

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL HARRACH – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة – الحراش – الجزائر

# Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Agronomiques

Département de Zoologie Agricole et Forestière

Spécialité : Protection des Végétaux

Option : Acridologie

## Thème

**LES ORTHOPTÈRES DE LA REGION DE DJELFA. BIOSYSTÉMATIQUE ET RÉGIME ALIMENTAIRE DE QUELQUES ESPÈCES**

Présentée par : BENMADANI Saad

Devant le jury :

Président : Mr DOUMANDJI S.

Professeur (E. N. S. A. El-Harrach)

Directeur/ thèse : Mme DOUMANDJI-MITICHE B.

Professeur (E. N. S. A. El-Harrach)

Examineurs : Mme MOHOUCHE F.

Professeur (E. N. S. A. El-Harrach)

Mr SOUTTOU K.

Maître de conférences A (Univ. Djelfa)

Mlle MILLA A.

Maître de conférences A (E.N.S.V. Alger)

Mlle GUERZOU A.

Maître de conférences A (Univ. Djelfa)

Soutenu le : / /2017.

Année universitaire : 2016 / 2017

# Remerciements

Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à Madame DOUMANDJI- MITICHE Bahia Professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El- Harrach, pour avoir accepté de m'encadrer ainsi pour son aide, sa patience et surtout pour ses qualités humaines.

J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements pour Monsieur le Professeur DOUMANDJI Salaheddine du département de Zoologie agricole et forestière à l'Ecole nationale supérieure agronomique pour avoir accepté de présider mon jury.

Ma gratitude va aussi à Madame MOUHOUCHE Fazia, Professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El- Harrach, Madame MILLA Amel Maître de Conférences A à l'Ecole nationale supérieure vétérinaire d'Alger, à Monsieur SOUTTOU Karime, Maître de conférences A à L'université de Djelfa et à Mademoiselle GUERZOU Ahlem Maître de conférences A à L'université de Djelfa qui ont accepté d'examiner le présent travail.

J'exprime ma profonde gratitude à Madame GHAZI M Maître assistant A à l'université de Djelfa, à Monsieur GUIT B Maître de conférences B à l'université de Djelfa et à Monsieur BRAGUE A Maître Recherche à l'I.N.R.F (Institut National de Recherche Forestière) de la wilaya de Djelfa pour leurs grands aides et encouragements.

Et mes plus vifs remerciements à toute personne qui de loin ou de près a contribué à la réalisation de ce travail. Enfin, je tiens tout particulièrement à remercier ma petite famille qui m'a aidé à accomplir ce travail.

# Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b>	Température moyenne mensuelle en °C de la région d'étude pour 2014 et 2015.	<b>7</b>
<b>Tableau 2</b>	Précipitations (mm) moyenne mensuelle de la région d'étude pour 2014 et 2015.	<b>8</b>
<b>Tableau 3</b>	Humidité relative de l'air, moyenne mensuelle exprimée en pourcentage de la région d'étude pour l'année 2014 et 2015.	<b>9</b>
<b>Tableau 4</b>	Les espèces végétales recensées dans la station de Messaad Mars 2014.	<b>20</b>
<b>Tableau 5</b>	Les espèces végétales recensées dans la station de Messaad Mars 2015.	<b>20</b>
<b>Tableau 6</b>	Les espèces végétales recensées dans la station d'El Mesrane. 2014.	<b>27</b>
<b>Tableau 7</b>	Les espèces végétales recensées dans la station d'Ain Elibel Mars 2015.	<b>33</b>
<b>Tableau 8</b>	Liste globale des orthoptères dans cinq stations à Djelfa en 2014.	<b>56</b>
<b>Tableau 9</b>	Liste des orthoptères récoltés dans la Station de Faïd El Botma 2014	<b>59</b>
<b>Tableau 10</b>	Liste des orthoptères dénombrés dans la Station de Moudjebara 2014.	<b>60</b>
<b>Tableau 11</b>	Liste des orthoptères inventoriés dans la Station de El Mesrane 2014.	<b>61</b>
<b>Tableau 12</b>	Liste des orthoptères inventoriés dans la Station de Ain Elible 2014	<b>62</b>
<b>Tableau 13</b>	Liste des orthoptères inventoriés dans la Station de Messaad 2014.	<b>63</b>
<b>Tableau 14</b>	Richesses totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations.	<b>64</b>
<b>Tableau 15</b>	Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la station Feïd El Botma 2014.	<b>66</b>
<b>Tableau 16</b>	Fréquence d'occurrences en % et constance des orthoptères de la Station Moudjebara 2014.	<b>67</b>
<b>Tableau 17</b>	Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la Station El Mesrane 2014.	<b>68</b>
<b>Tableau 18</b>	Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la Station Ain Elible 2014.	<b>69</b>
<b>Tableau 19</b>	Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la Station Messaad	<b>70</b>
<b>Tableau 20</b>	Fréquences centésimales (%) dans les cinq stations appliquées aux espèces capturées.	<b>71</b>

# Liste des Tableaux

<b>Tableau 21</b>	Valeur des indices de diversité de Shannon–Weaver( $H'$ ), de la diversité maximale( $H'$ max) et de l'équitabilité ( $E$ ) des espèces capturées par les quadrats.	<b>76</b>
<b>Tableau 22</b>	Type de répartition des orthoptères dans la station Feid El Botma	<b>78</b>
<b>Tableau 23</b>	Type de répartition des orthoptères dans la station Moudjebara	<b>79</b>
<b>Tableau 24</b>	Type de répartition des orthoptères dans la station El Mesrane	<b>80</b>
<b>Tableau 25</b>	Type de répartition des orthoptères dans la station Ain Elible	<b>81</b>
<b>Tableau 26</b>	Type de répartition des orthoptères dans la station Messaad	<b>82</b>
<b>Tableau 27</b>	La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de <i>Sphingonotus azurescens</i> trouvés dans la station de Messaad.	<b>94</b>
<b>Tableau 28</b>	La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de <i>Acrotylus patruelis</i> trouvés dans la station de Messaad	<b>96</b>
<b>Tableau 29</b>	La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de <i>Pyrgomorpha cognata</i> trouvés dans la station d'El Mesrane.	<b>98</b>
<b>Tableau 30</b>	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) des mâles et des femelles de <i>Sphingonotus azurescens</i> trouvés dans la station de Messaad.	<b>100</b>
<b>Tableau 31</b>	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) des mâles et des femelles d' <i>Acrotylus patruelis</i> trouvés dans la station de Messaad.	<b>101</b>
<b>Tableau 32</b>	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) les fèces des mâles et des femelles de <i>Pyrgomorpha cognata</i> trouvés dans la station d'El Mesrane.	<b>102</b>
<b>Tableau 33</b>	Taux de recouvrement (T.R.) de chaque espèce végétale, fréquence relative Fr. (%), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station de Messaad.	<b>111</b>
<b>Tableau 34</b>	Taux de recouvrement (T.R.) de chaque espèce végétale, fréquence relative Fr. (%), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station d'Ain Elible.	<b>112</b>

# Liste des figures

<b>Fig. 1</b>	Situation géographique de la région de Djelfa.	<b>4</b>
<b>Fig. 2</b>	Diagramme Pluviothermique de Gaussen de la région de Djelfa en 2014 et 2015.	<b>10</b>
<b>Fig. 3</b>	Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger (1984–2015).	<b>12</b>
<b>Fig 4</b>	La surface de Transect végétale.	<b>17</b>
<b>Fig. 5</b>	La situation des 5 stations d'études.	<b>18</b>
<b>Fig. 6</b>	Situation géographique de Messaad.	<b>19</b>
<b>Fig. 7</b>	La Station de Messaad, (Originale)	<b>21</b>
<b>Fig. 8</b>	La Station de Messaad, (Originale)	<b>22</b>
<b>Fig. 9</b>	Transcet végétal de la station Messaad Mars 2014.	<b>24</b>
<b>Fig 10</b>	Transcet végétal de la station Messaad Mars 2015.	<b>25</b>
<b>Fig. 11</b>	Situation géographique d'El Mesrane.	<b>26</b>
<b>Fig. 12</b>	La Station de El Mesrane, (Originale)	<b>28</b>
<b>Fig. 13</b>	Transcet végétal de la station d'El Mesrane.	<b>30</b>
<b>Fig. 14</b>	Situation géographique de Ain Elible.	<b>31</b>
<b>Fig. 15</b>	La Station de Ain Elibel, (Originale)	<b>32</b>
<b>Fig. 16</b>	La Station d'Ain Elibel, (Originale)	<b>34</b>
<b>Fig. 17</b>	Transcet végétal de la station Ain Elibel en 2015.	<b>36</b>
<b>Fig. 18</b>	Situation géographique de Feid Elbotma.	<b>37</b>
<b>Fig 19</b>	La Station de Faid El Botma, (Originale)	<b>38</b>
<b>Fig. 20</b>	Situation géographique de Moudjebara.	<b>39</b>
<b>Fig. 21</b>	La Station de Moudjebara, (Originale)	<b>40</b>
<b>Fig. 22</b>	Quadrat de 3 m de côté, (Originale)	<b>42</b>
<b>Fig. 23</b>	La détermination des espèces d'Orthoptères au laboratoire, (Originale).	<b>43</b>
<b>Fig. 24</b>	Récupération des fèces (  ); Sachets portant le nom de l'espèce, la date, le lieu de capture et le sexe des espèces, (Originale)	<b>44</b>
<b>Fig. 25</b>	Espèces de Pyrgomorphinae, (Originale)	<b>45</b>
<b>Fig. 26</b>	Espèces de Oedipodinae, (Originale)	<b>46</b>
<b>Fig. 27</b>	Les différentes étapes de pour réaliser un épidermothèque de référence et analyse de fèces. (Originale).	<b>48</b>
<b>Fig. 28</b>	Répartition des espèces capturés dans les cinq stations par famille.	<b>58</b>

# Liste des figures

<b>Fig. 29</b>	Répartition des espèces capturés dans les cinq stations par sous-famille.	<b>58</b>
<b>Fig. 30</b>	Richesses totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations.	<b>65</b>
<b>Fig. 31</b>	Fréquences centésimales (%) de la station de Fied Elbotma.	<b>73</b>
<b>Fig. 32</b>	Fréquences centésimales (%) de la station de Moudjebara.	<b>73</b>
<b>Fig. 33</b>	Fréquences centésimales (%) de la station de ElMesrane.	<b>74</b>
<b>Fig. 34</b>	Fréquences centésimales (%) de la station de Ain Eible.	<b>74</b>
<b>Fig. 35</b>	Fréquences centésimales (%) de la station de Messâad.	<b>75</b>
<b>Fig. 36</b>	La diversité de Shannon–Weaver et l’indice d’équitabilité dans les cinq Stations.	<b>77</b>
<b>Fig. 37</b>	Carte factorielle Axe 1 et Axe 2 pour les espèces capturées dans les cinq stations.	<b>84</b>
<b>Fig. 38</b>	Classification hiérarchique bidirectionnelle.	<b>86</b>
<b>Fig. 39a</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station de Messâad, (Originale)	<b>88</b>
<b>Fig. 39b</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station de Messâad, (Originale)	<b>89</b>
<b>Fig. 40a</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d’ElMesrane, (Originale)	<b>90</b>
<b>Fig. 40b</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d’ElMesrane, (Originale)	<b>91</b>
<b>Fig. 40c</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d’ElMesrane, (Originale)	<b>92</b>
<b>Fig. 40d</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d’ElMesrane, ( Originale)	<b>93</b>
<b>Fig. 41</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par <i>Sphingonotus azurescens</i> dans la station de Messaad.	<b>95</b>
<b>Fig. 42</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station de Messaad.	<b>97</b>
<b>Fig. 43</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par <i>Pyrgomorpha cognata</i> dans la station d’El Mesrane.	<b>99</b>

# Liste des figures

<b>Fig. 44a</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station de Messaad 2015, (Originale)	<b>103</b>
<b>Fig. 44 b</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station de Messaad 2015, (Originale)	<b>103</b>
<b>Fig. 45a</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d'Ain Elible 2015, (Originale)	<b>104</b>
<b>Fig. 45b</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d'Ain Elible 2015, (Originale)	<b>105</b>
<b>Fig. 45c</b>	Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d'Ain Elible 2015. Originale	<b>106</b>
<b>Fig. 46</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les mâles d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station de Messaad en 2015.	<b>107</b>
<b>Fig. 47</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les femelles d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station de Messaad en 2015.	<b>108</b>
<b>Fig. 48</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les mâles d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station d'Ain Elible en 2015.	<b>109</b>
<b>Fig. 49</b>	Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les femelles d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station d'Ain Elible en 2015.	<b>110</b>
<b>Fig. 50</b>	Les taux de consommation des espèces végétales dans les deux stations chez les Femelles d' <i>Acrotylus patruelis</i>	<b>114</b>
<b>Fig. 51</b>	Les taux de consommation des espèces végétales dans les deux stations chez les Mâles d' <i>Acrotylus patruelis</i>	<b>114</b>

# Liste des Abréviations

**A.F.C : Analyse factorielle des correspondances**

**A.N.A.T : Agence nationale d'aménagement du territoire**

**D.G.F : Direction générale des forêts**

**D.P.A.T : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire**

**Fig. : Figure**

**I.N.R.F : Institut National de Recherche Forestière**

**O.N.M : Office national de météorologie**

**Tab. : Tableau**

**Sp : espèce**

# Sommaire

---

# Sommaire

Remerciements

Listes des Figures, Tableaux et Abréviations

Introduction..... 1

## Chapitre I : Présentation de la région d'étude

<b>1.1</b>	Situation géographique.....	<b>3</b>
<b>1.2</b>	Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	<b>5</b>
<b>1.2.1</b>	Le Relief.....	<b>5</b>
<b>1.2.2</b>	Les Formations Eoliennes.....	<b>5</b>
<b>1.2.3</b>	Pédologie.....	<b>6</b>
<b>1.2.4</b>	Climatologie de la wilaya de Djelfa.....	<b>6</b>
<b>1.2.4.1</b>	Les Températures.....	<b>6</b>
<b>1.2.4.2</b>	La Pluviométrie.....	<b>7</b>
<b>1.2.4.3</b>	Les Vents.....	<b>8</b>
<b>1.2.4.4</b>	L'humidité relative.....	<b>8</b>
<b>1.2.4.5</b>	Synthèse des données climatiques.....	<b>9</b>
<b>1.2.4.5.1</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls.....	<b>10</b>
<b>1.2.4.5.2</b>	Climagramme d'Emberger.....	<b>11</b>
<b>1.3</b>	Facteurs biotiques.....	<b>13</b>
<b>1.3.1</b>	Flore de la région de Djelfa.....	<b>13</b>
<b>1.3.1.1</b>	Les steppes naturelles.....	<b>13</b>
<b>1.3.1.2</b>	Les formations forestières.....	<b>14</b>
<b>1.3.2</b>	Faune de la région de Djelfa.....	<b>14</b>

## Chapitre II : Matériel et méthodes

<b>2.1</b>	Stations d'études.....	<b>16</b>
<b>2.1.1</b>	Choix des stations d'études .....	<b>18</b>
<b>2.1.2</b>	Description de la station Messaad .....	<b>19</b>
<b>2.1.3</b>	Caractéristiques du transect végétal dans la station Messaad .....	<b>23</b>
<b>2.1.4</b>	Description de la station El Mesrane .....	<b>26</b>
<b>2.1.5</b>	Caractéristiques du transect végétal dans la station El Mesrane .....	<b>29</b>
<b>2.1.6</b>	Description de la station Ain Elibel .....	<b>31</b>
<b>2.1.7</b>	Caractéristiques du transect végétal dans la station Ain Elibel .....	<b>35</b>
<b>2.1.8</b>	Description de la station Faid El Botma .....	<b>37</b>
<b>2.1.9</b>	Description de la station Moudjebara .....	<b>39</b>

# Sommaire

<b>2.2</b>	Méthodes d'échantillonnage des Orthoptères.....	<b>41</b>
<b>2.2.1</b>	Méthode des quadrats d'Orthoptères.....	<b>41</b>
<b>2.2.2</b>	Description de la méthode des quadrats.....	<b>41</b>
<b>2.2.2.1</b>	Avantages de la méthode des quadrats.....	<b>41</b>
<b>2.2.2.2</b>	Inconvénients de la méthode des quadrats .....	<b>42</b>
<b>2.3.</b>	Méthodes utilisées au laboratoire .....	<b>43</b>
<b>2.3.1</b>	Etude de la faune orthoptérologique.....	<b>43</b>
<b>2.3.2</b>	Etude de régime alimentaire.....	<b>44</b>
<b>2.3.3</b>	Préparation de l'épidermothèque de référence.....	<b>47</b>
<b>2.3.4</b>	Analyse des fèces .....	<b>47</b>
<b>2.4.</b>	Exploitation des résultats .....	<b>49</b>
<b>2.4.1</b>	La faune orthoptérologique.....	<b>49</b>
<b>2.4.1.1.</b>	Qualité de l'échantillonnage .....	<b>49</b>
<b>2.4.1.2.</b>	Utilisation des indices écologiques de composition .....	<b>49</b>
<b>2.4.1.2.1.</b>	Richesse totale (S) .....	<b>49</b>
<b>2.4.1.2.2.</b>	Richesse moyenne (s) .....	<b>50</b>
<b>2.4.1.2.3.</b>	Fréquence d'occurrence et constance .....	<b>50</b>
<b>2.4.1.2.4.</b>	Fréquence centésimale (L'abondance relative) .....	<b>51</b>
<b>2.4.1.3.</b>	Utilisation des indices écologiques de structure .....	<b>51</b>
<b>2.4.1.3.1.</b>	Indice de diversité .....	<b>51</b>
<b>2.4.1.3.2.</b>	Equitabilité .....	<b>51</b>
<b>2.4.1.3.3.</b>	Type de répartition .....	<b>52</b>
<b>2.4.1.4.</b>	Exploitation des résultats par des méthodes statistiques.....	<b>53</b>
<b>2.4.1.4.1.</b>	Analyse factorielle des correspondances (A.F.C).....	<b>53</b>
<b>2.4.1.4.2.</b>	Tow-way Hierarchical Cluser Analysis.....	<b>53</b>
<b>2.4.2</b>	Le régime alimentaire.....	<b>53</b>
<b>2.4.2.1.</b>	Richesse totale .....	<b>53</b>
<b>2.4.2.2.</b>	Richesse moyenne .....	<b>53</b>
<b>2.4.2.3.</b>	Fréquence des espèces végétales dans les fèces .....	<b>54</b>
<b>2.4.2.3.</b>	Indice d'attraction et la méthode de fenêtre .....	<b>54</b>
<b>Chapitre III : Résultats</b>		
<b>3. 1.</b>	Liste globale des orthoptères inventoriées dans la région de Djelfa en 2014	<b>56</b>
<b>3.2.</b>	Répertoire des espèces récoltées dans chacune des cinq stations .....	<b>59</b>

# Sommaire

3.2.1	Qualité de l'échantillonnage.....	63
3.3.	Utilisation des indices écologiques de composition.....	64
3.3.1	Richesses totale et moyenne.....	64
3.3.2	Richesse totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations..	64
3.3.3	Fréquence d'occurrence et constance.....	65
3.3.3.1.	Station Feid El Botma.....	66
3.3.3.2	Station Moujebara.....	67
3.3.3.3.	Station El Mesrane.....	68
3.3.3.4.	Station Ain Elible.....	69
3.3.3.5.	Station Messaad.....	70
3.3.4	Fréquence centésimale .....	71
3.3.5	Fréquence centésimale appliquée aux espèces dans les cinq stations.....	71
3.4.	Utilisation des indices écologiques de structure .....	76
3.4.1	Indice de diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les cinq stations .....	76
3.4.2	Type de répartition dans dans les cinq stations .....	78
3.5.	Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec l'analyse factorielle des correspondance (A.F.C).....	83
3.6.	Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec Tow-way Hierarchical Cluser Analysis.....	85
3.7.	Etude du régime alimentaire de <i>Sphingonotus azurescens</i> , <i>Acrotylus patruelis</i> et <i>Pyrgomorpha cognata</i> . .....	87
3.7.1	Les épidermothèques de références pour l'étude du régime alimentaire .....	87
3.7.2	La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles trois espèces trouvées dans les stations d'études.....	94
3.7.3	Fréquence des espèces végétales dans les fèces de <i>Sphingonotus azurescens</i> , <i>Acrotylus patruelis</i> et <i>Pyrgomorpha cognata</i> .....	100
3.8.	Comparaison du régime alimentaire d' <i>Acrotylus patruelis</i> par l'indice d'attraction et la méthode de fenêtre dans la station de Messaad et Ain Elible.....	102
3.8.1	Les épidermothèques de références pour l'étude de comparaison du régime alimentaire d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans les deux stations.....	102
3.8.2	Détermination des espèces végétales consommées par <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station de Messaad en 2015.....	107

# Sommaire

3.7.3	Détermination des espèces végétales consommées par <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station d'Ain Elible en 2015.....	109
3.7.4	Taux de consommation et indice d'attraction des espèces consommées par <i>Acrotylus patruelis</i> de Messaad en 2015.....	111
3.7.5	Taux de consommation et indice d'attraction des espèces consommées par <i>Acrotylus patruelis</i> à Ain Elible en 2015.....	112
<b>Chapitre IV : Discussions</b>		
4.1.	Discussions sur la faune Orthoptérologique dans les cinq stations.....	116
4.1.1	Discussion des résultats exploités par la qualité de l'échantillonnage.....	116
4.1.2	Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure.....	116
4.1.2.1.	Richesse totale et moyenne.....	117
4.1.2.2.	Fréquence centésimale.....	117
4.1.2.3.	Indice de diversité et équitabilité.....	118
4.1.2.4.	Type de répartition.....	118
4.2.	Discussion sur l'analyse Statistique avec (A.F.C) et Tow-way Hierarchical Cluser Analysis.....	119
4.3.	Discussion sur le régime alimentaire de : <i>Sphingonotus azurescens</i> , <i>Acrotylus patruelis</i> et <i>Pyrgomorpha cognata</i> , .....	119
4.3.1	Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de <i>Sphingonotus azurescens</i> , <i>Acrotylus patruelis</i> et <i>Pyrgomorpha cognata</i> , .....	120
4.3.2	Fréquence des espèces végétales dans les fèces de <i>Sphingonotus azurescens</i> , <i>Acrotylus patruelis</i> et <i>Pyrgomorpha cognata</i> , .....	121
4.4.	Discussion sur le taux de consommation et indice d'attraction.....	121
<b>Conclusion générale</b> .....		123
<b>Références bibliographiques</b> .....		125
<b>Annexes</b>		
<b>Publications</b>		
<b>Résumé</b>		

# **Introduction**

---

### Introduction

Les arthropodes occupent une place bien particulière dans l'écosystème. En effet les arthropodes, outre le fait qu'ils constituent de bons indicateurs biologiques, sont pour une large part des éléments essentiels de la disponibilité alimentaire pour de nombreuses espèces animales, (CLERE et BRETAGNOLLE, 2001). Certaines espèces d'insectes deviennent nuisibles parce que les dégâts qu'elles commettent pour subsister deviennent économiquement intolérables pour l'espèce humaine (GAVIN, 2000).

