3	Très rare

ni. : Nombres de relevés (mois) où l'espèce i est trouvée

F.O. (%) : Fréquences d'occurrence exprimée en pourcentage

C : Constance de chaque espèce

Au sein de la station Tafoughalt 3 les fréquences d'occurrence des espèces oscillent entre 8,3 et 25 % (Tab. 107). La valeur la plus élevée 25 % est atteinte pour *Hemictenodecticus vasarensis*. Le reste des espèces ont une fréquence d'occurrence inférieure à 16,7 % (Tab. 107).

3.2.3.3.2.5. – Valeurs de la constance (C) des espèces piégées

Les résultats de la constance des espèces capturées grâce au filet fauchoir sont réunis dans le tableau 107. L'indice de Sturge calculé à cet effet pour l'ensemble des stations de Tafoughalt indique 5 classes de constance ce qui correspond à un intervalle de 20 %. Il est à noter que seule *Hemictenodecticus vasarensis* (25 %) fait partie de la classe de constance rare. Les autres espèces enregistrent des valeurs de la fréquence d'occurrence inférieures à 16,7 % et se retrouvent dans la classe très rare (Tab. 107).

3.2.3.3.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

3.2.3.3.3.1. – Exploitation des résultats par l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver employé pour exploiter les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3 sont rapportés dans le tableau 108.

Tableau 108 – Diversité et équitabilité des espèces capturées à l'aide de la méthode du filet fauchoir dans la station Tafoughalt 3

Paramètres	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	0	1	19	4	1	10	8	7	2	0	0	0	52
S	0	1	2	2	1	3	1	2	1	0	0	0	8
H' (bits)	-	0	0,74	0,81	0	1,16	0	0,86	0	-	-	-	1,30
E	-	0	0,74	0,81	0	0,73	0	0,86	0	-	-	-	0,43

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales; H' : Indice de Shannon-Weaver

E : équitabilité; - : absence d'espèces

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') oscillent entre 0 et 1,16 bits. Selon les mois H' atteint la valeur maximale de 1,16 bits en juin, alors que la valeur minimale égale à 0 bits est enregistrée en février, en mai, en juillet et en septembre 2007 (Tab. 108). Par ailleurs pour l'ensemble de la durée de l'étude, H' est égale à 1,30 bits (Tab. 108).

3.2.3.3.3.2. – Equitabilité (E)

Les résultats de l'indice d'équitabilité obtenus dans la station Tafoughalt 3 portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir sont placés dans le

tableau 108. Les valeurs de l'indice d'équitabilité (E) fluctuent entre 0 et 0,86. Il est à remarquer que l'indice d'équitabilité est égale à 0 en février, en mai, en juillet et en septembre 2007, alors que durant les mois où la richesse totale $S \geq 2$ espèces l'indice d'équitabilité tend vers 1 ($E \geq 0,86$). Par conséquent les effectifs des populations d'Ensifères ont tendance à être en équilibre entre eux pour 50 % des mois où les Ensifères sont signalés. Par contre pour l'ensemble de la durée de l'étude les effectifs des populations d'Ensifères ont tendance à être en déséquilibre entre eux ($E = 0,43$) sachant que H' max. est égale à 3 bits. Cela pourrait être expliqué par 2 espèces *Hemictenodecticus vasarensis* avec 9 individus et *Odontura algerica* avec 7 individus qui sont bien représentées en nombres par rapport aux autres espèces (Tab. 108).

3.2.3.3.3. – Type de répartition des espèces d'Ensifères

Les types de répartition enregistrés dans la station Tafoughalt 3 pour les espèces piégées dans le filet fauchoir sont regroupés dans le tableau 109.

Tableau 109 – Types de répartition par mois enregistrés pour les espèces capturées à l'aide du filet fauchoir

Espèces & Sous-espèces	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Gryllulus palmatorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	-	-	-	-	-	C	C	C	-	-	-	-
<i>Platycleis tessellata</i>	-	-	-	-	-	C	-	C	-	-	-	-
<i>Odontura algerica</i>	-	-	C	-	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	-	-	C	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus brevicollis</i>	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Uromenus sp.</i>	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-

R : répartition régulière; C : répartition contagieuse; - : espèces absentes

Dans la station Tafoughalt 3, 4 espèces possèdent une répartition de type contagieux : *Gryllulus palmatorum*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis tessellata* et *Uromenus sp.*, alors que 2 autres espèces *Phaneroptera quadripunctata* et *Uromenus brevicollis* présentent une répartition de type régulier. Cependant *Odontura algerica* et *Cyrtaspis variopicta* se montrent tantôt en répartition contagieuse et tantôt en répartition régulière (Tab. 109).

3.2.3.4. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les résultats des richesses moyennes obtenues au sein des trois stations de Tafoughalt portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir sont comparés deux à deux à l'aide du test t de Student. Ainsi pour un intervalle de confiance de 95 % une différence significative est décelée entre les différentes richesses moyennes considérées ($t = 5,03$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,037$). Cette différence est probablement engendrée par la texture du couvert végétale caractérisant chaque milieu.

3.3. – Analyse comparative des résultats des régions de l'Akfadou et de Tafoughalt

Les résultats sur les Ensifères obtenues au niveau des deux régions de l'étude, celles de l'Akfadou et de Tafoughalt sont soumis séparément à une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). Ensuite une analyse de régression linéaire est présentée. Elle permet de déceler le comportement des espèces en fonction de l'altitude.

3.3.1.- Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour les espèces d'Ensifères recensées dans les deux régions de l'étude

Les résultats relatifs aux effectifs des espèces d'Ensifères sont résumés dans 2 tableaux de contingence, l'un établi pour la région de l'Akfadou et l'autre pour la région de Tafoughalt. Chaque tableau contient 3 variables placées dans les colonnes, la variable temps avec 12 modalités représentant les 12 mois de l'étude, la variable méthode avec 3 modalités correspondant aux 3 méthodes d'échantillonnage utilisées (pots Barber, biocénomètre et filet fauchoir) et la variable milieu avec 3 modalités représentant les 3 stations considérées dans chaque région d'étude. Dans les lignes du tableau de contingence sont placées les 22 espèces notées à Akfadou (Tab. 110, annexe 1) et les 30 espèces enregistrées à Tafoughalt (Tab. 111, annexe 1). Par ailleurs les abréviations utilisées pour les variables et les espèces dans cette analyse se trouvent dans le tableau 112.

Tableau 112 - Abréviations des espèces et des variables utilisées dans les tableaux de contingence

Espèces et variables	Abréviations
<i>Gryllus bimaculatus</i>	GRB
<i>Gryllulus algirus</i>	GRA
<i>Gryllulus algirus finoti</i>	GRF
<i>Gryllulus nitidus</i>	GRN
<i>Gryllulus palmatorum</i>	GRP
<i>Gryllulus</i> sp. 1	GRsp1
<i>Gryllulus</i> sp. 2	GRsp2
<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	GHD
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	GHU
<i>Gryllomorpha</i> sp.	GHsp
<i>Lissolemmus azruensis</i>	LSA
<i>Lissolemmus micropsychus</i>	LSM
<i>Thliptolemmus bouvieri</i>	THB
<i>Arachnocephalus vestitus</i>	ARV
<i>Mogoplistes brunneus</i>	MGB
<i>Mogoplistes squamiger</i>	MGS
<i>Oecanthus pellucens</i>	OEP
<i>Gryllidae</i> sp. ind.	GRL
<i>Decticus albifrons</i>	DCA
<i>Hemictenodecticus vasarensis</i>	HDV
<i>Platycleis grisea</i>	PLG
<i>Platycleis laticauda</i>	PLL
<i>Platycleis</i> sp.	PLsp
<i>Platycleis tessellata</i>	PLT
<i>Rhacocleis maura</i>	RHM
<i>Rhacocleis neglecta</i>	RHN
<i>Rhacocleis</i> sp.	RHsp
<i>Decticinae</i>	DEC
<i>Odontura algerica</i>	ODA
<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	PHQ
<i>Cyrtaspis variopicta</i>	CYV
<i>Tettigonia savignyi</i>	TTS
<i>Prehippiger</i> sp.	PRsp
<i>Uromenus antennatus</i>	URA
<i>Uromenus brevicollis</i>	URB
<i>Uromenus</i> sp.	Ursp
Mois (janvier à décembre)	I, II, ..., XII
Pots Barber, biocénomètre, filet fauchoir	POT, BIO, FIL
Akfadou 1, Akfadou 2, Akfadou 3	AKF 1, AKF 2, AKF 3
Tafoughalt 1, Tafoughalt 2, Tafoughalt 3	TAF 1, TAF 2, TAF 3

Il est important dans une analyse factorielle de ne retenir que les axes qui présentent de fortes valeurs propres. Ces valeurs sont comprises entre 0 et 1 représentant la part d'inertie (information) du nuage de points expliquée par l'axe correspondant à ces valeurs. Dans cette analyse, les 3 premiers axes (F1, F2 et F3) rapportent 56,3 % de l'information totale obtenue à Akfadou. Par ailleurs, les trois premiers axes retenus pour la région de Tafoughalt expliquent 53,1 % de l'inertie totale. Leurs valeurs respectives sont placées dans le tableau 113.

Tableau 113 – Valeurs propres des axes retenus pour l'AFC à Akfadou et à Tafoughalt

Régions	Paramètres	Axes		
		F1	F2	F3
Akkfadou	Valeurs propres	0,36	0,28	0,22
	Inertie (%)	23,70	18,01	14,53
	Cumule (%)	23,70	41,80	56,32
Tafoughalt	Valeurs propres	0,34	0,28	0,23
	Inertie (%)	21,19	17,34	14,60
	Cumule (%)	21,19	38,53	53,13

3.3.1.1.- Exploitation des résultats sur les Ensifères notées dans l'Akkfadou grâce à une analyse factorielle des correspondances

Les contributions des différentes variables à la formation des trois axes retenus dans l'A.F.C. sont :

Axe F1 : pour l'élaboration de l'axe F1, les stations considérées à Akfadou interviennent au total avec 7,1 %, soit Akfadou 3 (AKF 3) avec 5,8 %, Akfadou 1 (AKF 1) avec 1,1 % et Akfadou 2 (AKF 2) avec 0,2 %. Par ailleurs les méthodes d'échantillonnage utilisées participent avec un total de 38,3 % à la détermination de cet axe, soit le filet fauchoir (FIL) avec 34,3 %, les pots Barber (POT) avec 2,6 % et le biocénomètre (BIO) avec 1,3 %. Cependant, la variable temps participe avec 54,6 % et les mois sont août (VIII) avec 23,4 %, juillet (VII) avec 23,4 %, avril (IV) avec 2,1 % et mars (III) avec 1,8 % (Fig. 36).

Axe F2 : la part des stations de l'Akkfadou dans la formation de l'axe F2 atteint 1,3 %, soit 0,6 % pour chacune des stations Akfadou 1 (AKF 1) et Akfadou 3 (AKF 3), suivies de la station

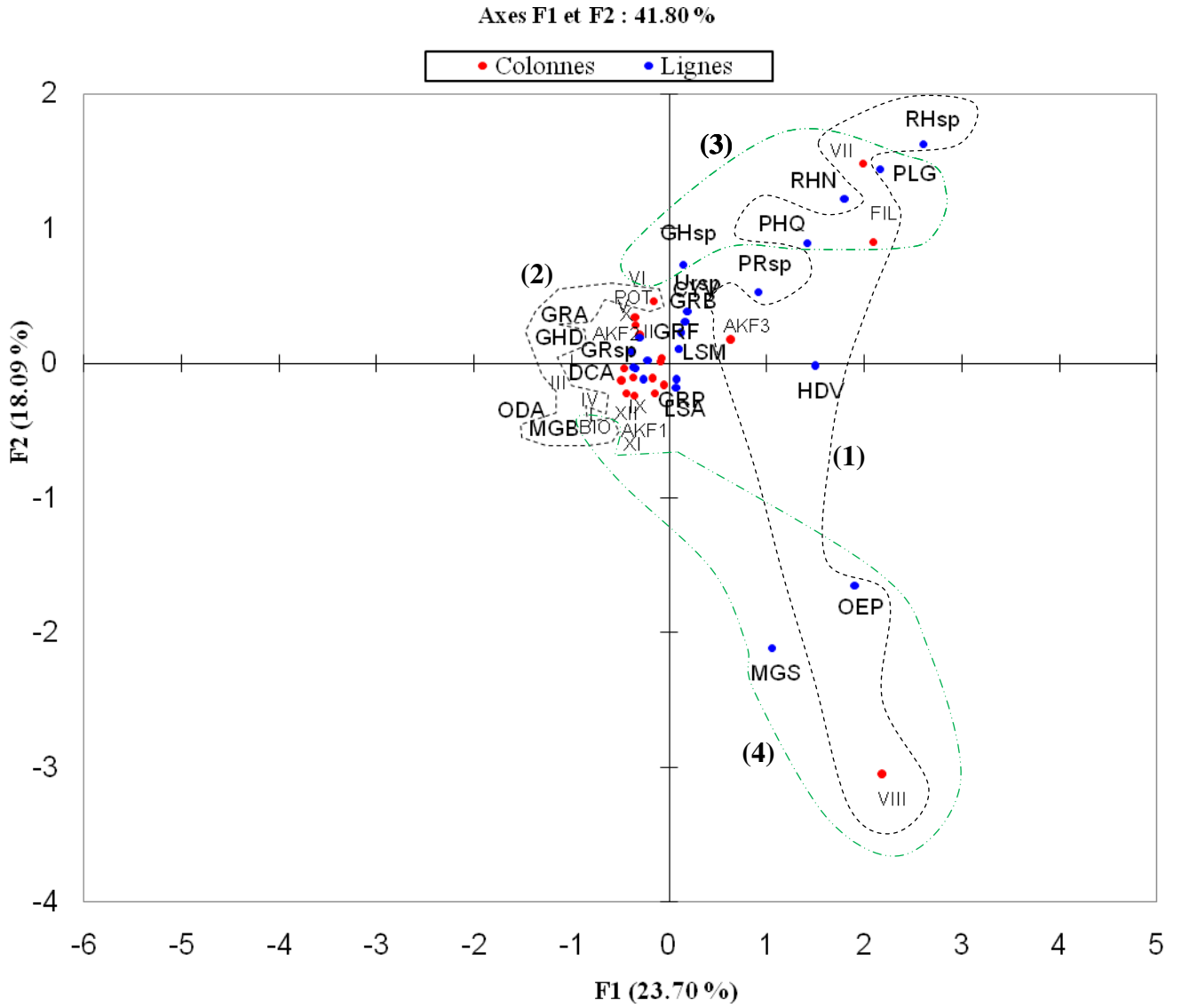


Fig.36 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF2 dans la région de l'Akfadou

Akfadou 2 (AKF 2) avec 0,1 %. Quant à la contribution des méthodes d'échantillonnage, elle ne dépasse pas 15,6 %, soit 4,1 % pour le filet fauchoir (FIL), 3,4 % pour le biocénomètre (BIO) et 3,3 % pour les pots Barber (POT). La variable temps se montre comme pour l'axe F1 le facteur le plus influant sur la formation de l'axe F2 avec un total de 83,1 % dont les principaux mois sont août (VIII) avec 59,9 %, juillet (VII) avec 17,0 % et juin (VI) avec 3,4 % (Fig. 36).

Axe F3 : pour le cas de l'axe F3, les trois stations de l'Akfadou interviennent seulement avec 5,2 %, soit Akfadou 3 (AKF 3) avec 4,3 %, Akfadou 2 (AKF 2) avec 0,7 % et Akfadou 1 (AKF 1) avec 0,2 %. Les méthodes d'échantillonnage participent à la formation de cet axe avec un total de 12,3 %, soit les pots Barber (POT) avec 9,4 %, le biocénomètre (BIO) avec 4,3 % et le filet fauchoir (FIL) avec 0,7 %. Par ailleurs, la variable temps contribue à elle seule avec 82,5 % à la détermination de l'axe F3 dont les principaux mois sont juin (VI) avec 18,1 %, mai (V) avec 17,5 %, septembre (IX) avec 16,9, août (VIII) avec 8,3 %, avril (IV) avec 8,0 %, décembre (XII) avec 4,7 % et janvier (I) avec 1,2 % (Fig. 37).

Les contributions des espèces potentielles d'Ensifères à la formation de chacun des trois axes (F1, F2, F3) sont les suivants :

Axe F1 : il intervient pour 23,7 % de l'inertie totale. 7 espèces contribuent pour 70,4 % à la détermination de cet axe : 4 d'entre elles se trouvent dans la partie positive de l'axe et 3 autres dans la partie négative. Le premier groupe (1) est représenté par *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV) avec 19,9 %, *Phanoptera quadripunctata* (PHQ) avec 14,7 %, *Oecanthus pellucens* (OEP) avec 10,7 % et *Rhacocleis* sp. (RHsp) avec 10,1 %. Par contre le second (2) groupe renferme *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 8,2 %, *Gryllulus algirius* (GRA) avec 5,2 % et *Gryllomorpha dalmatina* (GHD) avec 1,6 %. Les premières sont surtout des espèces qui fréquentent la strate herbacée, alors que les secondes sont des éléments géophiles et même straminicoles. Les autres espèces contribuent faiblement à la formation de l'axe F1 (Fig 36).

Il ressort de l'interprétation des groupes formés par l'axe F1 qu'au cours de juillet et d'août les captures des Ensifères dans le filet fauchoir sont les plus importantes dans la station Akfadou 3.

A Akfadou le biocénomètre apparaît plus efficace au printemps pour la capture des espèces d'Ensifères, alors que les prises de ces insectes dans les pots Barber semblent moins dépendre des saisons. Les espèces sont ordonnées apparemment selon un gradient décroissant des tailles qui

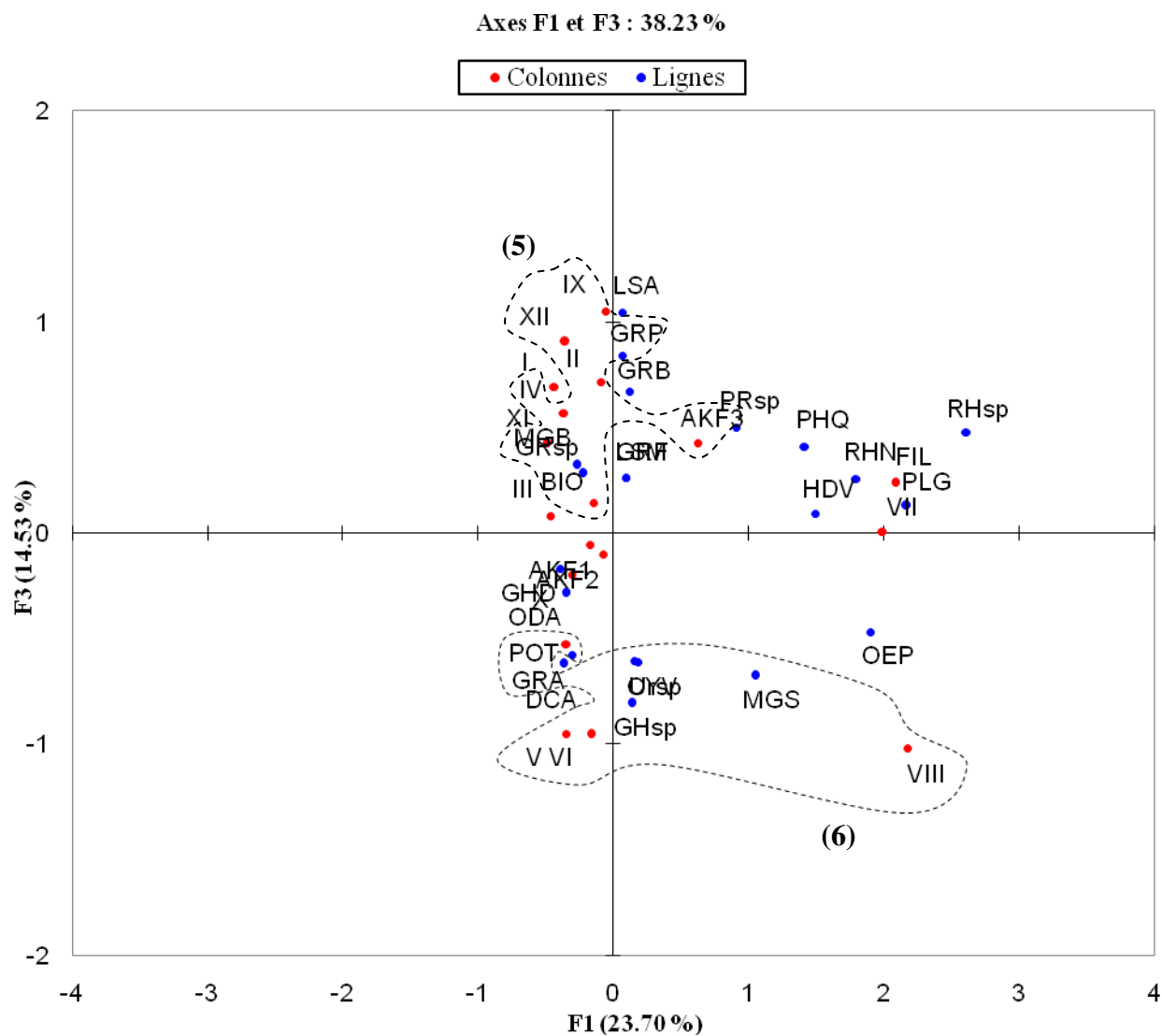


Fig.37 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF3 dans la région de l'Akfadou

s'établit le long de l'axe F1 allant de la droite vers la gauche. Ce gradient est accompagné d'une variation méthodologique et temporelle. Le long de ce même axe il apparaît également un gradient de végétation de strates de tailles décroissantes de la droite vers la gauche.

Axe F2 : cet axe correspond à 18,1 % des informations du nuage de points. 6 espèces contribuent fortement pour 85,1 % à la formation de l'axe F2 : 4 d'entre elles se trouvent dans la partie positive de cet axe, alors que 2 autres se situent dans la partie négatives. Le groupe (3) comprend *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 7,7 %, *Rhacocleis neglecta* (RHN) avec 5,8 %, *Rhacocleis* sp. (RHsp) avec 5,1 % et *Platycoleis grisea* (PLG) avec 4,0 %. Par contre, le quatrième groupe (4) ne renferme que *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 51,9 % et *Oecanthus pellucens* (OEP) avec 10,6 %. Les autres espèces contribuent peu à la formation de cet axe (Fig. 36).

Cependant, il est à remarquer que le premier groupe d'espèces celui de *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) situé dans sa partie positive de l'axe 2 sont pour la plupart des espèces thermophiles qui ne retrouvent l'humidité et la chaleur favorables qu'à la fin du printemps et au début de l'été sur les hauteurs de l'Akfadou. Le filet fauchoir semble adéquat pour les piéger. Par ailleurs le biocénomètre semble aussi efficace en été pour le piégeage de certaines espèces de Gryllidae. Les espèces sont ordonnées selon un gradient d'exigence thermique décroissant qui s'établit le long de l'axe F2 allant de haut vers le bas.

Axe F3 : Le troisième axe correspond à 14,53 % de l'inertie du nuage de points. 7 espèces d'Ensifères contribuent activement à la détermination de l'axe F1 pour 87,6 % dont 2 se retrouvent dans la partie positive, alors que les 5 autres se situent dans la partie négative de l'axe.

En effet, le groupe (5) réuni les deux espèces *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 20,5 % et *Gryllulus palmetorum* (GRP) avec 11,9 %. Par ailleurs le groupe (6) est représenté par plusieurs espèces dont *Gryllulus algirius* (GRA) avec 30,7 %, *Gryllomorpha* sp. (GHsp) avec 10,9 %, *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 6,5 %, *Cyrtaspis variopicta* (CYV) avec 4,4 % et *Uromenus* sp. (Ursp) avec 2,7 %. Le reste des espèces d'Ensifères participent très faiblement à la formation de l'axe F3 (Fig. 37).

Les espèces sont ordonnées selon un gradient temporel croissant qui s'établit le long de l'axe F3 allant du haut vers le bas. Ce gradient est accompagné d'une variation méthodologique.

Les répartitions des différentes variables entre les 4 quadrants des plans F1x F2 et F1x F3 sont présentées dans les paragraphes suivants.

F1x F2 : les 3 stations d'Akfadou sont réparties entre 3 quadrants du plan factoriel F1x F2, soit Akfadou 2 (AKF2) dans le premier quadrant, Akfadou 3 (AKF3) dans le second quadrant et Akfadou 1 (AKF1) dans le quatrième. En effet les stations sont arrangées selon l'élévation altitudinale dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. La répartition des méthodes d'échantillonnage est similaire à celle des stations. Les pots Barber (POT) se retrouvent dans le premier quadrant, le filet fauchoir (FIL) dans le second quadrant et le biocénomère (BIO) dans le quatrième. Par ailleurs les modalités de la variable temps sont réparties dans les 4 quadrants du plan factoriel. En effet dans le premier quadrant se trouvent février (II), mai (V), juin (VI) et octobre (X), alors que seul juillet (VII) apparaît dans le second quadrant. De même, le troisième quadrant abrite seulement le mois d'août (VIII). Par ailleurs la plupart des mois froids se situent dans le quatrième quadrant, soit janvier (I), mars (III), avril (IV), septembre (IX), novembre (XI) et décembre (XII) (Fig. 36).

F1x F3 : dans ce plan la station Akfadou 3 (AKF3) se localise dans le deuxième quadrant, alors que Akfadou 2 (AKF2) et Akfadou 1 (AKF1) se situent dans le quatrième quadrant. Pour les méthodes d'échantillonnage, le biocénomère (BIO) se place dans le premier quadrant, le filet fauchoir (FIL) dans le quadrant 2 et les pots Barber (POT) dans le quatrième quadrant. Par ailleurs les modalités de la variable temps sont réparties entre les 4 quadrants du plan factoriel. En effet dans le quadrant 1 il y a les mois de janvier (I), de février (II), de mars (III), d'avril (IV), de septembre (IX), de novembre (XI) et de décembre (XII), alors que le second quadrant ne renferme seulement que juillet (VII). Le quadrant 3 abrite uniquement le mois d'août (VIII), alors que le quadrant 4 réunit mai (V), juin (VI) et octobre (X) (Fig. 37).

Il est à remarquer que les stations d'étude évoluent selon la variation altitudinale mise en évidence dans le plan F1x F2, alors que dans le plan F1x F3 celles-ci sont différenciées par les effectifs des espèces d'Ensifères enregistrés dans chaque station. Ce dernier cas isolé par le quadrant 4 explique la similarité notée entre les stations Akfadou 1 et Akfadou 2 au niveau des effectifs notés pour chacune d'elles soit avec 76 individus à Akfadou 1 et 81 à Akfadou 2 contre 30 individus enregistrés dans la station Akfadou 3 mise dans le quadrant 2 du même plan. Il est à

souligner dans les deux plans factoriels l'existence d'une corrélation entre le type des méthodes d'échantillonnage et les saisons. En effet, le premier et le quatrième quadrant mettent en évidence l'efficacité des pots Barber et du biocénomètre pour piéger les Ensifères en hiver, au printemps et en automne. Par contre l'efficacité du filet fauchoir est marquée pendant l'été notée par le second quadrant.

Les répartitions des différentes espèces notées à Akfadou dans les 4 quadrants du plan F1x F2 et F1x F3 sont rapportées dans dans le texte suivant :

F1x F2 : les différentes espèces d'Ensifères sont réparties dans les 4 quadrants du plan factoriel F1x F2. Le premier quadrant renferme seulement des Gryllidae *Gryllulus algirius* (GRA), *Gryllomorpha dalmatina* (GHD) et *Gryllulus* sp 1 (GRsp1), alors que le second quadrant rassemble deux groupes différents d'Ensifères. Le premier groupe est composé de Gryllidae piégées principalement dans les pièges enterrés comme *Lissoblemmus micropsychus* (LSM), *Gryllus bimaculatus* (GRB), *Gryllulus algirius finoti* (GRF) et *Gryllomorpha* sp. (GHsp). Le deuxième groupe est constitué par des Tettigoniidae capturées dans le filet fauchoir comme *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ), *Cyrtaspis variopicta* (CYV), *Rhacocleis neglecta* (RHN), *Rhacocleis* sp (RHsp), *Platycleis grisea* (PLG), *Praehippiger* sp. (PRsp), *Uromenus* sp. (URsp). Le troisième quadrant abrite 5 espèces de Gryllidae *Mogoplistes squamiger* (MGS), *Oecanthus pellucens* (OEP), *Lissoblemmus azruensis* (LSA), *Gryllulus palmetorum* (GRP) et une seule espèce de Tettigoniidae *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV). Par ailleurs dans le quatrième quadrant un Gryllidae *Mogoplistes brunneus* (MGB) et deux autres Tettigoniidae *Odontura algerica* (ODA) et *Decticus albifrons* (DCA) sont placées (Fig. 36).

F1x F3 : comme pour le plan factoriel précédent, le quadrant 1 du plan F1x F3 ne renferme que deux espèces de Gryllidae avec *Mogoplistes brunneus* (MGB) et *Gryllulus* sp. 1 (GRsp1) piégées dans le biocénomètre. Le second quadrant rassemble un nuage de points formé par des espèces appartenant aux deux familles celles des Gryllidae composée de *Gryllulus palmetorum* (GRP), *Gryllulus algirius finoti* (GRF), *Gryllus bimaculatus* (GRB), *Lissoblemmus micropsychus* (LSM) et *Lissoblemmus azruensis* (LSA) et des Tettigoniidae marquée par la présence de *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ), *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV), *Rhacocleis neglecta* (RHN), *Rhacocleis* sp. (RHsp), *Platycleis grisea* (PLG) et *Praehippiger* sp. (PRsp). Par ailleurs dans le

troisième quadrant deux petits groupes sont formés dont le premier renferme 3 espèces de Gryllidae comme *Oecanthus pellucens* (OEP), *Mogoplistes squamiger* (MGS), *Gryllomorpha* sp. (GHsp) et le second représenté par 2 espèces de Tettigoniidae avec *Cyrtaspis variopicta* (CYV) et *Uromenus* sp. (URsp). Il en est de même dans le quatrième quadrant où les Gryllidae contiennent deux espèces soit *Gryllulus algirius* (GRA), *Gryllomorpha dalmatina* (GHD) et deux autres Tettigoniidae avec *Odontura algerica* (ODA) et *Decticus albifrons* (DCA) (Fig. 37).

3.3.1.2.- Exploitation des résultats sur les Ensifères notées dans la région de Tafoughalt par une analyse factorielle des correspondances

Les contributions des différentes variables à la formation des trois axes retenus dans l'AFC sont :

Axe F1 : pour l'élaboration de l'axe F1, les stations de Tafoughalt interviennent au total avec 17,5 %, soit Tafoughalt 1 (TAF 1) avec 12,0 %, Tafoughalt 3 (TAF 3) avec 5,5 % et Tafoughalt 2 (TAF 2) avec 0,0 %. Par ailleurs les méthodes d'échantillonnage utilisées participent avec un total de 15,0 % à la détermination de cet axe, soit les pots Barber (POT) avec 11,4 %, le filet fauchoir (FIL) avec 3,5 % et le biocénomètre (BIO) avec 0,1%. Cependant, la variable temps participe avec 61,7 %. Les mois les plus importants sont août (VIII) avec 14,7 %, juin (VI) avec 10,4, janvier (I) avec 9,5 %, février (II) avec 9,5 %, juillet (VII) avec 6,4 %, novembre (XI) avec 4,8 %, octobre (X) avec 3,5 % et avril (IV) avec 3,2 % (Fig. 38).

Axe F2 : la contribution des stations de Tafoughalt dans la formation de l'axe F2 atteint 1,6 %, soit Tafoughalt 1 (TAF 1) avec 1,1 %, Tafoughalt 2 (TAF 2) avec 0,5 % et Tafoughalt 3 (TAF 3) avec 0,0 %. Par contre celle des méthodes d'échantillonnage atteint au total 39,0 %, les pots Barber (POT) avec 28,1 %, le filet fauchoir (FIL) avec 10,5 %, le biocénomètre (BIO) avec 0,4 %. Par ailleurs, la variable temps est le facteur le plus influant sur la formation de l'axe F2 avec un total de 50,6 % et les mois qui participent le plus sont mars (III) avec 18,8 %, septembre (IX) avec 15,2 %, décembre (XII) avec 5,8 %, août (VIII) avec 5,5 % et avril (IV) avec 5,1 % (Fig. 38).