D'après ALLAL BENFEKIH (2006) le groupe animal le plus néfaste que la terre n'ait jamais connu est celui des sauterelles. Notons que Dieu a considéré ces insectes comme étant des soldats parce qu'il les a envoyés aux Egyptiens à l'époque des pharaons pour détruire leurs récoltes en guise de preuve. Ils disent : « quel que soit le signe que tu nous apportes, nous ne croirons pas en toi ! Nous avons envoyé contre eux l'inondation, les sauterelles, les poux, les grenouilles et le sang comme, signes intelligibles » (EL AARAF : EL AYA 129-132).

Les problèmes posés par les insectes nuisibles ont retenu beaucoup l'attention. Cependant les acridiens sont sans aucun doute les plus redoutables ennemis de l'homme depuis l'apparition de l'agriculture, (BENHARZALLAH, 2011). Ils sont présentés dans l'ancien testament comme l'une des plus terrifiantes et catastrophiques manifestations naturelles, (PASQUIER et GERBINOT, 1945).

L'importance économique des acridiens n'est plus à démontrer. En effet depuis plusieurs siècles bien avant l'ère chrétienne, les problèmes posés par ces Orthoptères ont retenu l'attention. L'histoire de l'homme est jalonnée par les invasions de sauterelles, (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

Les Orthoptères forment une part importante de la biomasse terrestre, souvent la plus importante des invertébrés.

Leur rôle de consommateurs primaires des végétaux les rend parfois très nuisibles à l'agriculture. Certaines espèces sont des fléaux principalement au Proche – Orient où des espèces migratrices dévastent occasionnellement les récoltes, (ZHRADNIK, 1988). Il s'agit d'insectes largement répandus et généralement abondants, qui se distinguent souvent par leur fidélité à un type d'habitat précis et par leur grande sensibilité à l'évolution des écosystèmes, (BOITIER, 2003 in HAMADI *et al.*, 2013).

Le but de notre travail est basé d'une part sur l'étude des espèces d'orthoptères qui existent dans la région de Djelfa et d'autre part sur le comportement alimentaire de *Sphingonotus azureus*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*. Nous avons choisi cinq stations Feid Elbotma, Moudjebara, El Mesrane, Ain Elible et Messaad dans la région pour faire cette étude. Ce travail vient renforcer les recherches sur l'acidologie. En effet plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie portant sur plusieurs aspects dont la systématique et le régime alimentaire des orthoptères.

Dans le monde, sur le plan systématique il faut citer CHOPARD (1938, 1943) qui s'est intéressé aux Orthoptères de l'Afrique du Nord, LECOQ (1988) a travaillé sur les Orthoptères de l'Afrique de l'Ouest.

En Algérie, on trouve les travaux de FELLAOUINE (1984), DOUMANDJI-MITICHE *et al.* (1990,1991), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), DOUMANDJI *et al.* (1993), ALLAL-BENFEKIH (1993), BENRIMA (1993), qui se sont intéressés à l'étude bioécologique. DAMERDJI (2008) a apporté sa contribution à l'étude systématique. Sur le plan régime alimentaire nous citerons les études réalisées par CHERAIR (1995), MESLI (1997), CHELLI (2000), BOUNECHADA et DOUMANDJI (2011) et KEMASSI *et al.* (2014).

La présente étude est articulée autour de quatre chapitres.

- Le premier détaillera la description de région d'études appuyée par la caractérisation des facteurs abiotiques et biotiques.
- Le deuxième chapitre porte sur la méthodologie du travail utilisée sur le terrain et au laboratoire ainsi que les techniques de traitement des données recueillies.
- le troisième chapitre rassemble les résultats obtenus.
- Il est suivi par les discussions regroupées dans le quatrième chapitre.

Et à la fin, ce travail est clôturé par une conclusion générale et un ensemble de perspectives.

# **CHAPITRE I**

---

## **Présentation de la région d'étude**

## Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Le présent chapitre traite de plusieurs aspects concernant la région d'étude, soit sa position géographique et ses caractéristiques abiotiques par la suite les données climatiques et les facteurs biotiques.

### 1.1. – Situation géographique

La région de Djelfa faisant partie des régions des Hauts Plateaux, est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33 ° et 35° de latitude Nord. Elle s'étend sur une superficie totale de 32, 256.35 Km<sup>2</sup> représentant. Elle est limitée : (Fig. 1)

Au Nord par Médéa et Tissemsilt

A l'Est par Biskra et M'sila

A l'Ouest par Laghouat et Tiaret

Au Sud par Ouergla, El oued et Ghardaia

Elle est située à une altitude de 1.100 à 1.170 m.

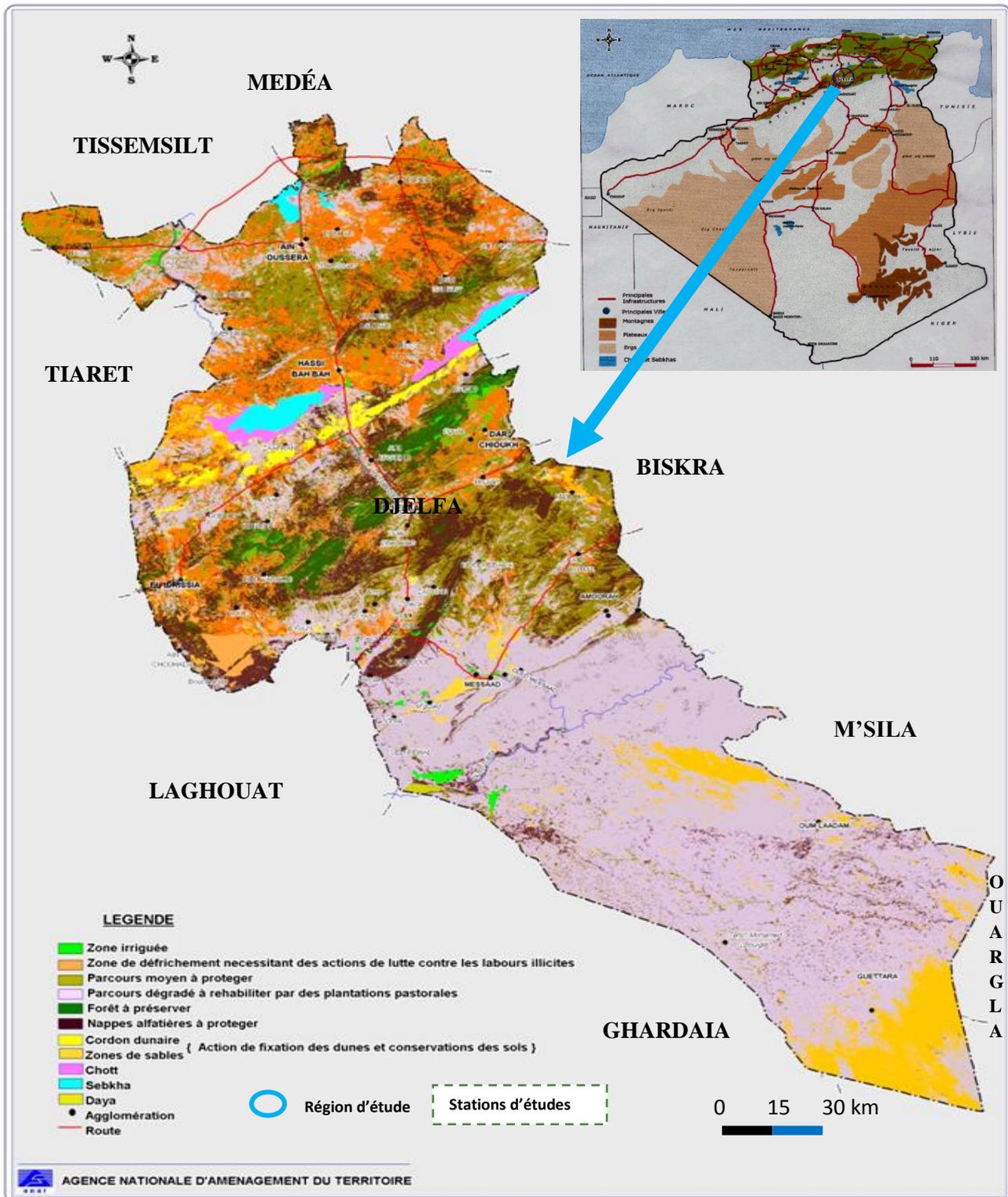


Fig. 1– Situation géographique de la région de Djelfa, (A.N.A.T, 1987, Modifié)

## 1.2. – Facteurs abiotiques de la région d'étude

Les facteurs abiotiques traités dans ce cadre sont le relief, les formations éoliennes, la pédologie et le climat.

### 1.2.1. – Le Relief

Malgré les contrastes et les changements marquant la topographie de la région de Djelfa, le relief de cette zone est en général peu accidenté.

Il sera perçu à travers l'étude des principales composantes morphologiques de cette région, à savoir les Hautes Plaines au nord, l'Atlas Saharien des Ouled Nail au centre et la plate-forme saharienne au sud.

Les hauts plateaux se caractérisent par des reliefs subhorizontaux se traduisant souvent par des plaines et des dépressions fermées dans lesquelles se sont développés des chotts et des dayas. Malgré la platitude relative de cette entité, les altitudes sont, en général, élevées. Elles varient de 650 à 900m, mais elles restent nettement en dessous des reliefs montagneux de l'Atlas Saharien développés au sud de celles-ci. L'Atlas Saharien est le plus élevé de l'ensemble de la région, dominant à la fois la plate-forme saharienne au sud (550 m en moyenne) et les Hautes Plaines au Nord (700m en moyenne). Les reliefs dans ce domaine sont très contrastés, ils sont parfois très accidentés, marqués par des versants à forte pente allant de 15 à plus de 25°. Les altitudes de la plate forme saharienne varient de 400m au Sud à 700m au Nord, mais peuvent descendre en dessous de 300m dans l'extrémité Sud-Est de la région (D.P.A.T, 2007).

On distingue plusieurs formes de relief en suivant le cheminement nord-sud de la région de Djelfa; hautes plaines steppiques, chaines montagneuse de l'Atlas Saharien (monts de Ouled Nail) et le plateau sud atlasique (KHERFANE, 2014).

### 1.2.2. – Les Formations Eoliennes

Le cordon dunaire est une formation éolienne exceptionnelle (chaîne sableuse) qui s'allonge de l'Ouest-Sud-Ouest au Est –Nord–Est sur une distance de l'ordre de 110Km.

Elle s'étend d'Oued Touil à l'Ouest au Djebel S'hari à l'Est et avec une largeur d'environ 3 ou 5 Km, parfois 8 Km. La hauteur peut atteindre 26m. Sa surface au niveau de la région de Djelfa est de 240.000 ha, (A.N.A.T., 1987).

### 1.2.3. – Pédologie

Selon HALITIM (1988) chaque année des millions d'hectares sont soustraits à une utilisation agro-pastorale par la désertification. Cette dernière est un processus de dégradation des terres qui est le résultat d'une interaction complexe entre les facteurs du milieu (homme, végétation, animaux, sol et climat).

L'examen de la carte pédologique et l'esquisse géomorphologique établies par POUGET (1977) relèvent l'existence de cinq classes de sols : sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols isohumiques, et sols halomorphes.

Les sols plus profonds se limitent à certaines terrasses des quaternaires récentes, aux chenaux d'oueds alluvionnés (Dayas), ils représentent moins de 10% de la superficie totale. Les sols halomorphes restent marginaux et occupent les dépressions fermées, (AMRAOUI, 2008).

### 1.2.4 – Climatologie de la wilaya de Djelfa

Le climat de Djelfa, est caractérisé par une longue saison estivale sèche et chaude et une saison hivernale pluvieuse et froide.

#### 1.2.4.1 – Les Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère, (RAMADE, 2003). C'est le facteur le plus important du climat étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent, (DAJOZ, 1996).

Les températures mensuelles, maxima et minima de la région de Djelfa pour les années d'étude 2014 et 2015 sont mentionnées dans le tableau 1.

**Tableau 1 :** Températures moyennes mensuelles en °C de la région d'étude pour 2014 et 2015.

Mois		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Températures °C													
Année 2014	M.	10,3	12,5	12,1	21	25,2	28	33,9	34	29	24,3	15,7	8,6
	m.	2	2,6	2,5	7,1	11	14,9	19	19,6	17,4	11	7,3	1,3
	(M+m)/2	6,15	7,55	7,3	14,05	18,1	21,45	26,45	26,8	23,2	17,65	11,5	4,95
Année 2015	M.	9,5	6,9	14,8	22,3	27,1	28,8	34,5	34,3	27,2	21,1	15,3	13,4
	m.	0	0,3	3,3	8,7	12	14	18,5	19,1	15,4	10,7	4,2	0,6
	(M+m)/2	4,75	3,6	9,05	15,5	19,55	21,4	26,5	26,7	21,3	15,9	9,75	7

(O.N.M. de Djelfa, 2016)

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

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

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

La température moyenne du mois le plus chaud est obtenue en Août (34° C) en 2014 et en Juillet (34,5° C) en 2015. Les valeurs les plus élevées de la température moyenne mensuelle sont observées en Août (26,8° C) en 2014 et en Aout (26,7° C) en 2015. Le mois le plus froid est Janvier avec une moyenne de 2° C en 2014 et 0° C en 2015.

DAJOZ, (1971) signale que le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* présente un preferendum thermique variant avec le stade de développement. Il est de 29,4°C pour l'adulte en période de ponte et de 39,3°C pour les jeunes.

#### 1.2.4.2– La Pluviométrie

D'après RAMADE (1984), la pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. La pluviométrie influe d'une part sur la flore, notamment sur le développement des végétaux qui servent de nourriture, d'abris et de perchoirs aux Orthoptères, et d'autre part sur la faune, en particulier sur l'évolution du cycle biologique des Acridiens. Selon LAUNOIS *et al.* (1996) l'hétérogénéité de distribution des pluies entraîne une disparité de la valeur biologique des biotopes qui se répercute sur la répartition des larves.

Les précipitations (mm) moyennes mensuelles de la région d'étude pour l'année 2014 et 2015 sont regroupées dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Précipitations (mm) moyennes mensuelles de la région d'étude pour 2014 et 2015.

Mois		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Année 2014	Précipitations m/m	22,3	18,7	73,5	0,02	44,4	45,4	00	11,3	11,2	02,5	30,8	20,1	257,92
	Nj de Pluie	11	12	15	1	5	5	00	5	5	2	0	7	68
Année 2015	Précipitations m/m	08,4	48,9	11,7	0,04	5,4	20,4	00	45,3	86,0	46,7	04,7	00	232,24
	Nj de Pluie	9	14	5	1	3	4	0	14	8	10	5	0	73

NJ : nombre de jours.

(O.N.M. de Djelfa, 2016)

Durant l'année 2014, la somme totale des précipitations atteint **257,92** mm et **232,24** mm pour l'année 2015 (Tab.2). Le mois le plus pluvieux en 2014 est le mois de Mars avec **73,5** mm et le mois de Septembre avec **86** mm en 2015, Les précipitations sont marquées par une absence totale des pluies de mois de Juillet (0 mm).

#### 1.2.4.3– Les Vents

Selon OULD EL HADJ (2004) les vents forts déterrent parfois les oothèques, lesquelles en se desséchant provoquent la mort des embryons. Parfois, de tels vents entraînent du sable qui enterre vivants les criquets qui ne peuvent plus se mouvoir à cause du froid. Ce cas est observé chez les larves de second et de troisième stade ( $L_2$  et  $L_3$ ) de *Schistocerca gregaria* sur la bordure littorale au Nord de Nouakchott en Mauritanie.

La vitesse moyenne du vent au cours de l'année 2014 à Djelfa est égale à 5,1 m/s au mois de Décembre. Pour l'année 2015 elle fluctue entre 2,8 m/s au mois de Novembre, Décembre et 7,5 m/s en mois Février. Apparemment la vitesse des vents est presque faible.

#### 1.2.4.4– L'humidité relative

Dans les conditions du milieu saharien, il est à constater que *Schistocerca gregaria* en phase solitaire ne pond que lorsque l'état de saturation de l'atmosphère en eau est supérieure à 55 % et que le sol est suffisamment humide, (OULD EL HADJ, 2004).

Une humidité est toujours indispensable aux animaux et aux végétaux terrestres en milieu aride. Son degré influe sur la variation de la fécondité moyenne, sur la durée de la ponte et sur la durée de la diapause larvaire des acridiens, (KHERBOUCHE, 2006).

Une humidité inférieure à 24 % induit l'arrêt de la ponte chez *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (LAUNOIS-LUONG, 1972).

L'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se retrouve dans l'air, (DREUX, 1980). Celle-ci agit sur la densité des populations en provoquant une diminution des effectifs. Elle joue un rôle dans le rythme de reproduction de plusieurs espèces d'insectes entre autres les acridiens, (DAJOZ, 1982).

Les données sur l'humidité relative de la région de Djelfa pour 2014 et 2015 sont consignées dans le tableau 3.

**Tableau 3 :** Moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air, exprimée en pourcentage à Djelfa pour 2014 et 2015.

Mois		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Année 2014	HR (%)	64	72	74	53	51	49	32	34	54	71	76	85
Année 2015	HR (%)	75	83	66	44	40	26	30	46	56	71	76	68

(ON.M de Djelfa, 2016)

HR% : Humidité relative en pourcent

Le maximum de HR% se situe au mois de Décembre 2014 avec 85%. Il est de 83% en Février 2015. Le minimum s'observe aux mois de Juin, Juillet et Août où l'humidité est inférieure 50%, (Tab. 3).

#### 1.2.4.5- Synthèse des données climatiques

RAMADE (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat, (FAURIE *et al.*, 1980). En effet, la synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le climagramme d'Emberger.

1.2.4.5.1- Diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls

Le digramme ombrothermique de Gausсен permet de définir les mois secs, (MUTIN, 1977). Gausсен considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en mm sont inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ( $P \leq 2T$ ), (DAJOZ, 1971).

Ainsi le climat est sec quand la courbe des précipitations descend au dessous de celle des températures et il est humide dans le cas contraire, (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953; DREUX, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa de l'année 2014 montre qu'il y a une période humide d'étale du mois de Novembre à Juin. Concernant la période sèche elle commence de Juillet jusqu'à Octobre. Pour l'année 2015 nous constatons qu'il y a une période humide qui s'étale de Septembre à Mars. Concernant la période sèche elle commence à Avril jusqu'à Août, (Fig 2)

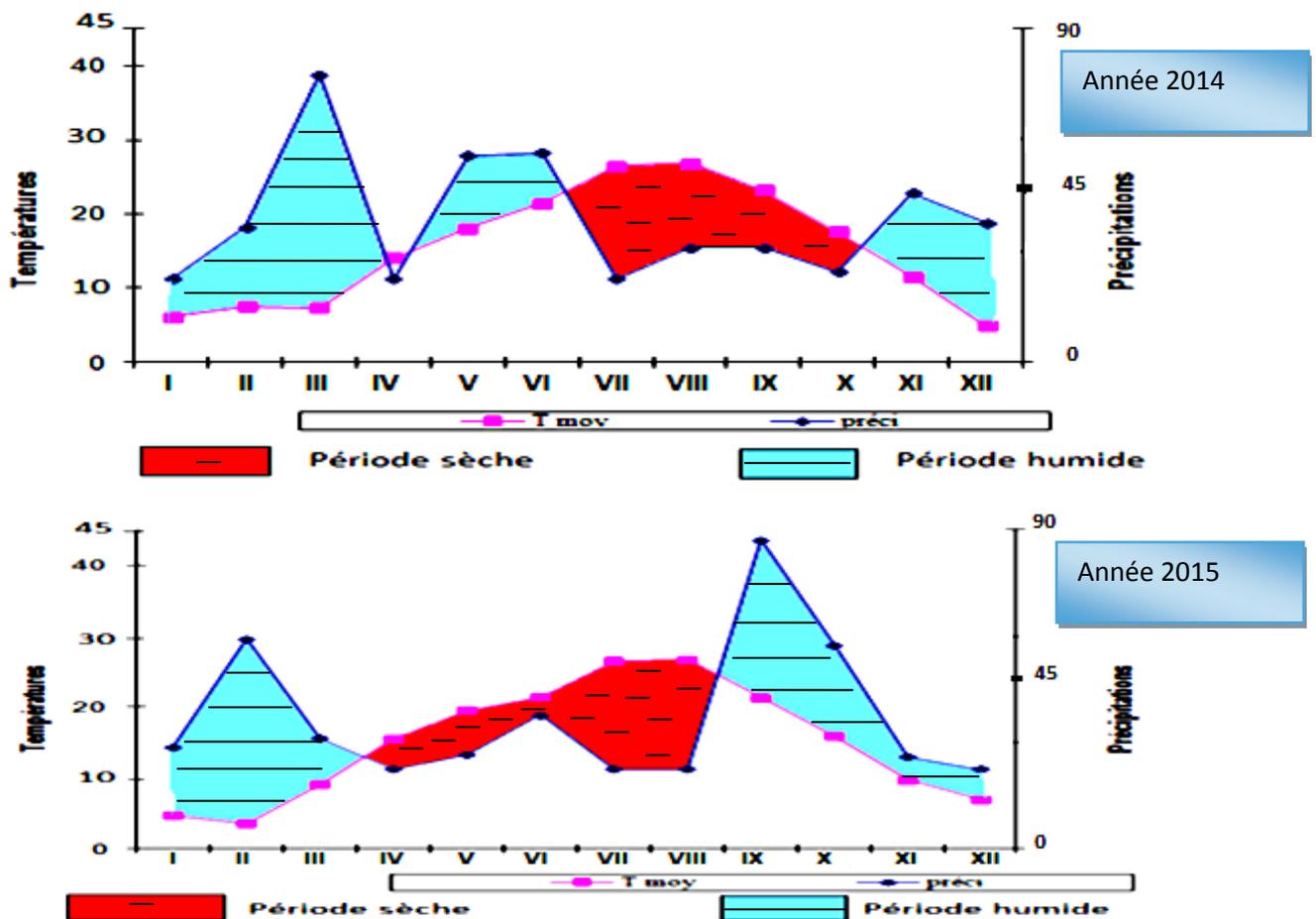


Fig. 2 – Diagramme Pluviothermique de Gausсен de la région de Djelfa en 2014 et 2015.

#### 1.2.4.5.2- Climagramme d'Emberger

Il existe cinq étages bioclimatiques en Algérie (saharien, aride, semi-aride, subhumide et humide). La valeur du quotient pluviométrique de STEWART (1969) est calculé par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

- Q<sub>3</sub> : quotient pluviométrique d'Emberger.
- M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius (°C).
- m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius (°C).
- P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

S'étalant de 1984 jusqu'en 2015 (Annexes 1), la pluviosité moyenne annuelle est de 310,50mm.

A partir des données climatiques obtenues durant une période 32 ans, la température moyenne des maxima du mois le plus chaud est de 33,16°C. Celle des minima du mois le plus froid de (-0,41°C). De ce fait la valeur du quotient pluviométrique est de 31,72. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de Djelfa se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid, (Fig.3).

Q3

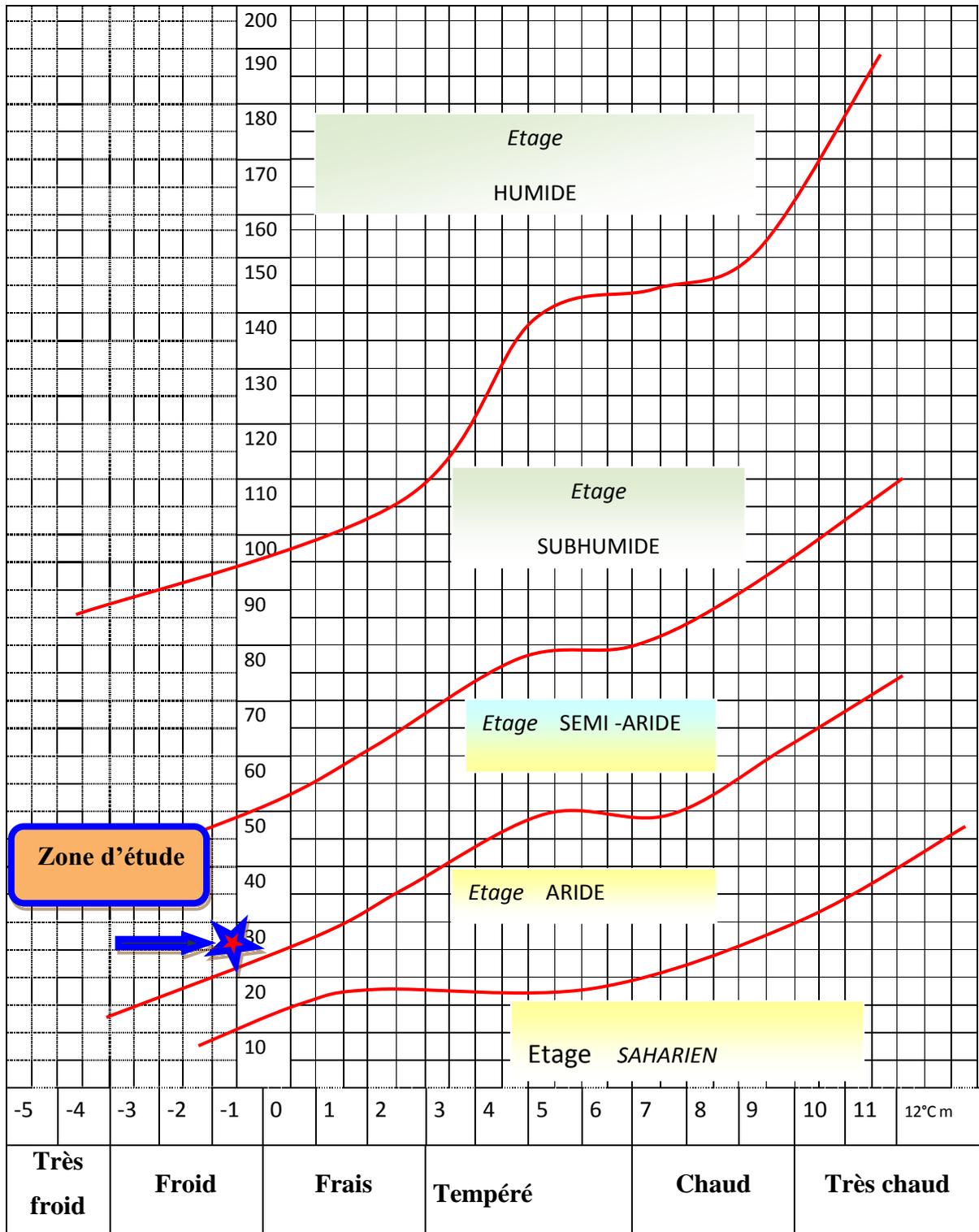


Fig.3 - Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger (1984– 2015).

### 1.3. - Facteurs biotiques

Djelfa recèle un patrimoine floristique et faunistique très riche composé d'espèces résistantes et adaptées au milieu semi-aride et aride de cette région.

#### 1.3. 1- Flore de la région de Djelfa

Le paragraphe suivant traite les caractéristiques de la flore de la région de Djelfa, à savoir les steppes et les différentes formations forestières.

##### 1.3. 1.1- Les steppes naturelles

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales:

Le premier, les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) (4 millions d'ha en 1975) présentent une forte amplitude écologique (KADI, 1998). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (NEDJRAOUI, 1981 ; AIDOUD, 1983 ; NEDJRAOUI, 1990). La valeur pastorale peu importante (10 à 20/100 en moyenne) permet une charge de 4 à 6 hectares par mouton.

Ensuite, ce sont les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba alba*). Elles recouvrent 3 millions d'hectares (en aire potentielle). L'armoise a une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF/kg MS (NEDJRAOUI, 1981). Les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours, 1 à 3 ha/mouton.

En troisième lieu on trouve les steppes à sparte (*Lygeum spartum*) qui couvrent 2 millions d'hectares. *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). La productivité, est relativement élevée (110 kg MS/ha/an). Des espèces annuelles et petites vivaces, confèrent à ces types de parcours une production pastorale importante de 100 à 190 UF/ha/an et une charge de 2 à 5 ha/mouton.

Enfin, Les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*) forment des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique du remt est de 0,2 UF/kgMS. La production moyenne annuelle varie de 40 à 80 kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec une charge pastorale de 10 à 12 ha/mouton, (NEDJRAOUI, 2002).

### 1.3. 1.2– Les formations forestières

Les formations forestières de la wilaya de Djelfa sont situées sur l'ensemble des monts des Ouled Naïls. Les principaux groupements couvrent environ 208.940 Ha à des altitudes variant entre 1000 m et 1400 m et sont ceux des Djebels Senalba, Djebel Gharbi et Chergui, Sahari, Guebli, Sfoi, Guedid, Boukhil, Zerga, etc.....

Sur le plan physiognomique, on distingue trois types de groupements qui se rattachent aux forêts, aux matorrals et aux steppes arborées. L'atlas saharien de la wilaya de Djelfa comporte l'un des plus beaux peuplements à Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et un peu moins celui du chêne vert (*Quercus ilex*) et Genévriers (*Juniperus oxycedrus* et *Juniperus phoenicea*), (AIT MOUHEB *et al.*, 2008).

### 1.3. 2– Faune de la région de Djelfa

La région de Djelfa offre une très grande richesse faunistique. Appartenant à différentes catégories. Les Gastéropodes de la région sont représentés essentiellement par les deux espèces *Hellicella* sp. et *Sphincterochila candidissima* (GUERZOU, 2013). Les Arachnides sont aussi très signalés au niveau de la région. Parmi ceux-ci, BRAGUE–BOURAGBA *et al.* (2006) et YASRI *et al.* (2006) ont mentionné la dominance des Gnaphosidae, des Atypidae, des Lycosidae et des Drassidae. Pour la classe des Insecta, tous les auteurs ayant travaillé dans la région de Djelfa s'accordent pour dire que c'est la classe la plus abondante. L'ordre des Orthoptères compte le plus grand nombre d'espèces (CHOPARD, 1943). En effet, une richesse de 31 espèces d'orthoptères est notée par BENMADANI *et al.* (2011a), les plus abondants sont *Sphingonotus coerulans*, *Sphingonotus maroccanus*, *Euryparyphes sitifensis*, *Euryparyphes quadridentatus* et *Calliptamus barbarus*. De même, parmi les Coleoptera, BRAGUE–BOURAGBA *et al.* (2006, 2007) ont trouvé un grand nombre d'espèces comme *Acinopus sabulosus*, *Sepidium* sp., *Erodium* sp. Et *Pimelia* sp., (GUERZOU *et al.*, 2014) ajoutent la présence de plusieurs espèces de coléoptères notamment *Zabrus* sp., *Rhizotrogus* sp., *Tropinota squalida* et *Julodis* sp. BOUZEKRI *et al.* (2014) ont signalé un grand nombre d'espèces d'Hymenoptera Formicidae comme *Messor capitatus*, *Messor arenarius*, *Messor structor*, *Cataglyphis bicolor*, *Pheidole pallidula* et *Tetramorium biskrensis*.

Au sein des oiseaux, parmi les espèces citées dans la région, le Pigeon biset *Columba livia*, le Pigeon ramier *Columba palumbus* et le Milan noir *Milvus migrans* (LEDANT *et al.*, 1981). BENMESSAOUD (1982) a ajouté la présence du Pic vert *Picus viridus*. SOUTTOU *et al.* (2007, 2011) ont signalé l'abondance du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* au niveau de la région. De même, GUERZOU *et al.* (2012) ajoutent la présence de *Corvus corax*.

Pour ce qui est des Mammifères, il y a lieu de citer la présence du Renard roux *Vulpes vulpes* et le chat sauvage *Felis sylvestris* au sein des Carnivora (KOWALSKI et REZIBEK – KOWALSKA (1991). GUERZOU (2013) en travaillant sur le régime alimentaire de *Corvus corax*, a dressé une liste de plusieurs espèces de rongeurs ingérés par le Grand corbeau notamment *Meriones shawi*, *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nannus*, *Gerbillus campestris*, *Mus musculus*, *Mus spretus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvigicus*, *Jaculus jaculus* et *Jaculus orientalis*.

# CHAPITRE II

---

## Matériel et méthodes

## Chapitre II – Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, les caractéristiques des stations d'étude sont développées. Ensuite les différentes méthodes utilisées pour la réalisation du présent travail aussi bien sur le terrain qu'au niveau du laboratoire sont présentées. En dernier lieu, les techniques d'exploitation des résultats soit par les indices écologiques ou bien les méthodes d'analyse statistique employées pour traiter les résultats obtenus sont exposées.

### 2.1. - Stations d'études

Dans ce paragraphe on traite d'abord le choix des stations d'étude, ensuite la description de la station de Messaad, Ain Elible, El Mesrane, Feid Elbotma et Moudjebara.

Enfin le Transect végétal et le taux de recouvrement du couvert végétal pour les cinq stations ont été réalisés au mois de Mars 2014 pour l'étude de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens* et *Pyrgomorpha cognata*. Aussi un Transect végétal et un taux de recouvrement du couvert végétal pour les deux stations Messaad et Ain Elible ont été réalisés au mois de Mars 2015 pour l'étude de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*.

Les taux de recouvrement sont calculés par la formule suivante (DURANTON *et al*, 1982) :

$$T\% = \frac{\pi (d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

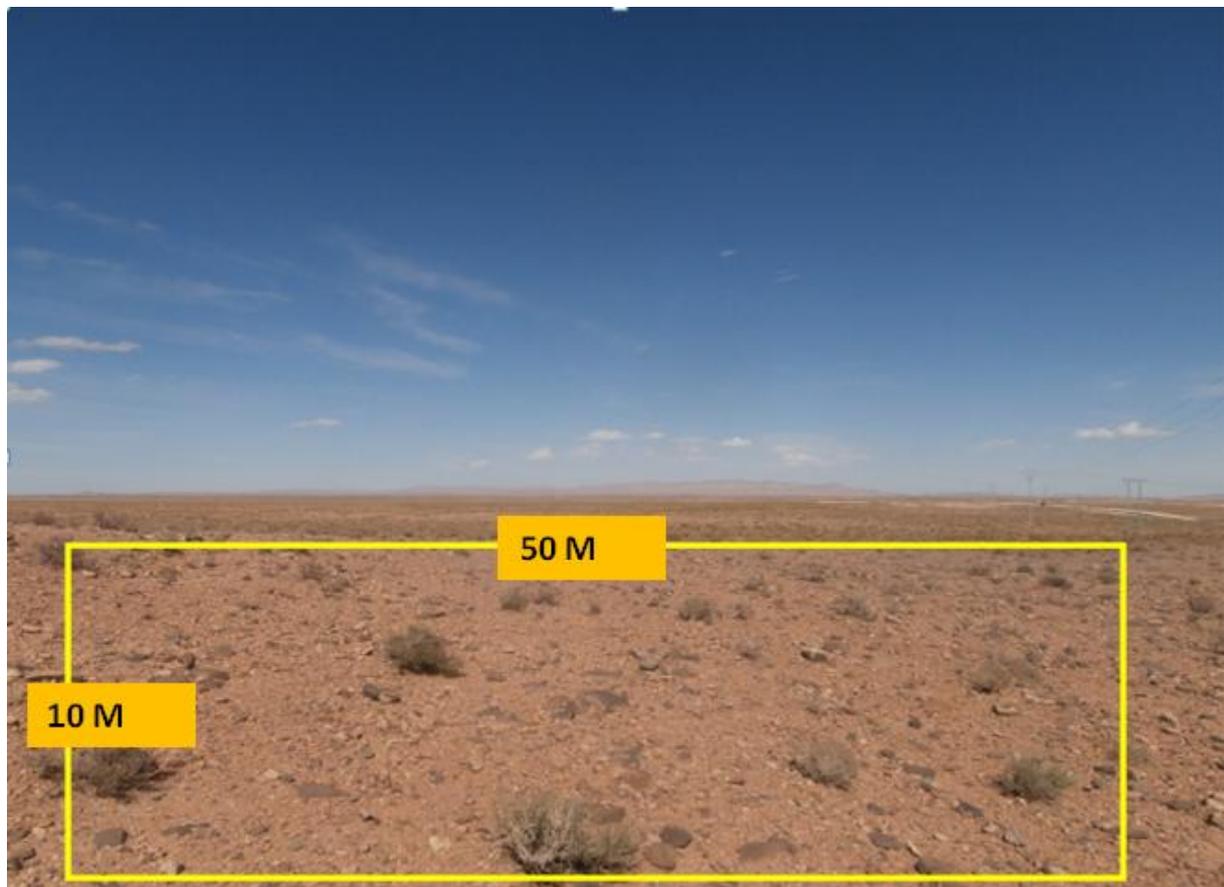
T% : est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée exprimé en pourcentage

d : est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m)

S : est la surface de Transect végétal, égale à 500 m<sup>2</sup>. (Fig 4).

N : est le nombre des pieds d'une espèce végétale donnée.

La détermination des espèces végétales a été réalisée par Mr Brague A Maitre Recherche à l'I.N.R.F (Institut National de Recherche Forestière) de la wilaya de Djelfa, par Mr Guit B Maitre de conférences B à l'université de Djelfa et M<sup>me</sup> Ghazi M Maitre assistante A à l'université de Djelfa.



**Fig 4** - La surface de Transect végétal.

2.1.1 – Choix des stations d'études

Ce choix répond à plusieurs conditions. Parmi elles : l'altitude, la végétation et les difficultés de déplacement sur le terrain dans la région. Les cinq stations sont choisies à cause de leur richesse en espèces végétales et animales, (Fig 5).

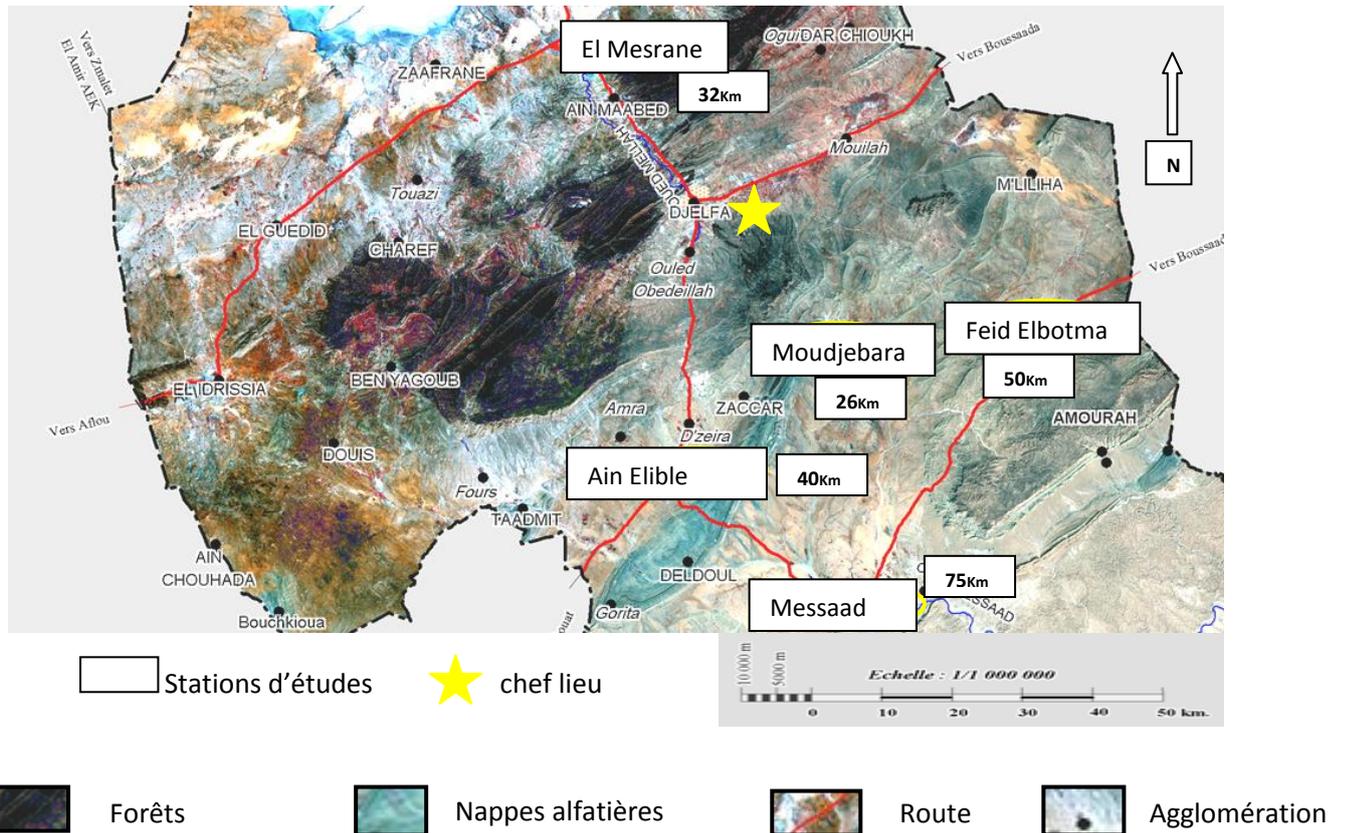
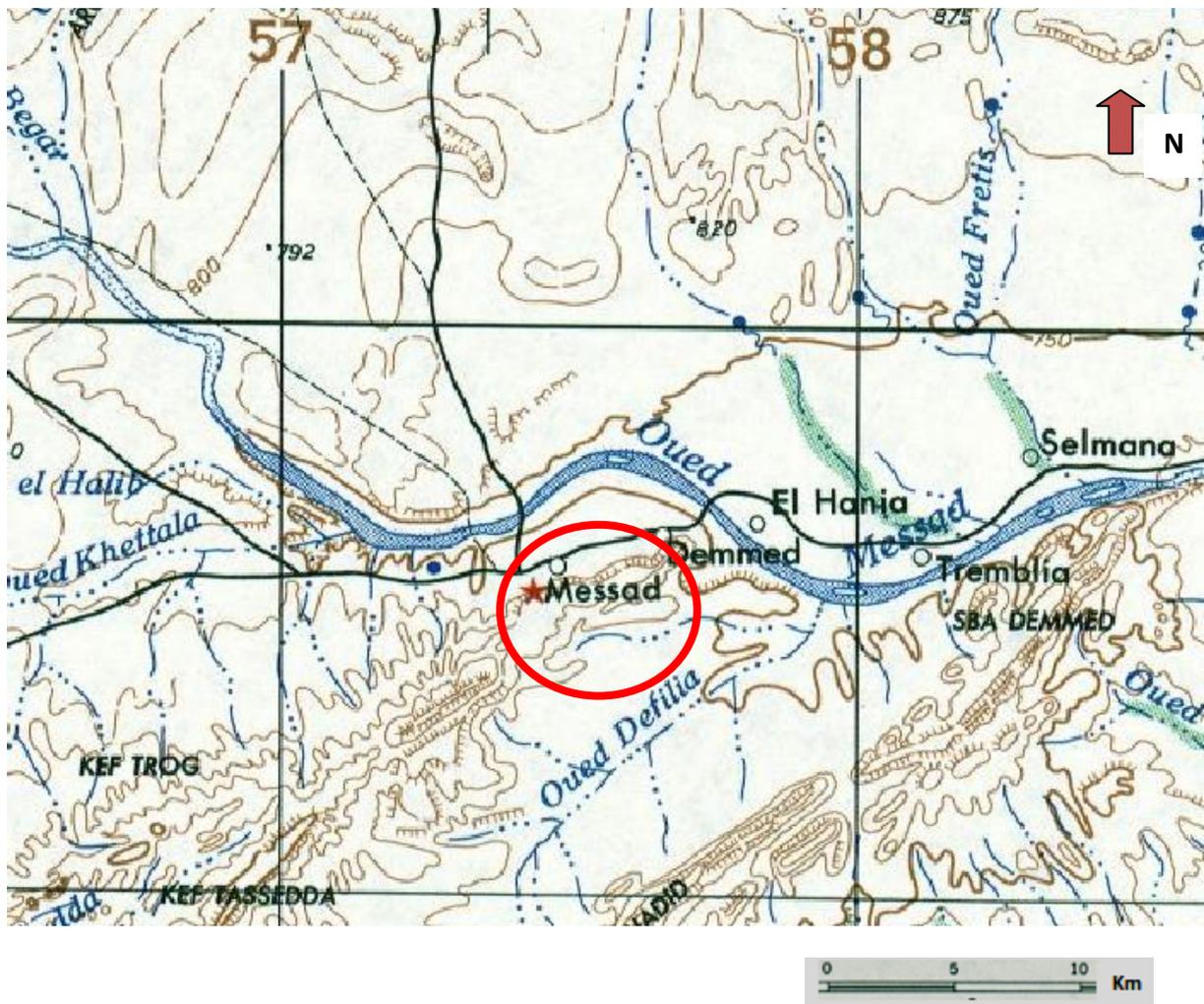


Fig 5 – La situation des 5 stations d'études. (A.N.A.T, 1987, Modifiée)

### 2.1.2. – Description de la station Messaad

Au sud-est de la région de Djelfa se localise la station de Messaad à 75 km, dans une cuvette de 760 m d'altitude. Les coordonnées géographiques sont N 34° 15' 42'', E 03° 20' 05''.