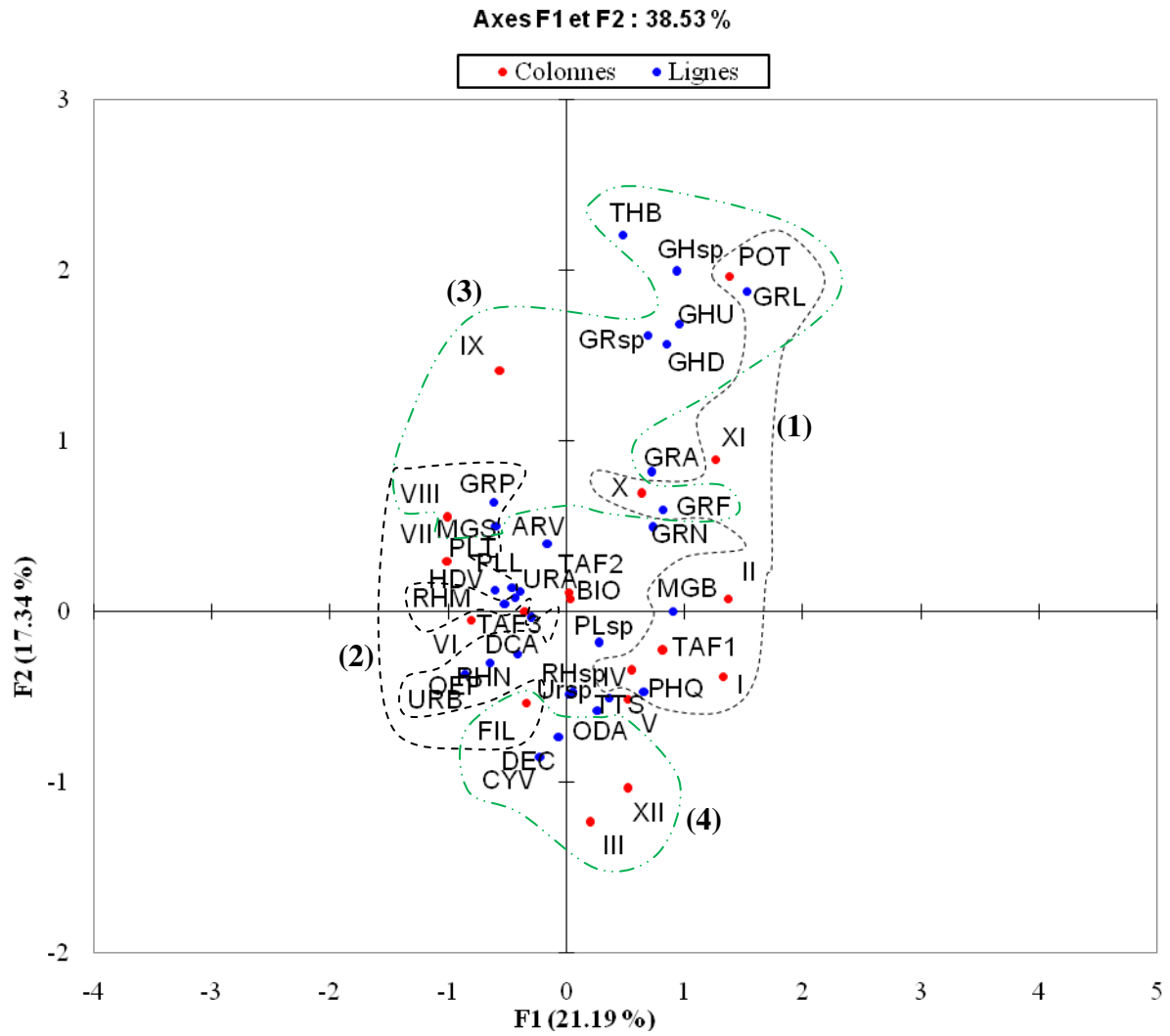


Fig.38 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF2 dans la région de Tafoughalt

Axe F3 : pour le cas de l'axe F3, les trois stations de Tafoughalt interviennent seulement avec 11,9 %, soit Tafoughalt 1 (TAF 1) avec 9,6 %, Tafoughalt 3 (TAF 3) avec 1,8 % et Tafoughalt 2 (TAF 2) avec 0,5 %. Les méthodes d'échantillonnage participent à la formation de cet axe avec un total de 20,3 %, soit les pots Barber (POT) avec 12,2 %, le biocénomètre (BIO) avec 5,2 % et le filet fauchoir (FIL) avec 3,0 %. Par ailleurs, la variable temps contribue à elle seule avec 59,5 % à la détermination de l'axe F3 et les mois les plus importants sont janvier (I) avec 18,1 %, septembre (IX) avec 14,2 %, février (II) avec 8,7 %, mai (V) avec 8,0 %, décembre (XII) avec 5,8 % et novembre (XI) avec 4,8 % (Fig. 39).

Les contributions des espèces potentielles d'Ensifères à la formation de chacun des trois axes (F1, F2, F3) sont les suivantes :

Axe F1 correspond à 21,19 % de l'inertie totale. 7 espèces contribuent fortement avec 83,3 % à la détermination de cet axe : 3 d'entre elles se retrouvent dans la partie positive de l'axe, alors que les 4 autres se situent dans la partie négative de l'axe F1. Le premier (1) groupe est marqué par *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 19,7 %, *Gryllulus algirius finoti* (GRF) avec 15,0 % et *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 8,9 %. Quant au second (2) nuage de points il est représenté par *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV) avec 23,5 %, *Gryllulus palmetorum* (GRP) avec 6,0 %, *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 5,5 % et *Platycleis tessellata* (PLT) avec 4,7 % (Fig. 38). Il ressort de l'interprétation du premier groupe que les espèces d'Ensifères tels que les Gryllidae peuvent être piégées pendant les périodes rudes de l'hiver et de l'automne avec peu d'efforts en utilisant les pots Barber. Par contre ces mêmes pièges apparaissent inefficaces pendant l'été à cause de l'évaporation de l'eau contenue. L'utilisation du filet fauchoir s'avère efficace pour la capture de ces insectes. Cette dernière méthode exige plus d'efforts pour piéger les espèces citées dans le deuxième groupe. Il s'établit le long de l'axe F1 un gradient décroissant d'efforts d'échantillonnage allant de la droite vers la gauche.

Axe F2 correspond à 17,34 % des informations du nuage de points. 12 espèces interviennent pour 86,5 % à la détermination de cet axe. Elles sont réparties en deux groupes (3) et (4) dont le premier comprend 8 d'entre elles présentes dans la partie positive de l'axe, alors que 4 autres formant le second nuage de points se situent dans la partie négative de F2. Le premier groupe est formé par *Gryllulus algirius finoti* (GRF) avec 9,7 %, *Gryllulus palmetorum* (GRP) avec 8,1 %, *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 7,8 %, *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 7,2 %, *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV) avec 6,5 %, *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 5,5 %, *Platycleis tessellata* (PLT) avec 4,7 %, *Gryllulus campestris* (GRC) avec 4,1 %, *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 3,5 %, *Gryllulus campestris* (GRC) avec 3,0 %, *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 2,4 %, *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 1,8 % et *Gryllulus campestris* (GRC) avec 1,2 %.

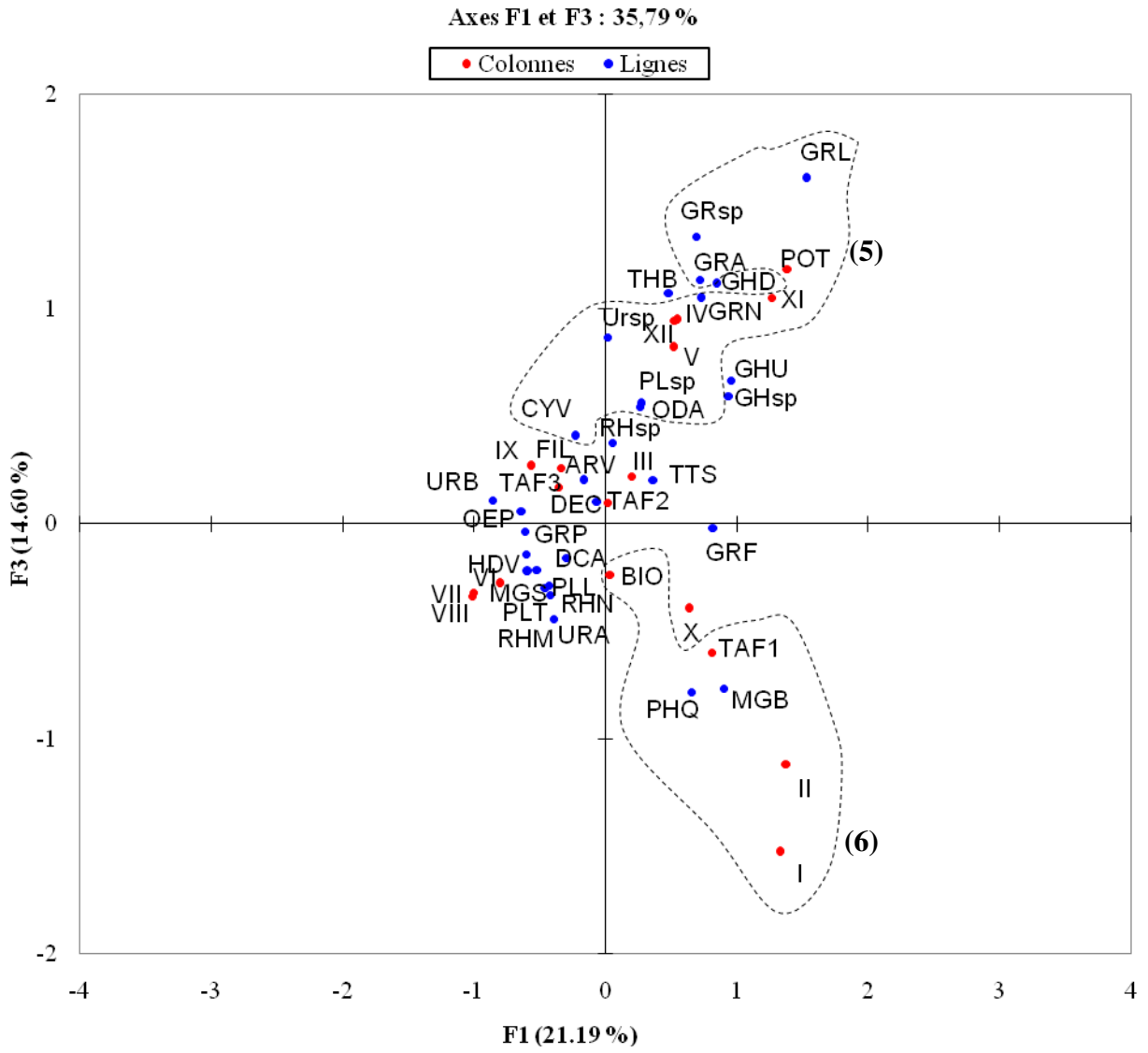


Fig.39 - Représentation des espèces et des variables sur le plan factoriel F1xF3 dans la région de Tafoughalt

Gryllomorpha dalmatina (GHD) avec 8,0 %, *Gryllulus* sp. (GRsp2) avec 5,7 %, *Thliptoblemmus bouvieri* (THB) avec 5,3 %, *Mogoplistes squamiger* (MGS) avec 4,7 %, *Gryllomorpha* sp. (GHsp) avec 4,4 % et *Gryllomorpha uclensis* (GHU) avec 3,1 %. Le second groupe renferme *Cyrtaspis variopicta* (CYV) avec 17,7 %, *Odontura algerica* (ODA) avec 11,9 %, *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 5,5 % et *Decticus albifrons* (DCA) avec 2,4 % (Fig. 38).

Il est à remarquer que le premier groupe d'espèces est constitué seulement avec des espèces de Gryllidae qui sont capturées efficacement dans les pots Barber. Par contre les Tettigoniidae placées dans le deuxième groupe sont piégées dans le filet fauchoir. Il semble s'établir le long de l'axe F2 un gradient décroissant de tailles des insectes allant de haut vers le bas.

Axe F3 : le troisième axe correspond à 14,6 % des informations rapportées dans le nuage de points. 11 espèces contribuent amplement pour 87,0 % à la formation de l'axe F3. 9 de ces espèces se situent dans la partie positive de l'axe, alors que seul 2 d'entre elles se retrouvent dans sa partie négative. Le groupe (5) rassemble *Odontura algerica* (ODA) avec 12,3 %, *Platycleis* sp. (PLsp) avec 8,6 %, *Uromenus* sp. (Ursp) avec 5,9 %, *Gryllomorpha dalmatina* (GHD) avec 4,9 %, *Cyrtaspis variopicta* (CYV) avec 4,9 %, *Gryllulus* sp. 2 (GRsp2) avec 4,6 %, Gryllidae sp. ind. (GRL) avec 3,4 %, *Gryllulus algirius* (GRA) avec 3,4 % et *Gryllulus nitidus* (GRN) avec 2,9 %. Par ailleurs le groupe (6) est formé seulement par *Mogoplistes brunneus* (MGB) avec 20,7 % et *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) avec 18,4 %. Le reste des espèces contribuent peu à la formation de cet axe (Fig 39).

Il n'est guère facile de cerner la nature des paramètres qui ordonnent les espèces le long de cet axe F3.

Les répartitions des différentes variables dans les 4 quadrants du plan F1x F2 et F1x F3 sont présentées dans le texte suivant :

F1x F2 : les 3 stations d'étude de Tafoughalt sont réparties dans les trois premiers quadrants du plan factoriel F1x F2, soit Tafoughalt 3 (TAF3) dans le quadrant 1, Tafoughalt 2 (TAF2) dans le deuxième quadrant et Tafoughalt 1 (TAF1) dans le troisième. Il est à souligner que les stations sont ordonnées par altitudes descendantes dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre. Pour les méthodes d'échantillonnage, le filet fauchoir (FIL) se situe dans dans le premier quadrant, alors que les pots Barber (POT) et le biocénomère (BIO) se retrouvent dans le second

quadrant. Par ailleurs les modalités de la variable temps sont réparties dans les 4 quadrants du plan factoriel. Les mois chauds juillet (VII), août (VIII) et septembre (IX) sont réunis dans le quadrant 1, alors que le quadrant 2 rassemble seulement les mois froids soit février (II), octobre (X) et novembre (XI). Le quadrant 3 regroupe janvier (I), mars (III), avril (IV), mai (V) et décembre (XII), alors que juin (VI) se retrouve à part dans le quadrant 4 (Fig. 38).

F1x F3 : dans ce plan les stations d'étude présentent la même répartition que dans le plan précédent. En effet Tafoughalt 3 (TAF3) est présente dans le quadrant 1, Tafoughalt 2 (TAF2) dans le quadrant 2 et Tafoughalt 1 (TAF1) dans le quadrant 3. Pour les méthodes d'échantillonnage, le filet fauchoir (FIL) se retrouve dans le premier quadrant, les pots Barber (POT) dans le second et le biocénomère (BIO) dans le quadrant 3. Par ailleurs les modalités de la variable temps sont réparties dans les 4 quadrants du plan factoriel F1x F3. En effet, le quadrant 1 renferme seulement septembre (IX), alors que mars (III), avril (IV), mai (V), novembre (XI) et décembre (XII) se regroupent dans le quadrant 2. Le quadrant 3 ne réunit que des mois froids d'hiver tels que janvier (I) et février (II) et d'automne comme octobre (X). Par ailleurs les principaux mois chauds comme juin (VI) et de l'été juillet (VII) et août (VIII) se situent dans le quadrant 4 (Fig. 39).

Il est à remarquer que les stations d'étude sont arrangées selon la variation altitudinale mise en évidence dans le plan F1x F2 et F1x F3. Cependant dans les deux plans factoriels, le premier et le quatrième quadrant isolent toujours les mois chauds de l'année, alors que le second et le troisième quadrant sont marqués par les mois des saisons hivernale, printanière et automnale. Les répartitions des différentes espèces notées à Tafoughalt dans les 4 quadrants du plan F1x F2 et F1x F3 sont rapportées dans dans le texte suivant :

F1x F2 : les espèces d'Ensifères sont réparties entre les 4 quadrants du plan factoriel F1x F2. Le quadrant 1 renferme des espèces de Gryllidae comme *Gryllulus palmatorum* (GRP), *Mogoplistes squamiger* (MGS) et *Arachnocephalus vestitus* (ARV) et des espèces de Tettigoniidae fréquentes particulièrement en été, soit *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV), *Platycleis tessellata* (PLT), *Rhacocleis maura* (RHM), *Platycleis laticauda* (PLL) et *Uromenus antennatus* (URA).

Le second quadrant réunit à lui seul 10 espèces de Gryllidae, soit *Gryllulus algirius* (GRA), *Gryllulus nitidus* (GRN), *Gryllulus algirius finoti* (GRF), *Gryllulus* sp. 2 (GRsp 2),

Thliptoblemmus bouvieri (THB), *Gryllomorpha dalmatina* (GHD), *Gryllomorpha uclensis* (GHU), *Gryllomorpha* sp. (GHsp), *Mogoplistes brunneus* (MGB) et Gryllidae sp ind. (GRL). Par contre dans le quadrant 3 ne sont notés que des Tettigoniidae comme *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ), *Odontura algerica* (ODA), *Tettigonia savignyi* (TTS), *Rhacocleis* sp. (RHsp), *Platycleis* sp. (PLsp) et *Uromenus* sp. (URsp). Par ailleurs dans quadrant 4, 1 seule espèce de Gryllidae est présente *Oecanthus pellucens* (OEP), alors que les Tettigoniidae sont fortement notées avec 5 espèces : *Cyrtaspis variopicta* (CYV), *Decticus albifrons* (DCA), *Rhacocleis neglecta* (RHN), Decticinae sp. ind. (DEC) et *Uromenus brevicollis* (URB) (Fig. 38).

F1xF3 : Dans ce plan les espèces d'Ensifères sont dispersées aussi entre les 4 quadrants formés par les deux axes F1 et F3. Le premier quadrant regroupe 2 espèces de Gryllidae *Oecanthus pellucens* (OEP) et *Arachnocephalus vestitus* (ARV) en plus des 3 Tettigoniidae *Cyrtaspis variopicta* (CYV), *Uromenus brevicollis* (URB) et Decticinae sp. ind. (DEC). Le second quadrant réunit 8 espèces de Gryllidae : *Gryllulus algirius* (GRA), *Gryllulus nitidus* (GRN), *Gryllulus* sp 2 (GRsp 2), *Gryllomorpha dalmatina* (GHD), *Gryllomorpha uclensis* (GHU), *Gryllomorpha* sp. (GHsp), *Thliptoblemmus bouvieri* (THB) Gryllidae sp ind. (GRL) et 5 Tettigoniidae : *Odontura algerica* (ODA), *Tettigonia savignyi* (TTS), *Platycleis* sp. (PLsp), *Rhacocleis* sp (RHsp) et *Uromenus* sp. (URsp). Dans le quadrant 3 une espèce de Tettigoniidae est présente, soit *Phaneroptera quadripunctata* (PHQ) accompagnée de Gryllidae comme *Mogoplistes brunneus* (MGB) et *Gryllulus algirius finoti* (GRF). Par contre le quatrième quadrant renferme au total 9 Ensifères dont 2 sont des Gryllidae *Mogoplistes squamiger* (MGS), *Gryllulus palmetorum* (GRP) et les 7 autres sont pour la plupart des Decticinae comme *Hemictenodecticus vasarensis* (HDV), *Decticus albifrons* (DCA), *Platycleis tessellata* (PLT), *Platycleis laticauda* (PLL), *Rhacocleis neglecta* (RHN), *Rhacocleis maura* (RHM) et *Uromenus antennatus* (URA). Ces dernières espèces sont capturées principalement en été (Fig. 39).

3.3.2.- Répartition des espèces d'Ensifères en fonction de l'altitude

Les résultats donnés par la droite de régression portant sur le comportement des espèces d'Ensifères en fonction de l'altitude sont représentés dans les figures 40 et 41.

Il ressort à la lecture de ces deux figures que les espèces d'Ensifères Tettigoniidae et Gryllidae montrent des affinités antagonistes pour les variations altitudinales. Par conséquent, il existe un

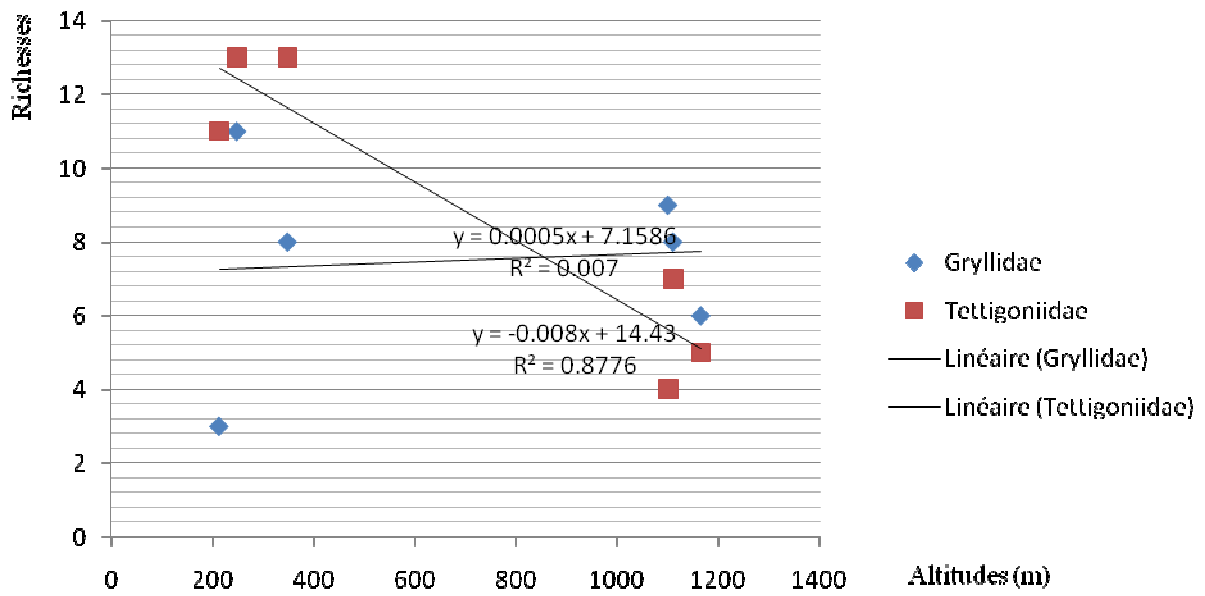


Fig.40 - Droites de régression des richesses en espèces de Tettigoniidae et de Gryllidae en fonction des altitudes

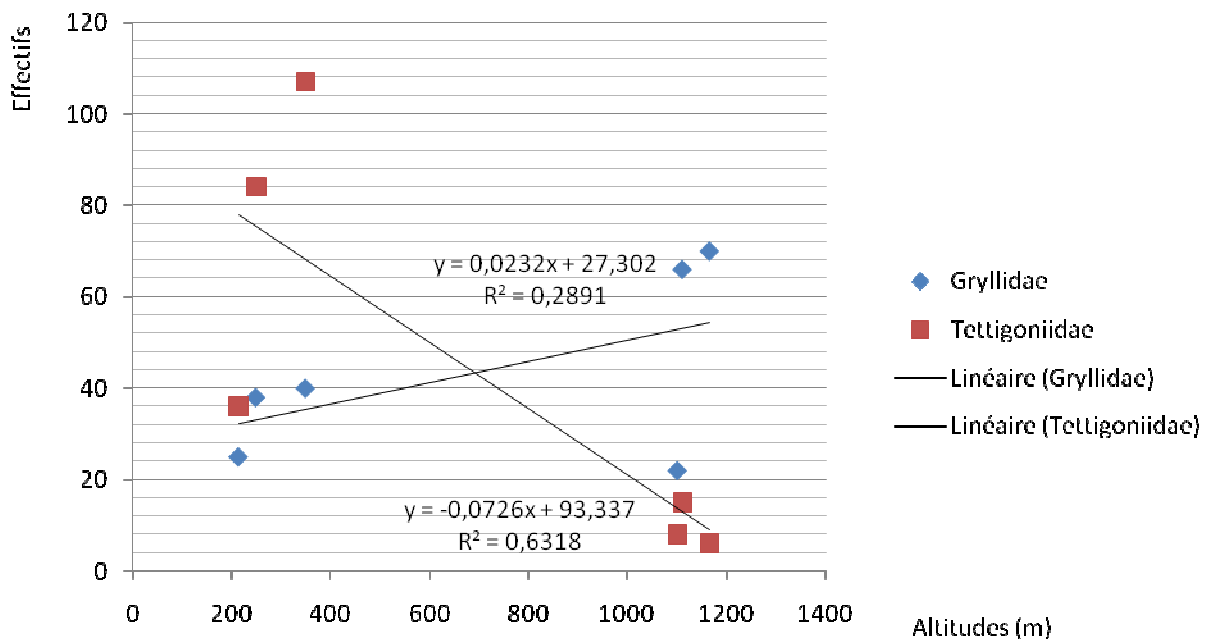


Fig.41 - Droites de régression des effectifs des espèces de Tettigoniidae et de Gryllidae en fonction des altitudes

lien linéaire entre les richesses en Ensifères et les différentes altitudes prises en considération. En revanche, la richesse en espèces de Tettigoniidae diminue très significativement ($R^2 = 0,877$), alors que celle en Gryllidae s'élève mais faiblement ($R^2 = 0,007$) quand l'altitude augmente (Fig. 40). Des résultats comparables sont obtenus lorsque ce sont les effectifs des populations des deux familles Tettigoniidae et Gryllidae qui sont pris en considération. En effet, quand l'altitude augmente les effectifs des espèces de Tettigoniidae diminuent significativement ($R^2 = 0,632$), alors que ceux des Gryllidae augmentent faiblement ($R^2 = 0,289$) (Fig. 41). Il est à signaler que pour le premier cas c'est *Hemictenodecticus vasarensis* (Tettigoniidae) qui marque un pic maximal avec 40 individus à 350 m d'altitude. Au sein des Gryllidae c'est *Mogoplistes brunneus* qui atteint le plus d'individus à 1165 m d'altitude.

3.4. - Caractérisations des génitalias mâles des espèces d'Ensifères piégées à Tafoughalt et dans l'Akfadou

Dans cette partie du texte les descriptions des génitalias mâles de quelques espèces d'Ensifères sont présentées. Il est à souligner que seuls les génitalias de 6 espèces sont décrits compte tenu de l'indisponibilité de spécimens mâles adultes pour toutes les espèces mentionnées. *Gryllulus algerius* : l'espèce existe à Tafoughalt et dans l'Akfadou. Les génitalias Γ présentent des paramères épiphalliques latéraux et médians joints sur une grande partie de leur longueur et nettement plus longs que le sclérite épiphallique (Fig. 42 et 43).

Odontura algerica : l'espèce existe à Tafoughalt et dans l'Akfadou. Les génitalias Γ montrent des valves génitales assez grandes, mamelonnées, légèrement invaginées dans un repli membraneux. Il y a absence de partie sclérifiée. L'épiphalle et le pseudo-épiphalle sont membraneux et larges (Fig. 44 et 45).

Decticus albifrons : l'espèce existe à Tafoughalt et dans l'Akfadou. Les génitalias Γ présentent deux grands titillateurs (> 2 mm) complètement séparés, coudés à angle presque droit (90 °) et couverts de petites d'épines tout le long du bord externe (Fig. 46 et 47).



Fig. 42 - *Gryllulus algirus* mâles

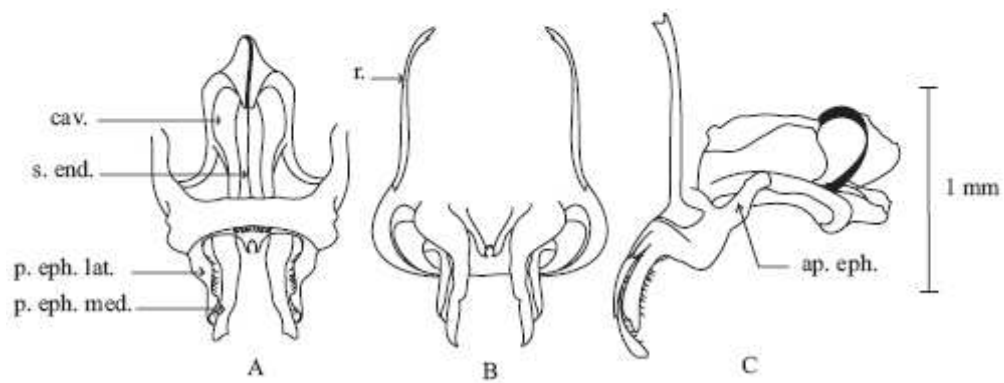


Fig. 43 - Génitalias mâles de *Gryllulus algirus*
(A: vue dorsale, B : vue ventrale, C : vue latérale)



Fig. 44 - *Odontura algerica* mâle

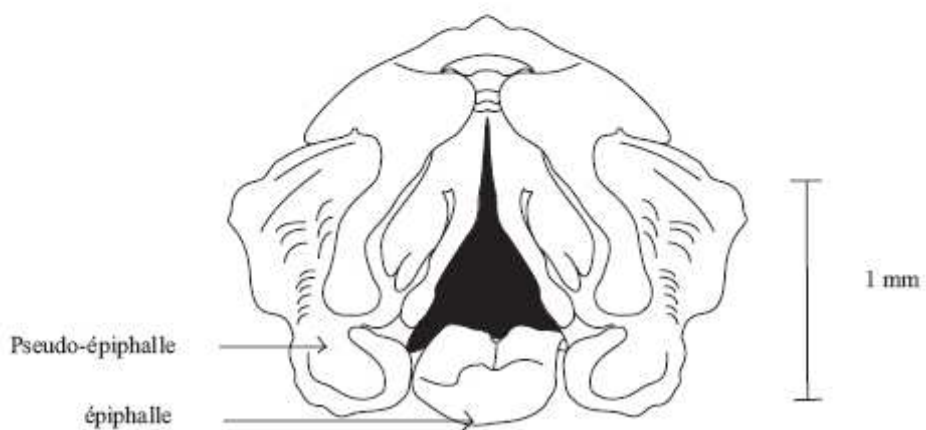


Fig. 45 - Génitalias mâles de *Odontura algerica*
(Vue ventrale)



Fig. 46 - *Decticus albifrons* mâle.

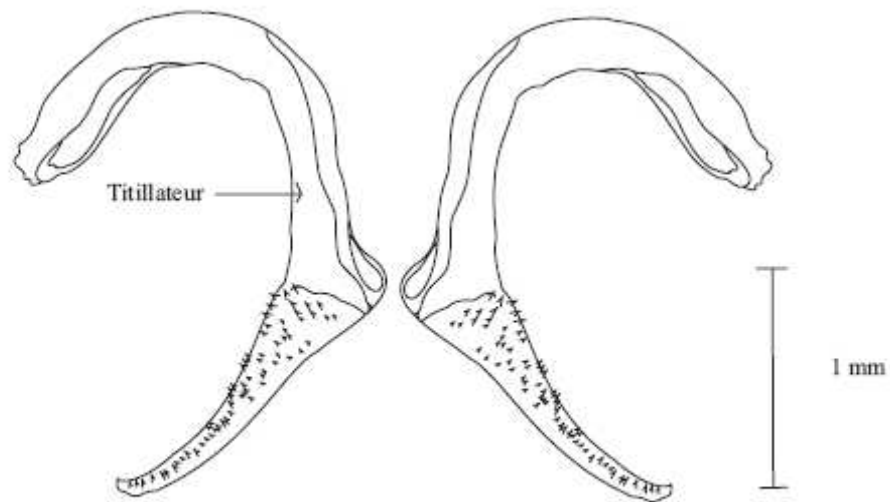


Fig. 47 - Génitalias mâles de *Decticus albifrons*
(Vue ventrale)

Platycleis tessellata : l'espèce existe à Tafoughalt et dans l'Akfadou. Les génitalias Γ comportent deux petits titillateurs (< 1 mm) séparés et coudés à angle droit (90°). Ils présentent une partie basale dilatée et finement denticulée (Fig. 48 et 49).

Hemictenodecticus vasarensis : l'espèce existe à Tafoughalt et dans l'Akfadou. Les génitalias Γ portent deux titillateurs très petits (< 0,5 mm) lisses, séparés et crochus (Fig. 50 et 51).

Uromenus brevicollis : l'espèce est présente à Tafoughalt. Les génitalias Γ montrent deux titillateurs très longs (> 3 mm) dépassant les valves anales. Ils sont lisses, soudés et un peu courbés en dedans à leur extrémité (Fig. 52 et 53).



Fig. 48 - *Platycleis tessellata* mâle

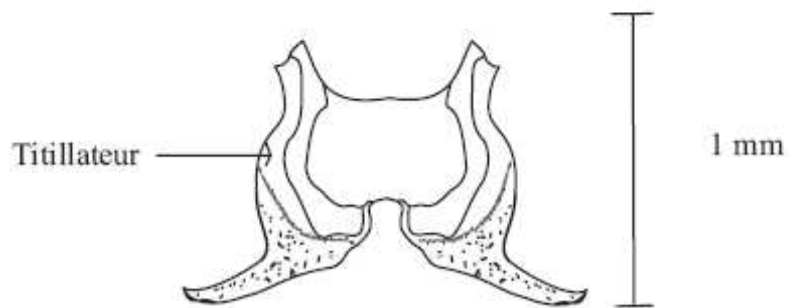


Fig. 49 - Génitalias mâles de *Platycleis tessellata*
(Vue ventrale)



Fig. 50 - *Hemictinodecticus vasarensis* mâle

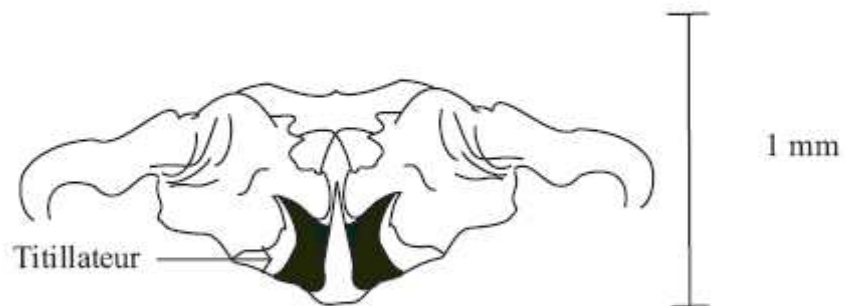


Fig. 51 - Génitalias mâles de *Hemictinodecticus vasarensis*
(Vue ventrale)



Fig. 53 - *Uromenus brevicollis* mâle

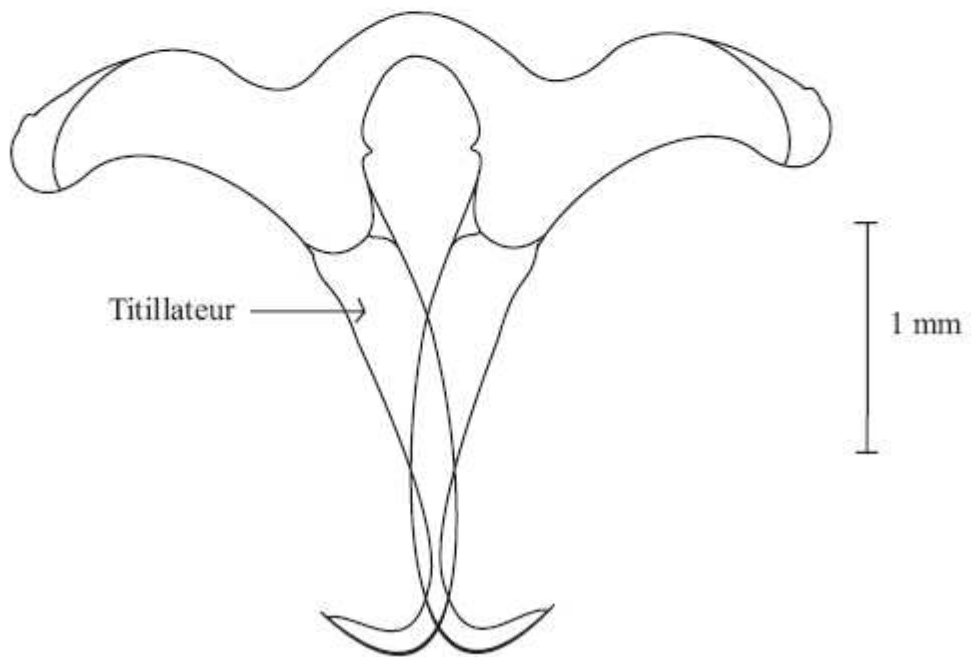


Fig. 53 - Génitalias mâles d'*Uromenus brevicollis*
(Vue ventrale)

Chapitre IV – Discussions sur les populations d’Ensifères dans les régions de l’Akfadou et de Tafoughalt

Les discussions portent sur les populations d’Ensifères de la région de l’Akfadou en premier lieu. Elles sont suivies par celles qui concernent Tafoughalt et par celle qui traite de l’influence de différentes variables sur les espèces d’Ensifères. La partie systématique qui traite des genitalia mâles est discutée à la fin du quatrième chapitre.