Il pousse des espèces comme: *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba-alba*, *Stipagrostis pungens*, *Thyrnelea microphylla*, *Artemisia campestris*, *Ziziphus lotus*, *Arthrophytum scoparium* et *Helianthemum lippii*, (POUGET, 1977), (Fig 6).



Source : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)

**Fig 6** - Situation géographique de Messaad.

Les espèces végétales recensées dans la station de Messaad sont regroupées dans les tableaux 4 et 5.

**Tableau 4** – Les espèces végétales recensées dans la station de Messaad en Mars 2014.

Familles	Espèces	Hauteur en Cm	Diamètre en Cm	Nombre de touffes	S m <sup>2</sup>	TR%
<b>Fabaceae</b>	<i>Astragalus armatus</i>	44	48	370	66,92	<b>13,38%</b>
<b>Thymeleaceae</b>	<i>Thymelaea microphylla</i>	23	42	105	14,54	<b>2,91%</b>
<b>Poaceae</b>	<i>Hordeum murinum</i>	13,66	11,55	233	2,44	<b>0,49%</b>
	<i>Lolium multiflorum</i>	11,60	10,3	11	0,09	<b>0,02%</b>
	<i>Stipa parviflora</i>	21	10,3	17	0,14	<b>0,03%</b>
<b>Asteraceae</b>	<i>Onopordon arenarium</i>	4	15	12	0,21	<b>0,04%</b>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago albicans</i>	11,32	10,22	650	5,33	<b>1,07%</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum harmala</i>	17,33	22,7	9	0,36	<b>0,07%</b>
<b>∑ TR% = 18,01%</b>						

S m<sup>2</sup> : surface occupée par tous les pieds d'une espèce végétale, TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale prise en considération.

**Tableau 5** – Les espèces végétales recensées dans la station de Messaad en Mars 2015.

Familles	Espèces	Hauteur en Cm	Diamètre en Cm	Nombre de touffes	S m <sup>2</sup>	TR%
<b>Fabaceae</b>	<i>Astragalus armatus</i>	48	32	554	44,53	<b>8,91%</b>
<b>Thymeleaceae</b>	<i>Thymelaea microphylla</i>	41	29	112	7,39	<b>1,48%</b>
<b>Poaceae</b>	<i>Cynodon dactylon</i>	4	25	66	3,37	<b>0,67%</b>
	<i>Schismus barbatus</i>	7	9	21	0,13	<b>0,03%</b>
<b>Asteraceae</b>	<i>Cirsium acarna</i>	3	13	17	0,23	<b>0,05%</b>
<b>Capparidaceae</b>	<i>Cleome arabica</i>	31	27	6	0,31	<b>0,06%</b>
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Arthrophytum scoparium</i>	42	44	11	1,67	<b>0,33%</b>
<b>∑ TR% = 11,53%</b>						

S m<sup>2</sup> : surface occupée par tous les pieds d'une espèce végétale, TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale prise en considération.

Lors des sorties effectuées dans la station de Messaad, nous avons noté la présence de 8 espèces végétales pour l'année 2014 et 7 espèces végétales en 2015. Ces plantes appartiennent à 6 familles botaniques parmi lesquelles celle des Poaceae est la mieux représentée (Fig 7 et 8).

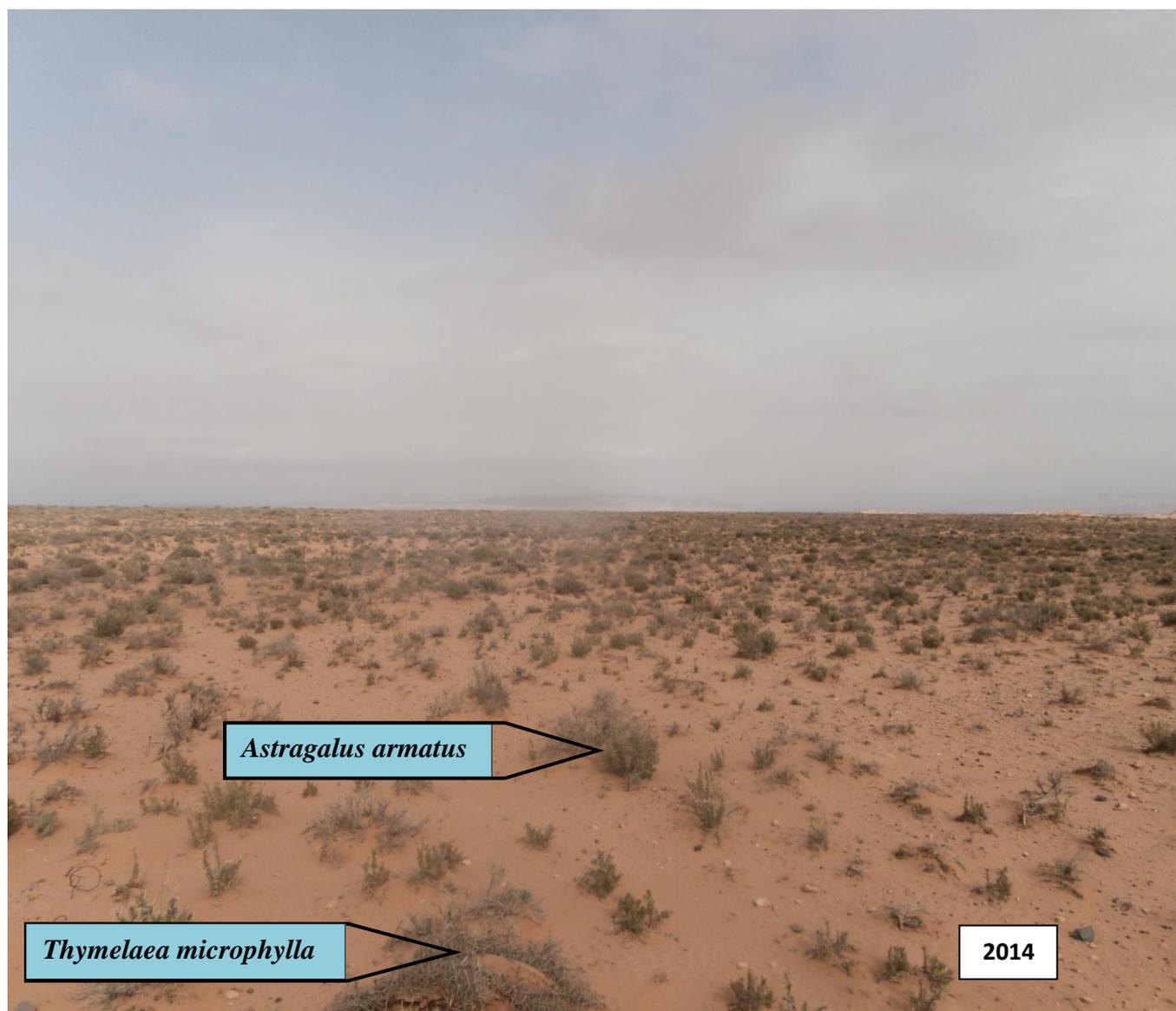
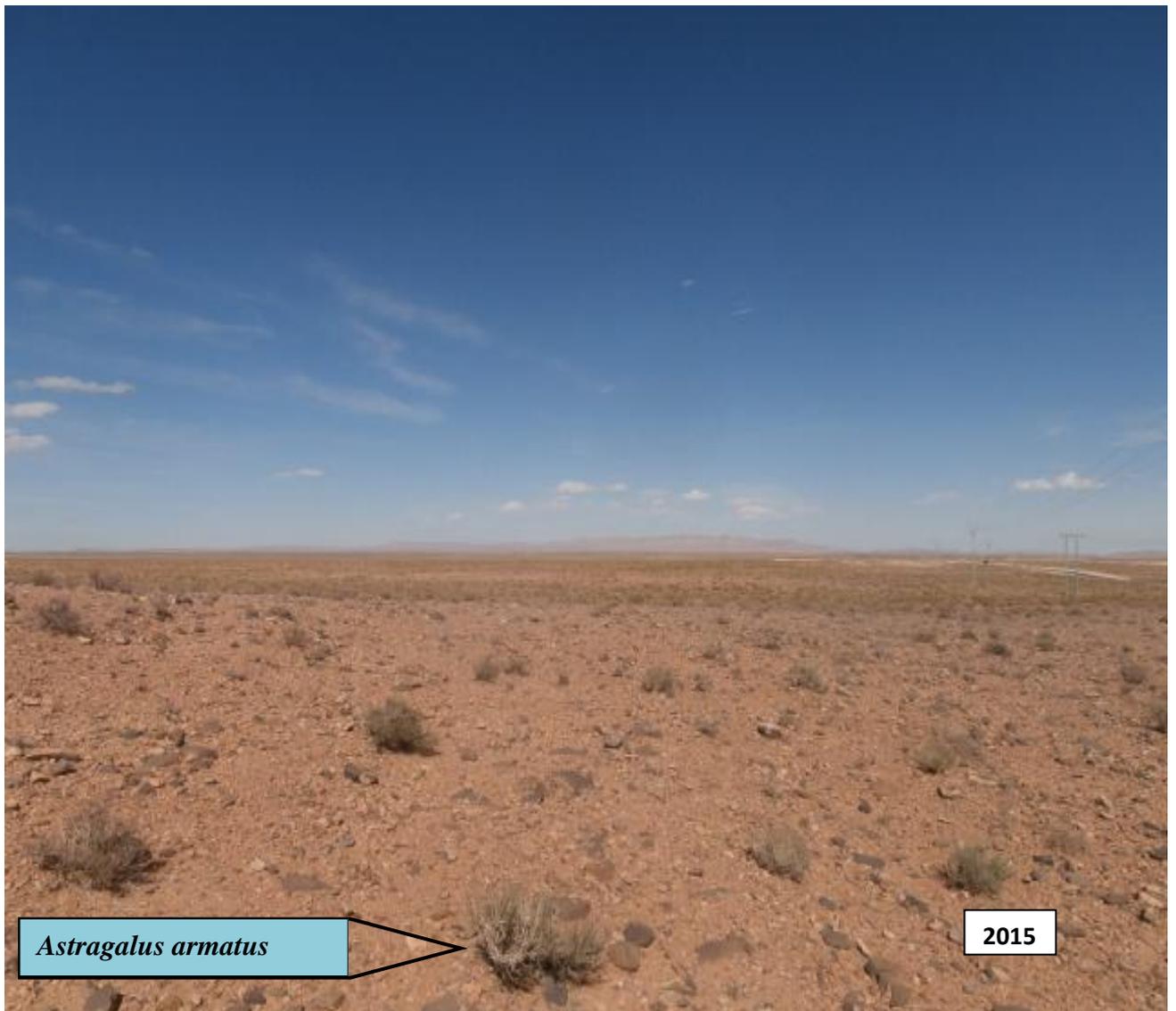


Fig 7 – La Station de Messaad, (Originale)



**Fig 8** – La Station de Messaad, (Originale)

### 2.1.3. – Caractéristiques du transect végétal dans la station de Messaad

Le transect végétal réalisé sur une surface de 500 m<sup>2</sup> dans la station de Messaad a permis de recenser 8 espèces végétales en 2014. Avec un taux de recouvrement total de 18,01%.

L'espèce dominante est *Astragalus armatus* (13,38%), (Fig 9).

Et 7 espèces végétales recenser en 2015 avec un taux de recouvrement total de 11,53%.

L'espèce dominante est *Astragalus armatus* (8,91%), (Fig 10).

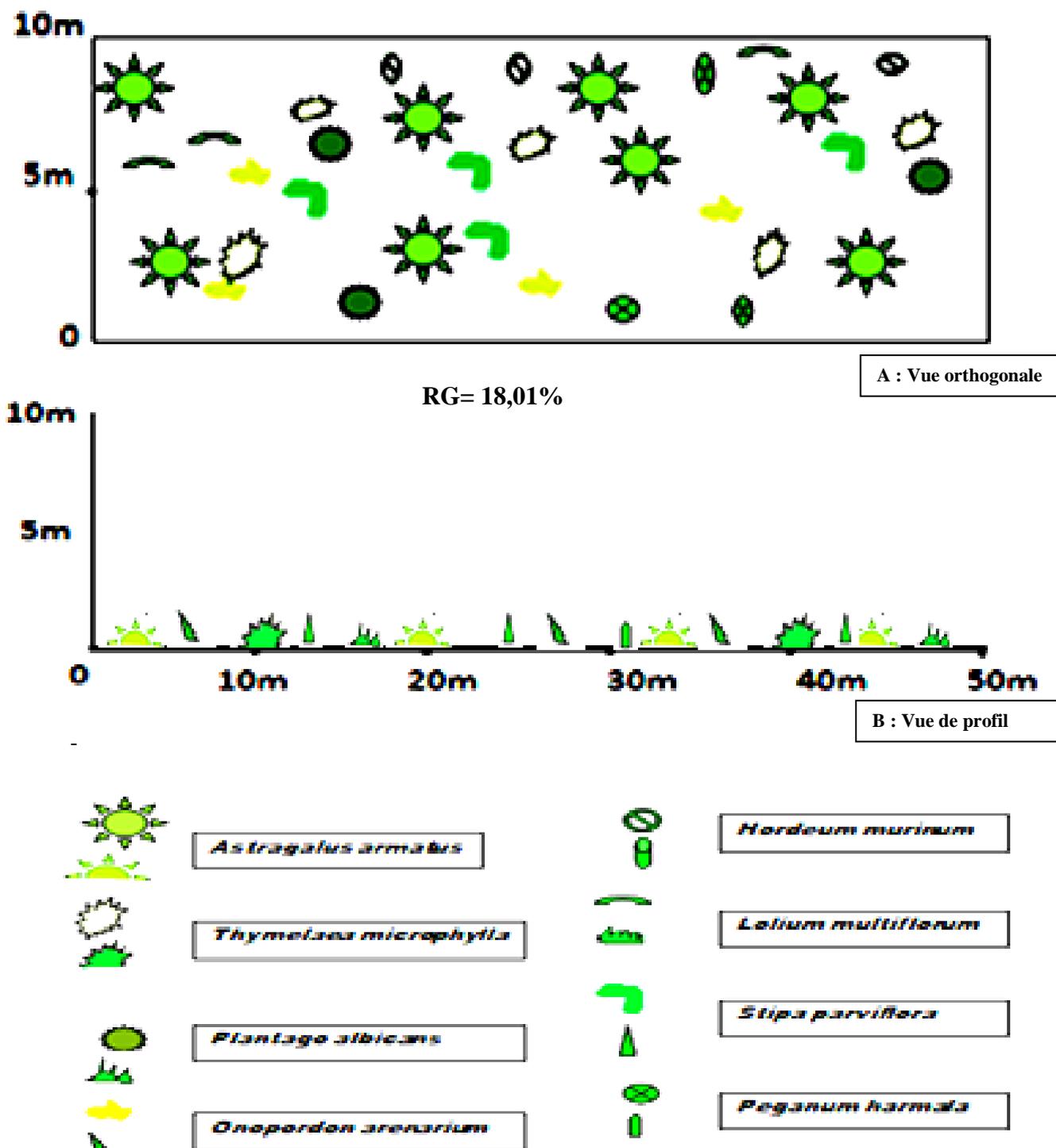


Fig 9 – Transcet végétal de la station Messaad en Mars 2014.

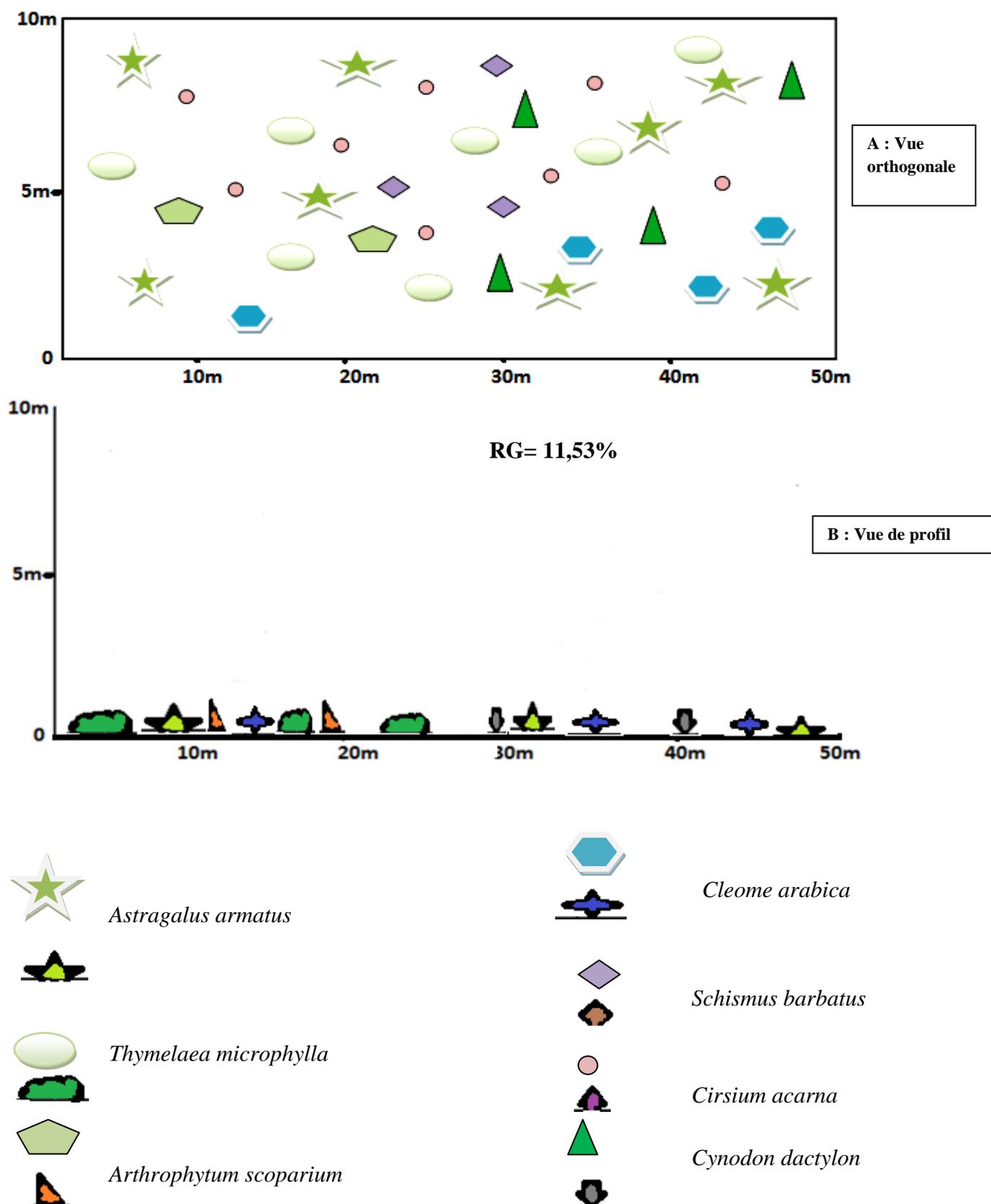
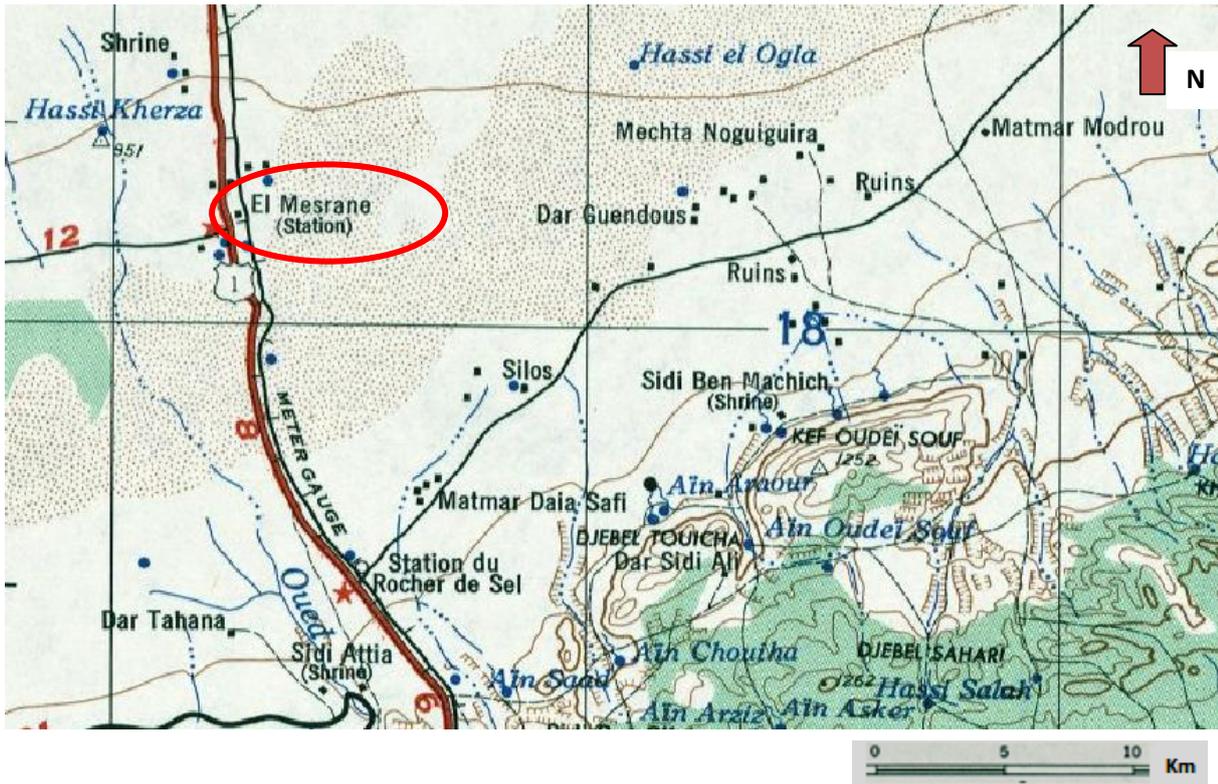


Fig 10 – Transcet végétal de la station Messaad en Mars 2015.

### 2.1.4. – Description de la station El Mesrane

El Mesrane se localise à environ 32 km au nord de la région de Djelfa à une altitude de 870m et aux coordonnées géographiques N 34° 57' 8'' E 03° 03' 07'' (Fig 11). C'est un cordon dunaire composé de petits massifs dunaires isolés ; parmi les espèces végétales recensées, citons *Thymelaea variegata* et *Plantago albicans*.



Source : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)

Fig 11 - Situation géographique d'El Mesrane.

Les espèces végétales recensées dans la station d'El Mesrane sont regroupées dans le tableau 6.

**Tableau 6** – Les espèces végétales recensées dans la station d'El Mesrane en 2014.

Familles	Espèces	Hauteur en Cm	Diamètre en Cm	Nombre de touffes	S m <sup>2</sup>	TR%
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	32	75	140	61,82	12,36%
	<i>Thymelaea variegata</i>	21	62	121	36,51	7,30%
Poaceae	<i>Stipa parviflora</i>	15	12	25	0,28	0,06%
	<i>Cynodon dactylon</i>	2	15,5	54	1,02	0,20%
	<i>Koeleria pubescens</i>	9	11,5	20	0,21	0,04%
	<i>Lolium multiflorum</i>	11	10	14	0,11	0,02%
Asteraceae	<i>Onopordon arenarium</i>	6	17	32	0,73	0,15%
	<i>Echinops spinosus</i>	24,5	12	26	0,29	0,06%
	<i>Calendula sp</i>	8	20	155	4,87	0,97%
Amaryllidaceae	<i>Allium sp</i>	19	6	92	0,26	0,05%
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	10	9	760	4,83	0,97%
Anthemidae	<i>Artemesia campestris</i>	12	15	5	0,09	0,02%
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>	8	11,5	251	2,61	0,52%
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>	3	8,5	23	0,13	0,03%
$\Sigma$ TR% = 22,75%						

Lors des sorties effectuées dans la station d'El Mesrane, nous avons noté la présence de 14 espèces végétales. Ces plantes appartiennent à 8 familles botaniques parmi lesquelles celles des Amaryllidaceae, Plantaginaceae et Asteraceae, (Fig 12).



**Fig 12** - La Station de El Mesrane, (Originale)

### 2.1.5. – Caractéristiques du transect végétal dans la station d'El Mesrane

Le transect végétal réalisé sur une surface de 500 m<sup>2</sup> dans la station d'El Mesrane a permis de recenser 14 espèces végétales. Avec un taux de recouvrement global de 22,75 %, l'espèce dominante est *Thymelaea microphylla* (12,36 %), (Fig 13).

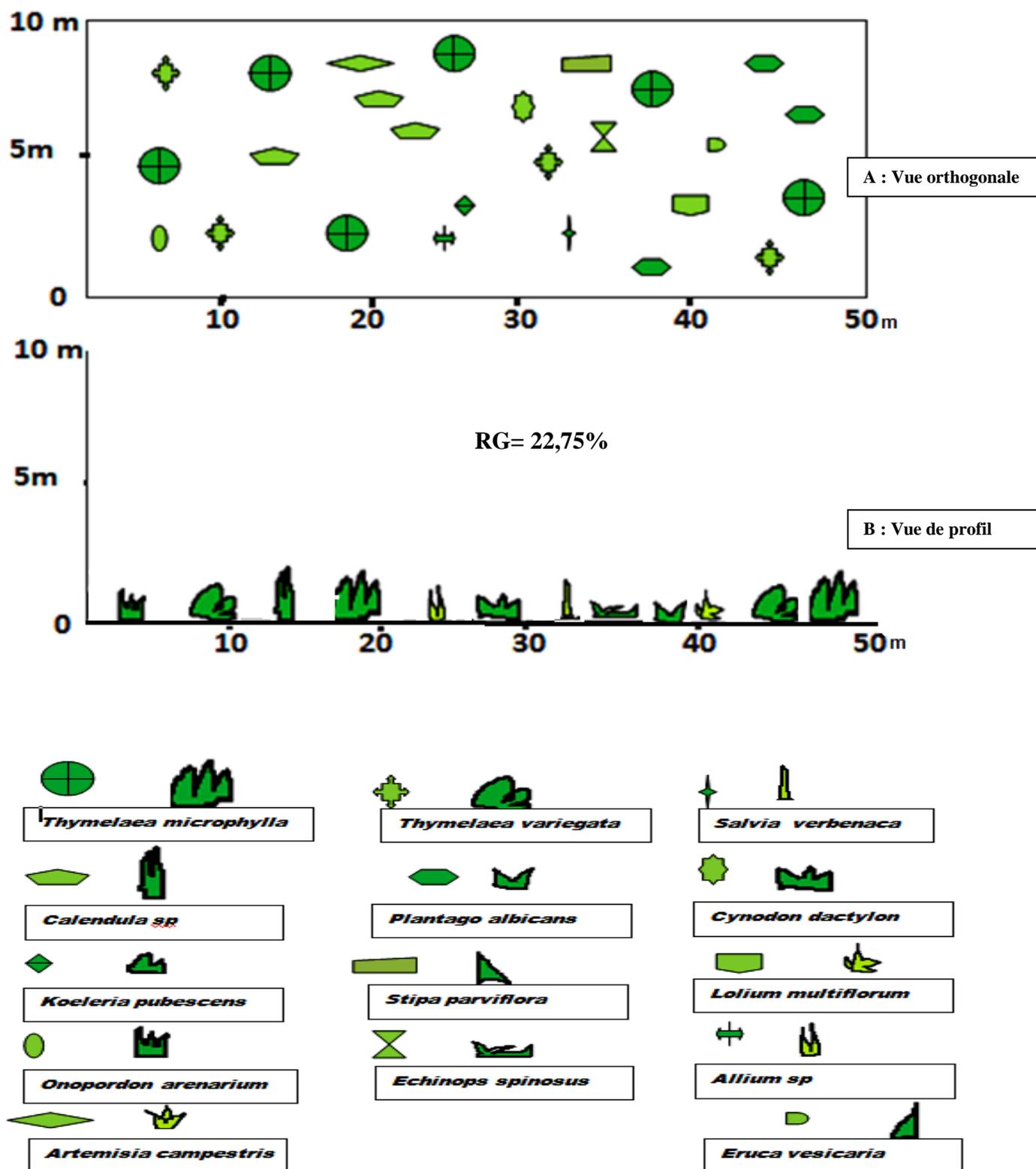
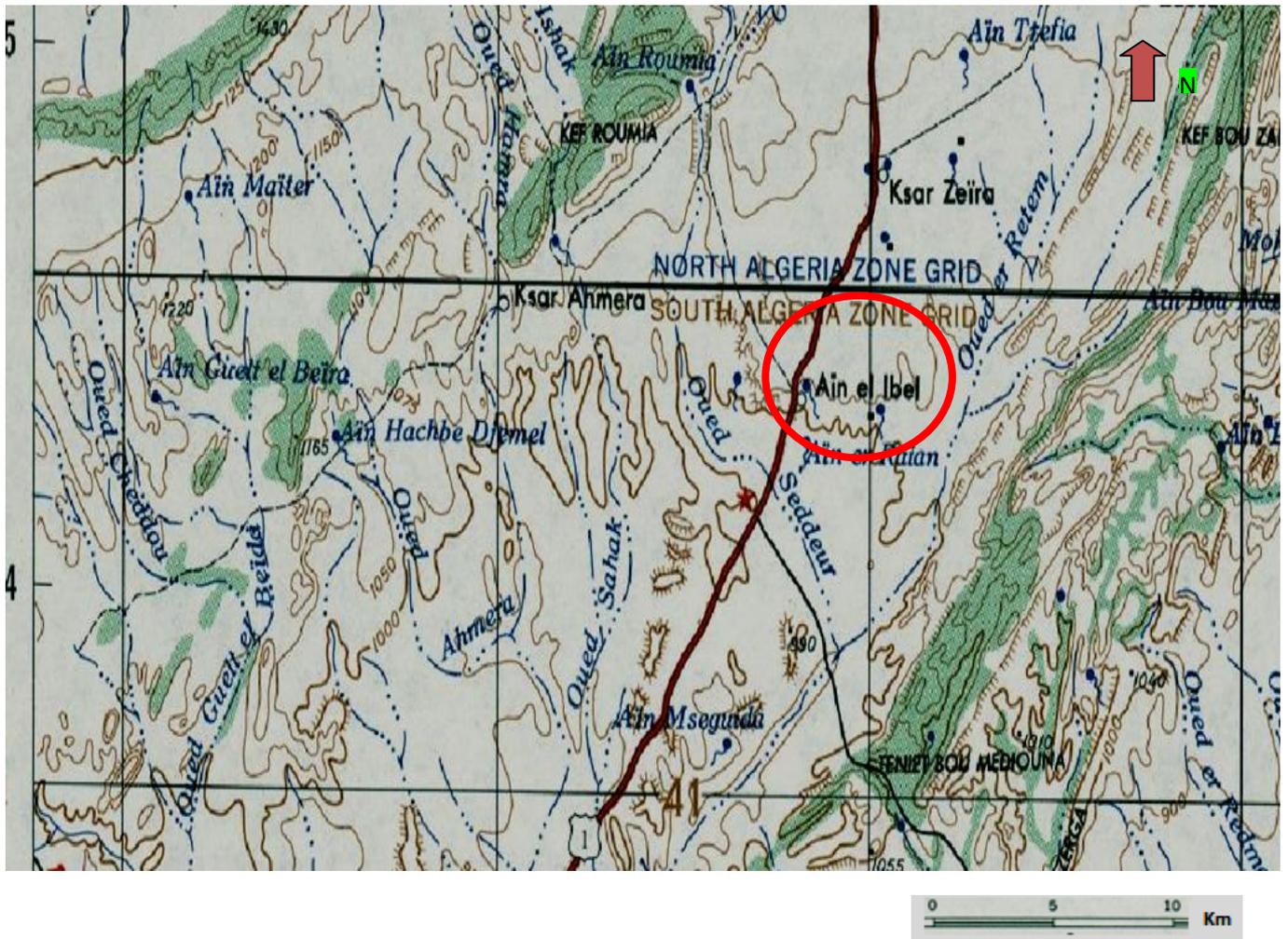


Fig 13 – Transcet végétal de la station d’El Mesrane.

### 2.1.6. – Description de la station Ain Elbel

La station de Ain Elbel est située à 40 km au sud-est de la région de Djelfa à une altitude de 620 m et aux coordonnées géographiques N 34° 16' 50'' E 03° 15' 42'' (Fig 14).



Source : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)

**Fig 14** - Situation géographique de Ain Elible.

De point de vue physiologique, la zone est caractérisée par la présence des espèces forestières comme: *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus tourneforti* nous notons aussi une végétation steppique à base de graminées vivaces, essentiellement représentées par *Stipa tenacissima* et des chamaephytes ligneux, aussi qu'une steppe à *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartum* et *Stipa parviflora*, (POUGET, 1977). (Fig 15)



**Fig 15** – La Station de Ain Elibel, (Originale)

Les espèces végétales recensées dans la station de Ain Elibel sont regroupées dans le tableau 7.

**Tableau 7** – Les espèces végétales recensées dans la station d'Ain Elibel en Mars 2015.

Familles	Espèces	Hauteur en Cm	Diamètre en Cm	Nombre de touffes	S m <sup>2</sup>	TR%
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	21	31	331	24,97	4,99%
	<i>Ononis natrix</i>	18	15	64	1,13	0,23%
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	26	32	360	28,94	5,79%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	3	19	122	3,46	0,69%
	<i>Hordeum murinum</i>	12	8	60	0,30	0,06%
	<i>Stipa tenacissima</i>	31	44	214	32,52	6,50%
Brassicaceae	<i>Erica vesicaria</i>	13	10	43	0,34	0,07%
Asteraceae	<i>Galactites tamentosa</i>	24	17	36	0,82	0,16%
	<i>Artemisia campestris</i>	16	20	76	2,39	0,48%
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>	4	9	28	0,18	0,04%
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	25	29	31	2,05	0,41%
$\Sigma$ TR% = 19,42%						

S m<sup>2</sup> : surface occupée par pied, TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale prise en considération.

Lors des sorties effectuées dans la station de Ain Elbel, nous avons noté la présence de 11 espèces végétales. Ces plantes appartiennent à 7 familles botaniques parmi lesquelles celle des Poaceae est la mieux représentée (Fig 16).



**Fig 16** – La Station d’Ain Elibel, (Originale)

### 2.1.7. – Caractéristiques du transect végétal dans la station Ain Elibel

Le transect végétal réalisé sur une surface de 500 m<sup>2</sup> dans la station de Ain Elibel a permis de recenser 11 espèces végétales. Avec un taux de recouvrement total de 19,42 %. L'espèce dominante est *Stipa tenacissima* (6,50 %), (Fig 17).

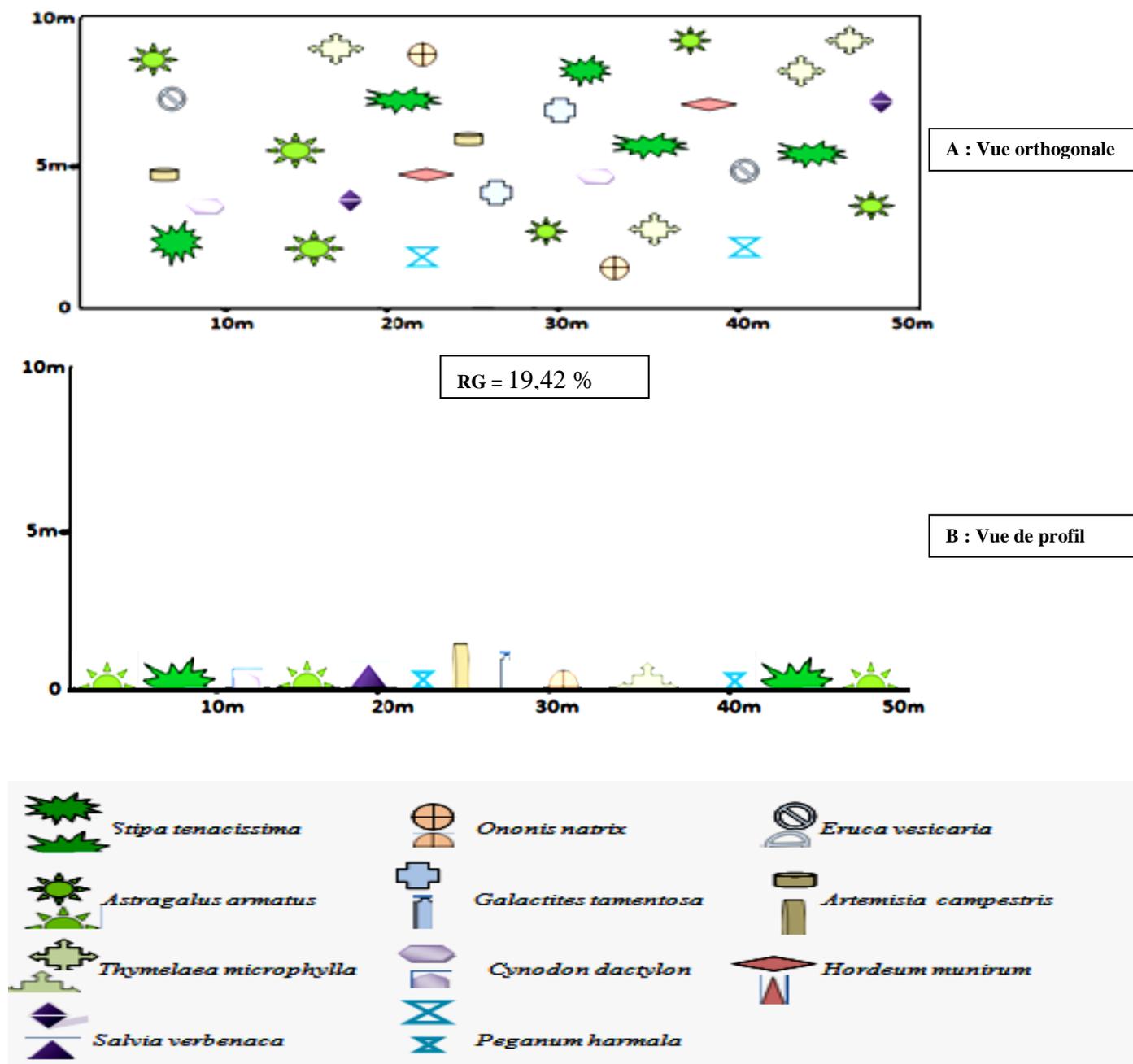
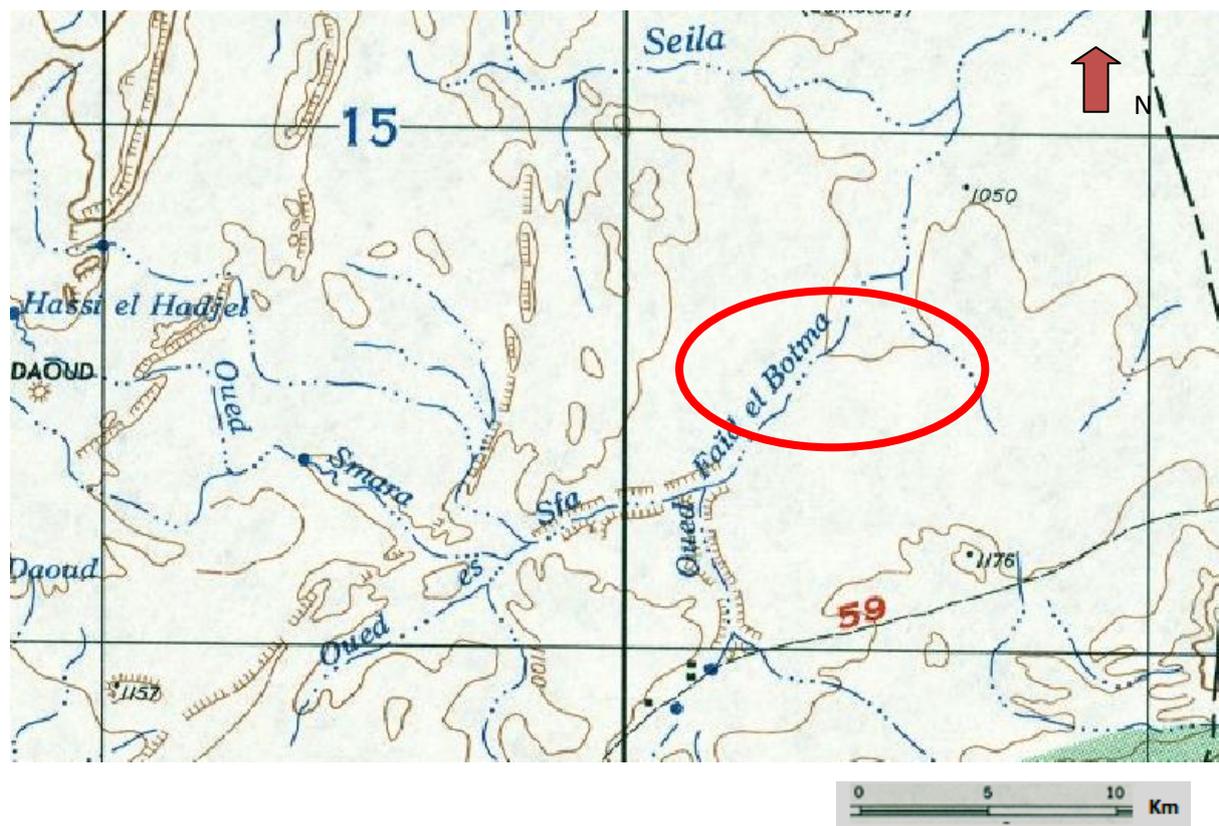


Fig 17 – Transcet végétal de la station Ain Elibel en 2015.

### 2.1.8. – Description de la station Faid El Botma

La station Faidh El Botma se situe à 50km au Sud-est au chef lieu de la région de Djelfa, s'étend sur une terre plate, à une altitude de 1063 m et aux coordonnées géographiques N 34° 31' 46'' E 03° 46' 55'' (Fig 18).