4.1. – Populations d’Ensifères retrouvés dans la région de l’Akfadou

Les résultats obtenus grâce aux pots Barber, au biocénomètre et au filet fauchoir dans les trois stations prises en considération à Akfadou sont discutés.

4.1.1. – Discussions sur les Ensifères piégés dans les pots Barber dans les trois stations d’étude (Akfadou 1, 2, et 3)

Le présent paragraphe concerne d’abord les discussions sur la faune ensifèrologique piégée dans les pots Barber dans les trois stations d’étude dans l’Akfadou. L’exploitation des résultats par la qualité de l’échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques est discutée.

4.1.1.1. – Faune des Ensifères piégés dans les pots Barber dans l’Akfadou

Au niveau de la forêt de l’Akfadou les pots Barber ont permis de mettre en évidence 6 espèces d’Ensifères. Les auteurs qui ont utilisé la même technique de piégeage ont prouvé des nombres variables d’espèces. Si MIMOUN et DOUMANDJI (2008) citent dans la forêt de Beni Ghobri la présence de 4 espèces d’Ensifères, BRAHMI et *al.* (2008) quant à eux en signalent 15 à plus de 1000 m d’altitude au niveau de la Montagne de Bouzeguène. Au niveau de la lisière de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) capturent 2 espèces d’Ensifères dans les pots enterrés. Il en est de même dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse pour GERBER et GANDER (1998) qui n’enregistrent qu’une

seule espèce d'Ensifère dans des pièges d'interception. Dans la forêt de l'Akfadou ces espèces d'Ensifères appartiennent toutes à la famille des Gryllidae et elles sont réparties entre 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. Près de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) placent les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber dans la sous-famille des Gryllinae. De même dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse, GERBER et GANDER (1998) notent dans les pièges enterrées seulement un Gryllidae de la sous-famille des Nemobiinae. Par contre, dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et al. (2008) signalent dans des pots Barber, des espèces qui représentent 2 familles d'Ensifères, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Les espèces de Gryllidae citées par BRAHMI et al. (2008) font partie de 1 seule sous-famille celle des Gryllinae, alors que les Tettigoniidae capturées se répartissent entre 3 sous-familles, celles des Ephemeroptera, des Phaneropterinae et des Decticinae. Egalement, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) ont piégé dans des pots Barber des Gryllinae et des Mogoplistinae au sein des Gryllidae et un Tettigoniidae Phaneropterinae. Dans la présente étude les Gryllinae capturés comportent cinq espèces, soit *Gryllus bimaculatus*, *Gryllulus algirus*, *Gryllulus* sp. 1, *Gryllomorpha dalmatina* et *Gryllomorpha* sp.. Par contre les Mogoplistinae ne renferment que *Mogoplistes brunneus*. Dans la Montagne de Bouzeguène les 15 espèces d'Ensifères sont signalées dans les pots-pièges par BRAHMI et al. (2008) : *Gryllus bimaculatus*, *Gryllus* sp., *Gryllulus domesticus* Linné, 1758, *Gryllulus burdigalensis* Latreille, 1804, *Gryllulus rostratus* Finot et Bonnet, 1885, *Gryllulus aligerus finoti*, *Gryllomorpha uclensis*, *Lissoblemmus chopardi* Bolivar, 1925, *Thliptoblemmus bouvieri*, *Odontura algerica*, *Phaneroptera quadripunctata*, *Decticus albifrons*, *platycleis affinis*, *Platycleis tessellata* et *Steropleurus innocentii* Finot et Bonnet, 1885. Par contre, celles capturées dans des pots Barber au niveau de la forêt de Beni-Ghobri et citées par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) sont au nombre de 4 : *Gryllulus* sp., *Gryllomorpha* sp., *Mogoplistes brunneus* et *Odontura algerica*. Les espèces d'Ensifères citées dans les pièges d'interception par CLERE et BRETAGNOLLE (2001) sont *Tartarogryllus burdigalensis* (syn. *Gryllulus burdigalensis*) et *Gryllus campestris*. Après 4 mois d'échantillonnage, d'avril à juillet 1997 à l'aide de pots Barber dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse, GERBER et GANDER (1998) n'enregistrent qu'une seule espèce d'Ensifère, *Nemobius sylvestris* Linné, 1752.

4.1.1.2. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'Ensifères

L'échantillonnage effectué à l'aide des pièges d'interception pour capturer les Ensifères dans la région de l'Akfadou s'avère de bonne qualité, puisque dans les stations Akfadou 1 et Akfadou 3 les valeurs mensuelles du rapport $a./ N$ varient entre 0 et 0,13, alors qu'elles oscillent entre 0 et 0,25 dans l'Akfadou 2. Pour l'ensemble de la durée de l'étude les valeurs données par le rapport $a./ N$ sont proches de 0 au niveau des trois stations. Par conséquent l'effort d'échantillonnage consenti dans les trois stations est suffisant. Contrairement à ces résultats, sur les hauteurs de Chréa KOUADRIA (2005) note une faible qualité d'échantillonnage expliquée par une valeur élevée du rapport $a./ N$ égale à 0,7. De même, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) enregistrent une valeur plus élevée du rapport $a./ N$ atteignant 0,86. Il est à signaler que les derniers auteurs cités traitent de l'entomofaune en général. La probabilité de trouver des espèces en un seul exemplaire est plus élevée que dans le cas du présent travail. C'est ce qui explique les valeurs relativement élevées notées par KOUADRIA (2005) et par MIMOUN et DOUMANDJI (2008).

4.1.1.3. – Discussions sur l'exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition

Les différents indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans les stations de l'Akfadou, soit les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance sont discutés l'un après l'autre.

4.1.1.3.1. – Richesses totales (S)

Le nombre total des espèces d'Ensifères capturées dans les pièges enterrés au cours de 12 mois d'échantillonnage est de 4 espèces dans la station Akfadou 1, de 5 espèces dans la station Akfadou 2 et 1 seule espèce dans la station Akfadou 3. A Beni Ghobri HIDOUCHE et AMARI (2002) notent une richesse totale de 3 espèces d'Ensifères dans des pots Barber. Dans la même forêt, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) enregistrent une richesse totale

de 4 espèces d'Ensifères. Dans la présente étude par mois, la richesse spécifique varie entre 0 et 3 espèces dans les deux premières stations. Ces dernières présentent 4 espèces communes dans les pots Barber. Ce sont *Gryllulus algirius*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Gryllomorpha* sp. et *Mogoplistes brunneus*, alors que *Gryllulus* sp. 1 est piégée seulement dans la station Akfadou 2. Elles appartiennent à 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. Par ailleurs une seule espèce de Gryllinae correspond à la richesse spécifique en Ensifères de la station Akfadou 3, c'est *Gryllus bimaculatus*. Il est à remarquer que 3 de ces espèces sont mentionnées à Beni Ghobri par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) : *Gryllulus* sp., *Gryllomorpha* sp. et *Mogoplistes brunneus*. En termes d'espèces, HIDOUCHE et AMARI (2002) à Beni Ghobri mentionnent la présence de 2 Gryllidae *Gryllomorpha longicauda* Rambur, 1839 et *Gryllulus algirius finoti* et de 1 Tettigoniidae *Rhacocleis neglecta*. Par ailleurs aucune de ces espèces ne correspond à celles citées par BRAHMI et al. (2008) dans les pots pièges sur les hauteurs de la Montagne de Bouzeguène. Les résultats obtenus confirment relativement ceux rapportés par CHOPARD (1943b), car cet auteur conclut que du point de vue écologique les espèces du genre *Gryllomorpha* sont considérées comme étant des espèces des maquis dans les régions méditerranéennes. Par ailleurs dans la forêt de Chizé dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) ne citent que 2 espèces *Tartarogyllus burdigalesis* (syn. *Gryllulus burdigalensis*) et *Gryllus campestris*.

4.1.1.3.2. – Richesses moyennes (s)

Les richesses moyennes en Ensifères notées dans les pièges enterrés fluctuent entre 0 et 0,38 espèce pour les stations Akfadou 1 et Akfadou 2, alors qu'elles varient entre 0 et 0,13 pour la station Akfadou 3. En effet, les richesses moyennes font apparaître l'homogénéité du peuplement des Ensifères au niveau des deux premières stations. A Mansourah dans la région de Tlemcen à 835 m d'altitude la richesse moyenne en espèces d'Ensifères est de 0,03 espèces notées dans les pièges enterrés et calculée pour DAMERDJI et ADJANI (2002). Par ailleurs les richesses moyennes en espèces d'Ensifères dans les pots pièges signalées par BRAHMI et al. (2008) dans la Montagne de Bouzeguène varient entre 0,02 et 0,1 espèce. Il en est de même à Beni Ghobri, après 96 relevés effectués avec les pots Barber la richesse moyenne en espèces d'Ensifères calculée pour MIMOUN et DOUMANDJI (2008) atteint 0,04 espèce. Les

valeurs faibles de la richesse moyenne en espèces d'Ensifères enregistrés par les différents auteurs dans les pots Barber peuvent être expliquées par le fait que la plupart de ces espèces vivent cachées sous les pierres, dans la litière ou dans des terriers qu'elles creusent. GRASSE (1949) rapporte que les Gryllidae passent une grande partie de leur vie dans leurs terriers. Il est à conclure que la méthode des pots piège doit être complétée par une autre technique de capture pour pouvoir faire une meilleure évaluation de ce groupe d'insectes. Les présents résultats parviennent à la même conclusion pour ce qui est de l'insuffisance de la méthode des pots Barber vis à vie des Ensifères que CLERE et BRETAGNOLLE (2001). Ces derniers ont effectué pendant deux mois d'échantillonnage, soit juin et juillet des piégeages à l'aide de pots Barber près de la forêt de Chizé dans le Sud de la France.

4.1.1.3.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces d'Ensifères

Les abondances relatives (A.R. %) calculées pour les espèces d'Ensifères piégées dans les pots enterrés montrent qu'avec 8 individus dans chacune des stations Akfadou 1 et 2, *Gryllulus algirius* est l'Ensifère le plus abondant avec 40 % dans la seconde station et avec 38,1 % dans la première. Pas loin de l'Akfadou à Beni Ghobri, entre 500 m et 860 m d'altitude ABDI et AMRANE (2005) notent la présence de *Gryllulus algirius* dans deux stations avec de faibles fréquences. 0,6 % sont enregistrées dans la station Aboud et 1,8 % dans la station Tala R'biaa. Ils ont utilisé des quadrats 3 m sur 3 m pour réaliser l'échantillonnage. Cette espèce n'a été citée ni à Beni Ghobri par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) et ni dans la Montagne de Bouzeguène pas loin de l'Akfadou par BRAHMI et *al.* (2008). Cependant ces derniers auteurs notent la présence dans les pots Barber de la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* qui peut être distinguée très facilement de l'espèce-type grâce à l'absence de la bande claire inter-oculaire. A moins de 200 m d'altitude à Tizi-Ouzou, dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) citent également la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* dans les pièges enterrés avec une fréquence de 44,7 %, alors qu'elle est moins notée avec 18,2 % par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) dans une parcelle de pomme de terre. Dans la station Akfadou 2, une autre espèce paraît aussi abondante, c'est *Mogoplistes brunneus* qui se présente avec une fréquence de 30 % et un effectif de 6 individus. Par ailleurs, elle a été signalée à Beni Ghobri par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) dans des pots Barber avec une fréquence de 0,2 %. A Mansourah dans la

région de Tlemcen, DAMERDJI et ADJANI (2002) citent une autre espèce du même genre *Mogoplistes squamiger* capturée dans les pots Barber. De faibles valeurs de l'abondance relative sont remarquées pour *Gryllomorpha dalmatina* avec 9,5 % pour un effectif de 2 individus dans la station Akfadou 1 et *Gryllomorpha* sp. avec 5 % et un seul individu dans la station Akfadou 2. Dans l'île de Beauté en Corse entre 900 et 1080 m d'altitude, BOITIER et al. (2006) signalent également la faible fréquence relative du grillon des Bastides *Gryllomorpha dalmatina* noté avec 0,6 %. Les derniers auteurs cités ont réalisé l'échantillonnage directement à la vue et à l'ouïe. Il est à noter que dans le versant Nord-Ouest du massif de l'Akfadou, à Beni Ghobri, HIDOUCHE et AMARI (2002) citent une autre espèce du genre *Gryllomorpha* dans les pots Barber, soit *Gryllomorpha longicauda*, alors que dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et al. (2008) notent dans les pièges enterrés la présence de *Gryllomorpha uclensis* avec une fréquence de 0,3 %. Par ailleurs la valeur 100 % de l'abondance relative enregistrée au niveau de la station Akfadou 3 correspond à la seule présence de *Gryllus bimaculatus* dans les pièges enterrés. A moins de 50 m d'altitude dans un verger de pêchers à Rouiba ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) font état de la présence du grillon provençal (*Gryllus bimaculatus*) dans les quadrats avec une faible fréquence de 2,1 %. Toujours à basse altitude à Boufarik, BOUKEROUI (2006) cite également ce grillon dans les pots Barber avec une faible fréquence de 0,3 %. En procédant à un échantillonnage direct, à la vue et à l'ouïe, BOITIER et al. (2006) enregistrent *Gryllus bimaculatus* avec une fréquence de 0,4 % en Corse. Dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et al. (2008) signalent cette espèce à plus de 1300 m d'altitude dans des pots-pièges avec une fréquence de 0,2 % dans la station de Quiquave et dans celle de Tizi. Il est à noter qu'en Amérique latine dans les Petites Antilles BLAND et DESUTTER-GRANDCOLAS (2003) signalent la présence de 12 espèces de Grylloidea propres à cette région. Parmi elles *Gryllodes sigillatus* (Walker), *Gryllis assimilis assimilis* (Fabricius), *Oecanthus allardi* Walker et Gurney et un Mogoplistinae *Cycloptilum eustatiensis* Desutter-Grandcolas, 2003 sont citées. Ces derniers auteurs ont utilisé plusieurs méthodes d'échantillonnage sur le terrain, tels que le fauchage à l'aide du filet fauchoir, les pièges à appâts et un détecteur à ultrasons.

4.1.1.3.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Pour chacune des espèces capturées dans les pots Barber, soit *Gryllulus algerius*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Gryllomorpha* sp. et *Mogoplistes brunneus*, la fréquence d'occurrence enregistrée dans la station Akfadou 1 est égale à 16,7 %. Par ailleurs les fréquences d'occurrence notées dans la station Akfadou 2 mettent en valeur la présence importante de *Mogoplistes brunneus* dans 33,3 % des relevés effectués, suivie par celle de *Gryllomorpha dalmatina* dans 16,7 % des relevés. A Beni Ghobri, ABDI et AMRANE (2005) retrouvent *Gryllulus algerius* dans 12,5 % des quadrats. Par contre dans la Montagne de Bouzeguène, c'est *Gryllulus algerius finoti* qui apparaît avec la fréquence d'occurrence la plus élevée soit 16,7 % par rapport aux autres espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber (BRAHMI et al., 2008). Si dans l'Akfadou les deux espèces du genre *Gryllomorpha* piégées dans les pots Barber ne dépassent pas 16,7 % de présence dans les relevés, à Beni Ghobri par contre HIDOUCHE et AMARI (2002) notent 4.060 individus de *Gryllomorpha longicauda* dans plus de 50 % des relevés effectués durant 6 mois d'échantillonnage de juin à novembre. Par ailleurs après un séjour en Corse entre la fin juillet et le début août, BOITIER et al. (2006) avec un échantillonnage à vue et à l'ouïe signalent *Gryllomorpha dalmatina* dans 10 % des relevés effectués. Néanmoins *Gryllomorpha uclensis* citée par BRAHMI et al. (2008) dans la Montagne de Bouzeguène ne dépasse pas 8,3 % de la fréquence d'occurrence dans les pièges enterrés. A Tizi-Ouzou, dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) notent la présence d'une espèce de *Mogoplistes* indéterminée avec une fréquence d'occurrence de 12,5 %. Ces derniers auteurs rapportent que cette espèce n'a pas été piégée dans les pots Barber mais dans le biocénomètre. Il est à rappeler que le grillon écailleux (*Mogoplistes brunneus*) est prépondérant dans les pots Barber dans l'Akfadou alors qu'à Beni Ghobri MIMOUN et DOUMANDJI (2008) ne l'ont noté que dans 1 relevé de pots Barber sur 12 effectués, soit une fréquence d'occurrence égale à 8,3 %. Par ailleurs les autres espèces piégées dans les pièges d'interception dans l'Akfadou correspondent à une faible fréquence d'occurrence avec 8,3 %. C'est le cas du grillon provençal *Gryllus bimaculatus* noté dans un seul relevé dans la station Akfadou 3. A Boufarik, BOUKEROUI (2006) cite également ce grillon dans les pots Barber avec une fréquence d'occurrence égale à 8,3 %. Il est à noter que cette espèce est signalée dans la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et al. (2008) dans les pots Barber avec la même fréquence d'occurrence obtenue à Akfadou, soit 8,3 %.

4.1.1.3.5. – Constances (C) des espèces d'Ensifères

Le nombre de classes de constance des espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber dans l'Akfadou est de 4. L'intervalle calculé est de 25 %. En altitude à 800 m, à Beni Ghobri l'indice de Sturge calculé pour les espèces d'Ensifères citées par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) dans les pièges enterrés fait apparaître aussi 4 classes de constance. Ce sont les espèces omniprésentes ($75 \% < C \leq 100 \%$), régulières ($50 \% < C \leq 75 \%$), accessoires ($25 \% < C \leq 50 \%$) et rares ($C \leq 25 \%$). Parallèlement dans la Montagne de Bouzeguène, cet indice calculé pour les espèces d'Ensifères piégées par BRAHMI et *al.* (2008) dans les pots Barber donne 5 classes de constance, chacune ayant un intervalle de 20 %. Ces classes sont celles des espèces omniprésentes ($80 \% < C \leq 100 \%$), régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) et très rares ($C \leq 20 \%$). A plus basse altitude, à 100 m, dans un vignoble à Tizi-Ouzou MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) enregistre 4 classes de constance avec un intervalle de 25 %. Il est à noter que dans l'Akfadou à l'exception de *Mogoplistes brunneus* qui appartient à la classe des espèces accessoires (F.O. = 33,3 %) dans la station Akfadou 2, toutes les autres espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber dans les trois stations sont classées rares ($C \leq 25 \%$). Il en est de même dans un vignoble à Tizi-Ouzou où une espèce de *Mogoplistes* indéterminée piégée dans le biocénomètre se retrouve dans la classe de constance rare (F.O. = 12,5 %) (MOHAMED SAHNOUN et *al.*, 2006a). A Beni Ghobri les espèces d'Ensifères capturées dans les pots-pièges et citées par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) font toutes parties de la classe de constance rare, en particulier le grillon écaillé *Mogoplistes brunneus*. Il en a de même pour les espèces piégées à l'aide des pots Barber dans la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et *al.* (2008) qui sont classées dans la catégorie très rare.

4.1.1.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans les stations de l'Akfadou sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition. Ils sont discutés dans cette partie de texte.

4.1.1.4.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Dans les stations Akfadou 1 et 2, les pots Barber installés en juin enregistrent des valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H') les plus élevées entre les mois de l'année 2007, soit 1,54 bits dans la première station et à 0,6 bits dans la seconde station. A Rouïba, grâce à des quadrats effectués en août dans un verger d'agrumes ZENATI et DOUMANDJIMITICHE (2005) obtiennent une diversité importante en espèces d'Orthoptères égale à 2,87 bits. La valeur obtenue près de Tizi-Ouzou dans un vignoble en mai dans des pots Barber par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) est moindre atteignant 1 bits mais elle ne concerne que les espèces d'Ensifères. Il est à rappeler que dans les deux stations de l'Akfadou 1 et 2, 4 espèces piégées dans les pots Barber sont communes. Ce sont *Gryllomorpha dalmatina*, *Gryllulus algirius*, *Gryllomorpha sp.* et *Mogoplistes brunneus*. Il est à remarquer que ces espèces sont citées pour la plupart à Beni Ghobri, mais séparément par plusieurs auteurs. HIDOUCHE et AMARI (2002) mentionnent *Gryllomorpha longicauda* parmi les espèces piégées dans des pots Barber. Par ailleurs *Gryllulus algirius* est notée dans des quadrats par ABDI et AMRANE (2005). Enfin toujours à Beni Ghobri dans des pièges enterrés MIMOUN et DOUMANDJI (2008) signalent la présence de *Gryllomorpha sp.* et *Mogoplistes brunneus*. Après une campagne de piégeage des Arthropoda à l'aide des pots Barber réalisée du 15 juin au 17 juillet, près de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) notent une diversité H' comprise entre 2 et 3 bits. Ces auteurs citent seulement 2 espèces d'Ensifères dans les pots-pièges sur 22 espèces. Par contre GOSSELIN et BERGRES (2001) ne citent aucune espèce d'Ensifères dans les pots Barber contenant du vin salé placés dans la forêt de Brie en région parisienne. Par ailleurs dans la station Akfadou 1 la diversité est égale à 1,9 bits. Et dans la station Akfadou 2, elle atteint 2 bits. Ces résultats sont comparables à ceux enregistrés dans la forêt de Beni Ghobri par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) qui notent une diversité en espèces d'Ensifères égale à 1,8 bits dans les pots-pièges. Il en est de même dans la Montagne de Bouzeguène où BRAHMI et *al.* (2008) notent un indice de diversité de Shannon-Weaver variant entre 0,9 et 2,7 bits. L'indice de diversité H' est égal à 0 dans la station Akfadou 3, car une seule espèce est capturée dans les pots Barber. A Tizi-Ouzou dans un verger d'Agumés situé à 196 m d'altitude, MECHAI et *al.* (2007) signale l'absence totale des Ensifères dans les pots Barber. Non

loin de ce verger, dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent une valeur de l'indice de diversité égale à 1,2 bits pour les ensifères tombés dans les pots-pièges.

4.1.1.4.2. – Equitabilité (E)

Dans l'Akfadou 1 l'équitabilité (E) est maximale en juin avec 0,97. Ceci laisse croire que les effectifs de trois espèces sympatriques présentes sont en équilibre entre eux. Par contre dans l'Akfadou 2 et au cours du mois de juin qui est le plus diversifié, le peuplement des Ensifères est en déséquilibre avec E égale à 0,4. Cette faible valeur de E peut être expliquée par l'importance relativement élevée de *Gryllulus algirius* avec 8 individus face aux deux autres espèces accompagnatrices représentées chacune par 1 seul individu aussi bien pour *Gryllomorpha sp.* que pour *Mogoplistes brunneus*. La forte présence relative de l'espèce *Gryllulus algirius* pendant cette période de l'année confirme le résultat enregistré à Beni Ghobri par ABDI et AMRANE (2005). En effet ces auteurs signalent que dans les quadrats que *Gryllulus algirius* est commune en mai. Dans la présente étude, en avril 2007 les effectifs de *Mogoplistes brunneus* et de *Gryllulus sp.* 1 tendent à être en équilibre entre eux (E égale à 0,5). Par ailleurs, aux alentours de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) donnent des valeurs de l'indice de l'équitabilité compris entre 0,1 et 1. Quelques années plus tard en mai, près de Tizi-Ouzou, grâce à des pots-pièges installés dans un vignoble MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) enregistre une équitabilité maximale égale à 1. Dans la Montagne de Bouzeguène, les valeurs de l'indice d'équitabilité données par BRAHMI et *al.* (2008) varient entre 0,7 et 1. Les résultats obtenus dans la station Akfadou 1 sont comparables à ceux obtenus par BRAHMI et *al.* (2008) et par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) à Beni Ghobri. Les derniers auteurs cités notent une équitabilité dans les pots-pièges égale à 0,9. Compte tenu d'une diversité en Ensifères dans les pots dans la station Akfadou 3 égale à 0, l'indice de l'équitabilité est égal à 0 au mois de septembre. Ceci est expliqué par la seule présence de *Gryllus bimaculatus* dans les pots pendant ce mois. Un résultat du même ordre de grandeur, soit une équitabilité des espèces prises dans les pots Barber égale à 0, fait rapporté par MECHAI et *al.* (2007) dans un verger d'agrumes à Tizi-Ouzou.

4.1.1.4.3. – Type de répartition

Les types de répartition des espèces d'Ensifères enregistrées dans les différentes stations de l'Akfadou sont contagieux et régulier. A Rouïba ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) notent trois types de répartition des espèces d'Orthoptère dans des quadrats, à savoir la répartition contagieuse, régulière et aléatoire. Egalement dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) note également trois types de répartition pour les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber. Ce sont les types contagieux, régulier et uniforme. La même remarque est faite dans un verger d'agrumes par MECHAI et *al.* (2007) qui signalent trois types de répartition pour les espèces d'Ensifères capturées dans un biocénomètre et lors de comptages sur des transects pour la détermination d'indices linéaires d'abondance (I.L.A.). Dans la présente étude, selon leurs types de répartition, les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber peuvent être réparties dans trois groupes : les espèces à répartition strictement contagieuse, à répartition régulière et à répartition tantôt contagieuse et tantôt régulière. Le premier groupe renferme *Gryllulus algirius* piégée en mai et en juin dans l'Akfadou. MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) à Tizi-Ouzou cite la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* dans deux types de répartition, régulier, contagieux et régulier. Dans le second groupe se retrouve *Gryllomorpha dalmatina* capturée en octobre et en novembre. Cette espèce est vue en Corse par BOITIER et *al.* (2006) au cours des mois de juillet et d'août avec seulement 3 individus. Le troisième groupe est représenté par *Mogoplistes brunneus* et *Gryllomorpha* sp. La première espèce est signalée dans les pots Barber à Akfadou depuis février à avril et de juin à juillet. Près de Tizi-Ouzou dans un vignoble en juillet, MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) enregistre *Mogoplistes* sp. avec une répartition uniforme grâce à la technique du biocénomètre. MIMOUN et DOUMANDJI (2008) à Beni Ghobri citent par contre 3 individus de *Mogoplistes brunneus* en octobre dans les pièges enterrés. Dans la station Akfadou 3, le type de répartition de *Gryllus bimaculatus* est régulier en septembre, alors que cette espèce apparaît absente durant le reste des mois de l'année 2007. A Draa Ben Khada, dans des pots Barber placés dans une parcelle de courgettes, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) capturent *Gryllus bimaculatus* qui présente une répartition contagieuse en mai et en juillet et régulière en juin. Par contre, dans des pots-piège installés dans une parcelle de haricots à Ait

Touderth (400 m d'altitude) en Kabylie, ces mêmes auteurs signalent cette espèce de grillon comme contagieuse en juillet et en août avec 83 d'individus.

4.1.1.5. – Résultats sur les Ensifères exploités par des tests statistiques

A Akfadou le test t de Student appliqué pour la comparaison des moyennes en espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber montre qu'il n'y a pas de différences significatives entre les richesses moyennes des trois stations prises en considération pour un intervalle de confiance de 95 % ($t = 2,77$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,109$). Par rapport à ses résultats sur les espèces d'Ensifères de trois landes obtenus par observation directe à plus de 1300 m d'altitude, dans le parc national du Mercantour LEMONNIER-DARCEMONT (2003) enregistre des différences significatives entre les richesses moyennes ($\alpha = 0,05$, $t = 5,13$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,036$). Les présents résultats notés dans l'Akfadou sont comparables à ceux obtenus à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert dans des milieux agricoles par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). En effet, l'exploitation des richesses moyennes en espèces d'Ensifères capturées dans les pièges enterrés obtenues par ces auteurs par le test de Student montre que pour un seuil d'erreur α égale à 0,05 %, il n'y a pas de différence significative entre ces moyennes ($t = 1,23$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,208$). Au contraire, BRAHMI et *al.* (2008) dans la Montagne de Bouzeguène, obtiennent des différences très significatives entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber ($\alpha = 0,05$, $t = 5,59$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,005$). Ce résultat mentionné par BRAHMI et *al.* (2008) est vraisemblablement dû à la différence en composition floristique caractérisant les maquis et les friches des 5 milieux échantillonnés.

4.1.2. – Discussion sur les résultats portant sur les Ensifères obtenus par le biocénomètre dans les trois stations d'étude, Akfadou 1, 2 et 3

La composition de la faune ensiférologique piégée dans les différents lancers du biocénomètre dans les trois stations d'étude de l'Akfadou est discutée. L'exploitation des résultats par la qualité de l'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques est également prise en considération.

4.1.2.1. – Discussions des résultats portant sur les espèces d'Ensifères capturées par le biocénomètre dans l'Akfadou

Dans ce paragraphe les Ensifères piégés dans le biocénomètre sont discutés à différents niveaux taxonomiques, d'abord par rapport aux familles et aux sous-familles, puis en fonction des espèces.

4.1.2.1.1. – Familles des espèces d'Ensifères trouvées

Dans l'Akfadou à l'aide du biocénomètre, 17 espèces d'Ensifères sont mises en évidence. Dans le parc national de la Vanoise en France situé entre 2300 m et 2900 m d'altitude, avec la même technique de piégeage ISERN-VALLVERDOU *et al.* (1993) notent 2 espèces d'Ensifères. Le nombre des espèces d'Ensifères capturées est faible. Même au Maroc, dans des pâturages d'estive dans le Massif du Siroua à 2300 m d'altitude, LOUVEAUX *et al.* (1996) n'enregistrent que 3 espèces d'Ensifères dans le biocénomètre. Cette faiblesse du nombre d'espèces d'Ensifères est également notée dans le même type de piégeage en moyenne montagne de Bollène-Vésubie à plus de 1365 m d'altitude par LEMONNIER-DARCEMONT (2003) citant 7 espèces. Apparemment en Algérie les espèces d'Ensifères sont plus nombreuses. En effet, à basse altitude dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN *et al.* (2006a) montrent la présence de 10 espèces d'Ensifères dans le biocénomètre. Pourtant à Draa Ben Khedda, l'utilisation du biocénomètre dans des parcelles de pomme de terre et de courgettes par FRENDI *et MOHAMED SAHNOUN* (2007) n'indique la présence que de 5 espèces d'Ensifères. Il est possible qu'en milieu agricole très perturbé la diversité spécifique de la faune s'affaiblit. Effectivement à Ait Toudert dans une parcelle de haricot, les derniers auteurs cités n'obtiennent avec la même technique que 4 espèces d'Ensifères. Sans doute ce sont encore les activités anthropiques dans la banlieue de Tizi-Ouzou dans un verger d'agrumes qui permettent de comprendre le fait que MECHAI *et al.* (2007) n'ont capturé que 3 espèces d'Ensifères. Dans l'Akfadou, les espèces capturées appartiennent à 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. En France, dans le parc national de la Vanoise, ISERN-VALLVERDOU *et al.* (1993) comptent dans le biocénomètre seulement des espèces de la famille des Tettigoniidae. Il en est de même dans le Massif du Siroua au Maroc où toutes les espèces piégées sont des

Tettigoniidae (LOUVEAUX *et al.*, 1996). Avec ce même type de piégeage le résultat obtenu dans l'Akfadou concorde avec ceux enregistrés dans la moyenne montagne de Bollène-Vésubie par LEMONNIER-DARCEMONT (2003). En effet, cet auteur capture des espèces appartenant aux familles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Le biocénomètre permet de capturer les espèces fréquentant la strate herbacée et celles de la surface du sol. Il est à rappeler que près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN *et al.* (2006a) obtiennent non seulement des Tettigoniidae mais aussi des Gryllidae. Il en est de même pour FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) dans les environs de Draa Ben Khedda dans des parcelles de cultures maraichères et pour MECHAI *et al.* (2007) dans la banlieue de Tizi-Ouzou dans un verger d'agrumes.

4.1.2.1.2. – Sous-familles des Ensifères trouvées

Dans la région de l'Akfadou, les Gryllidae capturées se répartissent entre 3 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae et des Oecanthinae. En moyenne montagne de Bollène-Vésubie LEMONNIER-DARCEMONT (2003) cite dans la famille des Gryllidae une seule sous-famille, celle des Nemobiinae. Dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MOHAMED SAHNOUN *et al.* (2006a) enregistrent au sein des Gryllidae 3 sous-familles, celles des Gryllinae, des Trigonidiinae et des Mogoplistinae. Pourtant dans un verger d'agrumes voisin de ce vignoble MECHAI *et al.* (2007) citent seulement la sous-famille des Trigonidiinae. Apparemment les perturbations intenses dues aux travaux du sol en cultures maraichères appauvrissent la diversité des espèces. C'est le cas à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert où FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) ne signalent qu'une seule sous-famille, celle des Gryllinae.