Source : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)

**Fig 18** - Situation géographique de Feid Elbotma.

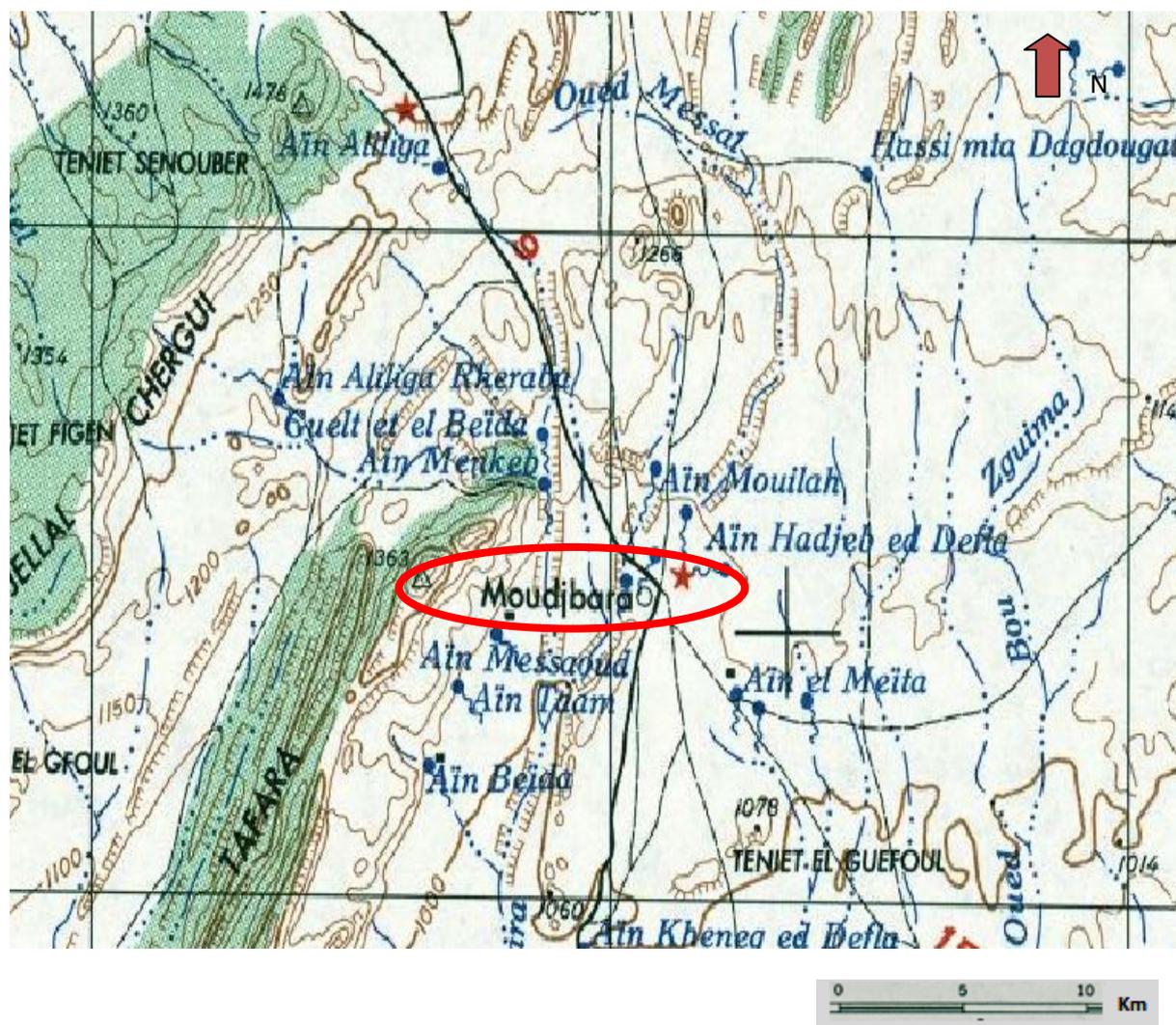
Selon BENMADANI (2010) c'est une steppe à alfa (*Stipa tenacissima*) caractérisée par un couvert végétal généralement clair et de taille réduite qui présente 15 espèces végétales appartiennent à 8 familles botaniques parmi lesquelles celle des Poaceae et des Chenopodiaceae, avec un taux de recouvrement de 40,01%, (Fig 19)



**Fig 19** – La Station de Faid El Botma, (Originale)

### 2.1.9. – Description de la station Moudjebara

Moudjebara se situe à 26 km au sud-est de la ville de Djelfa à une altitude de 1214m, avec les coordonnées géographiques N 34° 37' 58'' E 03° 19' 39'' (Fig 20).



Source : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)

Fig 20 - Situation géographique de Moudjebara.

Selon BENMADANI (2010) c'est une steppe à armoise blanche (*Artemisia herba alba*) qui présente 13 espèces végétales appartiennent à 9 familles botaniques parmi lesquelles celles des Chenopodiaceae et des Anthemidae. Le taux de recouvrement global du sol est de 20,47%. (Fig 21).



**Fig 21** – La Station de Moudjebara, (Originale)

## 2.2. – Méthode d'échantillonnage des Orthoptères

Un échantillonnage doit être effectué au hasard dans un espace uniforme (BARBAULT, 1981).

Les prélèvements sont effectués une fois par mois dans les cinq stations d'étude pendant la période de Mars jusqu'à Septembre 2014 et de Mars jusqu'à Septembre 2015.

Diverses méthodes de captures peuvent être utilisées pour récolter les acridiens en fonction de leurs habitats, comme la capture au filet fauchoir, la méthode des quadrats, l'utilisation du biocénomètre et les pièges lumineux.

De notre part, nous avons opté par la méthode des quadrats.

### 2.2.1 – Méthode des quadrats pour la capture des Orthoptères

La méthode de quadrats est la méthode la plus classique employée pour l'étude du peuplement de l'écosystème terrestre (FAURIE *et al*, 1980).

### 2.2.2 – Description de la méthode des quadrats

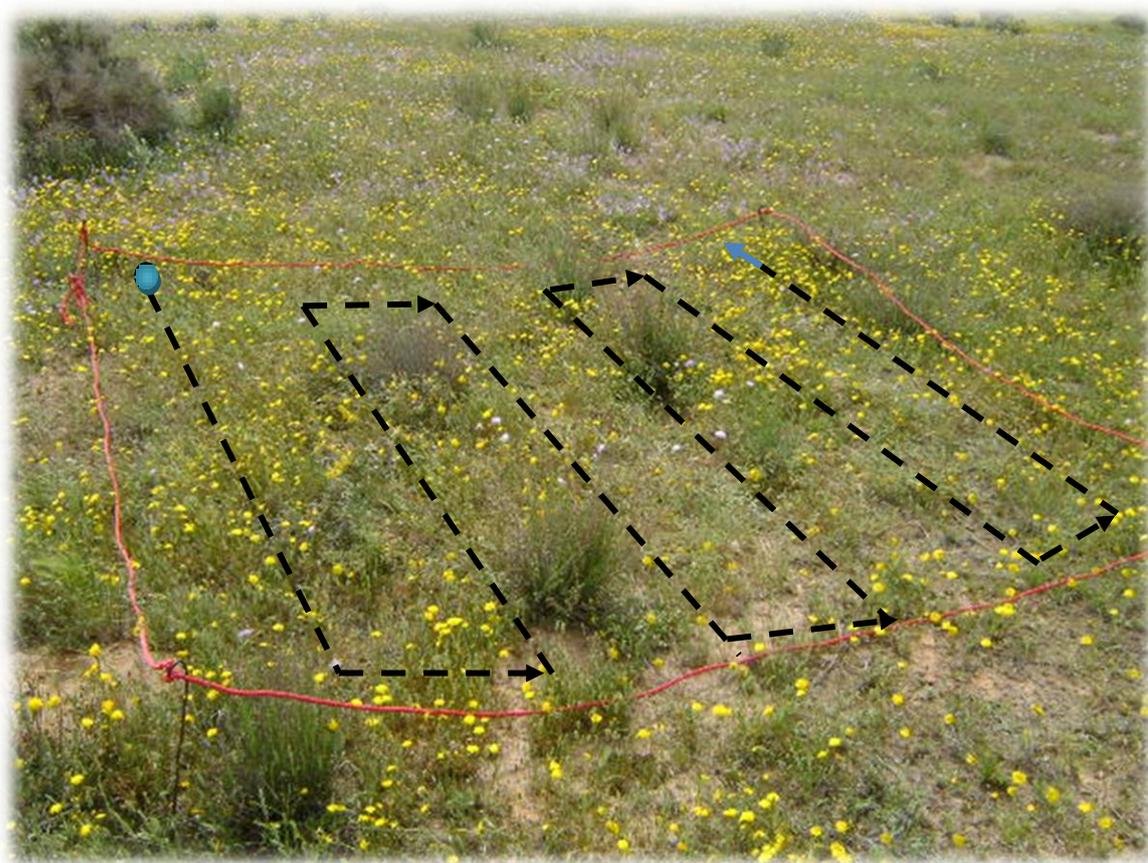
Le principe de cette méthode consiste en un comptage précis du nombre d'individus présents sur une surface bien déterminée. Afin d'obtenir une estimation satisfaisante de la densité de la population, le dénombrement doit être réalisé  $n$  fois sur autant de parcelles-échantillons (BARBAULT, 1981). Effectivement, elle consiste à délimiter avec une ficelle de 12 m de longueur des carrés ou quadrats de 3 m de côté soit, une surface de 9 m<sup>2</sup>, (DAMERDJI, 2008).

#### 2.2.2.1 – Avantages de la méthode des quadrats

Cette méthode est simple et permet d'obtenir des valeurs quantitatives de densités par unité de surface, et recueillir des données qualitatives. En effet ; elle permet d'échantillonner des individus d'orthoptères de différentes espèces, surtout lorsqu'on participe à ce travail avec 2 ou 3 personnes, (BENMADANI, 2010).

### 2.2.2.2 – Inconvénients de la méthode des quadrats

Cette méthode reste limitée seulement aux terres nues ou tout au plus à celles qui sont couvertes par une végétation herbacée de types prairie, pelouse ou steppe et difficile en milieu forestier. Au moment de la période de l'apparition des adultes il faut au minimum 2 à 3 personnes pour réaliser et réussir cette méthode avec succès, (Fig 22).



**Fig 22** – Quadrat de 3 m de côté, (Originale)

### 2.3. – Méthodes utilisées au laboratoire

Le présent paragraphe traite les différentes méthodes utilisées au laboratoire comme la détermination des espèces d'orthoptères, ainsi que l'étude du régime alimentaire de *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens* et *Pyrgomorpha cognata* ainsi que l'exploitation des résultats par les indices écologiques et statistique.

#### 2.3.1. – Etude de la faune orthoptérologique

La détermination des acridiens a été faite au laboratoire en utilisant une loupe binoculaire qui permet d'observer et d'examiner avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu et en se basant sur les clés de détermination des orthopteroïdes de l'Afrique du nord de CHOPARD (1943), (Fig 23).



**Fig 23** - La détermination des espèces d'Orthoptères au laboratoire, (Originale).

### 2.3.2. – Etude du régime alimentaire

Pour l'étude du régime alimentaire, les individus du criquet sont capturés par la méthode des quadrats. Ils sont isolés individuellement dans des sachets en plastiques pendant 3 jours le temps suffisant pour qu'ils vident leur tube digestif. Les fèces récupérées sont conservées dans des petits sachets en plastique portant le nom de l'espèce, la date, le lieu de capture et le sexe de l'individu, (Fig 24).



**Fig 24** –Récupération des fèces ( ○ ) ; Sachets portant le nom de l'espèce, la date, le lieu de capture et le sexe des espèces, (Original)

Nous nous sommes intéressés d'une part à l'étude de régime alimentaire de trois espèces *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens* et *Pyrgomorpha cognata* en 2014 (Fig 25 et 26) et d'autre part à la comparaison de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* par la méthode de la fenêtre et l'indice d'attraction dans deux stations différentes (Messaâd et Ain Elible) en 2015.



*Pyrgomorpha cognata* ♀ 23 – 31 mm



*Pyrgomorpha cognata* ♂ 16 – 19 mm

**Fig 25** – Espèce de Pyrgomorphae, (Originale)

*Acrotylus patruelis* ♀ 18 – 24 mm



*Acrotylus patruelis* ♂ 16 – 20 mm



*Sphingonotus azurescens* ♀ 28 – 38 mm



*Sphingonotus azurescens* ♂ 23 – 28 mm



**Fig 26** – Espèces d'Oedipodinae, (Originale)

### 2.3.3. – Préparation de l'épidermothèque de référence

Les prélèvements des espèces végétales pour la réalisation de l'épidermothèque, sont effectués dans les deux stations Messaad et El Mesrane en 2014 et dans les deux stations Messaad et Ain Elible en 2015, sur une aire de 500 m<sup>2</sup> (50 m x 10 m), où les conditions floristiques sont aussi homogènes que possible.

Avec une pince fine, les épidermes sont délicatement détachés des tissus sous jacents, ces derniers sont macérés dans l'eau de Javel pendant quelques secondes (20 secondes) pour décolorer les cellules et éliminer la chlorophylle.

Ces fragments sont ensuite rincés dans l'eau distillée, puis subissent différents bains d'alcool à des concentrations croissantes (75°, 90° et 100°) pour les déshydrater. Les épidermes traités sont maités entre lame et lamelle dans une goutte de liquide de Faure. Pour éliminer les bulles d'air, le passage de la lame au dessus d'une plaque chauffante est nécessaire. Nous passons ensuite à l'observation sous microscope photonique, (KHERBOUCHE, 2006), (Fig 27).

### 2.3.4. – Analyse des fèces

Les fèces sont ramollies dans l'eau distillée pendant 48 heures. Ils subissent ensuite une macération dans l'eau de Javel pendant 20 secondes pour les éclaircies suivis d'un rinçage à l'eau distillée. Les fragments sont déshydratés par les bains d'alcool à concentration croissante (45°, 90°, 100°) et placés ensuite entre lame et lamelle dans une goutte de liquide de Faure. La lame est passée au dessus d'une plaque chauffante afin d'éliminer les bulles d'air. Par la suite, la lame est passée à l'observation sous un microscope photonique à deux grossissements (x10 et x40). (LAUNOIS-LUONG, 1975).

Une comparaison est réalisée entre la structure tissulaire des lames préparées à partir des fèces avec celle de l'épidermothèque de référence préparée intérieurement, (Fig 27).

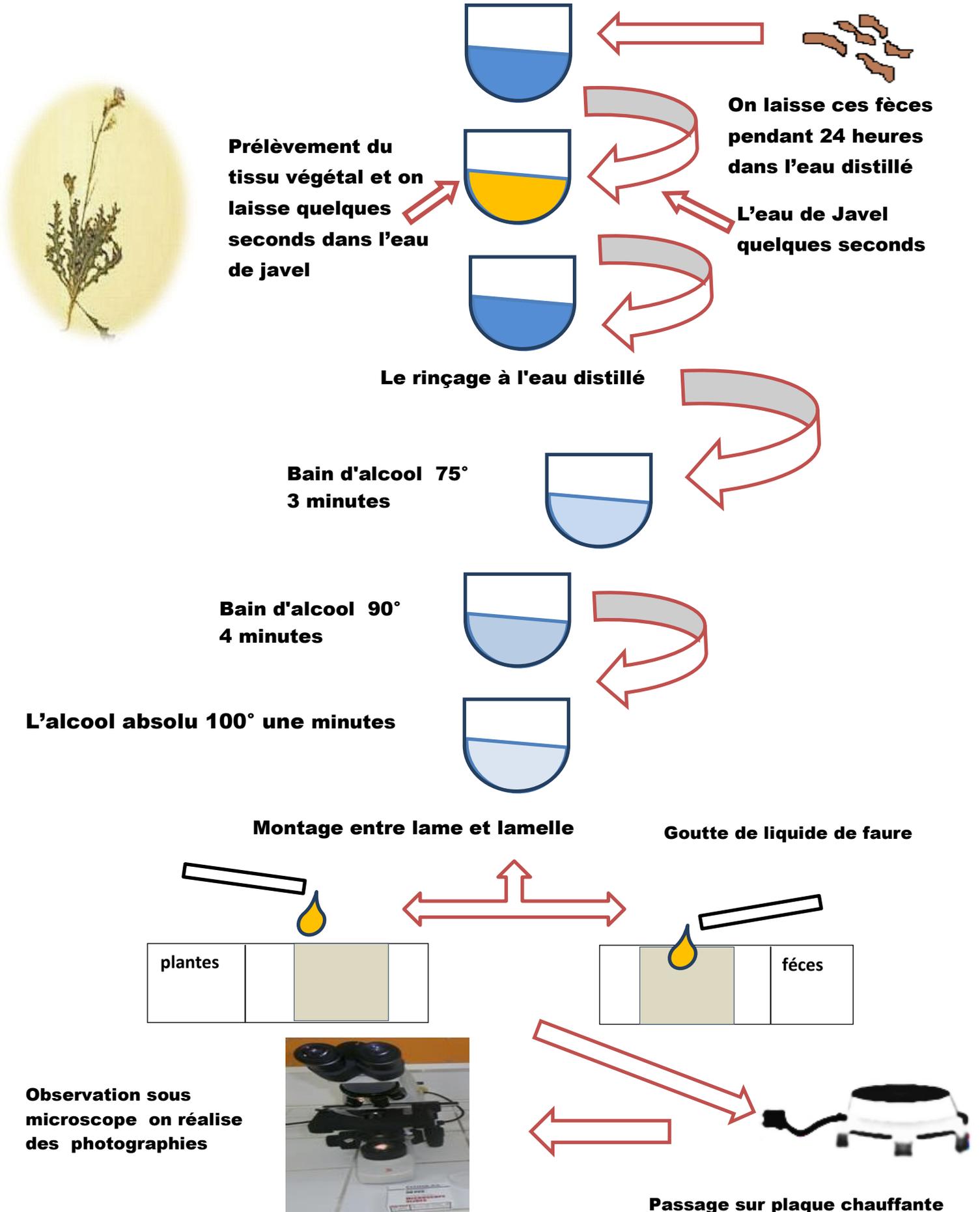


Fig 27 - Les différentes étapes pour réaliser une épidermothèque de référence et l'analyse de fèces, (Originale).

## 2.4. – Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats obtenus est réalisée par la qualité d'échantillonnage et des indices écologiques de composition et de structure et des méthodes statistiques utilisées au niveau de chaque partie de l'étude.

### 2.4.1. – La faune orthoptérologique

Les résultats obtenus sur la faune orthoptérologique sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de composition (richesse totale, richesse moyenne, fréquence d'occurrence, constance et fréquence centésimale) et de structure (indice de diversité, équitabilité, type de répartition) et par des méthodes statistiques (A.F.C et classification hiérarchique bidirectionnelle).

#### 2.4.1.1. – Qualité de l'échantillonnage

Selon BLONDEL (1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois, par le nombre total de relevés. La qualité de l'échantillonnage est grande quand le rapport  $a/N$  est petit et se rapproche de zéro.

$a$ : est le nombre des espèces contactées une seule fois.

$N$ : est le nombre total de relevés  $Q=a/N$

Plus le rapport se rapproche de zéro plus la qualité est bonne et l'échantillonnage réalisé avec précision suffisante (RAMADE, 1984).

#### 2.4.1.2. – Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition, utilisés dans la présente étude concernent la richesse totale ( $S$ ) et moyenne ( $s$ ), la Fréquence d'occurrence et constance et la Fréquence centésimale .

##### 2.4.1.2.1. – Richesse totale ( $S$ )

La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003).

#### 2.4.1.2.2. – Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003).

#### 2.4.1.2.3. – Fréquence d'occurrence et constance

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  prise en considération par rapport le nombre total de relevés (DAJOZ, 1982).

Et d'après FAURIE *et al* (2003) elle est définie comme suit:

$$F.O (\%) = (P_i \times 100) : P$$

**F.O** : fréquence d'occurrence.

$P_i$ : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

$P$ : nombre total de relevés effectués.

Pour déterminer le nombre de classes de constance ( $N.c.$ ), nous avons utilisé l'indice de Sturge (DIOMANDE *et al.*, 2001).

$$N.c = 1 + (3,3 \log_{10} n)$$

$N.c$  : Nombre de classes.

$n$  : représente le nombre total des individus dans les stations.

Pour déterminer l'intervalle entre les classes, on applique la formule suivante

$$I = (LS \max - LS \min) / N.c$$

$I$  : intervalle des classes.

$LS$  : longueur standard, correspondant à 100%.

#### 2.4.1.2.4. – Fréquence centésimale (L'abondance relative)

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre ( $n_i$ ) par rapport à l'ensemble des peuplements animaux présents confondus (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.*, 2003).

Elle calculée selon la formule suivante:

$$AR\% = (n_i \times 100)/N$$

AR%: est l'abondance relative.

$n_i$ : est le nombre total des individus de l'espèce prise en considération.

N: est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

#### 2.4.1.3. – Utilisation des indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), l'équitabilité (E) et le Type de répartition.

##### 2.4.1.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver

Cet indice permettant de mesurer la biodiversité et de quantifier son hétérogénéité dans un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps (PEET, 1974).

Cet indice est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

$H'$  : Indice de diversité de Shannon–Weaver.

$q_i$  : Probabilité de rencontrer l'espèce  $i$  obtenu par l'équation suivante :  $q_i = n_i / N$ .

$n_i$  : Nombre des individus de l'espèce  $i$ .

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

##### 2.4.1.3.2. – Equitabilité

L'indice d'équirépartition ou équitabilité E correspond au rapport de la diversité  $H'$  à la diversité maximale  $H'_{max}$

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

$H'$  : est l'indice de diversité de Shannon–Weaver

$H'$  max: est la diversité maximale:

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

$S$  = est la richesse totale

Les valeurs de l'équitabilité ( $E$ ) varie entre 0 et 1. Elle tendent vers 0 quand la quasitotalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance (RAMADE, 1984).

#### 2.4.1.3.3. – Type de répartition

Les individus qui constituent une population peuvent présenter divers types de répartitions spatiales qui traduisent leurs réactions vis-à-vis de diverses influences telles que la recherche de la nourriture ou de conditions physiques et autres facteurs favorables.

Cette répartition est trouvée grâce au calcul de la variance  $S^2$  à l'aide de la formule suivante (DAJOZ, 1974).

$$S^2 = \sum (x_i - m)^2 / (n-1) \quad \text{et} \quad m = \sum x_i / n$$

$x_i$  : Nombre d'individus par prélèvement.

$m$  : Nombre moyen d'individus.

$n$  : Nombre de prélèvement effectués.

Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969) dans le cas d'une répartition au hasard (aléatoire) qui est une chose rare, la moyenne  $m$  et la variance  $S^2$  sont égales. Dans le cas où la variance  $S^2$  est supérieure à la moyenne ( $m$ ), le groupement est du type contagieux, car la plupart des animaux ont tendance à se rassembler en agrégats ou par taches. Dans le cas inverse où  $S^2$  est inférieure à la moyenne  $m$ , la dispersion est régulière.

#### **2.4.1.4. – Exploitation des résultats par des méthodes statistiques**

Parmi les méthodes statistiques on a utilisé deux méthodes ; l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et la classification hiérarchique bidirectionnelle, pour l'exploitation des résultats.

##### **2.4.1.4.1. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)**

Selon DAGNELIE (1975), l'analyse factorielle des correspondances est une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions. Dans la présente étude, l'utilisation de l'A.F.C. permet de mettre en évidence les différences qui existent entre les espèces capturées dans les cinq stations.

##### **2.4.1.4.2. – Tow-way Hierarchical Cluser Analysis**

C'est une classification hiérarchique bidirectionnelle qui a pour but de regrouper un ensemble de données en différents paquets homogènes, en ce sens que les données de chaque sous-ensemble partagent les caractéristiques communes, qui correspondent le plus souvent à des critères de proximité que l'on définit en introduisant des mesures de distance, (Mc CUNE et GRACE, 2002).