Par ailleurs, dans l'Akfadou, la famille des Tettigoniidae regroupe 4 sous-familles celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ehippigerinae. Dans le parc national de la Vanoise en France, dans le biocénomètre ISERN-VALLVERDOU *et al.* (1993) ne citent parmi les Tettigoniidae que des Tettigoniinae. Avec la même technique de piégeage, en moyenne montagne de Bollène-Vésubie, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) signale en plus des Tettigoniinae des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ehippigerinae. Sinon au Maroc, dans le Massif du Siroua, LOUVEAUX *et al.* (1996) mentionnent d'autres sous-familles telles

que celles des Decticinae, des Hetrodinae et des Ephippigerinae. En Algérie, l'utilisation de cette technique de piégeage dans des milieux agricoles révèle moins de Tettigoniidae. Ainsi, il est à signaler que près de Tizi-Ouzou, dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent seulement la présence des Phaneropterinae et des Decticinae. Des observations similaires sont faites aux environs de Draa Ben Khedda dans des parcelles de pomme de terre et de courgettes par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). Cependant, à Ait Toudert ces derniers auteurs ne notent que des Decticinae dans une sole de haricot, tout comme MECHAI et *al.* (2007) dans un verger d'agrumes qui ne mentionnent que des Phaneropterinae.

4.1.2.1.3. – Espèces d'Ensifères trouvées

Dans les stations de l'Akfadou les Gryllinae comportent 7 espèces dont *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *Gryllomorpha dalmatina*, *Lissoblemmus micropsychus* et *L. azruensis*. MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) mentionnent dans cette sous-famille *Gryllus bimaculatus*, *Gryllulus algirius finoti*, *Lissoblemmus azruensis* et *Thliptoblemmus umbraculatus*, soit 4 espèces. Par contre FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) en comptent 5 espèces, *Gryllus bimaculatus*, *Gryllulus algirius finoti*, *Eugryllodes macropterus*, *Lissoblemmus micropsychus* et *Thliptoblemmus umbraculatus*. Dans l'Akfadou les Mogoplistinae se composent de *Mogoplistes brunneus* et de *Mogoplistes squamiger*. La dernière espèce citée est également notée à Mansourah près de Tlemcen à 835 m d'altitude, piégée dans des pots Barber par DAMERDJI et ADJANI (2002). De cette même sous-famille, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent une espèce indéterminée dans un vignoble près de Tizi-Ouzou. A Beni Ghobri MIMOUN et DOUMANDJI (2008) citent *Mogoplistes brunneus* dans des pots-pièges. Dans cette étude à Akfadou, les Oecanthinae piégées dans le biocénomètre ne comptent qu'une seule espèce. C'est *Oecanthus pellucens*. Cette même espèce est capturée aux abords du lac Oubéra dans le filet fauchoir par ZEGHLACHE (1997). Il est à rappeler que dans les différentes stations de l'Akfadou les Decticinae comptent 3 espèces. Ce sont *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Rhacocleis neglecta*, alors que dans le Massif du Siroua au Maroc, LOUVEAUX et *al.* (1996) n'en signalent que *Platycoleis affinis*. A 1300 m d'altitude dans la forêt de l'Akfadou, GALVAGNI et FONTANA (2000) mentionnent la présence d'une nouvelle espèce de *Rhacocleis*, *Rhacocleis kabylika*. MOHAMED SAHNOUN et

al. (2006a) dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, dénombrent *Platycleis tessellata* et *Platycleis grisea*. Cet appauvrissement faunistique des Ensifères en espèces et en sous-familles dans un agro-écosystème occupé par de la pomme de terre aux bords de l'oued Sébaou à Draa Ben Khedda est souligné par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) lesquels ne mentionnent que *Decticus albifrons*. Ces mêmes auteurs ne signalent que *Rhacocleis neglecta* dans une parcelle de haricot à Ait Toudert. Dans le cadre du présent travail les Phaneropterinae piégées dans le biocénomètre ne comprennent que 2 espèces, soit *Odontura algerica* et *Phanoptera quadripunctata*. Avec ce même type d'outil, en moyenne montagne de Bollène-Vésubie, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) cite parmi les Phaneropterinae une seule espèce *Leptophyes punctatissima* (Linné, 1792). Par ailleurs, le résultat obtenu à Akfadou est comparable à celui enregistré dans un vignoble près de Tizi-Ouzou par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) qui signalent la présence d'*Odontura algerica* et de *Phanoptera nana*. Il est à rappeler que cette espèce est mise par DEFAUT et *al.* (2005) en synonymie avec *Phanoptera quadripunctata*. Seule *Phanoptera nana* dans la sous-famille des Phaneropterinae est notée aux environs de Draa Ben Khedda, dans une parcelle de pomme de terre par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) et près de Tizi-Ouzou dans un verger d'agrumes par MECHAI et *al.* (2007). Dans l'Akfadou, les Meconeminae et les Ehippigerinae sont représentées l'une par *Cyrtaspis variopicta* et l'autre par *Uromenus* sp. Ces deux sous-familles sont signalées en moyenne montagne de Bollène-Vésubie par LEMONNIER-DARCEMONT (2003), représentées par d'autres espèces. Ce sont *Meconema thalessinum* (De Greer, 1773) pour les Meconeminae et *Ehippiger terrestris terrestris* (Yersin, 1860) pour les Ehippigerinae. Pour la dernière sous-famille citée, dans le Massif du Siroua au Maroc LOUVEAUX et *al.* (1996) n'ont observé que *Pteropleurus* sp. (*Steropleurus* sp. ?).

4.1.2.2. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'Ensifères

Après 36 relevés à l'aide du biocénomètre effectués et répartis sur 12 mois, le rapport a./ N interprétant la qualité d'échantillonnage est égale à 0,08 dans les stations Akfadou 1 et 2. Il atteint 0,19 dans la station Akfadou 3. Ces valeurs de a./ N sont faibles. Ce résultat est comparable à celui obtenu dans les pelouses du Causse Méjean situées entre 1000 et 1100 m d'altitude en Lozère par TATIN et *al.* (2000) qui enregistrent une valeur de a./ N égale à 0,01

après 90 relevés de biocénomètre répartis entre juin et juillet. Apparemment même en milieu agricole une telle qualité d'échantillonnage peut être obtenue avec moins d'effort. C'est le cas de l'expérimentation menée dans un vignoble par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) qui notent une valeur de $a./N$ égale à 0,01 après 160 relevés avec le biocénomètre au cours de 8 mois. De même, dans un verger d'agrumes MECHAI et *al.* (2007) obtient un résultat comparable à celui des derniers auteurs cités. Dans le même sens en soles de pomme de terre, de courgettes et de haricots à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN, 2007 enregistrent des valeurs de $a./N$ de même ordre de grandeur soit 0,03 à 0,07 à la suite de 30 à 40 relevés étalés sur 3 à 4 mois. Les résultats enregistrés à Akfadou montrent qu'une bonne qualité d'échantillonnage peut être obtenue avec moins d'effort que celui qu'il faut fournir dans des milieux agricoles. Ceci est sans doute lié aux fortes perturbations que peuvent subir les milieux cultivés par rapport aux milieux semi-naturels ou naturels.

4.1.2.3. – Discussions sur les résultats exploités par des indices écologiques de composition

Les résultats sur les Ensifères piégés dans le biocénomètre dans les stations de l'Akfadou et exploités par quelques indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance sont discutés.

4.1.2.3.1. – Richesses totales (S)

Dans l'Akfadou les richesses en Ensifères varient entre 7 et 10 espèces d'une station à l'autre. Ce résultat est comparable à celui enregistré dans les pelouses du Causse Méjean aux environs de Lozère par TATIN et *al.* (2000). En effet, ces auteurs en utilisant le biocénomètre obtiennent 6 espèces d'Ensifères. Par ailleurs, dans le parc national de la Vanoise, ISERN-VALLVERDOU et *al.* (1993) n'en enregistrent que 2. Cette richesse est moins importante que celle obtenue dans l'Akfadou. De faibles richesses variant entre 3 et 4 espèces dans différentes landes sont également enregistrées en moyenne montagne de Bollène-Vésubie par LEMONNIER-DARCEMONT (2003). Il en est de même au Maroc, dans des pâturages d'estive dans le Massif du Siroua, avec le même type de piégeage où LOUVEAUX et *al.* (1996) enregistrent une richesse égale à 3 espèces. Probablement la richesse en espèces d'Ensifères s'est

affaiblie à cause des effets du pâturage. Par contre en Algérie, les espèces d'Ensifères sont vraisemblablement plus nombreuses. En effet, à basse altitude dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) obtiennent une richesse de 10 espèces d'Ensifères dans le biocénomètre. Pourtant à Draa Ben Khada et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraichères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) n'enregistrent des richesses qui oscillent entre 1 et 4 espèces. Il apparaît que les populations d'Ensifères sont davantage perturbées en parcelles de cultures annuelles que dans les vergers ou cultures pérennes. Effectivement à Ait Toudert dans une parcelle de haricot, les derniers auteurs cités n'obtiennent que 4 espèces d'Ensifères. Pourtant aux environs de Tizi-Ouzou dans un verger d'agrumes, MECHAI et *al.* (2007) ne notent que 2 espèces. Apparemment d'autres facteurs interviennent. Il est à rappeler que le dernier verger a été très perturbé pendant une longue période soit par l'intensité des travaux agricoles ou soit par des irrigations excessives.

4.1.2.3.2. – Richesses moyennes (s)

Dans les stations Akfadou 1 et 3 les richesses moyennes en Ensifères enregistrées à l'aide du biocénomètre fluctuent entre 0,33 et 1 espèce par 1 m² de surface, alors qu'elles varient entre 0,33 et 1,33 espèce dans la station Akfadou 2. En moyenne montagne de Bollène-Vésubie et avec la même technique de piégeage, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) note des richesses moyennes variant entre 0,07 et 0,09 espèce. Aux environs de Tizi-Ouzou à Draa Ben Khada et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraichères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) remarquent également de faibles richesses moyennes qui fluctuent entre 0,03 et 0,13 espèce. Par ailleurs dans la Montagne de Bouzeguène, l'utilisation des quadrats de 3m sur 3m par BRAHMI et *al.* (2008) a permis d'enregistrer des richesses moyennes en espèces d'Ensifères variant entre 0,33 et 1,67 espèce. Cependant, les résultats obtenus à Akfadou sont relativement similaires à ceux donnés par les derniers auteurs cités. Ceci est assurément dû à la taille de l'aire-échantillon.

Il est à rappeler que dans l'Akfadou les richesses moyennes les plus élevées dans le biocénomètre sont notées en octobre dans les stations Akfadou 1 et 3. En utilisant la même technique de piégeage près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) signalent des richesses moyennes les plus élevées en espèces d'Ensifères en avril et mai, mais également en

octobre. Par ailleurs dans la station Akfadou 2, les richesses moyennes les plus élevées sont notées en mars et en septembre.

4.1.2.3.3. – Abondances relatives (A.R. %)

Dans l'Akfadou, le calcul des abondances relatives des espèces piégées avec le biocénomètre révèle la forte présence du grillon écaillé *Mogoplistes brunneus* dans les trois stations Akfadou 1, 2 et 3. Cette espèce de Mogoplistinae est présente avec 38 individus dans la première station, soit 74,5 % par rapport à l'effectif total de toutes les espèces, avec 22 individus (A.R. % = 50 %) dans la seconde station et avec 9 individus dans la troisième station (A.R. % = 39,1 %). Près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) signalent une espèce de Mogoplistinae indéterminée dans les lancers du biocénomètre avec une fréquence centésimale faible égale à 2,9 %. Par ailleurs dans la forêt de Beni Ghobri, en utilisant les pots Barber MIMOUN et DOUMANDJI (2008) citent *Mogoplistes brunneus* avec une faible abondance relative égale à 0,2 %. Il est à signaler qu'en opérant à quelques kilomètres de la forêt de l'Akfadou, précisément dans la Montagne de Bouzeguène, BRAHMI et al. (2008) ne citent pas cette espèce ni dans les pots-pièges et ni dans les quadrats. Les valeurs les plus faibles de l'abondance relative enregistrées sont égales à 2 % notées pour 3 espèces dans la station Akfadou 1 (*Gryllulus palmetorum*, *Decticus albifrons* et *Hemictenodecticus vasarensis*), et égales à 2,3 % dans la station Akfadou 2, enregistrées pour *Gryllulus* sp. 1, *Rhacocleis neglecta* et pour *Hemictenodecticus vasarensis*. Par contre 4,3 % correspondant à 7 espèces piégées dans la station Akfadou 3 sont mentionnés (*Gryllulus palmetorum*, *G. algirius finoti*, *Lissolemmus azruensis*, *L. microspycus*, *Oecanthus pellucens*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Phaneroptera quadripunctata*). En Corse, après un échantillonnage direct, BOITIER et al. (2006) citent 36 espèces et sous-espèces d'Ensifères avec de faibles abondances relatives égales ou inférieures à 0,09 % dont *Modicogryllus* (syn. *Gryllulus*) *palmetorum*, *Oecanthus pellucens*, *Decticus albifrons* et *Phaneroptera nana nana*.

4.1.2.3.4. – Fréquences d'occurrence (F.O.)

Au niveau des trois stations de l'Akfadou, 2 espèces sont les plus répandues dans les lancers du biocénomètre, soit *Mogoplistes brunneus* et *Gryllulus algirius*. La première espèce présente une fréquence d'occurrence égale à 83,3 % dans la station Akfadou 1 et à 58,3 % dans la station Akfadou 2, alors qu'elle est égale à 25 % dans la station Akfadou 3. A Barcelone dans la région de Sant Just Desvern, dans les pièges-enterrés OLMO-VIDAL (2002) cite *Mogoplistes brunneus* avec une faible fréquence d'occurrence égale à 0,2 %, valeur faible due au type de piégeage qui est inadéquat. Il en est de même aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble, à l'aide du biocénomètre où MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) mentionnent la présence d'une espèce de Mogoplistinae indéterminée avec une faible fréquence d'occurrence égale à 0,6 %. Egalement, dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) signalent cette espèce avec une fréquence d'occurrence égale à 16,7 %. Par ailleurs, la seconde espèce *Gryllulus algirius* est présente dans 25 % des relevés de biocénomètre effectués dans les stations Akfadou 1, 2 et 3. Cette dernière espèce dite d'Algérie est citée dans 12,5 % des quadrats de 3 m sur 3m installés dans la forêt de Beni Ghobri par ABDI et AMRANE (2005). Le reste des espèces piégées dans le biocénomètre dans les différentes stations de l'Akfadou sont enregistrées avec de faibles fréquences d'occurrence n'excédant pas 16,7 %, soit 8 espèces de Gryllidae et 7 Tettigoniidae. Ce dernier résultat est comparable à celui obtenu près de Tizi-Ouzou dans un vignoble avec la même technique d'échantillonnage par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) lesquelles signalent 10 espèces et sous-espèces piégées avec de faibles fréquences d'occurrence ne dépassant pas 12,5 %. Il est à rappeler que ISERN-VALLVERDOU et al. (1993) ont conclu à la suite de leurs travaux que la technique du biocénomètre donne peu d'informations sur les espèces rares.

4.1.2.3.5. – Constance (C)

Dans l'Akfadou l'indice de Sturge calculé est égal à 5 signalant la présence de 5 classes de constance correspondant chacune à 20 % d'intervalle. Ainsi les espèces omniprésentes se retrouvent dans l'intervalle $80 \% < C \leq 100 \%$. Les autres espèces sont régulières ($60 \% < C \leq 80 \%$), accessoires ($40 \% < C \leq 60 \%$), rares ($20 \% < C \leq 40 \%$) ou très

rare ($C \leq 20 \%$). Par ailleurs, près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) enregistrent un indice de Sturge égale à 4 indiquant la présence de 4 classes de constance de 25 % d'intervalle. Ce sont les espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). Par contre aux environs de Tizi-Ouzou dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) signalent la présence de 5 classes de constance. Il est à rappeler que hormis *Mogoplistes brunneus* qui est classée dans la catégorie omniprésente (F.O. = 83,3 %) dans l'Akfadou 1 et accessoire (F.O. % = 58,3 %) dans la station Akfadou 2, les autres espèces piégées dans le biocénomètre sont classées rares ou très rares. Par ailleurs le Mogoplistinae cité dans les pièges-enterrés près de Barcelone dans la région de Sant Just Desvern par OLMO-VIDAL (2002) est classé rare sur l'échelle de la constance. Il en est de même aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble, pour une espèce de Mogoplistinae indéterminée, piégée dans un biocénomètre par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) laquelle est placée dans la classe de constance rare. Egalement, dans la forêt de Beni Ghobri dans les pots Barber, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) mentionnent *Mogoplistes brunneus* comme espèce rare en fonction de sa fréquence d'occurrence.

4.1.2.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans les stations de l'Akfadou sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition. Ils sont discutés dans cette partie de texte.

4.1.2.4.1. – Discussion sur l'exploitation des résultats par l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Dans l'Akfadou des variations temporelles et spatiales sont remarquées au niveau des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre. En fonction des mois, la diversité fluctue entre 0 et 1,5 bits dans la station

Akfadou 1, entre 0 et 1,9 bits dans la station Akfadou 2 et entre 0 et à 1,8 bits dans la station Akfadou 3. Dans le même contexte, aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble, avec la même technique d'échantillonnage MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent une variation temporelle de l'indice de diversité qui se situe dans la fourchette allant de 0 à 1,9 bits. Non loin de ce même vignoble, dans un verger d'agrumes MECHAI et *al.* (2007) obtiennent une variation temporelle allant de 0 à 0,6 bits. En fait, les résultats obtenus dans l'Akfadou confirment ceux de FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) qui, grâce au biocénomètre notent aux environs de Tizi-Ouzou, des variations mensuelles de la diversité entre 0 et 1,6 bits dans une station de pomme de terre et entre 0 et 1,2 bits dans une autre de haricot. Il est à rappeler que l'indice de diversité passe de 1,4 bits à Akfadou 1 à 2,3 bits dans la station Akfadou 2 et à 2,7 bits à Akfadou 3. Dans différentes pelouses en Causse Méjean en Lozère, l'utilisation du biocénomètre permet à TATIN et *al.* (2000) de constater une faible variation spatiale de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver entre 2,3 et 2,6 bits. La valeur la plus élevée de la diversité égale à 1,5 bits est obtenue en octobre 2007 à Akfadou 1. De même à Akfadou 3, elle atteint un maximum de 1,8 bits. Mais, c'est en mars 2007 que dans la station Akfadou 2, un pic de la diversité est observé (0,7 bits). Par rapport à ces derniers résultats, aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent la valeur la plus élevée de l'indice de diversité égale à 1 bits en mai. Ces variations de H' doivent être imputées aux différences des conditions climatiques entre les hautes et les basses altitudes.

4.1.2.4.2. – Discussion sur les valeurs de l'équitabilité (E) du peuplement des Ensifères

Les valeurs de l'indice de l'équitabilité varient entre 0,5 et 1 dans la station Akfadou 1, entre 0,9 et 1 dans la station Akfadou 2 et entre 0,7 et 1 dans la station Akfadou 3. Dans des pelouses pâturées en Causse Méjean en Lozère, TATIN et *al.* (2000) enregistrent un indice d'équitabilité fluctuant entre 0,8 et 0,9, alors que dans des pelouses abandonnées ces auteurs notent des valeurs de cet indice comprises entre 0,7 et 0,9. D'une manière générale, les effectifs des différentes espèces contactées dans les trois stations de l'Akfadou ont tendance à être en équilibre entre elles, exception faite pour la station Akfadou 1 où il est à noter une légère tendance vers le déséquilibre entre les populations de deux espèces

Gryllulus algirius et de *Mogoplistes brunneus* ($E = 0,47$ en avril). Cet état particulier peut trouver son explication dans la perturbation du milieu par l'effet important du surpâturage que subit la station Akfadou 1 par rapport à Akfadou 2 et 3. L'observation notée à Akfadou concorde avec celle rapportée par TATIN et *al.* (2000) qui insistent sur les conséquences du surpâturage à l'égard de l'équilibre des populations d'Orthoptères. L'équilibre entre les populations des Orthoptera d'une manière générale et des Ensifères en particulier est rompu à la suite des perturbations en milieux agricoles. En effet, aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,2 et 0,6. Des résultats similaires entre 0 et 0,6 sont obtenus dans la même région dans une sole de cultures maraîchères par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007).

4.1.2.4.3. – Exploitation des résultats sur le type de répartition

Dans les trois stations de l'Akfadou, les espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre présentent deux types de répartition, soit le type régulier et le type contagieux. Ce résultat est similaire à celui obtenu avec le biocénomètre dans un vignoble près de Tizi-Ouzou par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a). Par contre, dans la même région dans une parcelle de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) mentionnent seulement le type régulier. A Akfadou, il est à distinguer *Mogoplistes brunneus* des autres espèces capturées dans le biocénomètre. En effet, cette espèce apparaît en deux types de répartition, contagieux surtout au printemps et en automne et régulier en hiver et en été. CHOPARD (1943b) remarque que ce Mogoplistinae se retrouve à l'état adulte à la fin de l'été. BELLMANN et LUQUET (1995) précisent que les adultes de *Mogoplistes brunneus* se observés depuis août jusqu'en octobre. A Beni Ghobri, dans les pièges enterrés, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) signalent la présence de larves de *Mogoplistes brunneus* en octobre. Dans les stations de l'Akfadou la répartition contagieuse de cette espèce peut être expliquée par l'apparition de larves pendant le printemps et l'automne. Par contre la répartition régulière en été peut être justifiée par la présence des adultes. Ceci laisse supposer que cette espèce serait monovoltine. Dans les différentes stations de l'Akfadou, l'espèce qui présente une répartition strictement régulière est surtout *Hemictenodecticus vasarensis*. Apparemment cette espèce n'a pas été citée depuis CHOPARD (1943b) qui l'a mentionnée en Grande Kabylie à Chabet El Aneur, à Bordj Menaiel et à Draa El

Mizan. Il est à rappeler que le reste des espèces piégées dans le biocénomètre dans l'Akfadou sont instables et leurs répartition change d'une station à une autre. Par contre, dans différentes parcelles de cultures maraîchères FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) citent en répartition régulière toutes les espèces piégées avec la technique du biocénomètre. Ceci laisse à penser que l'hétérogénéité des milieux naturels ou semi-naturels peut être un facteur favorable pour le développement de certaines espèces d'Ensifères.

4.1.2.5. – Discussion des résultats sur les Ensifères exploités par des tests statistiques

Dans l'Akfadou, l'application du test t de Student avec un risque d'erreur α égale à 0,05 montre qu'il y a des différences significatives entre les richesses moyennes des stations Akfadou 1 et 2, entre celles de Akfadou 1 et 3 et entre celles de Akfadou 2 et 3 en espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètre dans les différentes stations ($t = 6,29$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,024$). Il est à rappeler que les moyennes sont comparées deux à deux, entre celles de l'Akfadou 1 ($s = 0,19$), de Akfadou 2 ($s = 0,25$) et celle de Akfadou 3 ($s = 0,28$). Dans le parc national du Mercantour, en utilisant ce même outil d'échantillonnage et pour le même risque d'erreur α , LEMONNIER-DARCEMONT (2003) enregistre une différence significative entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères de différentes landes ($t = 12,5$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,006$). Contrairement aux résultats obtenus à Akfadou, près de Tizi-Ouzou dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent que pour un intervalle de confiance de 95 %, il n'y a pas de différence significative entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères ($t = 2,53$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,127$). Mais BRAHMI et *al.* (2008) dans la Montagne de Bouzeguène, obtient une différence significative entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères capturées dans les quadrats de 3 m sur 3 m ($\alpha = 0,05$, $t = 4,82$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,008$). Il ressort après les comparaisons des résultats obtenus à Akfadou que par rapport au piégeage des Ensifères, l'application de la technique du biocénomètre est significativement influencée par la nature du couvert végétal.

4.1.3. – Discussion sur les Ensifères piégés dans le filet fauchoir dans les trois stations d'étude à Akfadou (Akfadou 1, 2 et 3)

En premier lieu, la composition de la faune ensiférologique capturée avec le filet fauchoir dans les différentes stations de l'Akfadou est discutée. Ensuite, les résultats exploités par la qualité de l'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques sont abordés.

4.1.3.1. – Discussions sur la liste des espèces des Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans l'Akfadou

Les Ensifères sont discutés à différents niveaux taxonomiques, par rapport aux familles, aux sous-familles et en fonction des espèces.

4.1.3.1.1. – Familles des espèces d'Ensifères trouvées

Dans l'Akfadou, la technique du filet fauchoir a permis la mise en évidence de 10 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des parcelles prospectées au sein de cette région. Elles sont réparties entre les familles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Par contre dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse, en utilisant le filet fauchoir, GERBER et GANDER (1998) n'obtiennent aucune espèce d'Ensifères. Egalement, aux environs de Tlemcen dans 4 friches, en appliquant le fauchage avec le filet fauchoir, DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) ne révèlent la présence d'aucune espèce d'Ensifères parmi les Orthoptères capturés. Il en est de même à Mansourah près de Tlemcen à 835 m d'altitude, le fauchage effectué par DAMERDJI et ADJANI (2002) n'a permis la capture d'aucun Ensifère. Par ailleurs, en Côtes d'Armor dans la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, HAGUET et *al.* (2002) n'observent dans le filet que 3 espèces d'Ensifères de la famille des Tettigoniidae. Le résultat obtenu à Akfadou concorde relativement à celui noté en Ile de France, dans la forêt de Saint-Eutrope par MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) qui remarquent dans le filet fauchoir 4 espèces de Gryllidae et de Tettigoniidae. Il est à noter que BOUKEROUI (2006) à Beni Tamou près de Blida, dans un verger de pistachiers, mentionne dans le filet fauchoir 3 espèces de Tettigoniidae.

Ce sont encore des représentants de la famille des Tettigoniidae qui sont capturés à la suite de fauchages dans la forêt de Beni Ghobri par MIMOUN et DOUMANDJI (2008) et dans la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et *al.* (2008).

4.1.3.1.2. – Sous-familles des Ensifères trouvées

Il est à rappeler que dans l'Akfadou dans la famille des Gryllidae se trouvent des espèces appartenant à 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Oecanthinae. En Ile de France, dans la forêt de Saint-Eutrope, l'espèce de Gryllidae citée dans le filet fauchoir par MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) est en fait une Oecanthinae. Quant aux espèces de Tettigoniidae de l'Akfadou, elles appartiennent à 6 sous-familles, celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ephippigerinae. En Ile de France, dans la forêt de Saint-Eutrope, les derniers auteurs cités mentionnent à l'aide du filet fauchoir 2 sous-familles de Tettigoniidae. Ce sont les Tettigoniinae et les Conocephalinae. Dans un verger de pistachiers à Beni Tamou près de Blida, BOUKEROUI (2006) cite des espèces appartenant à 3 sous-familles, celles des Phaneropterinae, des Conocephalinae et des Decticinae. L'utilisation de la même technique d'échantillonnage dans la montagne de Bouzeguène par BRAHMI et *al.* (2008) n'a révélé que des espèces appartenant à 2 sous-familles, celles des Phaneropterinae et des Decticinae. Par ailleurs, dans le même versant du Djurdjura à Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) ne mentionnent dans le filet fauchoir que des Phaneropterinae

4.1.3.1.3. – Espèces d'Ensifères trouvées

Les Gryllinae de l'Akfadou capturées dans le filet fauchoir sont représentées par *Gryllulus palmetorum*, alors que *Oecanthus pellucens* fait partie des Oecanthinae. Dans un verger de pêchers aux environs de Rouiba, ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) signalent *Gryllulus (Modicogryllus) palmetorum* parmi les Gryllinae piégées dans des pots Barber. Par contre en Corse, BOITIER et *al.* (2006) citent cette espèce en procédant à un échantillonnage direct, à la vue et à l'ouïe. *Oecanthus pellucens* affectionne les buissons et la végétation haute (CHOPARD, 1943b ; BELLMANN et LUQUET, 1995). Dans le Massif des Albères dans les Pyrénées, JAULIN (2004) mentionne *Oecanthus pellucens* sur un transect

linéaire, autre technique de comptage. Parallèlement, dans la forêt de Saint-Eutrope, MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) notent cette espèce dans le filet fauchoir. Quant aux Decticinae dans l'Akfadou, elles sont représentées par *Platycleis grisea*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis* sp. A basse altitude, dans un verger de pistachiers à Beni Tamou près de Blida, BOUKEROUI (2006) ne cite dans cette sous-famille que *Rhacocleis* sp. Mais dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et al. (2008) capturent dans le filet fauchoir *Decticus albifrons* et *Platycleis* sp. qui font partie de cette sous-famille. Les derniers auteurs cités ont piégé dans le filet fauchoir en plus des Decticinae, une espèce de Phaneropterinae *Odontura algerica*. Il est à rappeler que dans l'Akfadou, le fauchage a permis de capturer *Phaneroptera quadripunctata*, seule représentante des Phaneropterinae. En milieu forestier à Beni Ghobri, utilisant la même technique d'échantillonnage, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) mentionnent comme Phaneropterinae, *Odontura microptera* et *Odontura* sp. Une Meconeminae de l'Akfadou est piégée dans le filet fauchoir, représentée par *Cyrtaspis variopicta*. Dans l'Île d'Yeu en France, DUSOULIER et PERROTIN (2001) capturent *Cyrtaspis scutata* (syn. *C. variopicta* Costa, 1860) (Charpentier, 1825). Dans l'Akfadou, 2 espèces d'Ephippigerinae font partie de la faune ensiférologique, soit *Praehippigerina* sp. et *Uromenus* sp. A Ouled-Tebane dans la région de Sétif, FELLAOUINE et LOUVEAUX (1994) signalent la présence de *Praehippigerina pachygaster* (Lucas, 1849), ce qui est confirmé par BOUNECHADA et al. (2006). Près d'Ouaguenoun dans une friche, CHELLI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) observent dans des quadrats *Uromenus brevicollis* parmi la faune ensiférologique.

4.1.3.2. – Discussion sur la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Dans les stations Akfadou 1 et 2 les valeurs mensuelles de la qualité d'échantillonnage varient entre 0 et 0,33, alors que dans la station Akfadou 3 elles fluctuent entre 0 et 1,33. Pour l'ensemble des mois, après 36 séries de 10 coups du filet fauchoir, le rapport $a./N$ est égal à 0,06 dans la station Akfadou 1 et à 0,08 dans les stations Akfadou 2 et 3. A Beni Tamou dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) enregistre une valeur du rapport $a./N$ égal à 0,08. Dans la Montagne de Bouzeguène, BRAHMI et al. (2008) obtiennent des valeurs du même rapport variant entre 0 et 0,08. A Beni Ghobri, en utilisant la même technique de fauchage, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) enregistrent un rapport $a./N$ égal à 0,03. Il ressort des

résultats obtenus à Akfadou que l'échantillonnage effectué soit de bonne qualité et que l'effort fourni est suffisant. Il est important de rappeler que dans chaque station d'étude à Akfadou la taille de l'échantillon est de 10 coups de filet par 100 m² de surface. Néanmoins, GILLON (1967) cité par LAMOTTE et BOURLIERE (1969) rapporte que pour échantillonner 10 % de la faune globale d'une surface, à raison de 5 coups du fauchoir par mètre carré, il faut 50 coups pour connaître la population de 1 m².

4.1.3.3. – Discussions sur l'exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition

Les résultats sur les espèces capturées dans le filet fauchoir dans les stations de l'Akfadou, exploités par les richesses totales et moyennes, par les fréquences centésimales et d'occurrence et par la constance sont discutés.

4.1.3.3.1. – Richesses totales (S)

L'application du fauchage avec le filet fauchoir au cours de 12 mois a permis de piéger 3 espèces d'Ensifères dans la station Akfadou 1 et 4 espèces dans chacune des stations Akfadou 2 et 3. Ces résultats sont comparables aux 3 espèces attrapées au filet fauchoir en Côtes d'Armor dans la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc par HAGUET et *al.* (2002). Il en est de même en Ile de France, dans la forêt de Saint-Eutrope où MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) notent dans le filet fauchoir 4 espèces d'Ensifères. Dans un verger de pistachiers à Beni Tamou BOUKEROUI (2006) capture dans le filet fauchoir 3 espèces d'Ensifères. Egalement dans la Montagne de Bouzeguène en appliquant le fauchage, BRAHMI et *al.* (2008) remarquent la présence de 3 espèces de ce groupe d'insectes. Dans la forêt de Beni Ghobri avec la même technique d'échantillonnage, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) remarquent quant à eux seulement 2 espèces. Il est à rappeler que les richesses mensuelles varient entre 0 et 1 espèce dans les stations Akfadou 1 et 2, alors qu'elles fluctuent entre 0 et 4 espèces dans la station Akfadou 3.

A Beni Tamou près de Blida, dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) obtient une richesse par mois variant entre 0 et 3 espèces. Le dernier auteur cité note la valeur la plus élevée de la richesse spécifique en juin. Dans la station Akfadou 2, la richesse est maximale en février,

en avril et durant la plus grande partie de l'été. Dans la station Akfadou 3, la richesse totale atteint son niveau le plus élevé en juillet avec 4 espèces.

4.1.3.3.2. – Richesses moyennes (s)

Les valeurs des richesses moyennes fluctuent entre 0 et 0,33 dans les stations Akfadou 1 et 2, alors qu'elles atteignent 1,33 dans Akfadou 3. Après 36 relevés avec le filet fauchoir effectués à Beni Tamou, dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) enregistre une richesse moyenne égale à 0,08 espèce d'Ensifères. Après le même effort d'échantillonnage au niveau de la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) notent une richesse moyenne en espèces d'Ensifères égale à 0,04. Par ailleurs, les résultats enregistrés dans les trois stations de l'Akfadou sont assez similaires à ceux rapportés dans la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et *al.* (2008). En effet, à propos de la méthode du fauchage, ces auteurs mentionnent des richesses moyennes variant d'une station à une autre entre 0,04 et 0,13 espèce.

4.1.3.3.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces d'Ensifères

Les abondances relatives calculées pour toutes les espèces capturées dans le filet fauchoir montrent que dans la station Akfadou 1 *Cyrtaspis variopicta* est l'espèce la plus abondante avec une fréquence centésimale égale à 50 %. En France, dans l'île d'Yeu DUSOULIER et PERROTIN (2001) ont pu signaler *Cyrtaspis scutata* grâce à la stridulation des mâles, car le battage de la végétation n'était pas efficace pour ces auteurs. En effet, CHOPARD (1943a) rapporte que cette espèce est assez rare sur les arbustes et les arbres. De même, DUSOULIER (2007) qualifie de discrète cette espèce de Meconeminae. Dans la station Akfadou 2, c'est *Phaneroptera quadripunctata* se montre plus abondante avec une fréquence centésimale égale à 50,0 %. A Beni Ghobri, entre 500 m et 860 m d'altitude ABDI et AMRANE (2005) notent dans les quadrats la présence d'une espèce de *Phaneroptera* sp. (probablement *P. nana*) avec une fréquence centésimale égale à 0,71 %. Il en est de même en Corse entre 900 et 1080 m d'altitude, BOITIER et *al.* (2006) signalent la présence de *Phaneroptera nana nana* avec une faible abondance relative égale à 0,03 %. Par ailleurs dans la station Akfadou 3, c'est

Hemictenodecticus vasarensis qui apparaît avec l'abondance relative la plus élevée soit 50,0 %. Il semble que cette espèce n'a pas été citée en Algérie depuis le travail de CHOPARD (1943a). Le dernier auteur cité l'a signalée dans plusieurs localités de la Kabylie comme Chabet El Aneur et Draa El Mizan. Les autres espèces capturées dans le filet fauchoir sont faiblement représentées dans les trois stations (A.R. \leq 25%). Dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) mentionnent les espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir avec de faibles abondances relatives ne dépassant pas 2 %. Cette même observation est faite pour les trois espèces d'Ensifères capturées dans la Montagne de Bouzeguène avec le filet fauchoir par BRAHMI et *al.* (2008).

4.1.3.3.4. – Discussion sur les fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir

Le calcul des fréquences d'occurrence a permis de distinguer l'espèce *Phaneroptera quadripunctata* qui présente la fréquence d'occurrence la plus élevée atteignant 25,0 % dans la station Akfadou 2. Cette valeur est de 16,7 % pour *Hemictenodecticus vasarensis* dans la station Akfadou 3. D'une manière générale les résultats obtenus dans les stations 2 et 3 de l'Akfadou sont comparables à ceux rapportés par DUSOULIER et PERROTIN (2001) qui signalent *Phaneroptera nana nana* (syn. *P. quadripunctata*) dans 37 % des relevés effectués dans l'île d'Yeu en France. Dans le Massif des Albères à 700 m d'altitude dans les Pyrénées, JAULIN (2004) mentionne *Phaneroptera nana nana* dans 5 % du total des trajets élémentaires effectués. Dans Tala R'biaa à Beni Ghobri, ABDI et AMRANE (2005) enregistrent la présence de *Phaneroptera* sp. dans 25 % des quadrats installés. En Corse à 900 m d'altitude, BOITIER et *al.* (2006) signalent *Phaneroptera nana nana* avec une faible fréquence d'occurrence égale à 4 %. Par ailleurs EADES et OTTE (2009) ajoutent que *Ctenodecticus vasarensis* (syn. *Hemictenodecticus vasarensis*) ne connaît pas d'autres signalisations à part celles mentionnées par CHOPARD (1943a). Il est à rappeler aussi que dans les trois stations de l'Akfadou, les autres espèces piégées dans le filet fauchoir sont peu notées dans les 36 relevés faits avec le filet fauchoir.

4.1.3.3.5. – Valeurs de la constance (C) des espèces d'Ensifères

Dans l'Akfadou l'indice de Sturge calculé pour la technique du filet fauchoir est égal à 4 correspondant à 4 classes de constance avec un intervalle de 25 %. Ce sont celles des espèces omniprésentes ($75\% < C \leq 100\%$), régulières ($50\% < C \leq 75\%$), accessoires ($25\% < C \leq 50\%$) et rares ($C \leq 25\%$). A Beni Tamou, dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) note un indice de Sturge égale à 3 correspondant à 3 classes de constance de 33,3 %. Ce sont soit des espèces omniprésentes ($66,7\% < C \leq 100\%$), soit accessoires ($33,3\% < C \leq 66,7\%$) ou rares ($C \leq 33,3\%$). Ce résultat est similaire à celui enregistré dans la Montagne de Bouzeguène, pour la même technique d'échantillonnage par BRAHMI *et al.* (2008). Dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) obtiennent un indice de Sturge égale à 2 pour les espèces capturées avec le fauchage indiquant la présence de 2 classes de constances de 50 % d'intervalle, soit celles des espèces omniprésentes ($50\% < C \leq 100\%$) et rares ($C \leq 50\%$). Cependant, il est à rappeler que dans les trois stations de l'Akfadou toutes les espèces observées correspondent à des valeurs de la fréquence d'occurrence inférieures à 25 %. Ainsi, elles appartiennent à la classe de constance qualifiée de rare. Les résultats obtenus dans la présente étude concordent avec ceux donnés par les auteurs précédemment cités, soit BOUKEROUI (2006) qui note 3 espèces mises toutes dans la classe rare de la constance (F.O. = 8,3 %), soit BRAHMI *et al.* (2008) qui mentionnent également 3 espèces classées toutes rares (F.O. $\leq 16,7\%$) dans le filet fauchoir et MIMOUN et DOUMANDJI (2008) qui enregistrent seulement 2 espèces de la classe rare.

Il ressort ainsi de ces résultats que la méthode du filet fauchoir peut être sélective pour les espèces errantes d'Orthoptères telles que les acridiens (COUTURIER *et al.*, 1984), mais non pas pour la plupart des espèces d'Ensifères se cachent dans la végétation et demeurent immobiles.

4.1.3.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces piégées dans le filet fauchoir dans les stations de l'Akfadou sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition. Ils sont discutés dans cette partie de texte.

4.1.3.4.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour les espèces piégées dans le filet fauchoir est égal à 1,5 bits dans la station Akfadou 1 et à 1,8 bits dans les stations Akfadou 2 et 3. A Beni Tamou près de Blida, dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) note un indice de diversité égal à 1,1 bits. Dans la Montagne de Bouzeguène, avec la même technique d'échantillonnage, BRAHMI et *al.* (2008) enregistrent en fonction des stations des indices de diversité allant de 0 à 0,9 bits. Dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) notent une diversité égale à 0,9 bits. Les valeurs mensuelles de cet indice dans la station Akfadou 1 sont égales à 0 bits aussi bien en mai, et en juin qu'en juillet 2007. Il en est de même dans la station Akfadou 2 pour les mois de février, d'avril et de la période allant de juillet à octobre les diversités mensuelles sont égales à 0. Par ailleurs, dans la station Akfadou 3 un pic représentant la diversité la plus élevée égale à 2 bits est enregistré en juillet, résultat comparable à celui obtenu en juin à Beni Tamou (1,1 bits) par BOUKEROUI (2006).

4.1.3.4.2. – Equitabilité (E)

Dans les trois stations de l'Akfadou les indices de l'équitabilité enregistrés sont élevés ($E \geq 0,9$) indiquant que les effectifs des différentes populations d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir ont tendance à être en équilibre entre eux. A Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) obtient une équitabilité égale à 0,7. Les résultats obtenus dans les trois stations de l'Akfadou confirment ceux de BRAHMI et *al.* (2008) signalés pour Montagne de Bouzeguène ($E = 0,9$). Par contre les présents résultats diffèrent de celui noté par de MIMOUN et DOUMANDJI (2008) dans la forêt de Beni Ghobri et qui est égal à 0,5.

4.1.3.4.3. – Type de répartition

Mise à part la station Akfadou 2 où les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir appartiennent au seul type régulier, les Ensifères dans les deux autres stations sont soit du type du régulier ou du type contagieux. Les résultats obtenus à Akfadou 1 et 3 sont

similaires à ceux auxquels BOUKEROUI (2006) aux environs de Blida, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) à Beni Ghobri et BRAHMI et *al.* (2008) dans la Montagne de Bouzeguène ont abouti. Il est à rappeler que la plupart des espèces capturées dans le filet fauchoir dans les trois stations de l'Akfadou possèdent des répartitions de type régulier. Cependant deux exceptions sont vues, l'une dans la station Akfadou 1 pour le cas de Meconeminae *Cyrtaspis variopicta* qui a une répartition contagieuse, et l'autre dans la station Akfadou 3 pour *Hemictenodecticus vasarensis* qui apparaît tantôt en répartition régulière et tantôt en répartition contagieuse. BELLMANN et LUQUET (1995) rapportent que *Cyrtaspis scutata* (syn. *Cyrtaspis variopicta*) n'est pas rare depuis le Sud de la France jusqu'à la Péninsule balkanique. Cette observation est confirmée par JAULIN (2004) qui cite *Cyrtaspis scutata* comme étant une espèce rare dans le Massif des Albères dans les Pyrénées. Cette opinion est renforcée par celle de DUSOULIER et PERROTIN (2001) qui mentionnent *Cyrtaspis scutata* comme rare dans l'Ile d'Yeu au large des côtes atlantiques de la Vendée. Même aux environs de Rennes ce Meconeminae est considéré comme peu fréquent et discret par DUSOULIER (2007).

4.1.3.5. – Discussion sur les Ensifères exploités par des tests statistiques

Des comparaisons des richesses moyennes en espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir sont réalisées afin de déterminer l'importance du facteur milieu sur les résultats de la méthode d'échantillonnage prise en considération. En effet, le test t de Student fait apparaître des différences fortement significatives entre les stations Akfadou 1 et 2, entre Akfadou 1 et 3 et entre Akfadou 2 et 3 avec un risque d'erreur α égale à 0,05 ($t = 11$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,008$). Cependant, les résultats obtenus entre les trois stations de l'Akfadou sont comparables avec ceux notés entre les cinq stations de la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et *al.* (2008) qui enregistrent un test t assez élevé pour un intervalle de confiance égale à 95 % ($t = 3,34$, $ddl = 4$, $p\text{-value} = 0,03$). Sachant que les prélèvements sont réalisés par un seul opérateur, les différences remarquées sont sans doute dues à la diversité des structures du couvert végétal qui varient d'un milieu échantillonné à un autre. Dans des landes armoricaines CANARD (1981) fait apparaître l'influence du facteur tri. En effet cet auteur avec le test t de Student met en évidence des différences fortement significatives entre les richesses moyennes en espèces d'araignées échantillonnées au filet fauchoir par deux opérateurs distincts.

4.2. – Populations d’Ensifères retrouvées dans la région de Tafoughalt

Les résultats obtenus grâce aux pots Barber, au biocénomètre et au filet fauchoir dans les trois stations prises en considération à Tafoughalt sont discutés.

4.2.1. – Discussion sur les Ensifères piégés dans les pots Barber dans les trois stations d’étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3)

Le présent paragraphe concerne d’abord les discussions sur la faune ensiférologique piégée dans les pots Barber dans les trois stations d’étude à Tafoughalt, puis sur l’exploitation des résultats par la qualité de l’échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques.

4.2.1.1. – Liste des Ensifères piégés dans les pots Barber à Tafoughalt

Les Ensifères piégés dans les pièges enterrés sont discutés à différents niveaux taxonomiques, d’abord par rapport aux familles et aux sous-familles, puis en fonction des espèces.

4.2.1.1.1. – Familles des espèces d’Ensifères trouvées

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de Tafoughalt depuis janvier jusqu’en décembre 2007, la technique des pièges enterrés a permis de capturer 10 espèces d’Ensifères appartenant à deux familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. A Draa El Mizan près de Tafoughalt, DOUMANDJI et *al.* (1992) notent seulement les Gryllidae dans les pots-pièges. Dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse, GERBER et GANDER (1998) enregistrent une seule famille d’Ensifères dans des pièges d’interception, soit celle des Gryllidae. Au niveau de la lisière de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France CLERE et BRETAGNOLLE (2001) capturent des espèces d’Ensifères appartenant seulement à la famille des Gryllidae. A une altitude de 835 m à Mansourah dans la région de Tlemcen, DAMERDJI et ADJANI (2002) notent une seule famille d’Ensifères, soit celle des Gryllidae piégée dans des

pots Barber. De même dans des pots enterrés placés dans 4 friches près de Tlemcen, DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) capturent seulement des Gryllidae. Il est intéressant de remarquer que les résultats enregistrés dans les trois stations de Tafoughalt sont assez comparables à ceux de HIDOUCHE et AMARI (2002) à Beni Ghobri qui notent 2 familles d'Ensifères, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae présentes dans des pots Barber. Avec la même technique d'échantillonnage, dans un verger de pistachiers à basse altitude, soit 200 m environ à Beni Tamou BOUKEROUI (2006) obtient également 2 familles d'Ensifères. A moins de 200 m d'altitude à Tizi-Ouzou, dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) mettent en évidence l'existence de 2 familles d'Ensifères, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae avec la même technique de piégeage.

4.2.1.1.2. – Sous-familles des Ensifères trouvées

Dans l'ensemble des parcelles prospectées à Tafoughalt, les Gryllidae piégées dans les pots Barber font partie d'une seule sous-famille celle des Gryllinae et le Tettigoniidae piégé appartient à la sous-famille des Decticinae. Dans la famille des Gryllidae à Draa El Mizan, DOUMANDJI et *al.* (1992) signalent seulement la sous-famille des Gryllotalpinae. Dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse, GERBER et GANDER (1998) mentionnent des espèces d'Ensifères appartenant seulement à la sous-famille des Nemobiinae. Il en est de même à la lisière de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France où CLERE et BRETAGNOLLE (2001) signalent dans les pots-piège uniquement une espèce de Gryllinae. Par ailleurs, les résultats obtenus à Tafoughalt sont relativement similaires à ceux rapportés dans des friches près de Tlemcen par DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) qui ne citent dans la famille des Gryllidae que la sous-famille des Gryllinae. Par ailleurs dans cette famille d'Ensifères à Mansourah dans la région de Tlemcen, DAMERDJI et ADJANI (2002) enregistrent 3 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae et des Nemobiinae. Contrairement aux derniers auteurs cités, DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) notent seulement une espèce de Gryllinae. Les résultats enregistrés à Tafoughalt semblent concorder avec ceux obtenus par HIDOUCHE et AMARI (2002) qui ne mentionnent que des Gryllinae parmi les Gryllidae et un seul Decticinae parmi les Tettigoniidae.

En utilisant la même technique d'échantillonnage, dans un verger de pistachiers à près de 200 m d'altitude à Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) note en plus des Gryllinae la présence d'un Phaneropterinae, résultats comparables à ceux de MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) obtenus dans un vignoble près de Tizi-Ouzou.

4.2.1.1.3. – Espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber à Tafoughalt

Il est à rappeler que dans l'ensemble des stations de Tafoughalt au total 9 espèces de Gryllinae sont retrouvées dans les pots-pièges. Ce sont *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *G. nitidus*, *Gryllulus* sp. 2, *Gryllomorpha dalmatina*, *Gryllomorpha uclensis*, *Gryllomorpha* sp., *Thliptoblemmus bouvieri* et une espèce de Gryllidae sp. indéterminée. Par ailleurs une seule espèce de Tettigoniidae est remarquée dans les pots Barber, soit *Platycoleis* sp. Près de la lisière de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France, CLERE et BRETAGNOLLE (2001) citent parmi les Gryllinae *Tartarogryllus burdigalensis* et *Gryllus campestris*. Dans des friches près de Tlemcen, DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) notent la présence d'*Acheta domesticus* comme seule représentante des Gryllinae. Un résultat comparable est enregistré à Mansourah près de Tlemcen par DAMERDJI et ADJANI (2002). Il est à souligner que les résultats enregistrés à Tafoughalt se rapprochent de ceux obtenus dans les pièges enterrés à Beni Ghobri par HIDOUCHE et AMARI (2002). En effet les derniers auteurs cités mentionnent comme Gryllinae, *Gryllomorpha longicauda* et *Gryllulus algirius finoti*, Ils signalent dans les pièges précédents la présence de *Rhacocleis neglecta* (Decticinae). Dans un verger de pistachiers à Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) note 7 espèces de Gryllidae dans les pots-pièges : *Gryllulus algirius finoti*, *G. burdigalensis*, *Gryllulus* sp., *Gryllus bimaculatus*, *Gryllus* sp., *Lissoblemmus mazarredoi* et *Gryllomorpha* sp. En plus des Gryllinae, cet auteur capture *Odontura* sp. Des observations comparables sont faites dans un vignoble près de Tizi-Ouzou par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) qui mentionnent *Gryllulus algirius finoti*, *Lissoblemmus azruensis*, *Thliptoblemmus umbraculatus* et un Phaneropterinae (*Phaneroptera nana*).

4.2.1.2. – Qualité d'échantillonnage (Q_E) des Ensifères

Dans la station Tafoughalt 1, les valeurs de a/N oscillent entre 0 et 0,13. A Tafoughalt 2 elles fluctuent entre 0 et 0,25, alors qu'elles se situent entre 0 et 0,38 dans la station Tafoughalt 3. Il en est de même dans l'ensemble de la durée de l'étude, l'indice de la qualité d'échantillonnage tend vers 0 au niveau des trois stations de Tafoughalt, aussi bien pour la première ($Q_E = 0,02$), pour la seconde ($Q_E = 0,05$) que pour la troisième ($Q_E = 0,04$). L'échantillonnage effectué à l'aide de pièges d'interception pour capturer les Ensifères dans la région de Tafoughalt apparaît de bonne qualité, puisque dans les trois stations les valeurs mensuelles du rapport $a./ N$ enregistrées sont proches de zéro. Les résultats mentionnés dans la présente étude sont conformes à ceux compris entre 0 et 0,1 auxquels MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) ont abouti dans un vignoble près de Tizi-Ouzou. Les résultats de a/N de MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) sont confirmés par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) dans des parcelles de cultures maraîchères à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert ($a/N = 0$ à 0,1).

Par ailleurs, les valeurs du rapport $a./ N$ obtenues à Tafoughalt ne sont pas différentes de celles signalées par BRAHMI et *al.* (2008) dans la Montagne de Bouzeguène. Elles s'insèrent entre la fourchette 0,04 et 0,13. Il ressort à partir des comparaisons des résultats obtenus dans cette étude que l'emploi de 8 pièges Barber sur une surface de 1 hectare semble suffisant comme effort d'échantillonnage.

4.2.1.3. – Ensifères pris dans les pots-pièges exploités grâce à des indices écologiques de composition

Les résultats sur les espèces capturées dans les pots Barber dans les stations de Tafoughalt exploités par différents indices écologiques de composition, soit les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance sont discutés les uns après les autres.

4.2.1.3.1. – Richesses totales (S)

Le nombre total des espèces d'Ensifères piégées dans les pièges enterrés au cours de 12 mois d'échantillonnage est égal à 3 dans Tafoughalt 1, à 6 dans Tafoughalt 2 et à 5 dans Tafoughalt 3. Près de la lisière de la forêt de Chizé, dans le Sud de la France, avec des pièges enterrés CLERE et BRETAGNOLLE (2001) obtiennent une richesse totale égale à 2 espèces d'Ensifères. De la même manière dans des friches près de Tlemcen, DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) signalent une seule espèce d'Ensifère. De même à Mansourah près de Tlemcen DAMERDJI et ADJANI (2002) n'obtiennent qu'une seule espèce. En utilisant la même technique de piégeage à Beni Ghobri, HIDOUCHE et AMARI (2002) enregistrent une richesse totale égale à 2 espèces d'Ensifères. Il est à remarquer que les résultats obtenus dans la station Tafoughalt 2 sont similaires à ceux rapportés à Beni Tamou par BOUKEROUI (2006) qui note une richesse totale de Gryllidae égale à 7 espèces en plus d'un Tettigoniidae. Dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) parlent d'une richesse totale de Gryllidae égale à 3 espèces en plus d'un Phaneropterinae. Dans le même contexte, à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) signalent une richesse totale variant entre 2 et 7 espèces. Dans la présente étude par mois, les richesses spécifiques varient entre 0 et 2 espèces à Tafoughalt 1 et 2 et entre 0 et 3 espèces à Tafoughalt 3. Les derniers auteurs cités obtiennent des richesses mensuelles variant entre 0 et 2 espèces d'Ensifères. Les Gryllidae piégées à Tafoughalt 1 sont *Gryllulus algirius finoti* et *Gryllomorpha* sp. Dans la station Tafoughalt 2 ce sont encore *Gryllulus algirius finoti*, *G. nitidus*, *Gryllulus* sp., *Gryllomorpha dalmatina*, *Thliptoblemmus bouvieri* et un Gryllidae indéterminé. A Tafoughalt 3 ce sont *Gryllulus algirius*, *Gryllulus algirius finoti*, *Gryllulus* sp. 2, *Gryllomorpha dalmatina* et *G. uclensis*. En effet, les résultats enregistrés à Tafoughalt 1 sont relativement similaires à ceux obtenus à Beni Ghobri par HIDOUCHE et AMARI (2002) qui citent *Gryllulus algirius finoti* et *Gryllomorpha longicauda*. A Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) mentionnent dans la sous-famille des Gryllinae *Gryllulus algirius finoti*, *Gryllulus burdigalensis*, *Gryllulus* sp., *Gryllus bimaculatus*, *Gryllus* sp., *Lissoblemmus mazarredoi*, et *Gryllomorpha* sp. Près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent dans les pots Barber *Gryllulus algirius finoti*, *Lissoblemmus azruensis* et *Thliptoblemmus umbraculatus*. Il est important de remarquer que 3 sur 2 des espèces enregistrées dans Tafoughalt 2 sont citées aux

environs de Tizi-Ouzou à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraîchères par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) qui signalent *Gryllulus algirius finoti*, *G. nitidus*, *Gryllus bimaculatus*, *Eugryllodes macropterus*, *Lissoblemus mellilensis*, *L. micropsychus*, *Thliptoblemmus bouvieri*, *T. umbraculatus*. Par ailleurs, dans la station Tafoughalt 1 un Decticinae est présent dans les pots Barber, c'est *Platycleis* sp. Cette même observation est faite dans un verger de pistachiers, à Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) mais c'est *Odontura* sp. qui est citée dans les pièges enterrés. Il en est de même dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, dans les pots-pièges, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) parlent de la présence de *Phaneroptera nana*. Dans une sole de haricot pas loin de Tizi-ouzou où sont placés les pots enterrés par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) un Decticinae est capturé, soit *Rhacocleis neglecta*.

4.2.1.3.2. – Richesses moyennes (s)

Les richesses moyennes par mois en Ensifères notées dans les pièges enterrés fluctuent entre 0 et 0,13 dans la station Tafoughalt 1, entre 0 et 0,25 dans la station Tafoughalt 2 et entre 0 et 0,38 espèce dans la station Tafoughalt 3. A Mansourah dans la région de Tlemcen à 835 m d'altitude la richesse moyenne en espèces d'Ensifères est de 0,03 espèce notée dans les pièges enterrés et calculée pour DAMERDJI et ADJANI (2002). Dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent des richesses moyennes d'espèces d'Ensifères variant entre 0 et 0,1. Dans la même région à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) obtiennent des richesses moyennes dans les pots Barber fluctuant entre 0 et 0,1 espèce. Il est à remarquer que toutes les valeurs de *s* mentionnées par les différents auteurs sont faibles par rapport à celles enregistrées dans les trois stations de Tafoughalt. Cette différence est probablement due à la nature des milieux où les échantillonnages ont eu lieu.

4.2.1.3.3. – Discussion des abondances relatives (A.R. %) des espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber

Les abondances relatives (A.R. %) calculées pour les espèces d'Ensifères piégées dans les pots enterrés montrent qu'au niveau des trois stations de Tafoughalt la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* apparaît comme étant la plus abondante, avec une fréquence de 66,7 % dans la station Tafoughalt 1, de 42,9 % dans la station Tafoughalt 3 et de 28,6 % dans la station Tafoughalt 2. Il est intéressant de remarquer que les résultats obtenus dans les trois stations de Tafoughalt qui se trouvent à moins de 400 m d'altitude sont similaires à ceux enregistrés par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) dans un milieu agricole. En effet, à moins de 200 m d'altitude près de Tizi-Ouzou, les derniers auteurs cités notent dans un vignoble, la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* dans les pièges enterrés avec une fréquence la plus élevée égale à 44,7 %. Par contre dans une sole de pomme de terre à Draa Be Khedda, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) remarquent que cette sous-espèce est moins fréquente (A.R. = 18,2 %). Par ailleurs dans les trois stations de Tafoughalt, les autres espèces d'Ensifères piégées dans les pièges enterrés possèdent de faibles fréquences ne dépassant pas 16,7 %.

4.2.1.3.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence calculées pour chacune des espèces piégées dans les pots Barber montrent que dans les trois stations de Tafoughalt toutes les espèces sont faiblement présentes (F.O. \leq 16,7 %) dans les relevés effectués. C'est le cas de la sous-espèce *Gryllulus algirius finoti* qui possède la même fréquence d'occurrence dans les trois stations, soit F.O. \leq 16,7 % correspondant à 2 mois de présence sur 12. Dans un verger de pistachiers, à Beni Tamou, avec le piégeage aux pots Barber BOUKEROUI (2006) enregistre pour les espèces d'Ensifères de faibles fréquences d'occurrence ne dépassant pas 25 % notées pour *Gryllulus burdigalensis*, alors que *Gryllulus algirius finoti* se retrouve dans 12,5 % des relevés. Des résultats comparables sont enregistrés dans un vignoble près de Tizi Ouzou par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) (25 % pour *Thliptoblemmus umbraculatus*; 16,7 % pour *Gryllulus algirius finoti*). Par contre dans une sole de pomme de terre à Draa Be Khedda, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent cette sous-espèce dans 50 % des relevés effectués.

4.2.1.3.5. – Constances (C) des espèces d'Ensifères

Le nombre de classes de constance des espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber à Tafoughalt est de 4 dont l'intervalle est de 25 %, résultats comparables à ceux enregistrés à basse altitude, dans un vignoble à Tizi-Ouzou par MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006), à ceux de BOUKEROUI (2006) et à ceux de FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). Par contre dans des milieux naturels situés à plus haute altitude dans la Montagne de Bouzeguène, BRAHMI et *al.* (2008) enregistrent pour les espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber 5 classes de constance, chacune ayant un intervalle de 20 %. Il est à rappeler que dans les trois stations de Tafoughalt les espèces piégées dans les pots Barber présentent des fréquences d'occurrence inférieures à 25 % donc elles appartiennent à la classe des éléments rares. Les résultats obtenus à Tafoughalt concordent avec ceux de MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) et de BOUKEROUI (2006). Au contraire FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) mentionnent des espèces omniprésentes comme *Gryllus bimaculatus*, *Thliptoblemmus umbraculatus* et *T. bouvieri*, des espèces accessoires comme *Gryllulus algirius finoti* et *G. nitidus* et des espèces rares telles que *Eugrylloides macropterus*.

4.2.1.4. – Exploitation des Ensifères piégés à Tafoughalt grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber dans les stations de Tafoughalt, sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

4.2.1.4.1. – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculé pour les espèces d'Ensifères piégées dans les pots-pièges varie d'une station à une autre. Il est égal à 1,25 bits dans la station Tafoughalt 1, à 2,52 bits dans la station Tafoughalt 2 et à 2,13 bits dans la station Tafoughalt 3. Des valeurs du même ordre de grandeur sont obtenues par rapport aux espèces

d'Orthoptera, notamment à Rouïba, soit 2,87 bits, grâce à des quadrats effectués en août dans un verger d'agrumes par ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005). En Corse, en procédant à un échantillonnage direct des espèces d'Ensifères, BOITIER et *al.* (2006) enregistrent une diversité élevée égale à 4,6 bits. Par contre dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent une diversité moins élevée ($H = 1,2$ bits) que celle enregistrée par BOITIER et *al.* (2006), mais elle est relativement similaire à la valeur obtenue à Tafoughalt 1. Par ailleurs la diversité mensuelle connaît des valeurs plus élevées, soit 1 bits noté en avril et en septembre 2007 dans la station Tafoughalt 2 ou 1,58 bits enregistré en avril à Tafoughalt 3. Par contre, ailleurs dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) signalent en mai une diversité maximale ($H = 1$ bits).

4.2.1.4.2. – Equitabilité (E)

Les valeurs de l'indice de l'équitabilité enregistrées dans la station Tafoughalt 1 sont égales à zéro durant les mois de février, de mars, de mai et de septembre, alors qu'elles varient entre 0 et 1 dans les stations Tafoughalt 2 et 3. Les résultats de l'équitabilité obtenus dans la seconde et la troisième station de Tafoughalt concordent avec ceux enregistrés dans un vignoble près de Tizi-Ouzou par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) ($E = 0$ à 1). Dans l'ensemble pour toute la durée de l'étude, l'indice de l'équitabilité se rapproche de 1, puisqu'il est égal à 0,8 dans la première station, à 1 dans la seconde et à 0,9 dans la troisième station. Près de la forêt de Chizé, dans les différentes stations prises en considération par CLERE et BRETAGNOLLE (2001) les valeurs de l'indice de l'équitabilité obtenues sont comprises entre 0,1 et 1. En Corse, en procédant à un échantillonnage direct des espèces d'Ensifères, BOITIER et *al.* (2006) enregistrent une valeur de E relativement élevée égale à 0,9. Par contre dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) obtiennent une valeur moins importante égale à 0,6. Il ressort des résultats notés dans les trois stations de Tafoughalt que les effectifs des populations d'Ensifères ont tendance à être en équilibre entre eux. En effet, la sensibilité des espèces d'Ensifères sous l'influence des perturbations peut être importante en milieux agricoles ce qui permettrait d'expliquer la valeur ($E = 0,6$) donnée par MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a).

4.2.1.4.3. – Type de répartition

Les répartitions spatiales calculées montrent que hormis la sous-espèce *Gryllulus algirus finoti* qui se montre tantôt en répartition régulière et tantôt en répartition contagieuse dans les stations Tafoughalt 1 et 3, les autres espèces piégées dans les pots Barber ont toutes une répartition de type régulier. A Rouïba, ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) notent dans des quadrats trois types de répartition des espèces d'Orthoptères, à savoir les répartitions contagieuse, régulière et aléatoire. Egalement dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) note trois types de répartition, contagieux, régulier et uniforme. Pour les derniers auteurs cités la sous-espèce *Gryllulus algirus finoti* connaît deux types de répartition, l'un régulier et l'autre contagieux. Dans des soles de pomme de terre, de courgette et de haricot, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent aussi trois types de répartition soit régulier, contagieux et aléatoire. Contrairement aux résultats donnés dans la présente étude, pour les derniers auteurs cités *Gryllulus algirus finoti* se présente seulement en répartition contagieuse. Ceci peut être expliqué par le fait que la période d'échantillonnage choisie (avril à juin) coïncide avec la période du développement larvaire de ce grillon.

4.2.1.5. – Exploitation des résultats sur les Ensifères par des tests statistiques

Dans le but de montrer l'influence du facteur milieu sur les richesses des Ensifères capturés dans les pots-pièges, les résultats du test t de Student met en évidence l'existence de différences hautement significatives entre les richesses moyennes en Ensifères des trois stations mises en considération ($t = 5,29$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,034$, $\alpha = 0,05$). Les résultats découlant des comparaisons effectuées entre les trois stations de Tafoughalt sont comparables à ceux notés entre trois landes obtenus par observation directe à plus de 1300 m d'altitude, dans le parc national du Mercantour (LEMONNIER-DARCEMONT, 2003). Les derniers auteurs cités enregistrent des différences significatives entre les richesses moyennes des trois landes ($\alpha = 0,05$, $t = 5,13$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,036$). Par contre à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent à l'aide du test t de Student que le type de culture n'influe pas significativement sur les résultats de la technique des pièges-enterrés ($t = 1,23$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,208$), pour un seuil d'erreur α égal à

0,05 %. Au contraire, BRAHMI *et al.* (2008) soulignent l'influence du type de milieu pris en considération dans la Montagne de Bouzeguène. Ceux-ci obtiennent des différences très significatives entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères piégées dans les pots Barber ($\alpha = 0,05$, $t = 5,59$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,005$). Les résultats obtenus à Tafoughalt montrent que le type de milieu peut être un facteur déterminant sur le piégeage des Ensifères avec les pièges enterrés.

4.2.2. – Discussions sur les Ensifères obtenus grâce à l'emploi du biocénomètre dans les trois stations d'étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3)

La composition de la faune ensiférologique piégée dans les différents lancers du biocénomètre dans les trois stations d'étude de Tafoughalt est discutée. L'exploitation des résultats par la qualité de l'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques est également prise en considération.

4.2.2.1. – Exploitation de la liste des espèces d'Ensifères capturées par le biocénomètre dans l'Akfadou

La structure du peuplement des Ensifères piégés dans le biocénomètre est discutée à différents niveaux taxonomiques, d'abord par rapport aux familles et aux sous-familles, puis en fonction des espèces.