#### **2.4.2. – Le régime alimentaire**

Pour l'exploitation des résultats de régime alimentaire, on fait appel aux richesses totale et moyenne et à la Fréquence des espèces végétales dans les fèces.

##### **2.4.2.1. – Richesse totale (S)**

Selon BLONDEL (1975) la richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon de fèces.

#### 2.4.2.2. – Richesse moyenne (s)

Dans le cas de l'étude du régime alimentaire des acridiens, le nombre de relevés N correspond au nombre des fèces pris en considération. De ce fait, c'est le nombre moyen d'espèces contactées dans chaque fèces.

#### 2.4.2.3. – Fréquence des espèces végétales dans les fèces

Selon BUTET (1985) pour déterminer la fréquence des espèces végétales contenues dans les fèces, on note la présence ou l'absence des fragments végétaux dans les fèces, elle est exprimée comme suite :

$$F(i) = (ni/N) \times 100$$

ni : Nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont présents ;

N : Nombre total des individus examinés.

#### 2.4.2.4. – Indice d'attraction et la méthode de fenêtre

Afin de mettre en évidence la relation existante entre l'acridien et sa niche trophique nous adoptons la méthode de fenêtre proposée par DOUMANDJI et *al.* (1993). Son principe consiste à découper sur un papier millimètre d'1 cm<sup>2</sup> une petite "fenêtre" d'1 mm<sup>2</sup> de surface et de la coller sur le plateau du microscope optique, de manière à ce que la fenêtre soit centrée dans le champ optique. La lame préparée est placée à son bout au niveau du carré et on le fait glisser verticalement mm par mm et colonne par colonne en balayant ainsi toute la surface de la lamelle. A chaque fois la surface végétale est notée. Quand le fragment occupe tout le carré, la surface est notée 1 mm<sup>2</sup>, 0,5 pour la moitié, 0,25 pour le quart et 0,13 ou 0,06 pour les plus petites fractions. L'indice d'attraction est calculé à partir des formules suivantes :

$$Ss = x_i \frac{n}{n'}$$

S<sub>s</sub> : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour l'individu considéré ;

X<sub>i</sub> : Surface des fragments végétaux représentant une espèce végétale i ;

n : surface de la lamelle (576 mm<sup>2</sup>).

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

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

S : surface moyenne ingérée d'une espèce végétale donnée pour un seul individu.

S<sub>s</sub> : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour l'individu considéré ;

N<sub>i</sub> : Nombre de fèces pris en considération ;

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

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

$$I.A. = \frac{T.C.}{T.R.}$$

T.R. est le taux de recouvrement de l'espèce végétale prise en considération

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

# CHAPITRE III

---

## Résultats

### Chapitre III – Résultats

La première partie de ce chapitre concerne les résultats sur l'acridofaune recueillie de la région d'étude puis dans chacune des cinq stations durant la période allant de Mars jusqu'au Septembre 2014 grâce à une technique d'échantillonnages « les quadrats ».

La deuxième partie concerne l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure, puis par deux méthodes statistiques, l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et la classification hiérarchique bidirectionnelle employées pour traiter l'ensemble de données obtenues sur les orthoptères.

Enfin, la troisième partie porte sur l'étude du régime alimentaire de trois espèces acridiens *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens* et *Pyrgomorpha cognata* pour l'année 2014. Elle est suivie par la comparaison une Comparaison du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*, par l'indice d'attraction et la méthode de la fenêtre, dans la station de Messaad et Ain Elible en 2015.

#### 3. 1- Liste globale des orthoptères inventoriés dans la région de Djelfa en 2014

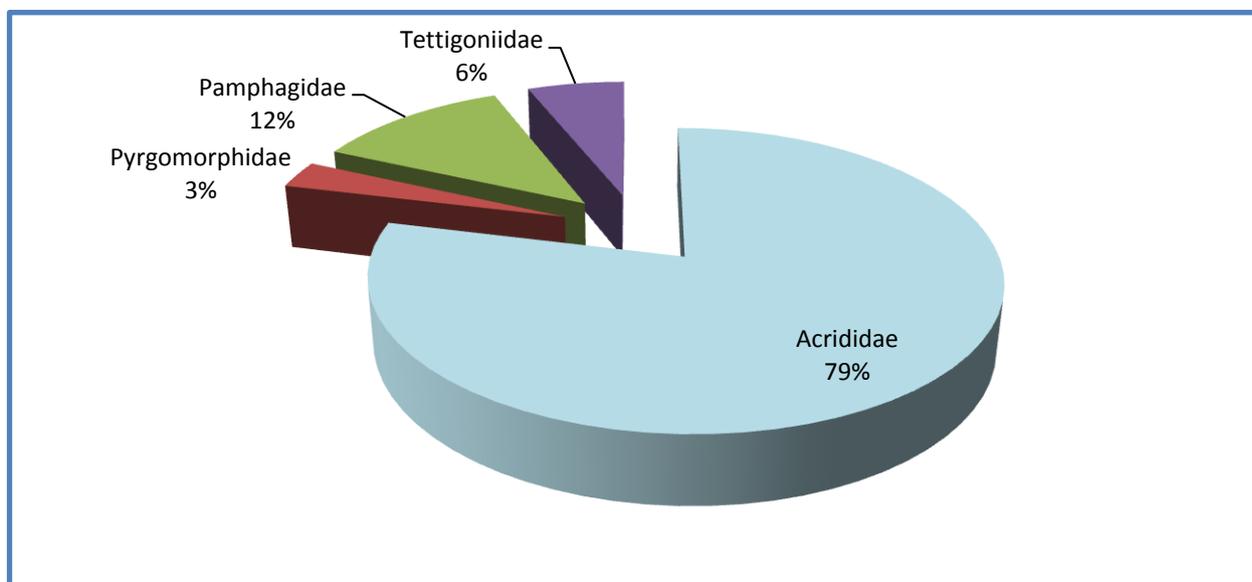
Les résultats sur la faune orthoptérologique recueillie dans cinq stations à Djelfa en 2014 sont mentionnés dans le tableau 8.

**Tableau 8** – Liste globale des orthoptères dans cinq stations à Djelfa en 2014.

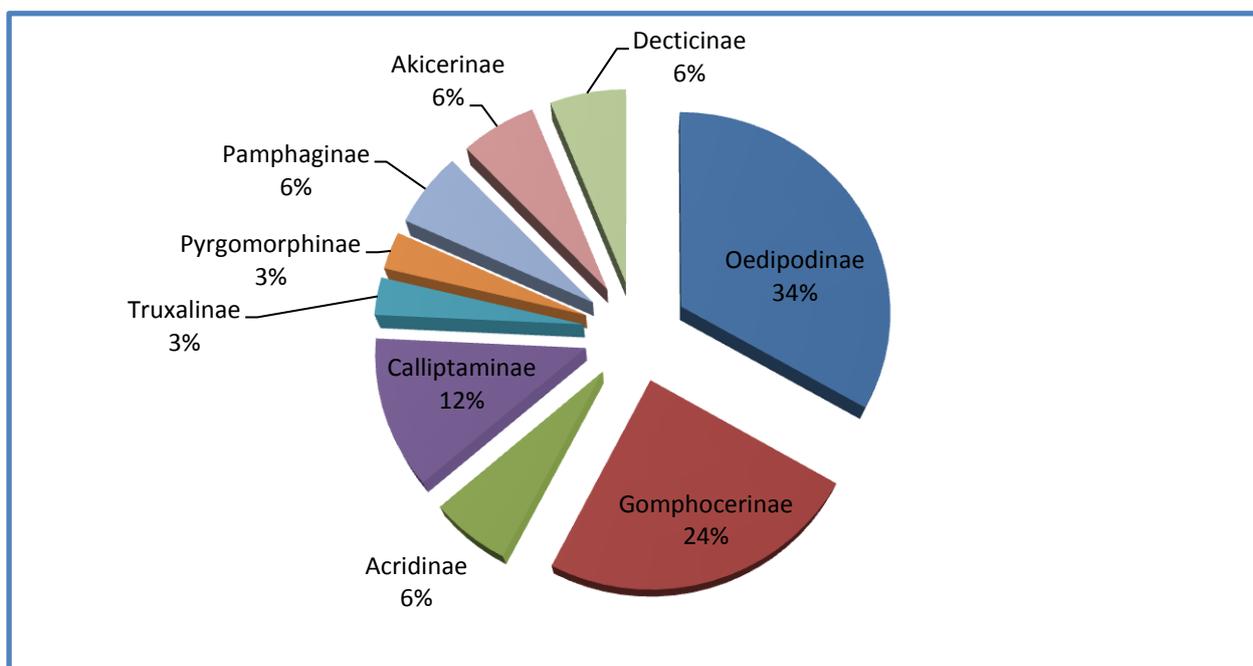
Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Ensifères	Tettigoniidae	Decticinae	<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882
			<i>Platycleis</i> sp.
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
			<i>Oedipoda</i> sp.
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus coerulans</i> (Linné, 1767)
			<i>Sphingonotus lucasi</i> Uvarov, 1930
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
			<i>Sphingonotus vosseleri</i> Krauss, 1902
			<i>Sphingonotus</i> sp.
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)			

		Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)	
			<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)	
			<i>Omocestus</i> sp.	
			<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978	
			<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913	
			<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)	
			<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	
			<i>Ochrilidia</i> sp.	
		Acridinae	<i>Acrida turrita</i> Linne, 1758	
			<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	
		Calliptaminae	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)	
			<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	
			<i>Calliptamus</i> sp.	
			<i>Dericorys millierei</i> Finot et Bonnet, 1884	
		Truxalinae	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	
		Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Euryparyphes quadridentatus</i> (Brisout, 1852)
				<i>Euryparyphes sitifensis</i> (Brisout, 1854)
Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)			
	<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)			
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)		
<b>2 Sous-ordres</b>	<b>4 Familles</b>	<b>9 Sous-Familles</b>	<b>33 espèces</b>	

Dans la région de Djelfa, 33 espèces orthoptérologiques sont inventoriées réparties en 2 Sous-Ordres : celui des Ensifera et celui des Caelifera. Le sous-ordre des Ensifères comporte 2 espèces de la Famille des Tettigoniidae et une seule sous-famille elle des Decticinae. Le second sous-ordre celui des Caelifera comporte le plus grand nombre d'espèces, 31 réparties entre 3 Familles celles des Acrididae, Pyrgomorphidae et des Pamphagidae (Fig 28). Celle des Acrididae se subdivise à son tour en 5 sous-familles, celle des Pamphagidae se subdivise en 2 Sous-familles et celle des Pyrgomorphidae comprend une seule sous-famille, (Fig 29).



**Fig 28** - Répartition des espèces capturées dans les cinq stations par famille.



**Fig 29** - Répartition des espèces capturées dans les cinq stations par sous-famille.

### 3.2. – Répertoire des espèces récoltées dans chacune des cinq stations :

Les orthoptères recueillis dans chacune des cinq stations en 2014 sont mentionnés dans les tableaux 9, 10, 11, 12 et le tableau 13.

**Tableau 9** – Liste des orthoptères récoltés dans la Station de Faid El Botma en 2014.

Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Ensifères	Tettigoniidae	Decticinae	<i>Platypleis laticauda</i> Brunner, 1882
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
			<i>Sphingonotus</i> sp.
			<i>Omocestus</i> sp.
			<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)
			<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)
			<i>Ochrilidia</i> sp.
			<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
			Truxalinae
	Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)	
		<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)	
	Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)
<b>2 Sous-ordres</b>	<b>3 Familles</b>	<b>5 Sous-Familles</b>	<b>15 espèces</b>

L'inventaire fait dans la station de Faid El Botma a permis de recenser 15 espèces appartenant à 3 familles d'orthoptères, réparties entre 5 sous-familles. La famille des Acrididae occupe le premier rang avec 3 sous-familles, elle est suivie par la famille des Pyrgomorphidae et des Tettigoniidae.

**Tableau 10** – Liste des orthoptères dénombrés dans la Station de Moudjebara en 2014.

Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Ensifères	Tettigoniidae	Decticinae	<i>Platycleis</i> sp.
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
			<i>Oedipoda</i> sp.
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linné, 1767)
			<i>Sphingonotus</i> sp.
			<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)
		Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)
			<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978
			<i>Ochridia geniculata</i> (Bolivar, 1913)
			<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
	Truxalinae	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	
	Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Eurypanyphes quadridentatus</i> (Brisout, 1852)
		Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)			
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	
<b>2 Sous-ordres</b>	<b>4 Familles</b>	<b>7 Sous-Familles</b>	<b>18 espèces</b>

Il est noté que 18 espèces d'orthoptères capturés au niveau de la station de Moudjebara, sont répartis entre 4 familles, mais c'est la famille des Acrididae qui est la mieux représentée avec 3 sous-familles. La famille des Pamphagidae comprend 2 sous familles.

Tableau 11 – Liste des orthoptères inventoriés dans la Station d' El Mesrane en 2014.

Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Ensifères	Tettigoniidae	Decticinae	<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus</i> sp.
		Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)
			<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)
			<i>Omocestus</i> sp.
			<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913
			<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)
			<i>Ochrilidia</i> sp.
		Acridinae	<i>Acrida turrata</i> Linné, 1758
		Calliptaminae	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)
			<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
		Truxalinae	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)
		Pamphagidae	<i>Euryparyphes sitifensis</i> (Brisout, 1854)
		Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)			
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	
<b>2 Sous-ordres</b>	<b>3 Familles</b>	<b>9 Sous-Familles</b>	<b>20 espèces</b>

L'inventaire fait dans la station de El Mesrane a permis de recenser 20 espèces d'orthoptères appartenant à 3 familles réparties entre 9 sous-familles. La famille des Acrididae occupe le premier rang avec 7 sous-familles, elle est suivie par la famille des Pyrgomorphidae et des Tettigoniidae qui sont faiblement notées.

Tableau 12 – Liste des orthoptères inventoriés dans la Station de Ain Elible en 2014

Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linné, 1767)
			<i>Sphingonotus lucasi</i> Uvarov, 1930
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
			<i>Sphingonotus vosseleri</i> Krauss, 1902
			<i>Sphingonotus</i> sp.
			<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)
		Gomphocerinae	<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)
		Acridinae	<i>Acrida turrita</i> Linné, 1758
			<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		Calliptaminae	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)
			<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
<i>Dericorys millierei</i> Finot et Bonnet, 1884			
Truxalinae	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)		
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	
<b>1 Sous-ordres</b>	<b>2 Familles</b>	<b>6 Sous-Familles</b>	<b>17 espèces</b>

Il est noté que 17 espèces d'orthoptères capturés au niveau de la station d'Ain Elible, sont répartis entre 2 familles, mais c'est la famille des Acrididae qui est la mieux représentée avec 5 sous-familles. La famille des Pyrgomorphidae comprend une sous famille seulement. Dans cette station nous n'avons pas échantillonné d'Ensifère.

Tableau 13 – Liste des orthoptères inventoriés dans la Station de Messaad en 2014.

Sous-ordres	Familles	Sous-Familles	Espèces
Caelifères	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Oedipoda</i> sp.
			<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)
			<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)
		Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)
			<i>Omocestus</i> sp.
			<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913
			<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)
			<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)
			<i>Ochrilidia</i> sp.
		Acridinae	<i>Acrida turrata</i> Linne, 1758
		Calliptaminae	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)
			<i>Calliptamus</i> sp.
		Truxalinae	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	
<b>1 Sous-ordres</b>	<b>2 Familles</b>	<b>6 Sous-Familles</b>	<b>16 espèces</b>

L'inventaire fait dans la station de Messaad a permis de recenser 16 espèces appartenant à 2 familles d'orthoptères, réparties entre 6 sous-familles. La famille des Acrididae occupe le premier rang avec 5 sous-familles. Elle est suivie par la famille des Pyrgomorphidae qui est faiblement représentée. Nous n'avons pas d'Ensifère dans cette station.

### 3.3. – Qualité de l'échantillonnage

Dans le cas présent (a) représente les espèces des orthoptères vues en une seule fois au cours de l'ensemble des relevés et (N) le nombre total de relevés effectués au cours de la période allant de Mars à Septembre 2014. Le nombre (a) des espèces vues une seule fois dans la région et de 5 durant une période d'échantillonnage de 7 mois, le rapport (a/N) est égal **0,01**, la valeur obtenue implique que l'effort d'échantillonnage est suffisant pour les 5 stations réunies.

### 3.4. – Utilisation des indices écologiques de composition

Dans paragraphe suivant nous exposons les résultats de l'utilisation des différents indices écologiques choisis à savoir la richesse moyenne, la richesse totale, la fréquence d'occurrence et la constance et enfin la fréquence centésimale.

#### 3.4.1. – Richesses totale et moyenne

La richesse totale d'un peuplement acridien est le nombre d'espèces (S) rencontrées dans la région d'étude. La richesse moyenne (s) correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé.

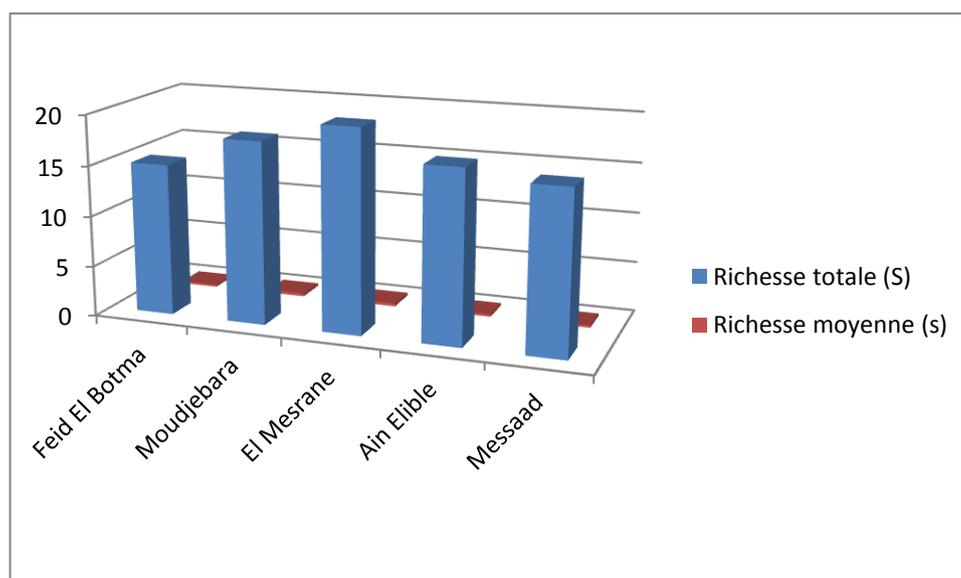
#### 3.4.2. – Richesse totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations

La richesse totale, la richesse moyenne des espèces capturées et le nombre de relevés sont placés dans le tableau 14.

**Tableau 14** – Richesses totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations.

Paramètres \ Stations	Feid El Botma 1063m	Moudjebara 1214m	El Mesrane 870m	Ain Elible 620m	Messaad 760m
<b>Richesse totale (S)</b>	15	18	20	17	16
<b>Nombre de relevés (N)</b>	70	70	70	70	70
<b>Richesse moyenne (s)</b>	0,21	0,26	0,29	0,24	0,23

La richesse totale la plus grande est égale 20 espèces dans la station El Mesrane et 18 espèces à la station de Moudjebara. En ce qui concerne la richesse moyenne, et d'après le tableau 14 sa plus grande valeur est de 0,29 à la station El Mesrane, et de 0,26 dans la station Moudjebara. (Fig 30).



**Fig 30** – Richesses totale et moyenne des espèces capturées dans les cinq stations.

### 3.4.3. – Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrences et les constances des espèces capturées dans les 5 stations, depuis Mars 2014 jusqu'en Septembre 2014, sont indiquées dans les tableaux (20, 21, 22, 23 et 24). Pour déterminer le nombre de classes de constance (N.c.), nous avons utilisé l'indice de STURGE.

## 3.4.3.1. – Station Feid El Botma

Les résultats des fréquences d'occurrences et des constances des espèces capturées dans la station de Feid El Botma sont résumés dans le tableau 15.

**Tableau 15** – Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la station Feid El Botma 2014.

Familles	Espèces	F O%	Constance
<b>Tettigoniidae</b>	<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882	1,43	classe rare
<b>Acrididae</b>	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	<b>5,71</b>	classe rare
	<i>Acrotylus</i> sp.	4,29	classe rare
	<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	4,29	classe rare
	<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	1,43	classe rare
	<i>Sphingonotus</i> sp.	4,29	classe rare
	<i>Omocestus</i> sp.	1,43	classe rare
	<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)	4,29	classe rare
	<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	4,29	classe rare
	<i>Ochrilidia</i> sp.	1,43	classe rare
	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	2,86	classe rare
	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	4,29	classe rare
	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)	1,43	classe rare
	<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)	<b>5,71</b>	classe rare
<b>Pyrgomorphidae</b>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	4,29	classe rare

On a 7 Classes ; l'intervalle pour chaque classe est de  $100/7 = 14,30\%$ .  $85,7\% < F.O \leq 100\%$  une classe Omniprésente.  $71,4\% < F.O \leq 85,7\%$  une classe constante.  $57,1\% < F.O \leq 71,4\%$  une classe régulière.  $42,8\% < F.O \leq 57,1\%$  une classe accessoire.  $28,5\% < F.O \leq 42,8\%$  une classe accidentelle.  $16\% < F.O \leq 28,5\%$  une classe assez rare.  $0\% < F.O \leq 16\%$  une classe rare.

Les espèces piégées à Feid El Botma, appartiennent à la classe Rare. Parmi les différentes espèces présentes il est à signaler qu'*Acrotylus patruelis* (5,71%) *Tmethis pulchripennis* (5,71%) ont les fréquences d'occurrences les plus fortes.

## 3.4.3.2. – Station Moudjebara

Les résultats de fréquences d'occurrence et constance des espèces retenues dans la station de Moudjebara sont résumés dans le tableau 16.