4.2.2.1.1. – Familles des espèces d'Ensifères piégées

L'inventaire effectué dans la région de Tafoughalt entre janvier et décembre 2007 en utilisant le biocénomètre a révélé la présence de 22 espèces d'Ensifères. Elles appartiennent à 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Dans le parc national de la Vanoise en France situé entre 2300 m et 2900 m d'altitude, avec la même technique de piégeage ISERN-VALLVERDOU *et al.* (1993) notent seulement 2 Tettigoniidae. Il en est de même au Maroc, dans des pâturages d'estive dans le Massif du Siroua à 2300 m d'altitude où LOUVEAUX *et al.* (1996) ne mentionnent que 3 espèces de Tettigoniidae. Par ailleurs en

moyenne montagne de Bollène-Vésubie à plus de 1365 m d'altitude, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) signalent 6 espèces de Tettigoniidae et 1 Gryllidae. Il est à remarquer que l'utilisation du biocénomètre aux hautes altitudes semble moins efficace pour la capture des Gryllidae. Par contre son application dans les basses altitudes aux environs de Tizi-Ouzou, soit dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) capturent 6 espèces de Gryllidae et 4 de Tettigoniidae. Il en est de même dans des parcelles de cultures maraîchères où FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) enregistrent 4 espèces de Gryllidae et 3 de Tettigoniidae. Encore près de Tizi-Ouzou dans un verger d'agrumes, MECHAI et *al.* (2007) capturent 2 espèces de Gryllidae et 1 Tettigoniidae.

4.2.2.1.2. – Sous-familles des Ensifères trouvées

Dans la présente étude à Tafoughalt, les Gryllidae sont représentées par 2 sous-familles, celles des Gryllinae et des Mogoplistinae. En moyenne montagne de Bollène-Vésubie, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) mentionne au sein des Gryllidae, une espèce de Nemobiinae. Par contre à basse altitude dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent au sein des Gryllidae 3 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae et des Trigonidiinae. D'ailleurs, MECHAI et *al.* (2007) signalent seulement une espèce de Trigonidiinae dans un verger d'agrumes. Il en est de même à Draa Ben Khedda et à Ait Toudert, dans des parcelles de cultures maraîchères pour FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) qui ne mentionnent que des Gryllinae parmi les Gryllidae.

Par ailleurs, la famille des Tettigoniidae piégées dans le biocénomètre à Tafoughalt regroupe 5 sous-familles, celles des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ehippigerinae. A plus haute altitude, soit entre 2300 et 2900 m dans le parc national de la Vanoise en France, dans le biocénomètre ISERN-VALLVERDOU et *al.* (1993) ne citent qu'une seule sous-famille parmi les Tettigoniidae, celle des Tettigoniinae. Entre la fourchette de 1365 m et 1375 m d'altitudes en moyenne montagne de Bollène-Vésubie, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) signale en plus des Tettigoniinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae et des Ehippigerinae. Sinon au Maroc, dans le Massif du Siroua (2300 m), LOUVEAUX et *al.* (1996) mentionnent d'autres sous-familles telles que celles des Decticinae, des Hetrodinae et des Ehippigerinae. A basses altitudes en Algérie près de Tizi-Ouzou, dans un vignoble,

MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) notent seulement la présence des Phaneropterinae et des Decticinae. Des observations similaires dans des parcelles de cultures maraîchères sont faites, dans la même région que les auteurs précédemment cités, par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). Ils signalent seulement un Decticinae parmi les Tettigoniidae dans le biocénomètre. MECHAI et al. (2007) dans un verger d'agrumes quant à eux ils ne mentionnent que des Phaneropterinae.

4.2.2.1.3. – Espèces d'Ensifères trouvées

A Tafoughalt les Gryllinae capturées dans le biocénomètre comportent 5 espèces *Gryllulus algirius*, *G. algirius finoti*, *G. nitidus*, *G. palmetorum* et *Gryllomorpha dalmatina*, alors que les Mogoplistinae sont représentés par *Mogoplistes brunneus* et *Mogoplistes squamiger*. A faible altitude dans un vignoble près de Tizi-Ouzou, MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) capturent 4 espèces appartenant à la sous-famille des Gryllinae dont *Gryllulus algirius finoti*. En plus de la dernière espèce citée, en utilisant le biocénomètre dans des milieux agricoles, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) enregistrent 5 autres espèces de Gryllinae, soit *Gryllus bimaculatus*, *Gryllulus algirius finoti*, *Thliptoblemmus umbraculatus*, *Lissoblemmus micropsychus* et *Eugryllodes macropterus*. Pour les Mogoplistinae, à 122 m d'altitude dans la région de Sant Just Desvern à Barcelone, OLMO-VIDAL (2002) a pu piéger *Mogoplistes brunneus* mais dans des pièges-enterrés. Des observations similaires sont faites dans la vallée de Sant Just en Catalogne par OLMO-VIDAL (2006). Il en est de même pour *Mogoplistes squamiger* piégée dans des pots Barber à Mansourah dans la région de Tlemcen par DAMERDJI et ADJANI (2002). Il est à rappeler que les deux Mogoplistinae piégés à Tafoughalt sont signalés seulement avec la technique du biocénomètre, ce qui confirme relativement les résultats de MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) n'ayant signalé une espèce de *Mogoplistes* indéterminée dans un vignoble qu'avec un biocénomètre. Par contre, dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) ont piégé *Mogoplistes brunneus* dans des pots-pièges. La sous-famille des Decticinae signalée à Tafoughalt compte à elle seule 9 espèces dont *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis laticauda*, *P. tessellata*, *Platycleis* sp., *Rhacocleis neglecta*, *R. maura* et *Rhacocleis* sp. En moyenne montagne de Bollène-Vésubie, en procédant au piégeage avec le biocénomètre, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) signale 3

espèces de Decticinae, soit *Platycleis albopunctata albopunctata* (Goeze, 1778), *Pholidoptera fallax* (Fischer, 1853) et *Yersinella raymondi* (Yersin, 1860). Grâce à la même technique d'échantillonnage dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) ne comptent comme Decticinae que 2 espèces, soit *Platycleis tessellata* et *Platycleis grisea*. De mêmes 2 espèces de Decticinae soit *Decticus albifrons* et *Rhacocleis neglecta* sont enregistrés dans des parcelles de cultures maraîchères par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). Dans le cadre du présent travail, les Phaneropterinae ne comprennent que 2 espèces soit *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*. Les résultats obtenus sur les Phaneropterinae à Tafoughalt sont similaires à ceux rapportés par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a). Par ailleurs, les Tettigoniinae et les Meconeminae sont représentées respectivement par *Tettigonia savignyi* et *Cyrtaspis variopicta*, alors que les Ehippigerinae sont présents par 2 espèces *Uromenus antennatus* et *Uromenus* sp. Dans le même type de piège, à haute altitude dans les pelouses du Causse Méjean en Lozère comme Tettigoniinae capturé, TATIN et al. (2000) ne notent que *Tettigonia viridissima*. Par ailleurs, les résultats relatifs aux deux dernières sous-familles notés à Tafoughalt sont comparables à ceux de LEMONNIER-DARCEMONT (2003) qui mentionne *Meconema thalessinum* et *Ehippiger terrestris terrestris*.

4.2.2.2. – Discussion de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs mensuelles du rapport a./ N varient entre 0 et 1 dans Tafoughalt 1 et 3, alors qu'elles se situent entre 0 et 1,33 dans la station Tafoughalt 2. Mais globalement pour toute la période de 12 mois de prélèvement au biocénomètre l'indice de la qualité d'échantillonnage est proche de 0 dans chacune des stations prises en considération ($Q_E = 0,11$ dans Tafoughalt 1 ; $Q_E = 0,17$ dans Tafoughalt 2 ; $Q_E = 0,28$ dans Tafoughalt 3). Ceci laisse croire que le nombre de 36 lancers du biocénomètre correspond à un effort d'échantillonnage suffisant. Sur une période de deux mois juin et juillet et suite à une série de 90 relevés faits avec le biocénomètre en Lozère, TATIN et al. (2000) enregistrent une valeur de a./ N égale à 0,01. Avec moins d'efforts, soit 40 relevés effectués durant 2 mois, une valeur de a./ N égale à 0,01 est enregistrée dans un milieu agricole par MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a). Les observations présentées par les derniers auteurs cités ont été confirmées par MECHAI et al. (2007).

4.2.2.3. – Discussions sur les résultats exploités par des indices écologiques de composition

Les résultats sur les Ensifères piégés dans le biocénomètre dans les stations de Tafoughalt et exploités par quelques indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance sont discutés.

4.2.2.3.1. – Richesse totale (S)

Les richesses totales en espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre varient d'une station à une autre. Le nombre d'espèces est de 10 à Tafoughalt 1, alors que 17 espèces constituent les richesses totales des stations Tafoughalt 2 et 3. Dans les pelouses du Causse Méjean aux environs de Lozère, avec le biocénomètre TATIN et *al.* (2000) notent une richesse en Ensifères égale à 6. Une valeur de S également faible égale à 2 est enregistrée dans le parc national de la Vanoise par ISERN-VALLVERDOU et *al.* (1993). Il en est de même dans des landes en moyenne montagne de Bollène-Vésubie où LEMONNIER-DARCEMONT (2003) ne note que 3 à 4 espèces d'Ensifères. Par ailleurs, les résultats obtenus à Tafoughalt 1 sont comparable à ceux de MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) qui mentionnent une richesse de 10 espèces d'Ensifères. Il en est de même à Draa Ben Khada et à Ait Toudert dans des parcelles de cultures maraichères où FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent une richesse totale égale à 7 espèces d'Ensifères. Il est à rappeler qu'à Tafoughalt dans la première station la richesse est maximale ($S = 3$) en janvier, en juin et en novembre. Elle atteint sa valeur la plus élevée ($S = 6$) en juin dans Tafoughalt 2. Elle est encore plus forte ($S = 5$) en août dans la station Tafoughalt 3. A basse altitude dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent une richesse maximale ($S = 4$) en avril et en mai.

4.2.2.3.2. – Richesse moyenne (s)

Les richesses moyennes fluctuent entre 0 et 1 espèce dans la station Tafoughalt 1, entre 0,33 et 2 espèces à Tafoughalt 2 et entre 0 et 1,33 espèce dans la station Tafoughalt 3. L'utilisation du biocénomètre en moyenne montagne de Bollène-Vésubie a permis d'enregistrer de faibles richesses moyennes variant entre 0,07 et 0,09 espèce (LEMONNIER-

DARCEMONT, 2003). Près de Tizi-Ouzou dans des parcelles de cultures maraichères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) notent également de faibles richesses moyennes oscillant entre 0,03 et 0,13 espèce. Les résultats obtenus dans la seconde station sont comparables à ceux de BRAHMI et *al.* (2008) qui mentionnent dans des quadrats installés dans la Montagne de Bouzeguène des richesses moyennes variant entre 0,33 et 1,67 espèce. En utilisant la technique du biocénomètre près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) signalent des richesses moyennes les plus élevées en espèces d'Ensifères en avril, mai et octobre ($s = 0,1$).

4.2.2.3.3. – Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives calculées pour les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre mettent en relief la présence importante du grillon écaillé *Mogoplistes brunneus* (40,5 %) dans la station Tafoughalt 1, suivi par *Phaneroptera quadripunctata* avec 23,8 %, alors que *Hemictenodecticus vasarensis* est une espèce plus abondante avec 25,3 % dans la seconde station et avec 22,7 % dans la troisième. Grâce à un échantillonnage direct effectué à 700 m d'altitude dans le Massif des Albères, JAULIN (2004) mentionne *Phaneroptera nana* avec une fréquence centésimale égale à 5 %. Tandis que dans la fréquence de *Mogoplistes brunneus* est élevée à Tafoughalt 1, elle est plus faible dans les stations Tafoughalt 2 (11,4 %) et Tafoughalt 3 (1,1 %). Au sein d'un vignoble près de Tizi-Ouzou, dans le biocénomètre MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notent la présence d'une espèce de Mogoplistinae indéterminée avec une abondance relative égale à 2,9 %. Il en est de même dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) citent *Mogoplistes brunneus* avec une faible abondance relative égale à 0,2 %, piégée dans des pots Barber. La présence de *Mogoplistes brunneus* dans les trois stations de Tafoughalt semble être liée à celle de la litière à base de feuilles mortes du chêne liège. CHOPARD (1943a) rapporte que ce Mogoplistinae est straminicole. Il est à rappeler que *Quercus suber* possède un recouvrement égal à 44,4 % à Tafoughalt 1, à 19,7 % dans Tafoughalt 2 et à 29,6 % dans Tafoughalt 3 (Fig. 10a, 11a, 12a). Les autres espèces piégées dans le biocénomètre à Tafoughalt possèdent des abondances relatives faibles (A.R. $\leq 11,4$ %).

4.2.2.3.4. – Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces d'Ensifères

L'espèce *Mogoplistes brunneus* apparaît la plus présente (F.O. = 41,7 %) dans les différents relevés effectués dans les stations Tafoughalt 1 et 2. Cette espèce est accompagnée par *Hemictenodecticus vasarensis* possédant une fréquence d'occurrence élevée égale à 41,7 %. Cependant ce Decticinae domine dans 41,7 % des lancers du biocénomètre effectués dans Tafoughalt 3. Par ailleurs les autres espèces accompagnatrices possèdent de faibles fréquences d'occurrence (F.O. \leq 25 %). Dans les pots Barber installés à Sant Just Desvern dans la région de Barcelone, OLMO-VIDAL (2002) ne capture *Mogoplistes brunneus* que dans 0,2 % des relevés. Même avec le biocénomètre utilisé aux environs de Tizi-Ouzou dans un vignoble, MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) mentionnent la présence de *Mogoplistes* sp. qu'en faible fréquence d'occurrence (0,6 %). Dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) signalent cette espèce avec une fréquence d'occurrence à peine plus élevée (F.O. % = 16,7 %).

4.2.2.3.5. – Constance (C)

L'indice de Sturge calculé met en évidence 5 classes de constance avec 20 % d'intervalle dans le cas des espèces d'Ensifères piégées dans le biocénomètres à Tafoughalt. Par ailleurs, près de Tizi-Ouzou dans un vignoble, l'indice de Sturge calculé pour les espèces d'Ensifères piégés dans le biocénomètre est égal à 4 faisant apparaître 4 classes de constance de 25 % d'intervalle (MOHAMED SAHNOUN et al. 2006a). Par contre les résultats enregistrés à Tafoughalt sont comparable à ceux de FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). Les derniers auteurs cités enregistrent un indice de Sturge égale à 5 avec la même technique d'échantillonnage appliquée dans des parcelles de cultures maraîchères. Il est à rappeler que seule *Mogoplistes brunneus* est classée accessoire (F.O. = 41,7 %) dans la station Tafoughalt 1, alors que chacune des espèces *Gryllulus algirius finoti*, *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata* se retrouve dans la classe rare (F.O. = 25 %). Dans Tafoughalt 2, *Mogoplistes brunneus* qui est dans la classe accessoire est accompagnée par *Hemictenodecticus vasarensis* avec une fréquence d'occurrence égale à 41,7 %. Au contraire, une autre espèce de *Mogoplistes* *M. squamiger* se retrouve dans la classe rare (F.O. = 25 %) avec 3 autres espèces comme *Gryllulus algirius finoti*, *Rhacocleis* sp. et *Odontura algerica*. Dans la station 3 *Hemictenodecticus vasarensis* apparaît

accessoire (F.O. = 41,7 %), alors que *Platycleis tessellata* et *Odontura algerica* sont classées rares (F.O. = 25 %). A Sant Just Desvern dans la région de Barcelone, OLMO-VIDAL (2002, 2006) mentionne *Mogoplistes brunneus* comme rare. Même dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) notent cette espèce avec une fréquence d'occurrence égale à 16,7 %. Probablement la méthode des pots Barber n'est pas adéquate pour piéger cette espèce. Par ailleurs dans la vallée du Haut Sébaou aux environs de Tizi-Ouzou, MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN (2006) note *Gryllulus algerius finoti* comme étant accessoire (F.O. = 33,3 %) capturée dans le biocénomètre comme *Odontura algerica* (F.O. = 25 %). *Platycleis tessellata* et *Phaneroptera nana* sont mises dans la classe des espèces rares (F.O. = 8,3 %). La dernière espèce citée est signalée dans un verger d'agrumes près de Tizi-Ouzou par MECHAI et *al.* (2007) avec une fréquence d'occurrence égale à 25 % (espèce rare). Les autres espèces sont regroupées dans la classe de constance très rare (F.O. < 20 %).

4.2.2.4. – Discussions sur l'exploitation des Ensifères piégés à Tafoughalt grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces capturées dans le biocénomètre dans les stations de Tafoughalt, sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition.

4.2.2.4.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre varient entre 0 et 1,6 bits dans Tafoughalt 1 avec une valeur maximale enregistrée en mai et entre 0 et 2,2 bits dans Tafoughalt 2 avec la plus forte valeur notée en avril et en octobre. Dans Tafoughalt 3 les valeurs de la diversité oscillent entre 0 et 1,9 bits avec une valeur maximale enregistrée en août. Il est à remarquer que les résultats obtenus dans la station Tafoughalt 3 sont comparables à ceux de MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) notés avec le biocénomètre dans un vignoble près de Tizi-Ouzou. En effet, les derniers auteurs cités enregistrent des valeurs de l'indice de diversité variant entre 0 et 1,9 bits, mais la valeur la plus élevée de H' est remarquer en avril. Non loin de ce même vignoble, dans un verger

d'agrumes en utilisant la même technique d'échantillonnage, MECHAI et *al.* (2007) enregistrent des valeurs de diversité faibles fluctuant entre 0 et 0,6 bits. Par ailleurs les résultats obtenus dans Tafoughalt 1 confirment ceux obtenus aux environs de Tizi-Ouzou dans des soles de pomme de terre et de haricot par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). En fait ces derniers auteurs cités notent des diversités mensuelles fluctuant entre 0 et 1,6 bits dans la première sole avec une valeur maximale en juin et entre 0 et 1,2 bits dans la seconde sole avec une forte valeur en juillet.

4.2.2.4.2. – Equitabilité (E) des effectifs des espèces d'Ensifères

Les valeurs mensuelles de l'indice de l'équitabilité varient entre 0,7 et 1 dans les stations Tafoughalt 1 et 2 et entre 0,6 et 0,9 dans Tafoughalt 3. Par ailleurs dans l'ensemble des stations de Tafoughalt l'indice de l'équitabilité tend vers zéro indiquant que les effectifs des espèces d'Ensifères présentes dans les différents lancers du biocénomètre ont tendance à être en équilibre entre eux. Dans des pelouses pâturées en Causse Méjean en Lozère, TATIN et *al.* (2000) mentionnent des valeurs de l'indice d'équitabilité dans la fourchette 0,8 à 0,9 pour les espèces piégées dans les lancers du biocénomètre. Mais ces auteurs remarquent des valeurs comprises entre 0,7 et 0,9 dans des pelouses abandonnées. Près de Tizi-Ouzou dans un vignoble MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006a) enregistrent des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,2 et 0,6.

4.2.2.4.3. – Type de répartition

Les types de répartition enregistrés dans les stations de Tafoughalt permettent de regrouper les espèces d'Ensifères capturées dans le biocénomètre en trois groupes distincts. Le premier groupe renferme des espèces à répartition tantôt régulière et tantôt contagieuse. Le second groupe réunit des espèces qui possèdent le type de répartition régulier et le troisième groupe concerne les espèces qui sont en répartition contagieuse. Au Maroc, dans des pâturages d'estive dans le Massif du Siroua, LOUVEAUX et *al.* (1996) notent seulement des espèces d'Ensifères à répartition contagieuse comme *Platycleis affinis* et *Steropleurus algericus*. Dans le présent travail, le premier groupe d'espèce à répartition tantôt contagieuse et tantôt régulière renferme 30 % des espèces capturées à Tafoughalt 1 comme *Mogoplistes brunneus* et

41,2 % des espèces piégées à Tafoughalt 2 dont *Hemictenodecticus vasarensis*. Dans Tafoughalt 3 seulement 23,5 % des espèces comme *Mogoplistes squamiger* possèdent une répartition tantôt du type régulier et tantôt du type contagieux. Par contre dans un vignoble près de Tizi-Ouzou MOHAMED SAHNOUN et al. (2006a) enregistrent une seule espèce qui apparaît avec une répartition tantôt du type régulier et tantôt du type contagieux. A Tafoughalt, les espèces du second groupe cité sont dominantes dans Tafoughalt 1 avec 70 % des espèces piégées comme *Decticus albifrons*. Elles représentent 47,1 % des espèces capturées à Tafoughalt 2 comme *Gryllomorpha dalmatina*. Par contre leur taux est plus faible avec 29,4 % à Tafoughalt 3 représentées par *Gryllulus algirius*. Les résultats obtenus dans la station Tafoughalt 2 sont comparables à ceux rapportés par les derniers auteurs cités qui mentionnent 40 % des espèces piégées dans le biocénomètre en répartition du type régulier. En utilisant la même technique d'échantillonnage dans des parcelles de cultures maraîchères, FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) signalent seulement des espèces possédant un type de répartition régulier comme *Gryllus bimaculatus* et *Phaneroptera nana*. Il est à rappeler qu'à Tafoughalt 1 les espèces à répartition contagieuse sont absentes. Par contre elles correspondent au taux de 11,8 % des espèces piégées à Tafoughalt 2 comme *Platycleis tessellata* et 47,1 % des espèces capturées dans Tafoughalt 3 comme *Phaneroptera quadripunctata*. Les espèces contagieuses piégées dans le biocénomètre comme *Odontura algerica* et *Phaneroptera nana* correspondent à 50 % (MOHAMED SAHNOUN et al., 2006).

4.2.2.5. – Recherche de différences significatives par des tests statistiques

Les richesses moyennes en Ensifères obtenues grâce au biocénomètre au sein des trois stations de Tafoughalt sont comparées deux à deux à l'aide du test t de Student. Ainsi pour un intervalle de confiance de 95 % le test t fait apparaître la présence de différences significatives entre les résultats obtenus dans les trois stations de Tafoughalt ($t = 6,28$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,024$). Dans le Mercantour en France, pour le même intervalle de confiance $\alpha = 95 \%$, LEMONNIER-DARCEMONT (2003) notent avec le biocénomètre des différences très significatives entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères des landes prises en considération ($t = 12,5$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,006$). Les résultats obtenus à Tafoughalt infirment ceux enregistrés près de Tizi-Ouzou par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007) qui

signalent l'absence de différences significatives entre les richesses moyennes en espèces d'Ensifères des trois soles échantillonnées ($t = 2,53$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,127$).

4.2.3. – Discussions des résultats portant sur les Ensifères capturées dans le filet fauchoir dans trois stations d'étude à Tafoughalt (Tafoughalt 1, 2 et 3)

En premier lieu, la composition de la faune ensiférologique capturée avec le filet fauchoir dans les différentes stations de l'Akfadou est discutée. Ensuite, les résultats sont exploités par la qualité de l'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques.

4.2.3.1. – Discussions sur les espèces d'Ensifères capturées avec le filet fauchoir à Tafoughalt

Les Ensifères sont discutés à différents niveaux taxonomiques, par rapport aux familles, aux sous-familles et en fonction des espèces.

4.2.3.1.1. – Familles des espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir

Au cours de cet inventaire réalisé dans la région de Tafoughalt de janvier à décembre 2007, la technique du filet fauchoir a révélé la présence de 16 espèces d'Ensifères dans l'ensemble des stations prospectées. Celles-ci sont réparties entre 2 familles, celles des Gryllidae et des Tettigoniidae. Ailleurs, dans les forêts alluviales de la Grande Cariçaie en Suisse GERBER et GANDER (1998) n'ont capturé aucune espèce d'Ensifères parmi la faune échantillonnée grâce au filet fauchoir. De même en Algérie près de Tlemcen, ni DAMERDJI et BOUHELLOU (2002) et ni DAMERDJI et ADJANI (2002) n'ont réussi à piéger des Ensifères à l'aide de ce même type de technique de capture. Cependant en Côtes d'Armor dans la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, HAGUET et *al.* (2002) attrapent à peine 3 espèces de Tettigoniidae dans le filet fauchoir. Les résultats notés dans les trois stations de Tafoughalt se rapprochent de ceux de MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) qui enregistrent dans la forêt de Saint-Eutrope dans l'île de France 3 espèces de Tettigoniidae et 1 espèce de Gryllidae. Il est à rappeler que

BOUKEROUI (2006) ne mentionne dans le filet fauchoir à Beni Tamou dans un verger de pistachiers que 3 espèces de Tettigoniidae.

4.2.3.1.2. – Sous-familles des Ensifères trouvées

Les 16 espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir sont réparties entre 8 sous-familles, celles des Gryllinae, des Mogoplistinae, des Oecanthinae, des Decticinae, des Phaneropterinae, des Meconeminae, des Tettigoniinae et des Ephippigerinae. Si la présence des Mogoplistinae dans le filet fauchoir est signalée sur des cistes par BELLMANN et LUQUET (1995) et celle des Oecanthinae sur des buissons par MÉRIGUET et ZAGATTI (2004), celle des Gryllinae n'a pas été signalée auparavant. Cependant la présence des Gryllinae peut être due aux coups durs du filet fauchoir sur la surface du sol. Pour ce qui concerne les espèces de Tettigoniidae, les derniers auteurs cités notent dans la forêt de Saint-Eutrope dans l'Île de France une espèce de Tettigoniinae, une autre de Decticinae et une troisième de Conocephalinae. BOUKEROUI (2006) mentionne dans un verger de pistachiers à Beni Tamou une espèce de Phaneropterinae, une seule de Decticinae et une espèce de Conocephalinae.

4.2.3.1.3. – Espèces d'Ensifères trouvées

A Tafoughalt, les Gryllinae piégées dans le filet fauchoir sont *Gryllulus algirius finoti* et *Gryllulus palmetorum*, alors que les Mogoplistinae sont représentées par *Arachnocephalus vestitus*. Celle-ci est observée par BELLMANN et LUQUET (1995) dans le Midi de la France et en Corse. Sa présence est confirmée par BOITIER et *al.* (2006) par échantillonnage direct dans la dernière île citée. Également l'Oecanthinae *Oecanthus pellucens* capturée à Tafoughalt est également signalée en Corse par BOITIER et *al.* (2006). Comme dans les maquis de Tafoughalt dans la forêt de Saint-Eutrope, MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) capturent *Oecanthus pellucens* en utilisant le filet fauchoir. Par contre dans le Massif des Albères dans les Pyrénées, JAULIN (2004) l'a signalée au cours d'un transect linéaire. Parmi les Tettigoniidae piégées dans les trois stations de Tafoughalt dans le filet fauchoir, les Decticinae sont représentées par 6 espèces, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis*, *Platycleis tessellata*, *Platycleis* sp., *Rhacocleis neglecta* et *Rhacocleis* sp, alors que les

Phaneropterinae ne comptent que 2 espèces, soit *Odontura algerica* et *Phaneroptera quadripunctata*.

A basse altitude, dans un verger de pistachiers à Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) ne cite dans cette sous-famille que *Rhacocleis* sp. Mais dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et al. (2008) capturent grâce à la même technique *Decticus albifrons* et *Platycleis* sp. Les derniers auteurs mentionnés notent *Odontura algerica* en plus des Decticinae signalées précédemment piégées dans le filet fauchoir. Par contre chacune des Meconeminae et des Tettigoniinae de Tafoughalt est représentée par une seule espèce, soit *Cyrtaspis variopicta* pour la première et *Tettigonia savignyi* pour la seconde. A Beni Ghobri, l'utilisation de la même technique d'échantillonnage permet à MIMOUN et DOUMANDJI (2008) d'enregistrer parmi la faune de la région 2 espèces de Phaneropterinae, *Odontura microptera* et *Odontura* sp. Il est à remarquer que le nombre d'espèces par sous-famille est très réduit. En effet, même dans l'île d'Yeu en France, DUSOULIER et PERROTIN (2001) ne capturent que *Cyrtaspis scutata* en échantillonnage direct à la vue et à l'ouïe. A Tafoughalt, les Ephemeroptera piégées dans le filet fauchoir sont représentées par 2 espèces *Uromenus brevicollis* et *Uromenus* sp. Les résultats enregistrés à Tafoughalt confirment en partie les observations de CHOPARD (1943a) qui signale à Draa El Mizan 2 espèces d'*Uromenus*, soit *Uromenus brevicollis* et *U. laticollis*. Près d'Ouaguenoun dans une friche, CHELLI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) observent dans des quadrats *Uromenus brevicollis*. Plus précisément BOITIER et al. (2006) en Corse mentionnent la présence de la sous-espèce *Uromenus brevicollis insularis* (Chopard, 1923).

4.2.3.2. – Valeurs de la qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les valeurs mensuelles de la qualité d'échantillonnage varient entre 0 et 0,33 dans les stations Tafoughalt 1 et 3, alors qu'elles se situent entre 0 et 1,67 dans la station Tafoughalt 2. Les auteurs qui ont employé la même technique d'échantillonnage notamment HAGUET et al. (2002) en Côtes d'Armor dans la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, n'ont pas traité leurs résultats par la qualité d'échantillonnage mois par mois. Dans la station Tafoughalt 2 à l'exception des mois de mai ($Q_E = 1$), de juin ($Q_E = 1,67$) et d'octobre ($Q_E = 1$) qui montrent des valeurs moindres de la qualité de l'échantillonnage, les autres mois connaissent des valeurs de a/N proches de 0. Pour l'ensemble de la période d'étude, la qualité d'échantillonnage

est égale à 0,08 pour un total de 36 relevés effectués dans la première station, à 0,17 dans la seconde station et à 0,11 dans la troisième station. Ceci implique que l'échantillonnage au filet fauchoir réalisé est de bonne qualité et que l'effort consenti est suffisant. Pour un même effort d'échantillonnage que celui fourni à Tafoughalt, BOUKEROUI (2006) obtient dans un verger de pistachiers à Beni Tamou une valeur faible du rapport a./ N égal à 0,08. Il en est de même dans la Montagne de Bouzeguène BRAHMI et *al.* (2008) notent une bonne qualité d'échantillonnage avec le filet fauchoir proche de zéro (a./ N = 0,08). Dans les alentours de la région de Bouzeguène à Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) enregistrent une meilleure qualité d'échantillonnage en employant le même type de piégeage (a./ N = 0,03) pour un effort de 36 relevés.

4.2.3.3. – Discussions sur l'exploitation des Ensifères par des indices écologiques de composition

Les résultats sur les espèces capturées dans le filet fauchoir dans les stations de Tafoughalt, exploités par les richesses totales et moyennes, par les fréquences centésimales et d'occurrence et par la constance sont discutés.

4.2.3.3.1. – Richesses totales (S)

L'application du fauchage avec le filet fauchoir au cours de 12 mois a permis de piéger 7 espèces d'Ensifères dans la station Tafoughalt 1 et 13 espèces dans la station Tafoughalt 2 et 8 espèces dans la station Tafoughalt 3. Les résultats obtenus dans les trois stations de Tafoughalt sont plus élevés que ceux notés avec la même technique d'échantillonnage en Côtes d'Armor dans la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc par HAGUET et *al.* (2002). En effet les derniers auteurs cités ne citent que 3 espèces d'Ensifères. Il en est de même en Ile de France, dans la forêt de Saint-Eutrope où MÉRIGUET et ZAGATTI (2004) notent dans le filet fauchoir 4 espèces d'Ensifères. Dans un verger de pistachiers à Beni Tamou BOUKEROUI (2006) capture dans le filet fauchoir 3 espèces d'Ensifères. Egalement dans la Montagne de Bouzeguène en appliquant le fauchage, BRAHMI et *al.* (2008) remarquent la présence de 3 espèces de ce groupe d'insectes. Dans la forêt de Beni Ghobri avec la même technique

d'échantillonnage, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) remarquent quant à eux seulement 2 espèces. Il est à rappeler que les richesses mensuelles varient entre 0 et 2 espèces dans la station Tafoughalt 1, entre 0 et 7 espèces dans Tafoughalt 2 et entre 0 et 3 espèces dans Tafoughalt 3. Il est à signaler que dans les trois stations de Tafoughalt les valeurs les plus fortes de la richesse en espèces d'Ensifères sont obtenues en juin. A Beni Tamou près de Blida, dans un verger de pistachiers, BOUKEROUI (2006) obtient une richesse par mois variant entre 0 et 3 espèces. Le dernier auteur cité note la valeur la plus élevée de la richesse spécifique en juin.

4.2.3.3.2. – Richesses moyennes (s)

Les richesses moyennes fluctuent par mois entre 0 et 0,67 espèce dans Tafoughalt 1, entre 0 et 2,33 espèces dans Tafoughalt 2 et entre 0 et 1 espèce dans Tafoughalt 3. Par contre dans l'ensemble de la durée de l'étude les valeurs de la richesse moyenne correspondent à 0,19 dans la première station, à 0,36 dans la seconde station et à 0,22 espèce dans la troisième station. Des valeurs sont beaucoup plus faibles sont obtenus avec la même technique, comme à Beni Tamou dans un verger de pistachiers où BOUKEROUI (2006) mentionne une richesse moyenne égale à 0,08 espèce, ou dans la forêt de Beni Ghobri où MIMOUN et DOUMANDJI (2008) obtiennent une richesse moyenne égale à 0,04. Même dans la Montagne de Bouzeguène, BRAHMI et *al.* (2008) enregistrent de faibles valeurs de la richesse moyenne ($0,04 \leq s \leq 0,13$ espèce) dans les différents milieux pris en considération.

4.2.3.3.3. – Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'Ensifères capturées dans la station Tafoughalt 1 dans le filet fauchoir montrent que *Odontura algerica* est l'espèce la plus abondante par rapport à l'ensemble des espèces prises dans le filet fauchoir (A.R.= 23,1 %). A Draa El Mizan dans une friche, en utilisant des quadrats DOUMANDJI et *al.* (1992) mentionnent la présence d'*Odontura* sp. avec une faible abondance relative égale à 5 %. Il en est de même dans un verger de pistachiers à Beni Tamou où BOUKEROUI (2006) fait état dans le filet fauchoir de la présence d'*Odontura* sp. avec une fréquence centésimale égale à 0,65 %. Il est à rappeler qu'à Tafoughalt 1 l'espèce *Hemictenodecticus vasarensis* ne représente que 7,7 % de l'effectif total de

toutes les espèces, alors qu'elle est plus abondante dans les stations Tafoughalt 2 (25 %) et 3 (38,5 %). Cette dernière espèce est accompagnée par *Cyrtaspis variopicta* (A.R. = 30,8 %) dans la station Tafoughalt 3. En France dans l'Ile d'Yeu, DUSOULIER et PERROTIN (2001) signalent *Cyrtaspis scutata* remarquée grâce à la stridulation des mâles. Dans la région d'Armorique, DUSOULIER (2007) mentionne *Cyrtaspis scutata* comme espèce rare. Les autres espèces sont faiblement représentées dans cette station (A.R. \leq 10 %).

4.2.3.3.4. – Fréquence d'occurrence (F.O.)

Les fréquences d'occurrence des espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir fluctuent entre 8,3 et 16,7 % dans la station Tafoughalt 1 avec *Odontura algerica* comme étant l'espèce la plus fréquente dans les relevés. Cette espèce est citée dans une friche à Rouiba avec une fréquence d'occurrence égale à 4,2 % dans des quadrats (ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE, 2005). En utilisation le filet fauchoir dans la Montagne de Bouzeguène, BRAHMI et al. (2008) mentionnent *Odontura algerica* avec une faible fréquence d'occurrence égale à 8,3 %. Dans la forêt de Beni Ghobri, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) notent *Odontura* sp. avec F.O. égale à 16,7 %. Par ailleurs, les derniers auteurs cités signalent grâce au même type de piégeage une autre espèce d'*Odontura*, *Odontura microptera* (F.O. = 8,3 %). A Tafoughalt 2 les fréquences d'occurrence varient entre 8,3 et 41,7 % et à Tafoughalt 3 entre 8,3 et 25 %. Dans les deux dernières stations *Hemictenodecticus vasarensis* est l'espèce la plus fréquente dans les relevés.

4.2.3.3.5. – Valeurs de la constance (C)

L'indice de Sturge calculé pour les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir à Tafoughalt met en évidence la présence de 5 classes de constance avec 20 % d'intervalle. Grâce à la même à la même technique d'échantillonnage à Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) enregistre seulement 3 classes de 33,3 % d'intervalle. Le même nombre de classes est obtenu dans la Montagne de Bouzeguène par BRAHMI et al. (2008). Il est à signaler qu'à Tafoughalt 1 toutes les espèces capturées dans le filet fauchoir appartiennent toutes à la classe très rare (F.O. % \leq 16,7 %). Par ailleurs, dans la station Tafoughalt 2 deux espèces sont

disntiguées *Phaneroptera quadripunctata* qualifiée de rare (F.O. % \leq 25 %) et *Hemictenodecticus vasarensis* classée d'accessoire (F.O. % \leq 41,7 %). A Tafoughalt 3 la dernière espèce citée est mise dans la classe des espèces rares (F.O. % \leq 25 %). Les autres espèces présentent des fréquences d'occurrence inférieures à 20 % et se retrouvent en conséquence dans le classe des espèces très rares. A Beni Ghobri, dans la station Tala R'biaa ABDI et AMRANE (2005) placent *Phaneroptera* sp. dans la classe rare. Il en est de même en Corse, BOITIER et *al.* (2006) mentionnent *Phaneroptera nana nana* avec une faible fréquence d'occurrence (F.O. % = 4 %).

4.2.3.4. – Discussions sur les Ensifères exploités grâce à des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des espèces piégées dans le filet fauchoir dans les trois stations de Tafoughalt sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le type de répartition. Ils sont discutés dans ce paragraphe.

4.2.3.4.1. – Exploitation des Ensifères par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Les valeurs mensuelles de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') calculées pour les espèces d'Ensifères capturées dans le filet fauchoir varient entre 0 et 1 bits dans Tafoughalt 1 avec une valeur de H' maximale enregistrée en avril. Cependant, elles oscillent entre 0 et 2,59 bits à Tafoughalt 2 et entre 0 et 1,16 bits à Tafoughalt 3. Dans les deux dernières stations les plus fortes valeurs de la diversité sont remarquées en juin. Les résultats obtenus dans Tafoughalt 2 et 3 sont comparables à ceux enregistrés à Beni Tamou par BOUKEROUI (2006). Cet auteur enregistre une valeur (H' = 1,1 bits) en juin. Par ailleurs, il est à rappeler qu'à Tafoughalt dans l'ensemble de la durée d'étude, l'indice de diversité est égal à 2,72 bits dans la première station, à 3,27 bits dans la seconde et à 1,30 bits dans la troisième station. Les valeurs de H' enregistrées à Tafoughalt sont élevées par rapport à celles données par BRAHMI et *al.* (2008). En effet, les derniers auteurs cités signalent dans 5 stations à Bouzeguène des valeurs de H' ne dépassant pas 0,9 bits. Il en est de même pour MIMOUN et DOUMANDJI (2008) qui notent à Beni Ghobri en utilisant la même technique de piégeage une valeur de H' égale à 0,9 bits.

4.2.3.4.2. – Equitabilité (E)

A Tafoughalt 1 les indices de l'équitabilité des espèces d'Ensifères capturées à l'aide du filet fauchoir sont soit égales à 0 indiquant la présence d'une seule espèce ou soit $E \geq 0,9$ marquées en avril et en juin. Par ailleurs, les valeurs mensuelles de l'équitabilité varient entre 0,9 et 1 dans la station Tafoughalt 2 et entre 0,7 et 0,9 dans Tafoughalt 3. Dans l'ensemble à Tafoughalt 1 et 2 les effectifs des espèces d'Ensifères ont tendance à être en équilibre entre eux. A Beni Tamou, BOUKEROUI (2006) obtient une équitabilité égale à 0,7. A Bouzeguène dans la station Thaouinte-Hamza, BRAHMI et *al.* (2008) enregistrent un indice d'équitabilité élevé égale à 0,9. Par ailleurs, dans la station Tafoughalt 3 une légère tendance à un déséquilibre entre les effectifs des 8 espèces présentes dominées par *Hemictenodecticus vasarensis* et *Odontura algerica*, ce qui explique la valeur de l'indice d'équitabilité égale à 0,43. Les résultats obtenus à Tafoughalt 3 sont comparables à ceux de MIMOUN et DOUMANDJI (2008) qui mentionnent E égale à 0,5 dans la forêt de Beni Ghobri.

4.2.3.4.3. – Type de répartition

A Tafoughalt les espèces piégées dans le filet fauchoir peuvent être regroupées selon leurs types de répartition en 3 groupes distincts. Le premier comprend des espèces à répartition régulière, le second celles à tendance contagieuse et le troisième des espèces possédant les deux types de répartition régulier et contagieux. En effet les résultats du type de répartition obtenus à Tafoughat sont comparables à ceux de BRAHMI et *al.* (2008). Les dernier auteurs cités signalent dans le filet fauchoir *Odontura algerica* en répartition régulière, *Platycleis* sp. en répartition contagieuse et *Decticus albifrons* tantôt régulier et tantôt contagieux. Dans le cadre de cette étude les espèces à répartition régulière sont fréquentes à Tafoughalt 2 correspondant à 69,2 % des espèces dont *Arachnocephalus vestitus*. En Corse, BOITIER et *al.* (2006) ne mentionnent que 3 *Arachnocephalus vestitus* dans 10 % de relevés. Par contre, elles sont moins fréquentes dans les stations Tafoughalt 1 et 3 représentées par *Hemictenodecticus vasarensis* et *Uromenus brevicollis*. Au contraire dans l'île d'Yeu où DUSOULIER et PERROTIN (2001) notent une espèce d'*Uromenus*, *U. rugosicollis* sans indiquer son type de répartition. Il en est de même en Corse, BOITIER et *al.* (2006) signalent une sous-espèce

Uromenus brevicollis insularis la qualifiant de commune dans les relevés mais sans donner de précision sur sa répartition. Par ailleurs, le groupe des espèces possédant une répartition contagieuse sont fréquentes dans Tafoughalt 1 (15,4 %) et à Tafoughalt 3 (15,4 %) avec *Platycleis tessellata*. Dans le Massif des Albères dans les Pyrénées, JAULIN (2004) mentionne *Platycleis tessellata* parmi les espèces abondantes sans fournir d'indication sur son type de répartition. Le troisième groupe d'espèces qui apparaissent tantôt en répartition contagieuse et tantôt en répartition régulière sont faiblement présentes dans les trois stations de Tafoughalt comme *Odontura algerica*. Contrairement à ces derniers résultats enregistrés à Tafoughalt, MIMOUN et DOUMANDJI (2008) avec le filet fauchoir signalent *Odontura microptera* en répartition régulière et *Odontura* sp. en répartition contagieuse.

4.2.3.5. – Discussion des résultats sur les Ensifères exploité par des tests statistiques

Les résultats des richesses moyennes obtenues au sein des trois stations de Tafoughalt portant sur les espèces d'Ensifères piégées dans le filet fauchoir sont comparés deux à deux à l'aide du test t de Student. Ainsi pour un intervalle de confiance de 95 % des différences significatives sont décelées entre les différentes richesses moyennes considérées ($t = 5,03$, $ddl = 2$, $p\text{-value} = 0,037$). Les résultats obtenus avec ce test à Tafoughalt sont comparables à ceux notés par BRAHMI et *al.* (2008) qui enregistrent un test t assez élevé pour un intervalle de confiance égale à 95 % ($t = 3,34$, $ddl = 4$, $p\text{-value} = 0,03$).

4.3. – Discussions sur l'influence de diverses variables sur les espèces d'Ensifères

Les résultats découlant de l'analyse factorielle des correspondances effectuées pour les deux régions d'étude sont discutés et suivis par ceux de l'analyse de la régression linéaire.

4.3.1. - Discussions sur l'influence des facteurs temporel et spatial sur la répartition des espèces d'Ensifères

Les résultats donnés par l'axe F1 de l'AFC montrent qu'à Akfadou et qu'à Tafoughalt, pour capturer les Ensifères la technique du fauchage au filet fauchoir peut être prometteuse

surtout en été, alors que le biocénomètre apparaît efficace au printemps. Par contre, l'utilisation des pots Barber semble moins dépendre des saisons dans des milieux humides tels que ceux de l'Akfadou, mais ils peuvent être inefficaces pendant l'été en milieu subhumide comme Tafoughalt. Près de Tizi-Ouzou dans un virgoble, MOHAMED SAHNOUN et *al.* (2006b) remarquent l'inefficacité des pots Barber pendant les mois d'août et de septembre. Dans un verger d'agrumes aux environs de Tizi-Ouzou, l'efficacité du biocénomètre est principalement soulignée au printemps sur l'axe F1 de l'AFC pour piéger les espèces d'Ensifères (MECHAI et *al.*, 2007). Par ailleurs, à Akfadou un gradient d'exigences thermiques des espèces d'Ensifères décroissant est formé selon l'axe F2 allant de haut vers le bas. Ceci confirme les résultats obtenus par FRENDI et MOHAMED SAHNOUN (2007). En effet, les derniers auteurs cités remarquent la formation d'un gradient thermique décroissant allant de la gauche vers la droite de l'axe F1. Il est à rappeler que la répartition des espèces d'Ensifères à Tafoughalt se fait selon un gradient de végétation de strates de tailles décroissantes qui apparaît le long de l'axe F3. Les résultats donnés par l'axe F3 à Tafoughalt semblent confirmer ceux de BOITIER (2003). En montagnes auvergnates, le dernier auteur cité mentionne l'influence de la taille de la végétation sur la répartition spatiale des Ensifères. C'est sur l'axe F3 que BOITIER (2003) souligne *Metrioptera saussuriana* inféodée à la strate herbacée haute.

4.3.2. - Discussions des résultats sur la corrélation des richesses en espèces d'Ensifères en fonction des variations altitudinales

L'analyse de la régression linéaire effectuée dans cette étude affirme que les espèces d'Ensifères Tettigoniidae et Gryllidae montrent des affinités antagonistes pour les variations altitudinales. En effet, les richesses en espèces de Tettigoniidae diminuent très significativement ($R^2 = 0,877$), alors que celles en Gryllidae s'élèvent ($R^2 = 0,007$) quand l'altitude augmente. Les résultats obtenus dans la présente étude se rapprochent des observations effectuées en Suisse par THORENS et NADIG (1997). Ceux-ci rapportent que l'altitude est un facteur qui influence beaucoup la distribution des Orthoptères comme *Conocephalus dorsalis* qui ne dépasse jamais 600 m d'altitude. Dans le Massif des Albères dans les Pyrénées, JAULIN (2004) annonce que les analyses portant sur la richesse et la densité en fonction de l'altitude ne donnent pas de résultats significatifs sur la répartition des Orthoptères. Néanmoins, il remarque dans ce Massif la présence

de deux communautés d'Orthoptères l'une qui occupe les basses altitudes (290 à 700 m) et l'autre les altitudes allant de 700 à 1150 m, mais qui s'interpénètrent. En zones sommitales de la réserve naturelle de la Haute Chaîne du Jura, BOITIER (2005) note que la richesse en Orthoptères des relevés n'est pas corrélée à leurs altitudes ($r = -0,145$, $ddl = 80$, $p = 0,19$).

4.4. – Discussion des résultats des génitalias mâles des espèces d'Ensifères

Les comparaisons intraspécifiques des génitalias mâles de certains specimens de l'Akfadou et de Tafoughalt ont permis de confirmer sur le plan systématique 4 espèces, soit *Gryllulus algirius*, *Decticus albifrons*, *Hemictenodecticus vasarensis* et *Odontura algerica*. Ce sont des espèces qui existent dans les deux régions d'étude. Par ailleurs, il a été possible de comparer les génitalias mâles de l'espèce *Gryllulus algirius* capturée dans les deux régions d'étude avec les schémas présentés par GOROCHOV y LLORENTE (2001), sans trouver de différences notables.

Conclusion générale

La répartition des espèces d'Ensifères dépend, outre des facteurs bioclimatiques, de la structure de la végétation et de la nature des habitats et de l'orographie. Le peuplement des Ensifères de la subéraie dégradée de Tafoughalt apparaît plus diversifié que celui de la chênaie mixte de zéen et d'afarès de l'Akfadou. Au total, 30 espèces d'Ensifères sont mises en évidence à Tafoughalt et 22 espèces dans l'Akfadou. En effet, le feuillage du chêne-liège est assez léger et laisse les rayonnements solaires parvenir jusqu'aux strates végétales basses. En conséquence, dans la subéraie un sous-bois assez riche en arbustes et en espèces herbacées, comportant à la fois des espèces sciaphiles et des espèces héliophiles peut se développer. Au contraire dans la chênaie caducifoliée mixte de zéen et d'afarès le sous-bois est faible, mais ces arbres permettent l'installation d'une litière épaisse. Cet humus abondant explique en partie la richesse de la chênaie mixte en Gryllidae au détriment des Tettigoniidae. Ce sont principalement des espèces straminicoles telles que *Mogoplistes brunneus* et *Gryllomorpha dalmatina*. Sachant que les sols portant du chêne-liège sont dépourvus de calcaire et sont de ce fait acides, la flore qui s'y développe est de type calcifuge. Les espèces d'Ensifères étant très sensibles aux variations de leurs milieux de vie, les répartitions des espèces *Hemictenodecticus vasarensis* et *Mogoplistes brunneus* semblent être liées à la nature du sol. En effet, *Hemictenodecticus vasarensis* se trouve plus abondante (97,4 %) en milieux occupés par le chêne-liège que dans ceux plantés de chênes zéen et afarès (2,6 %). Par contre l'espèce *Mogoplistes brunneus* est plus fréquente (66,4 %) dans des milieux occupés par les chênes zéen et afarès où le sol est brun et riches en calcaire qu'en subéraie dégradée (33,6 %).

La présence de l'espèce montagnarde *Platycleis grisea* dans l'Akfadou et les répartitions de *Mogoplistes brunneus* et d'*Hemictenodecticus vasarensis* laissent croire que l'orographie peut être un facteur déterminant la répartition de certaines espèces d'Ensifères. Toutefois, il est important de souligner que le protocole expérimental mis en place pour capturer les espèces d'Ensifères n'a pas tenu compte de l'importance des activités humaines. Par ailleurs, les systèmes de piégeage appliqués au cours de cette étude, ont visé principalement les espèces actives pendant la journée. Ainsi beaucoup d'espèces de ces milieux dont l'activité est nocturne n'ont pu être capturées dans les différents relevés effectués. C'est le cas de plusieurs espèces de *Rhacocleis* comme *Rhacocleis kabylica*.

Dans une vision plus globale des résultats obtenus, les calculs des indices de la qualité d'échantillonnage réalisés pour chacune des méthodes à Tafoughalt comme à Akfadou montrent une bonne qualité des échantillonnages. En effet, un total de 96 prélèvements par station sont effectués grâce aux pots Barber, 36 prélèvements par station au biocénomètre et 36 prélèvements par station au filet fauchoir. Le peuplement des Ensifères étudiés avec les différentes techniques d'échantillonnage citées est traité grâce à des indices écologiques de composition. Il apparaît que la technique des pièges enterrés est efficace pour le piégeage des Gryllidae et celle du filet fauchoir pour les espèces de Tettigoniidae, alors que le biocénomètre semble indifférent à la nature des espèces. En effet, la mise en place des pots Barber dans Tafoughalt a permis de piéger 90 % des espèces de Gryllidae et 10 % des espèces de Tettigoniidae, alors que dans l'Akfadou 100 % des espèces piégées dans les pots sont des Gryllidae. Par ailleurs, des nombres plus élevés d'espèces d'Ensifères sont obtenus dans le biocénomètre, soit 22 espèces à Tafoughalt avec 68,2 % de Tettigoniidae et 31,8 % de Gryllidae, alors que dans l'Akfadou 58,2 % des espèces de Gryllidae et 41,8 % des espèces de Tettigoniidae sont piégées. Par contre, avec le filet fauchoir 16 espèces sont mises en évidence à Tafoughalt (75 % de Tettigoniidae et 25 % Gryllidae) et 10 espèces seulement dans l'Akfadou (80 % de Tettigoniidae et 20 % de Gryllidae).

Perspectives

En perspectives pour des raisons de la continuité du travail, il est important de rappeler que si les trois méthodes d'échantillonnage utilisées s'avèrent complémentaires, la liste des espèces d'Ensifères énumérées même en étant importante n'est pas exhaustive. Il serait intéressant de compléter les résultats mentionnés grâce aux trois méthodes d'échantillonnage utilisées dans cette étude avec des méthodes directes telles que les ILA (indice linéaire d'abondance) et la chasse à vue en employant des détecteurs à ultrasons. Afin de valoriser davantage l'effort d'échantillonnage il est proposé de maintenir le protocole expérimental en le complétant par des relevés nocturnes et de varier plutôt la nature des milieux en choisissant des stations dans différents étages bioclimatiques et plusieurs zones phytogéographiques du pays. Pour comprendre le comportement de certaines espèces dans leur milieu, il serait intéressant d'accompagner les travaux du terrain par des études au laboratoire traitant de la biologie de celles-ci.

Pour terminer, dans l'objectif d'une gestion des espaces naturels, il serait important de mesurer l'ampleur de la dégradation des milieux naturels à cause des incendies et du surpâturage par la disparition des habitats spécifiques aux Ensifères. Ceci peut se faire en associant d'autres mesures

comme les hauteurs de la végétation, de la température instantanée et de l'humidité aux prélèvements des espèces d'Ensifères dans l'aire-échantillon. Toutefois une actualisation de la liste des espèces établie ici sur le plan systématique s'impose vue les remaniements que connaît la systématique des Ensifères.

Références bibliographiques

- 1 - ABDI S. et AMRANE S., 2005 – *Contribution à l'étude bioécologique du peuplement orthoptérologique dans deux stations de la forêt de Beni-Ghobri (Tizi Ouzou)*. Mémoire Ingénieur, Inst. agro., Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 115 p.
- 2 - AIT DJIDA N. et SAHAR O., 1989 – *Analyse dendrométrique et phytosociologique d'une formation caducifoliée à Quercus canariensis Willd et Q. afares Pomel dans l'Akfadou (Tala-Kitane)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. enseign. sup. agro. Univ. Tizi Ouzou, 103 p.
- 3 - AIT YOUSSEF M., 2006 – *Plantes médicinales de Kabylie*. Ed. Ibis Press, Paris, 350 p.
- 4 - ALEXANDER R.D. et OTTE D., 1967 - *The Evolution of Genitalia and Mating Behavior in Crickets (Gryllidae) and other Orthoptera*. Miscel. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, Michigan, n ° 133, 70 p.
- 5 - BALACHOWSKY A. et MESNIL L., 1936 – *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. Ed. Mery, Paris, T. 2., 1921 p.
- 6 - BAOUCHE Y., 1986 – *Inventaire et structure de l'avifaune du barrage de Drâa El Mizan*. Diplôme étu. sup. (D.E.S.), Univ. Tizi-Ouzou, 40 p.
- 7 - BARRY J-P., CELLES J.-C. et FAUREL L., 1974 - *Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques Alger, échelle 1/1000.000. B. Carton géologique 1/5000.000. Service d'écologie de l'Université d'Alger*. Ed. Société Hist. natu. Afr. Nord.
- 8 - BELARBI B., 1979 - *Contribution à la connaissance de Brachytrypes megacephalus Lef. en Algérie (Orthoptera; Gryllidae)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 74 p.
- 9 - BÉLISLE C., 2004 - *La loi du Khi-Deux, la loi de Student, la loi de Fisher*. Note de cours, Université Laval, Québec, 20 p.
- 10 - BELLMANN H. et LUQUET G., 1995 – *Guide des sauterelles, Grillon et Criquets d'Europe Occidentale*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 383 p.
- 11 - BENKHELIL M.-L., 1991 – *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 68 p.
- 12 - BENMOUFFOK A., 1994 - *Approche écopédologique dans les formations à Cedrus atlantica "cas du massif du Djurdjura Algérie"*. *Ann. Rech. For. Maroc, T. (27) : 205 - 217*.
- 13 - BISET L., 1972 – *Guide pratique de défense des cultures*. Ed. Le Carroussel et Ass. coor. tech. agri., Paris, 342 p.

- 14 - BLAND R. and DESUTTER-GRANDCOLAS L., 2003 - An annotated list of Orthoptera from St. Eustatius and Saba, Dutch West Indies, with descriptions of two new cricket species (Trigonidiidae, Mogoplistidae). *J. Ortho. Res.*, 12 (2) : 115 - 126.
- 15 - BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux- éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. écol. (Terre et Vie)*, T. 29, (4) : 533 – 589.
- 16 - BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 17 - B.N.E.F., 1989 – *Etude d'aménagement des forêts de Mizrana-Beni Ghobri-Tamgout-Beni Djenad-Taksebt-Azzouza-Tigrine wilaya de Tizi-Ouzou. Phase 2 : Etudes de milieu*. Ed. Bureau nati. étu. for. (B.N.E.F.), Blida, 20 p.
- 18 - BOITIER E., 2003 – *Cractérisation écologique et faunistique des peuplements d'Orthoptères en montagne auvergnate*. Diplôme étu. rech. sci. vie et Terre, Univ. Limoges, 87 p.
- 19 - BOITIER E., 2005 - *Inventaire et caractérisation écologique des peuplements d'Orthoptères des zones sommitales de la Réserve naturelle de la Haute Chaîne du Jura*. Rap. étu. Dir. rég. envi. Rhône-Alpes, Rés. natu. Haute Chaîne Jura, Clermont-Ferrand, 64 p.
- 20 - BOITIER E., PETIT D. et BARDET O., 2006 - Contribution à la connaissance des Orthoptéroïdes de Corse (Orthoptera, Phasmoptera, Mantodea). *L'Entomologiste*, T. 62, (5 – 6) : 129 – 145.
- 21 - BOUACEM-KADER A. et HAMMOUTENE S., 1992- *Etude des facteurs limitant de Quercus canariensis Willd et Q. afares Pomel dans l'Akfadou-Ouest (Canton de Tala-Kitane)*. Mémoire Ingénieur, Inst. agro. Univ. Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 61 p.
- 22 - BOUAITTA A., 1982 - Etude de cas : la vulgarisation des nouvelles techniques de production de pomme de terre dans la wilaya de Tizi-Ouzou. *Cahiers Options Méditerranéennes. Centre inter. hau. étu. agro. médit. (C.I.H.E.A.M)*, T. 2, (1) : 133 – 142.
- 23 - BOUDY P., 1955 - *Economie forestière Nord-Africaine. IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. Ed. Larose, Paris, 438 p.
- 24 - BOUKEROUI N., 2006 - *Variations saisonnières de l'entomofaune du pistachier fruitier Pistacia vera L. dans la région de Blida*. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 222 p.

- 25 - BOUNECHADA M., DOUMANDJI S. and CIPLAK B., 2006 - Bioecology of the Orthoptera species of the Setifian Plateau, North-East Algeria. *Turk. J. Zool.* (30) : 245 – 253.
- 26 - BOURBONNAIS G., 2007 - *Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes*. Ed. Département Biol. Tech. Bioécol. Cégep Sainte-Foy, Québec, 18 p.
- 27 - BRAHMI K., 2001 - *Contribution à l'étude systématique et de quelques aspects écologiques des Orthoptéroïdes dans la région de l'Akfadou (Bouzeguène)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 99 p.
- 28 - BRAHMI K., 2005 - *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 317 p.
- 29 - BRAHMI K., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2008 – Ecologie trophique de la Musaraigne musette *Crocidura russula* dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). *Journées nati. Protec. Vég., 7 – 8 avril 2008, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 63.
- 30 - CANARD A., 1981 - Utilisation comparée de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude de la distribution des araignées en landes. *Att. Soc. Tosc. Sci. nat., Sér. B* (88), *suppl.* : 84 – 94.
- 31 - CHEBINI F., 1987 – *Inventaire ornithologique et recherche sur la reproduction des mésanges du genre Parus dans trois stations de la forêt de l'Akfadou*. Thèse de Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 70 p.
- 32 - CHELLI A. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2005 – Étude bioécologique de l'orthoptérofaune dans deux stations (friche et oued) dans la région d'Ouaguenoun (Tizi Ouzou). *Journée nationale d'Acridologie*, 6 mars 2005, *Lab. d'Entomologie, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.
- 33 - CHOPARD L., 1920 – *Recherches sur la conformation et le développement des derniers segments abdominaux chez les Orthoptères*. Thèse Docteur es-sci. natu. Fac. sci. Paris, Impr. Arthur, Sér. A (847), Rennes, 398 p.
- 34 - CHOPARD L., 1938 – *La biologie des Orthoptères*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 531 p.
- 35 - CHOPARD L., 1943a - *Les Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord..* Ed. Larose, Paris, Coll. "Faune de l'empire français" T. 1, 450 p.
- 36 - CHOPARD L., 1943b - Les régions biogéographiques de l'Afrique du Nord d'après les Orthoptéroïdes. *C. R. Soc. Biogéog., Paris* : 56 - 60.

- 37 - CHOPARD L., 1951 - *Faune de France, Orthoptéroïdes*. Ed. Lechevalier, Paris, 56, 357 p.
- 38 - CHOPARD L., 1961 - Les divisions du genre *Gryllus* basées sur l'étude de l'appareil copulateur (Orth. Gryllidae). *Eos, Revista española entomología*, 37 (3) : 267 – 287.
- 39 - CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001 – Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. *Rev. écol (Terre Vie)*, T. 56 (3) : 275 - 293.
- 40 - COUTURIER G., DONSKOFF M., DUVIARI D. et LECORDIER Ch., 1984 - Influence de la pénétration humaine sur les peuplements entomologiques en forêt de Taï (côte d'Ivoire). II. les peuplements acridiens. *Ann. Univ. Abidjan, sér. E. T. 17* : 153 - 183.
- 41 - DAGET P., 1977 - le bioclimat méditerranéen : analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio*, T. 34 (2) : 87 – 103.
- 42 - DAJOZ R., 1970 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
- 43 - DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 44 - DAJOZ R., 1974 - *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- 45 - DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 551 p.
- 46 - DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 47 - DAMERDJI A. et ADJANI M., 2002 - Contribution à l'étude bioécologique de la formation à *Ampelodesma maritanicum* Poiret, Durd et Schinz, 1895 (Diss) dans la région de Tlemcen (Algérie). *Mésogée, Marseille*, T. 60 : 53 – 60.
- 48 - DAMERDJI A. et BOUHELLOU B., 2002 - Entomofaune de la garrigue à *Chamaerops humilis* L. (Doum) (Palmaracée) dans la région de Tlemcen (Algérie) : inventaire et aperçu bioécologique. *Mésogée, Marseille*, T. 60 : 37 - 43.
- 49 - DEFAUT B., 2001 - *La détermination des Orthoptères de France*. Ed. Bernard Defaut, Bédeilhac, 86 p.
- 50 - DEFAUT B., PETIT D. et SARDET E., 2005 - Liste des Orthoptères de France (Super-Ordre Orthopteroidea Handlirsch, 1908). *Ascete, assoc. carac. étu. entomoc.*, Bédeilhac, 10 p.
- 51- DE LAGARDE J., 1983- *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 158 p.
- 52 - DELASSUS M., 1925 – Une invasion de *Decticus albifrons* dans la région de Maillot. *Rev. Path. vég. entomol. agri. Paris*, T. 12 : 36 – 39

- 53 - DESUTTER L., 1987 - Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidea (Orthoptera) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. 1ère partie. *Ann. soc. entomol. Fr. (N.S.)*, 23 (3) : 213 - 239.
- 54 - DESUTTER L., 1988 - Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidea (Orthoptera) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. 2ème partie. *Ann. soc. entomol. Fr. (N.S.)*, 24 (3) : 343 - 373
- 55 - DESUTTER-GRANDCOLAS L., 2003 - Taxonomic position of the cricket genus *Eneopteroides* Chopard, 1956 (Orthoptera, Grylloidea, Podoscirtidae), with descriptions of two new species. *Ann. soc. entomol. Fr. (N.S.)*, 39 (1) : 43 - 48.
- 56 - DIRSH, V.-M. 1956 - The phallic complex in Acridoidea (Orthoptera) in relation to taxonomy. *Trans. Royal entomol. Soc. London*, T. 108 : 223 - 356.
- 57 - DIRSH V-M., 1965 - *The African genera of Acridoidea*. Ed. Cambridge Univ. Press, London, 579 p.
- 58 - DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. et HAMADACHE H., 1992- Place des orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron Garde boeuf *Bubulcus ibis* Linné à Draa El Mizan en Grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Landbouww.Rijksuniv. Gent*, (57/3a) : 675 - 678.
- 59 - DURAND C., 1997 - *L'analyse de régression multiple*. Notes de cours. Départ. sociol. Univ. Montréal, 24 p.
- 60 - DURAND J. H., 1951 - Sur quelques sols de la forêt d'Akfadou et des environs de Yakouren. *Ann. agro.*, (2) : 110 - 127.
- 61 - DURAND J. H., 1954a - *Les sols d'Algérie*. Ed. Service étu. sci.. appl. hydraul. Min. Trav. Publ. Alger, T. 2, 244 p.
- 62 - DURAND J. H., 1954b- *Notice explicative générale de la carte des sols de l'Algérie. Au 1/200.000 et au 1/500.000*. Imp. La Typo-Litho et Jules Carbonel réunies. Gouvernement Général de l'Algérie, Alger, 11 p.
- 63 - DUSOULIER F. et PERROTIN B., 2001- Premier inventaire des Orthoptères de l'île d'Yeu (Vendée). *Le Naturaliste Vendéen*, Vendée, (1) : 9 - 18.
- 64 - DUSOULIER F., 2007- Quelques remarques éco-éthologiques sur *Cyrtaspis scutata* (Charpentier, 1825) (Orthoptera, Tettigoniidae). *Les cahiers du Gretia, Invertébrés Armoricains*, (1) : 44.
- 65 - EMBERGER L., GAUSSEN H., KASSAS M. et DE PHILIPPIS A. et BAGNOULS M., 1963 - *Carte bioclimatique de la région méditerranéenne. 2 coupures 1/5000.000. Notice*

- explicative*. Ed. Food agri. org. (F.A.O.), Uni. nati. educ. sci. cult. org. (U.N.E.S.C.O.), Rech. zone aride, Rome, Paris, (21), 56 p.
- 66 - FELLAOUINE R. and LOUVEAUX A., 1994 - Spatial and temporal distribution of *Praephippiger pachygaster* Lucas (Orthoptera, Tettigoniidae) in relation to the vegetation structure of an agrosystem. *J. orthopt. res.*, (1) : 91 – 96.
- 67 - FERRAHI M.-O., 1997 - Variations spatiales et saisonnières des paramètres physico-chimiques du sol sous la subéraie de Yakouren et de l'Akfadou. *Ann. rech. for., Alger*, (1) : 25 - 34.
- 68 - FLANDRIN J., 1952 - La chaîne de Djurdjura. Monographie régionale. *Cong. Géol. Inter. Alger*, (19) : 1 - 48.
- 69 - FRAVAL A., 2004- Captures et collections...VI. Les filets. *Rev. Insectes*, 128 (1) : 38.
- 70 - FRENDI A. et MOHAMED SAHNOUN A., 2007 - Contribution à la connaissance d'un peuplement d'Ensifères d'un milieu maraîcher dans la région de Tizi Ouzou. *Journées Internationales de la Zoologie agricole et forestière du 8 au 10 avril 2007. Inst. nati. agro. El Harrach*, p 55.
- 71 – GALET P., 1982 – *Les maladies et les parasites de la vigne*. Ed. Paysan du Midi, Montpellier, T. 2, pp. 883 - 1876.
- 72 – GALET P., 1995 – *Précis de pathologie viticole*. Ed. Impr. J.F. Impression, Saint Jean de Védas, 264 p.
- 73 – GALVAGNI A., 1984 – Apporto alla conoscenza del genere *Rhacocleis* Fieber, 1853, in Algeria, con descrizione di *R. silviarum* n. sp. (Insecta, Ensifera, Tettigoniidae, Decticinae). *Atti Acc. Rov. Agiati*, 233 [1983], s. 6, T. 23, f. B : 85 – 102.
- 74 – GALVAGNI A. and FONTANA P., 2000 – Su cinque specie occidentali del genere *Rhacocleis* Fieber, 1853, con descrizione di *R. kabylica* n. sp. dell' Algeria (Insecta Orthoptera Tettigoniidae). *Atti Acc. Rov. Agiati*, a. 250, ser. 7, T. 10, B : 59 – 77.
- 75 – GALVAGNI A. and FONTANA P., 2004 – Le specie del genere *Anonconotus* Camerano, 1898, delle Alpi orientali (Insecta Orthoptera Tettigoniidae). *Atti Acc. Rov. Agiati*, a. 254, ser. 8, T. 4, B : 71 – 96.
- 76 – GELARD J.-P., 1978 – *Carte géologique du Nord-Est de la Grande Kabylie. Schéma structural, Echelle 1/200.000*. Ed. Cent. nati. rech. sci., Paris.
- 77 – GERBER E. et GANDER A., 1998 – *Etude des forêts alluviales de la Grande Cariçaie à l'aide des invertébrés : Test de méthodes d'échantillonnage et de bioindication*. Ed. Maison de la Grande Cariçaie, Yverdon-les-Bains, 83 p.

- 78 – GILLON Y., 1967 – *Principes et méthodes d'échantillonnage des populations naturelles terrestres en écologie entomologique*. Ed. Office Rech. Sci. Tech. Outre Mer, Abidjan, 38 p.
- 79 – GOSSELIN F. et BERGRES L., 2001 – *Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie : interaction avec le type d'exploitation et la taille des trouées*. Ed. Office nati. for., Division de Melun, 9 p.
- 80 – GOROCHOV A.-V. y LLORENTE V., 2001 – Estudio taxonomico preliminar de los Grylloidea de España (Insecta, Orthoptera). *Graellsia*, (57) : 95 – 139.
- 81 – GRASSE P., 1949 – *Traité de Zoologie : Insectes. Paléontologie. Géonémie, insectes inférieurs, coléoptères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 9, 1109 p.
- 82 – GRASSE P., 1969 – *La vie des animaux, la progression de la vie*. Ed. Larose, Paris, 381p.
- 83 – HAGUET G., CHEVRIER M. et BRUNEL E., 2002 – *Les Invertébrés de la Dune de Bon-Abri. Premier inventaire*. Ed. Groupe étu. invert. Armor. – rés. natu., Baie de Saint-Brieuc, Rennes, 24 p.
- 84 – HAMADACHE A., 1991 – *Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect Draa El Mizan – Tala Guilef*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 70 p.
- 85 – HAMMICHE A., 1978 – *Etude des relations entre le milieu stationnel et les caractéristiques dendrométriques de Quercus mirbeckii de l'Akfadou-Ouest*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 55 p.
- 86 – HARZ K., 1969 – *The Orthoptera of Europe*. Ed. Dr. W. Junk N.V., The Hague, T. 1, ser. entomol. (5), 749 p.
- 87 – HIDOUCHE Z. et AMARI O., 2002 - *Contribution à l'étude de l'entomofaune terricole du chêne zéen Quercus canariensis Willd, 1809 (Fagales-Fagaceae) de la station de Yakouren dans la forêt de Beni-Ghobri*. Mémoire Ingénieur, Inst. agro. Univ. Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, 82 p.
- 88 - I.N.C., 1987a – *Carte d'Algérie Echelle 1/25000 : Sidi Aich «NJ-31-V-41 Ouest»*. Ed. Inst. nati. cartog., Alger.
- 89 - I.N.C., 1987b – *Carte d'Algérie Echelle 1/25000 : Bordj Menaiel "NJ-31-IV-44 Ouest"*. Ed. Inst. nati. cartog., Alger, 1 p.
- 90 – IRMOULI M. et SKENDRAOUI M., 1991 – *Contribution à l'établissement des tarifs de cubage de Quercus afares Pomel et Qercus canariensis Willd dans l'Akfadou-Ouest (Canton Lazela)*. Mémoire Ingénieur, Inst. agro. Univ. Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, 96 p.

- 91 – ISERN-VALVERDOÚ J., PEDROCCHI-RENEULT C. and VOISIN J.-F., 1993 – A comparison of methods for estimating density of grasshoppers (Insecta : Orthoptera) on alpine pasturelands. *Rev. Ecol. Alp., Grenoble, T. 2* : 73 – 80.
- 92 – JAULIN S., 2004 – *Inventaire des Orthoptères des estives du Massif des Albères (66). Inventaire et orientation de gestion*. Ed. Office nati. for., Off. ins. envir. (Opie) Languedoc-Roussillon, Millas, 37 p.
- 93 – KIRBY W.-F., 1906 – *A synonymic catalogue of Orthoptera. Orthoptera Saltatoria Part I. (Achetidae and Phasgonuridae)*. Ed. British Mus. natu. hist. London, T. 2, 562 p.
- 94 – KOUADRIA A., 2005 – *Arthropodes des sols dans la cédraie de Chréa (Carabiques, Oribates)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 95 p.
- 95 – LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – *Problèmes d'écologie : Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 96 – LAPIE G., 1909 – *Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura*. Thèse Doctorat d'état, Univ. Paris, ed. Delagrave, 156 p.
- 97 – LE HOUÉROU H.-N., 1975 – *Problèmes et potentialités des terres arides de l'Afrique du Nord*. Cahiers Options Méditerranéennes, centre inter. haut. étu. agro. médit. (C.I.H.E.A.M), T. 26, pp. 17 – 36.
- 98 – LE HOUÉROU H.-N., 1995 – *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertisation*. Cahiers Options Méditerranéennes, centre Inter. haut. étu. agro. médit. (C.I.H.E.A.M.), Sér. B. (10), 408 p.
- 99 – LEMONNIER-DARCEMONT M., 2003 – Effet du brûlage dirigé sur les peuplements d'Orthoptères d'une formation pâturée en moyenne montagne (Alpes-maritimes, France). *Rev. Écol. (Terre vie), T. 58 (3)* : 283 – 292.
- 100 – LOUVEAUX A., MOUHIM A., ROUX G., GILLO Y. et BARRA H., 1996 – Influence du pastoralisme sur les populations acridiennes dans le massif du Siroua (Maroc). *Rev. Ecol. (Terre Vie), T. 55 (2)* : 139 – 151.
- 101 – LUCAS W.-J., 1920 – *A monograph of the british orthoptera*. Ed. Ray. Soc. London, 390 p.
- 102 – MECHAI S., MOHAMED SAHNOUN A. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à une étude étho-écologique du peuplement des Ensifères (Insecta-Orthoptera) dans deux milieux cultivés (verger d'agrumes et vignoble) dans le Haut Sébaou (Tizi Ouzou).

- Journées Internationales Zool. agri. for.*, 8 au 10 avril 2007, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, p 54.
- 103 – MEDDOUR R., 1993 – Analyse phytosociologique de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akfadou, Algérie). *Ecologia Mediterranea*, 19 (3 - 4) : 1 – 9.
- 104 – MEDDOUR R. et LARIBI M., 1999 – La ripisylve à *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. de l'Akfadou (Grande-Kabylie, Algérie). *Doc. Phytosoc. Camerino*, 19 (N.S.) : 385 – 400.
- 105 – MEGUELLATI-MOHAMED SAHNOUN A., 2006 – Quels Ensifères (Insecta – Orthoptera) pour la vallée du Haut Sébaou ?. *Journées techniques Scientifiques*, 21 juin 2006, *Inst. nati. prot. végé.*, Alger, p. 43.
- 106 – MERBOUCHE M., 1988 – *Quelques résultats sur l'étude des peuplements de chênes de l'Akfadou : cas d la forêt domaniale de Tala-Kitane*. Mémoire Dipl. étu. sup. (D.E.S.), Inst. Bio. Univ. Tizi Ouzou, 43 p.
- 107 - MÉRIGUET B. et ZAGATTI P., 2004 – *Inventaire Entomologique dans le bois de Saint-Eutrope (Essonne)*. Ed. Office Insec. envir., agenc. esp. vert. Ile de France, 36 p.
- 108 – MESSAOUDENE M., 1986 – Stratégie d'aménagement et de développement durable de la forêt de l'Akfadou : état actuel, potentialités et perspectives. *Actes du forum de Rabat (Maroc), Plan Bleu* : 1 – 10.
- 109 – MESSAOUDENE M., 1989 – *Dendroécologie et productivité de Quercus afares (Pomel) et Quercus canariensis (Willd) dans les massifs forestiers de l'Akfadou et de Béni-Ghobri*. Thèse Doctorat Univ. Aix-Marseille III, Fac. St. Jérôme, 123 p.
- 110 - MESSAOUDENE M. et TESSIER L., 1991 – Croissance radiale de *Quercus canariensis* Will. et *Quercus afares* Pomel. en Kabylie (Algérie). *Ecologia Mediterranea*, (17) : 119 – 133.
- 111 – MESSAOUDENE M. et TESSIER L., 1997 – Relations cerne-climat dans des peuplements de *Quercus afares* Willd et *Quercus canariensis* Pomel en Algérie. *Ann. sci. for.* (54) : 347 – 358.
- 112 – MESSAOUDENE M., LARIBI M. et DERRIDJ A., 2007 – Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). *Rev. Bois et forêts des tropiques*, 291 (1) : 75 – 81.
- 113 – MIMOUN K. et DOUMANDJI S., 2008 – Disponibilités trophiques du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) dans la forêt de Beni Ghobri. *Journées nati. Protec. Vég.*, 7 – 8 avril 2008, *Dép. Zool. agri. for. Inst. nati. agro.*, El Harrach, 105 p.

- 114 – MOHAMED SAHNOUN A., DOUMANDJI S. et DESUTTER L., 2007 – Les Ensifères d'Algérie (*Insecta-Orthoptera*). Une rétrospective d'œuvre. *Journées Internationales Zool. agri. for.*, 8 – 10 avril 2007, *Inst. nati. agro. El Harrach*, p 53.
- 115 – MOHAMED SAHNOUN A., DOUMANDJI S. et DESUTTER-GRANDCOLAS L., 2008 – Les Tettigoniidae d'Algérie (*Insecta-Orthoptera*), biodiversité, taxonomie et biogéographie. *Congrès International sur la Biodiversité des Invertébrés en milieux agricoles et forestiers*, 4 – 17 avril 2008, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 84.
- 116 – MOHAMED SAHNOUN A., MECHAI S. et DOUMANDJI S., 2006a – Les Ensifères (*Insecta-Orthoptera*) dans un vignoble de la Vallée de Sebaou (Algérie). Taxonomie, richesse et diversité. *Conférence Internationale Francophone d'Entomologie*, 2 – 7 juillet 2006, *Rabat*, p. 60.
- 117 – MOHAMED SAHNOUN A., MECHAI S., DOUMANDJI S. et VOISIN J.-F., 2006b – A propos de trois méthodes d'échantillonnage des Ensifères (*Insecta-Orthoptera*) dans un milieu cultivé en Kabylie à l'Est d'Alger. *Journées Ornithol.*, 6 mars 2006, *Dép. Zool. agri. for. Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 28.
- 118 - OLMO-VIDAL J.-M., 2002 – *Atlas dels Ortòpters de Catalunya. Generalitat de Catalunya*. Ed. Departament de Mediambient, Barcelona, 211 p.
- 119 - OLMO-VIDAL J.-M., 2006 – Atlas of the Orthoptera of Catalonia. *Atlas of biodiversity, Catalogne*, (1) : 337 – 458.
- 120 - O.N.M., 2005 – *Bulletins mensuels d'informations climatologiques*. Ed. Station météorologique, Tizi Ouzou.
- 121 - O.N.M., 2007 – *Bulletins mensuels d'informations climatologiques*. Ed. Station météorologique, Tizi Ouzou.
- 122 – ONSAGER J.-A., 1977 – Comparison of five methods for estimating density of rangeland grasshoppers. *J. Econom. Ent.*, 70 : 187 – 190.
- 123 – QUEZEL P., 1956 – Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mémoire Soc. hist. natu. Afr. Nord, Alger, sér. 1* : 1 – 57.
- 124 – RAMADE F., 1984 – *Elément d'écologie fondamentale*. Ed. Mac. Graw-Hill., Paris, 397 p.

- 125 – ROBILLARD T. et DESUTTER-GRANDCOLAS L., 2004 – Phylogeny and the modalities of acoustic diversification in extant Eneopterinae (Insecta, Orthoptera, Grylloidea, Eneopteridae). *Cladistics*, (20) : 271 – 293.
- 126 – ROBILLARD T. et DESUTTER-GRANDCOLAS L., 2005 – Phylogenetic systematics of neotropical Eneopterinae. *Insect Systematics and Evolution*, (35) : 411 – 435.
- 127 – SALAMANI M., 1991 – Premières données palynologiques sur l'Histoire Holocène du massif de l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie). *Ecologia Mediterranea*, 17 : 145 – 159.
- 128 – SAPORTA G. et LAVALLARD F., 1996 - *L'analyse des données évolutives. Méthodes et applications*. Ed. Technip, Paris, 227 p.
- 129 – SCHAUFF M. E., 2004 – *Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools*. Ed. Systematic entomol. Labo. nati. mus. natu. hist. Washington D.-C., 69 p.
- 130 – SCUDDER S.-H., 1862 – Materials for a monograph of the North American Orthoptera. *From the Boston Journal of Natural History, Cambridge, T. 7 (3) : 86 p.*
- 131 – SELTZER P., 1946 – *Le climat en Algérie*. Ed. Inst. Météo. Phys. Glob. Univ. Alger, 219 p.
- 132 – SHORACK G.R., 2000 – *Probability for Statisticians*. Ed. Springer-Verlag, New York, 605 p.
- 133 – SKAREAS S.-D., 1998 – *The internal, male genitalia of selected genera of Melanoplina (Orthoptera : Acrididae)*. Thesis of Master of Science, Dep. natu. resou. sci. McGill University, Montreal, 132 p.
- 134 – TATIN L., DUTOIT T. et FEH C., 2000 – Impact du pâturage par les chevaux de Przewalski *Equus przewalski* sur les populations d'Orthoptères du Causse Méjean (Lozère, France). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, (55) : 241 – 261.
- 135 – THORENS P. et NADIG A., 1997 – *Atlas de distribution des Orthoptères de Suisse - Sauterelles, Grillons, Criquets (Orthoptera)*. *Mante religieuse (Mantodea)*. Ed. Documenta Faunistica Helvetiae, Neuchâtel, T. 16, 236 p.
- 136 – VINCENT C. et CODERRE D., 1992 – *La lutte biologique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 671 p.
- 137 – VOISIN J.-F., 1980 – Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'Orthoptères en milieu ouvert. *Rev. Acrida*, (9) : 159 – 170.
- 138 – VOISIN J.-F., 1995 – La fréquence d'occurrence, son emploi en écologie et en protection des insectes. *L'Entomologiste*, 51 (1) : 11 – 16.

- 139 – WALKER E.-M., 1922 – The terminal structures of Orthopteroid insects : A phylogenetic study. *Ann. entomol. soc. amer. Toronto*, T. 15 (1) : 1 - 87.
- 140 – ZEGHLACHE S., 1997 – *Aperçu sur la faune du lac Oubeira (parc national d'El-Kala) en particulier sur les oiseaux. Régime alimentaire de Lacerta lepida Linné, 1758 (Reptilia-Laceridae), d'Erinaceus algirus Duvernoy et Lereboullet, 1842 (Insectivora-Erinaceidae) et de Genetta genetta Linné, 1758 (Carnivora-Viverridae)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 102 p.
- 141 – ZENATI O. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2005 – Inventaire du peuplement orthoptérologique dans la région de Rouiba (Algérie). *Journée nationale Acridologie*, 6 mars 2005, *Lab. entomol. Dép. Zool. Agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 23.

Autres références :

- 142 – EADES D.C. and OTTE D., 2009 – *Orthoptera Species File Online*. Version 2.0/3.5. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org/>.

Annexe 1 :

Tableau 5 : Relevés floristiques effectués dans la forêt de l'Akfadou par CHEBINI (1987) et par MERBOUCHE (1988)

Strates végétales	Espèces	Noms communs
Arborescente	<i>Quercus suber</i> <i>Quercus canariensis</i> <i>Quercus afares</i>	Chêne liège Chêne zéen Chêne afarès
Arbustive	<i>Erica arborea</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Phillyrea media</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Calycotome spinosa</i> <i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Prunus avium</i> <i>Cytisus triflorus</i>	Bruyère Arbousier Filaire Nerprun Myrte Calycotome Ciste de Montpellier Ciste à feuilles de sauge Merisier Cytise
Herbacée	<i>Lavandula stoechas</i> <i>Ruscus hypophyllum</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Hedera helix</i> <i>Clematis cirrhosa</i> <i>Clematis flaminula</i> <i>Lonicera implexa</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Tamus communis</i> <i>Asparagus acutifolius</i> <i>Carex sp.</i>	Lavande Fragon Salsepareille Lierre Clématite Clématite Chèvrefeuille Garance Ronce Tamier Asperge Carex

	<i>Juncus depauratus</i>	Jonc
	<i>Geranium atlanticum</i>	Géranium
	<i>Biscutella raphanifolia</i>	Lunetière
	<i>Fumaria mairei</i>	fumeterre
	<i>Bellis sylvestris</i>	Pâquerette
	<i>Chrysanthemum fontanesii</i>	Chrysanthème
	<i>Ficaria verna</i>	Ficaire
	<i>Ranunculus paludosus</i>	Renoncule

Tableau 6 : Liste des Mammalia de l'Akfadou donnée par B.N.E.F. (1989)

Noms scientifiques	Noms communs
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier
<i>Macaca sylvanus</i>	Singe magot
<i>Canis aureus</i>	Chacal
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard
<i>Genetta genetta</i>	Genette
<i>Herpestes ichneumon</i>	Mangouste
<i>Lepus capensis</i>	Lièvre
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de Garenne
<i>Erinaceus algirus</i>	Hérisson
<i>Hystrix cristata</i>	Porc épic
<i>Mustela numidica</i>	Belette
<i>Felis libyca</i>	Chat sauvage
<i>Eliomys quercinus</i>	Lérot
<i>Lemniscomys barbarus</i>	Rat rayé
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot

Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux de Draa El Mizan donnée par BAOUCHE (1986)

Noms scientifiques	Noms communs
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré
<i>Ardeola ralloides</i>	Héron crabier
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Héron bihoreau
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert
<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette
<i>Gallinago media</i>	Bécassine double
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette
<i>Saxicola torquata</i>	Traquet pâtre
<i>Emberiza cirrus</i>	Bruant zizi
<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau

Tableau 8 : Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 1

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h (m)	N	R %
Arborescente	Fagaceae	<i>Quercus canariensis</i> L.	Chêne zéen	Tect, Zehn	2	8	5	49,4
		<i>Quercus afares</i> L.	Chêne afarès	Afarez	2	9	2	19,74
		<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Avlot, Blot	0,8	3	1	1,6
Arbustive	Ericaceae	<i>Erica arborea</i> L.	Bruyère	Aroulenj, bouhadad	1	1	8	19,7
	Fabaceae	<i>Genista tricuspidata</i> Desf.	Genet	Azezzu, Guendoul	0,03	0,9	15	0,03
Herbacée	Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i> L.	Thapsia du mont de Gargan	Aderyas, Bou nafa	0,035	0,11	20	0,06
	Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L.			0,02	0,06	45	0,04
		<i>Bellis sylvestris</i> L.	Pâquerette, Marguerite	Rezaïma, Chib el hart	0,05	0,1	30	0,19
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron	Tifef, Baqla yahûdiya	0,02	0,15	7	0,01
		<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Liondent tubéreux		0,01	0,07	15	0,01
		<i>Leontodon chicoraceum</i> L.	Liondent		0,015	0,05	15	0,01
	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Bourse à pasteur		0,025	0,225	20	0,03
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Villar.	Mouron des oiseaux		0,06	0,27	25	0,22
		<i>Cerastium arvensis</i> L.	Céraiste des champs		0,009	0,07	35	0,01
	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce	Djilbans, Djilbana	0,005	0,35	18	0,01
	Lamiaceae	<i>Lamium flexuosum</i> L.	Lamier à fleurs blanches		0,07	0,1	17	0,21
	Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	Avarouk	0,06	0,3	30	0,27
		<i>Allium vineale</i> L.	Ail des vignes		0,035	0,18	30	0,09
	Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.	Lavatère	Mejir, khobayez	0,025	0,1	15	0,02
	Renonculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Renoncule		0,015	0,08	5	0,01
		<i>Ranunculus millefoliatus</i> L.	Renoncule		0,2	0,4	10	0,99
	Rubiaceae	<i>Galium tunetaum</i> Poir.	Gaillet	Fouaoua	0,06	0,14	15	0,13
	Saxifragaceae	<i>Saxifraga veronicifolia</i> L.	saxifrage		0,05	0,1	10	0,06
	Scrophulariaceae	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Véronique à feuilles de lierre		0,025	0,12	15	0,02
								Recouvrement Total

Tableau 9 : Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 2

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R %	
Arborecente	Fagaceae	<i>Quercus canariensis</i> L.	Chêne zeen	Tect, Zehn	2,5	8	4	61,69	
		<i>Quercus afares</i> L.	Chêne afarès	Afarez	1,5	9	3	16,65	
Arbustive	Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	Bruyère	Aroulenj, bouhadad	0,4	1	5	1,97	
	Fabaceae	<i>Genista tricuspidata</i> Desf	Genet	Azezzu, Guendoul	0,03	0,9	50	0,11	
Herbacée	Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i> L.	Thapsia du mont de Gargan	Aderyas, Bou nafa	0,035	0,11	20	0,06	
	Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> L.	Pâquerette, Marguerite	Rezaïma, Chib el hart	0,05	0,1	30	0,19	
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron	Tifef, Baqla yahûdiya	0,02	0,15	7	0,01	
	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Bourse à pasteur		0,025	0,23	20	0,03	
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	Mouron des oiseaux		0,06	0,27	25	0,22	
	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce	Djilbans, Djilbana	0,005	0,35	5	0,01	
	Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	Avarouk	0,06	0,3	25	0,22	
		<i>Allium vineale</i> L.	ail des vignes		0,035	0,18	30	0,09	
	Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.	Lavatière	Mejir, khobayez	0,025	0,1	15	0,02	
	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Oumad	0,09	0,15	700	13,99	
	Renonculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Bouton d'or		0,015	0,08	5	0,01	
	Rubiaceae	<i>Galium tumetaum</i> Poiret	Gaillet	Fouaoua	0,06	0,14	15	0,13	
	Saxifragaceae	<i>Saxifraga veronicifolia</i>	saxifrage		0,05	0,1	10	0,06	
							Recouvrement Total		95,45

Tableau 10 : Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Akfadou 3

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R %
Arborescente	Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	2	7	8	78,96
Arbustive	Fabaceae	<i>Genista ulicina</i> L.	Genet	Azezou	0,08	0,15	17	0,27
	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Ronce	Inigel	1	1,5	3	7,40
Herbacée	Apiaceae	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	Panicaut	Aïchacoum gorika	0,008	0,15	10	0,01
		<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	Zroudia lakla	0,03	0,01 25	10	0,02
	Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L.	Pâquerette annuelle		0,02	0,04	45	0,04
		<i>Galactites tomentosa</i> L. Moench	Chardon tomenteux	Akichaou, Chouq lahmir	0,025	0,15	5	0,01
		<i>Hyoseris taraxacum</i>	Hédypnois		0,03	0,02	25	0,06
	Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Bourrache		0,03	0,15	25	0,06
	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde, Sénévé		0,03	0,05	20	0,04
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	Mouron des oiseaux		0,02	0,13	5	0,01
	Cyperaceae	<i>Cyperus serotinus</i> Rottboell.	Souchet de Monti		0,005	0,25	50 00	0,31
	Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Géranium		0,055	0,15	30	0,22
	Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	Asphodèle	Avarouak	0,06	0,3	10 0	0,89
	Plantaginaceae	<i>Plantago serraria</i>	Plantain	Sarroauya	0,09	0,18	70	1,40
	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Oumad	0,09	0,15	30	0,60
	Renonculaceae	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	Renoncule		0,025	0,12	8	0,01
							Recouvrement Total	90,3

Tableau 11 : Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt1

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R %
Arborescente	Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	3	7	2	44,41
	Oleaceae	<i>Olea europaea europaea</i> L.	Olivier	Azemur	2,5	2	1	15,42
		<i>Olea europaea oleaster</i> Hoffmanns & Link	Oléastre	Ahechad, zebboudj	1,5	2	4	22,21
Arbustive	Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste	Tuzelt, Oum aliya	0,4	0,6	25	9,87
Herbacée	Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	Gentiane	Qelilou, mraret et hanech	0,015	0,25	76	0,04
		<i>Galactites tomentosa</i> (L.) Moench	Chardon tomenteux	Akichaou, Chouq lahmir	0,02	0,3	20	0,02
		<i>Crepis foetida</i> L.	Crépis fétide		0,05	0,2	30	0,19
	Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Anthyllide		0,005	0,2	4	0,01
		<i>Lupinus hirsutus</i> L.	Lupin	Ibawen guileff, Ful leklab	0,1	0,17	13 0	3,21
	Lamiaceae	<i>Satureja nepeta</i> L.	Pouliot		0,04	0,2	4	0,02
	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	Ivraie, Ray-grass		0,04	0,23	85	0,34
		<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Oumad	0,12	0,25	70	2,49
	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Pimprenelle	Meskiya	0,11	0,1	8	0,24
							Recouvrement Total	98,45

Tableau 12 : Listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt 2

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h (m)	N	R %
Arborescente	Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Femen	2	7	2	19,74
	Oleaceae	<i>Olea europaea europaea</i> L.	Olivier	Azemur	1,5	2	6	33,31
		<i>Olea europaea oleaster</i> Hoffmanns & Link	Oléastre	Ahechad, zebboudj	1,5	2	4	22,21
Arbustive	Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste	Tuzelt, Oum aliya	0,4	0,6	21	8,29
	Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asperges	Iskim	0,08	0,3	15	0,24
Herbacée	Apiaceae	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	Panicaut	Aïchacoum gonika, kaff es-sba	0,01	0,18	25	0,01
		<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	Ztroudia lakla	0,02	0,19	5	0,00
	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia longa</i> L.	Aristolochie	Barastum, Gittsa el haya	0,03	0,1	3	0,01
	Asteraceae	<i>Centaurea pullata</i> L.	Centaurée en deuil		0,02	0,15	3	0,00
		<i>Centaurea</i> sp.	Gentiane	Qelilou, mraret et hanech	0,025	0,2	60	0,09
		<i>Andryala integrifolia</i> L.	Andryale sinueuse		0,008	0,23	45	0,01
		<i>Hyoseris radiata</i> L.	Salade de porc		0,05	0,1	19	0,12
		<i>Chrysanthemum myconis</i> L.	Chrysanthème	Ouarzdouz	0,03	0,1	20	0,04
		<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Pissenlit	Harcha	0,05	0,24	25	0,15
		<i>Galactites tomentosa</i> (L.) Moench	Chardon tomenteux	Akichaou, Chouq lahmir	0,025	0,18	7	0,01
	Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Mill	Buglosse	Amzough Ghuilef,	0,006	0,2	65	0,01
	Brassicaceae	<i>Brassica amplexicaulis</i> (Desf.) Pomel	Sanve		0,02	0,09	30	0,03
		<i>Biscutella dydima</i> L.	Lunetière	Goulgralane	0,13	0,22	30	1,25
	Caryophyllaceae	<i>Silene inflata</i> Smith	Silène enflé	Tighighache , Khoundouce	0,005	0,25	5	0,00
	Herbacée	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	Mouron des oiseaux		0,03	0,2	7

Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	Bwul-l-gbba, Allouaï	0,12	0,1	6	0,21	
Dipsaceae	<i>Scabiosa maritima</i> L.	Scabieuse maritime		0,08	0,2	2	0,03	
Fabaceae	<i>Lotus Cytisoides</i> (L) Asch.	Lotier		0,005	0,17	28	0,00	
	<i>Lotus</i> sp.	Lotier		0,015	0,16	11	0,01	
	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce	Djilbans, Djilbana	0,005	0,35	7	0,00	
	<i>Vicia</i> sp.	Vesce		0,005	0,35	7	0,00	
	<i>Medicago hispida</i> Gaert.	Luzerne spontanée	Ikhfis (fleur jaune)	0,05	0,2	15	0,09	
	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	Lupin	Ibawen guileff	0,09	0,2	20 0	4,00	
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. ssp. <i>Perfoliata</i>	Chlorette à feuilles perfoliée		0,035	0,25	5	0,02	
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium		0,055	0,13	5	0,04	
	<i>Erodium maschatum</i> (L.) L'Heritier	Érodium musqué		0,03	0,2	3	0,01	
Lamiaceae	<i>Satureja nepeta</i> L.	Pouliot		0,03	0,22	3	0,01	
	<i>Satureja graeca</i> L.	Pouliot		0,024	0,11	10	0,01	
Ombelliferes	<i>Foeniculum vulgare</i> (Mill.) Gaertn.	Fenouil commun	Besbas	0,13	0,2	3	0,13	
Orchidaceae	<i>Orchis italica</i> L.	Orchis		0,03	0,25	5	0,01	
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalis	Qrersa, humdid	0,09	0,06	30	0,60	
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré		0,025	0,25	50	0,08	
Polypodiaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	renouée des oiseaux		0,002	0,03	40	0,00	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Mouron		0,06	0,11	4	0,04	
	<i>Anagallis phoenicea</i> L.	Mouron		0,03	0,13	18	0,04	
Renonculaceae	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	Renoncule		0,025	0,12	8	0,01	
Renonculaceae	<i>Ranunculus rectirostris</i> L.	Renoncule		0,15	0,11	5	0,28	
	<i>Ranunculus poludosus</i> L.	Renoncule		0,002	0,2	15	0,00	
	<i>Clematis flammula</i> L.	Clématite		0,015	0,25	5	0,00	
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Pimprenelle	Meskiya	0,07	0,17	5	0,06	
							Recouvrement Total	91,2

Tableau 13 : listes des espèces botaniques et leurs recouvrements dans la station Tafoughalt 3

Strates végétales	Familles	Espèces	Noms communs	Nom local (Berbère, Arabe)	d (m)	h. (m)	N	R %
Arborecente	Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège	Aveloud Ghuilef, Fernen	2	4	3	29,61
	Oleaceae	<i>Olea europaea europaea</i> L.	Olivier	Azemour	2	3	3	30,61
		<i>Olea europaea oleaster</i> Hoffmanns & Link	Oléastre	Ahechad, Zeboudja	1,5	2	5	26,76
Arbustive	Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste	Tuzalt, Oum aliya	0,4	0,6	19	7,50
	Fabaceae	<i>Genista ulicina</i> L.	Genet	Azezou	0,08	0,15	14	0,22
Herbacée	Apiaceae	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	Panicaut	Aïchacoum gorika	0,008	0,15	10	0,00
		<i>Daucus carota</i> L.	Carotte sauvage	Zroudia lakla	0,05	0,07	10	0,06
	Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	Centaurée		0,01	0,1	15	0,01
		<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage		0,06	0,03	15	0,13
		<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Chrysanthème des moissons	Chimlal	0,005	0,3	25	0,01
	Brassicaceae	<i>Biscutella dydima</i> L.	Lunetière	Goulgralane	0,003	0,2	5	0,01
	Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	Trèfle	Nefel, Fesa	0,02	0,1	60	0,06
		<i>Trifolium stellatum</i> L.	Trèfle étoilé		0,02	0,17	70	0,07
		<i>Lathyrus quadrimarginatus</i>	Gesse		0,11	0,2	5	0,15
		<i>Lathyrus numidicus</i>	Vesce de Numidie		0,065	0,18	5	0,05
	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis à feuilles perforées		0,01	0,2	5	0,01
	Orchidaceae	<i>Orchis simia</i> Lamk.	Orchis		0,01	0,25	3	0,01
	Plantaginaceae	<i>Plantago serraria</i>	Plantain	Sarroauya	0,09	0,18	25	0,50
	Poaceae	<i>Poa trivialis</i> L.	Pâturin commun		0,02	0,3	80	0,08
	Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Mur.	Rumex aggloméré		0,02	0,07	15	0,01
	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Pimprenelle	Meskiya	0,07	0,17	13	0,16
Recouvrement Total								96,0

Tableau 110 : Tableau de contingence des espèces notées à Akfadou

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	POT	BIO	FIL	AKF1	AKF2	AKF3
GRB	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
GRA	0	0	4	2	13	13	0	0	0	6	0	0	16	22	0	11	23	4
GRF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
GRP	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	1	1	5	1
GRsp	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	4	3
GHD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	4	3	0	5	2	0
GHsp	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	7	0	0	6	1	0
LSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
LSM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
MGB	3	14	9	23	3	4	1	0	9	5	3	6	11	69	0	43	28	9
MGS	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	4	2	0
OEP	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
DCA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
HDV	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	3	3	1	1	4
PLG	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RHN	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
RHsp	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
PRsp	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Ursp	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	0
CYV	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	3	0
ODA	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0
PHQ	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	4	0	3	2

Tableau 111 : Tableau de contingence des espèces notées à Tafoughalt

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	POT	BIO	FIL	TAF1	TAF2	TAF3
GRA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2
GRF	1	5	1	2	3	0	0	0	0	12	1	0	9	15	1	7	10	8
GRN	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0
GRP	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	16	2	0	4	14
GRsp	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1
GRL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
GHD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0	2	1
GHU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
GHsp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
THB	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
ARV	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	0
MGB	8	6	0	4	0	0	0	0	0	6	2	1	0	27	0	17	9	1
MGS	0	0	0	0	0	0	2	11	3	1	0	0	0	17	0	0	5	12
OEP	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
DEC	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
DCA	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	4	1	1	3	1
HDV	0	0	0	0	0	25	16	21	4	6	0	0	0	42	30	3	29	40
PLL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
PLsp	0	0	1	11	9	0	0	0	0	0	0	0	1	19	1	1	10	10
PLT	0	0	0	0	0	9	2	6	0	2	0	0	0	11	8	3	6	10
RHM	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0
RHN	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
RHsp	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	4	0
URA	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1
URB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Ursp	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	2	4
CYV	0	0	15	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	19	1	4	17
ODA	0	0	5	4	6	0	0	0	0	0	3	14	0	17	15	7	13	12
PHQ	9	5	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	17	6	12	6	5
TTS	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	1	1