**Tableau 16** – Fréquence d'occurrences en % et constance des orthoptères de la Station de Moudjebara en 2014.

Familles	Espèces	F O%	Constance
<b>Tettigoniidae</b>	<i>Platycleis</i> sp.	1,43	classe rare
<b>Acrididae</b>	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich–Schaeffer, 1838)	<b>7,14</b>	classe rare
	<i>Acrotylus</i> sp.	1,43	classe rare
	<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	4,29	classe rare
	<i>Oedipoda</i> sp.	4,29	classe rare
	<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	5,71	classe rare
	<i>Sphingonotus coerulans</i> (Linne, 1767)	1,43	classe rare
	<i>Sphingonotus</i> sp.	2,86	classe rare
	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	5,71	classe rare
	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)	<b>7,14</b>	classe rare
	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978	4,29	classe rare
	<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	1,43	classe rare
	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	4,29	classe rare
	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	2,86	classe rare
<b>Pamphagidae</b>	<i>Euryparyphes quadridentatus</i> (Brisout, 1852)	<b>7,14</b>	classe rare
	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)	2,86	classe rare
	<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)	2,86	classe rare
<b>Pyrgomorphidae</b>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	4,29	classe rare

On a 7 Classes ; l'intervalle pour chaque classe est de  $100/7 = 14,30\%$ .  $85,7\% < F.O \leq 100\%$  une classe Omniprésente.  $71,4\% < F.O \leq 85,7\%$  une classe constante.  $57,1\% < F.O \leq 71,4\%$  une classe régulière.  $42,8\% < F.O \leq 57,1\%$  une classe accessoire.  $28,5\% < F.O \leq 42,8\%$  une classe accidentelle.  $16\% < F.O \leq 28,5\%$  une classe assez rare.  $0\% < F.O \leq 16\%$  une classe rare.

Les espèces capturées dans les quadrats à Moudjebara, appartiennent à la classe rare. Parmi les différentes espèces présentes il est à signaler qu'*Acrotylus patruelis* (7,14%) *Omocestus*

*raymondi* (7,14%) et *Euryparyphes quadridentatus* (7,14%) ont les fréquences d'occurrences les plus fortes. Les fréquences d'occurrences des autres espèces sont très faibles.

### 3.4.3.3. – Station El Mesrane

Les résultats de fréquence d'occurrence et de constance des espèces capturées dans la station El Mesrane par les quadrats sont résumés dans le tableau 17.

**Tableau 17** – Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la Station El Mesrane 2014.

Familles	Espèces	F O%	Constance
<b>Tettigoniidae</b>	<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882	1,43	classe très rare
<b>Acrididae</b>	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich–Schaeffer, 1838)	5,71	classe très rare
	<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	21,43	classe rare
	<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	4,29	classe très rare
	<i>Sphingonotus</i> sp.	2,86	classe très rare
	<i>Acrotylus</i> sp.	1,43	classe très rare
	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)	24,29	classe rare
	<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)	2,86	classe très rare
	<i>Omocestus</i> sp.	1,43	classe très rare
	<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913	1,43	classe très rare
	<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	1,43	classe très rare
	<i>Ochrilidia</i> sp.	1,43	classe très rare
	<i>Acrida turrita</i> Linné, 1758	4,29	classe très rare
	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)	1,43	classe très rare
	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	2,86	classe très rare
	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	4,29	classe très rare
	<i>Euryparyphes sitifensis</i> (Brisout, 1854)	1,43	classe très rare
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)	2,86	classe très rare	
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)	14,29	classe rare	
<b>Pyrgomorphidae</b>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	20,00	classe rare

On a 8 Classes ; l'intervalle pour chaque classe est de  $100/8 = 12,5\%$ .  $87,5\% < F.O \leq 100\%$  une classe Omniprésente.  $75\% < F.O \leq 87,5\%$  une classe constante.  $62,5\% < F.O \leq 75\%$  une classe régulière.  $50\% < F.O \leq 62,5\%$  une classe accessoire.  $37,5\% < F.O \leq 50\%$  une classe accidentelle.  $25\% < F.O \leq 37,5\%$  une classe assez rare.  $12,5\% < F.O \leq 25\%$  une classe rare.  $0\% < F.O \leq 12,5\%$  une classe très rare.

D'après le tableau 17, il apparaît que les fréquences les plus élevées appartiennent aux espèces *Oedipoda miniata* (21,43%), *Omocestus raymondi* (24,29%), *Tmethis pulchripennis* (14,29%) et *Pyrgomorpha cognata* (20%) de la classe Rare. Le reste des espèces ayant des fréquences faibles appartiennent à la classe très rare.

#### 3.4.3.4. – Station Ain Elible

Les résultats des fréquences d'occurrences et des constances des espèces capturées dans la station d'Ain Eble sont résumés dans le tableau 18.

**Tableau 18** – Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la station Ain Elible 2014.

Familles	Espèces	F O%	Constance
<b>Acrididae</b>	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich–Schaeffer, 1838)	<b>8,57</b>	classe rare
	<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	5,71	classe rare
	<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838)	1,43	classe rare
	<i>Sphingonotus coeruleus</i> (Linné, 1767)	4,29	classe rare
	<i>Sphingonotus lucasi</i> Uvarov, 1930	2,86	classe rare
	<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	1,43	classe rare
	<i>Sphingonotus vosseleri</i> Krauss, 1902	2,86	classe rare
	<i>Sphingonotus</i> sp	4,29	classe rare
	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	5,71	classe rare
	<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)	2,86	classe rare
	<i>Acrida turrata</i> Linné, 1758	7,14	classe rare
	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	1,43	classe rare
	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)	1,43	classe rare
	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	2,86	classe rare
	<i>Dericorys millierei</i> Finot et Bonnet, 1884	1,43	classe rare
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	2,86	classe rare	
<b>Pyrgomorphidae</b>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	5,71	classe rare

On a 7 Classes ; l'intervalle pour chaque classe est de  $100/7 = 14,30\%$ .  $85,7\% < F.O \leq 100\%$  une classe Omniprésente.  $71,4\% < F.O \leq 85,7\%$  une classe constante.  $57,1\% < F.O \leq 71,4\%$  une classe régulière.  $42,8\% < F.O \leq 57,1\%$  une classe accessoire.  $28,5\% < F.O \leq 42,8\%$  une classe accidentelle.  $16\% < F.O \leq 28,5\%$  une classe assez rare.  $0\% < F.O \leq 16\%$  une classe rare.

Les espèces piégées dans les quadrats à Ain Elible, appartiennent à la classe rare. Parmi les différentes espèces présentes, il est à signaler qu'*Acrotylus patruelis* (8,57%) a une fréquence d'occurrence plus forte. Les fréquences d'occurrences des autres espèces sont faibles.

### 3.4.3.5. – Station Messaad

Les résultats des fréquences d'occurrences et des constances des espèces capturées dans la station de Messaad sont résumés dans le tableau 19.

**Tableau 19** – Fréquence d'occurrence en % et constance des orthoptères de la station Messaad.

Familles	Espèces	F O%	Constance
Acrididae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	<b>21,43</b>	classe assez rare
	<i>Acrotylus</i> sp.	1,43	classe rare
	<i>Oedipoda</i> sp.	1,43	classe rare
	<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	5,71	classe rare
	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	4,29	classe rare
	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)	4,29	classe rare
	<i>Omocestus</i> sp.	7,14	classe rare
	<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913	2,86	classe rare
	<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)	2,86	classe rare
	<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	2,86	classe rare
	<i>Ochrilidia</i> sp.	4,29	classe rare
	<i>Acrida turrita</i> Linne, 1758	10,00	classe rare
	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)	1,43	classe rare
	<i>Calliptamus</i> sp.	1,43	classe rare
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)	4,29	classe rare	
Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	1,43	classe rare

On a 7 Classes ; l'intervalle pour chaque classe est de  $100/7 = 14,30\%$ .  $85,7\% < F.O \leq 100\%$  une classe Omniprésente.  $71,4\% < F.O \leq 85,7\%$  une classe constante.  $57,1\% < F.O \leq 71,4\%$  une classe régulière.  $42,8\% < F.O \leq 57,1\%$  une classe accessoire.  $28,5\% < F.O \leq 42,8\%$  une classe accidentelle.  $16\% < F.O \leq 28,5\%$  une classe assez rare.  $0\% < F.O \leq 16\%$  une classe rare.

Il apparaît dans le tableau 17, qu'une seule espèce appartient à la classe assez rare, il s'agit d'*Acrotylus patruelis* avec une fréquence d'occurrence de 21,43%. Toutes les autres sont rares.

### 3.4.4. – Fréquence centésimale

La fréquence F permet d'étudier la distribution d'une espèce d'une région donnée. Elle est donnée par la formule suivante :

$$F \% = (n * 100 / N)$$

Où n est le nombre d'individus de l'espèce (i) et N le nombre total d'individus.

### 3.4.5. – Fréquence centésimale appliquée aux espèces dans les cinq stations

Les résultats de fréquences centésimales des espèces capturées dans les cinq stations dans les quadrats sont résumés dans le tableau 20.

**Tableau 20** – Fréquences centésimales (%) dans les cinq stations appliquées aux espèces capturées.

ESPECES	STATIONS FEID ELBOTMA	MOUDJEBARA	ELMESRANE	AIN ELIBLE	MESSAAD
<i>Acrotylus patruelis</i>	8,89	7,14	3,48	20,31	<b>26,15</b>
<i>Oedipoda miniata</i>	0,00	5,71	<b>18,26</b>	<b>14,06</b>	0,00
<i>Oedipoda sp.</i>	0,00	4,29	0,00	0,00	1,54
<i>Sphingonotus azureus</i>	6,67	7,14	2,61	1,56	10,77
<i>Sphingonotus coeruleus</i>	0,00	1,43	0,00	4,69	0,00
<i>Sphingonotus laucasi</i>	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00
<i>Sphingonotus rubescens</i>	2,22	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Sphingonotus vosseleri</i>	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
<i>Sphingonotus sp.</i>	6,67	2,86	1,74	4,69	0,00
<i>Oedaleus decorus</i>	0,00	5,71	0,00	6,25	6,15
<i>Acrotylus sp.</i>	2,22	1,43	0,87	0,00	1,54
<i>Omocestus raymondi</i>	0,00	<b>12,86</b>	<b>17,39</b>	0,00	4,62
<i>Omocestus ventralis</i>	0,00	0,00	1,74	6,25	0,00
<i>Omocestus sp.</i>	2,22	0,00	0,87	0,00	9,23
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00
<i>Ochrilidia rothschildi</i>	0,00	0,00	0,87	0,00	3,08
<i>Ochrilidia gracillis</i>	2,22	0,00	0,00	0,00	3,08

<i>Ochrilidia geniculata</i>	6,67	1,43	0,87	0,00	3,08
<i>Ochrilidia sp.</i>	2,22	0,00	0,87	0,00	4,62
<i>Acrida turrita</i>	0,00	0,00	2,61	9,38	<b>15,38</b>
<i>Aiolopus thalassinus</i>	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i>	0,00	0,00	0,87	1,56	1,54
<i>Calliptamus barbarus</i>	<b>15,56</b>	4,29	1,74	3,13	0,00
<i>Calliptamus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
<i>Dericorys millierei</i>	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Acridella nasuta</i>	6,67	2,86	4,35	3,13	6,15
<i>Euryparyphes quadridentatus</i>	0,00	<b>18,57</b>	0,00	0,00	0,00
<i>Euryparyphes sitifensis</i>	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00
<i>Tmethis cisti</i>	2,22	2,86	5,22	0,00	0,00
<i>Tmethis pulchripennis</i>	<b>26,67</b>	8,57	<b>17,39</b>	0,00	0,00
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	6,67	4,29	<b>16,52</b>	<b>10,94</b>	1,54
<i>Platycleis laticauda</i>	2,22	0,00	0,87	0,00	0,00
<i>Platycleis sp.</i>	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00
<b>Totaux</b>	<b>100 %</b>				

D'après le tableau 20, nous pouvons dire pour la station de Faid El Botma que les deux espèces *Tmethis pulchripennis* et *Calliptamus barbarus* sont dominantes avec une fréquence centésimale (26,67% et 15,56%), (Fig 31).

Pour ce qui est de la station de Moudjebara, l'espèce *Euryparyphes quadridentatus* et *Omocestus raymondi* dominant présentent la valeur de la fréquence la plus élevée, soit (F.C.= 18,57% et 12,86%). Les fréquences des autres espèces sont faibles, (Fig 32).

Pour la station El Mesrane il y a quatre espèces dominantes, il s'agit de *Oedipoda miniata*, *Omocestus raymondi*, *Tmethis pulchripennis*, *Pyrgomorpha cognata* (F.C.= 18,26%, 17,39%, 17,39% et 17%, (Fig 33).

Pour ce qui est de la station de Ain elible, l'espèce *Acrotylus patruelis* (20%), *Oedipoda miniata* (14%) et *Pyrgomorpha cognata* (11%) dominante présente la valeur de la fréquence la plus élevée, soit (F.C.= 10,94% et 14,06%). Les fréquences des autres espèces sont faibles. (Fig 34).

Pour la station Messaad il y a deux espèces dominantes, il s'agit de *Acrotylus patruelis*, *Acrida turrita* (F.C.= 26,15% et 15,38%), (Fig 35).

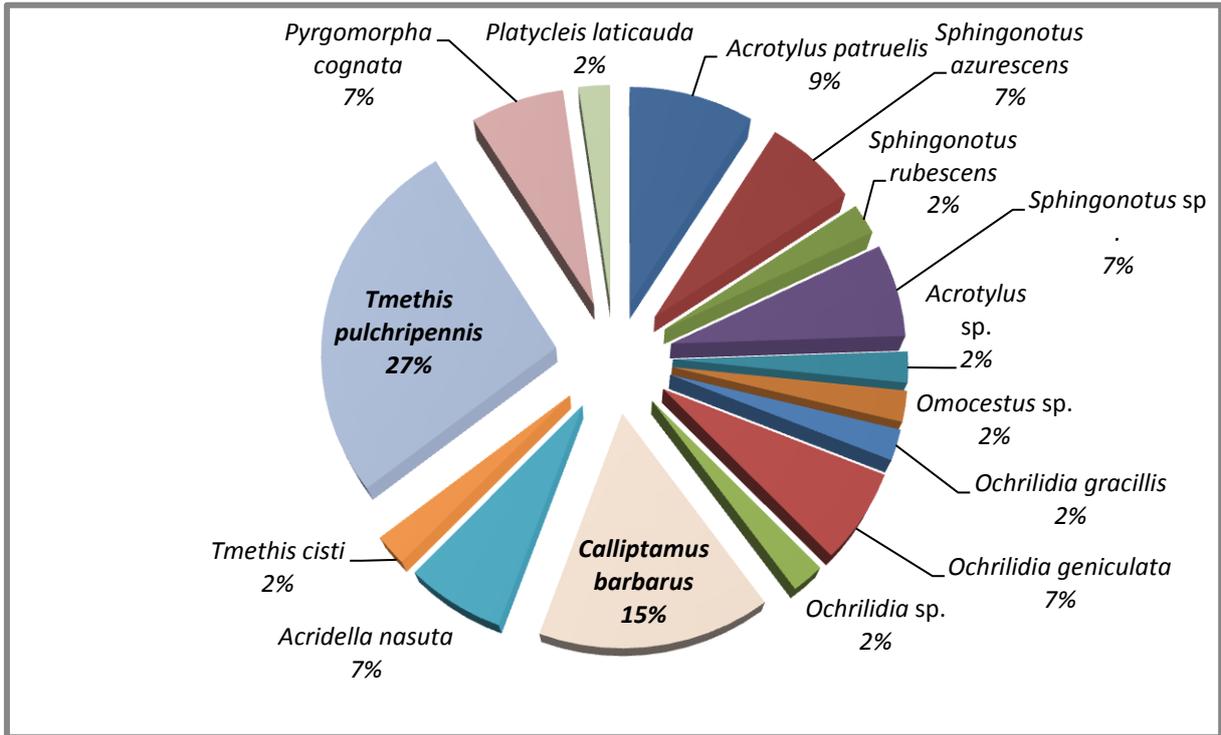


Fig 31 - Fréquences centésimales (%) des orthoptères de la station de Fied Elbotma.

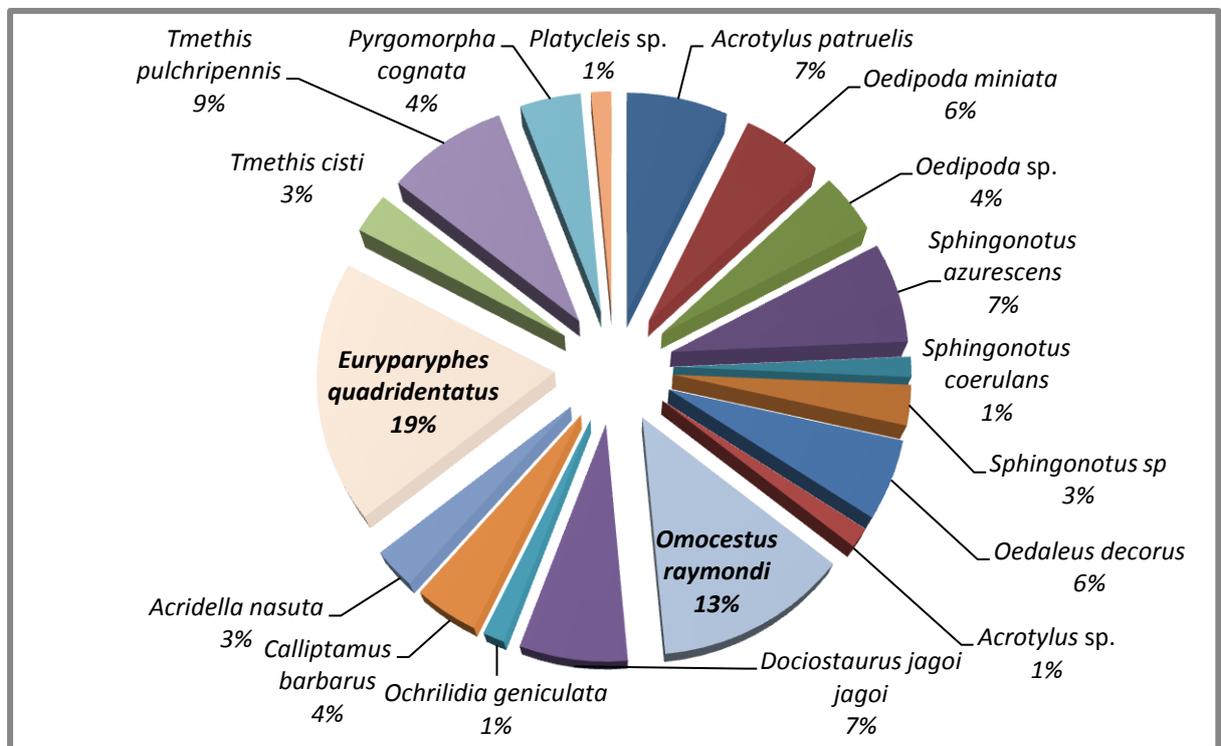


Fig 32 - Fréquences centésimales (%) des orthoptères de la station de Moudjebara.



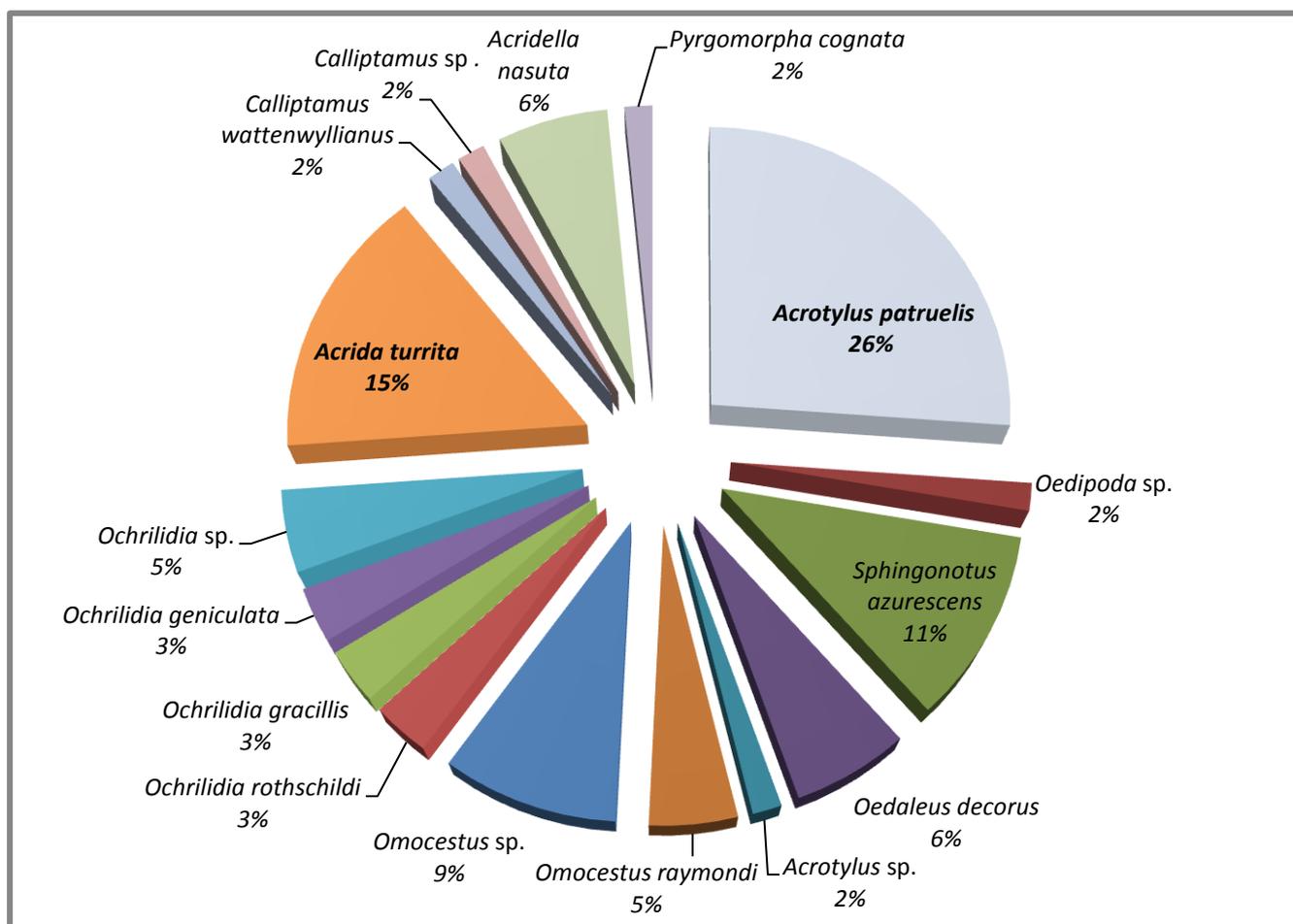


Fig 35 - Fréquences centésimales (%) des orthoptères dans la station de Messaad.

### 3.5. – Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de la diversité de Shannon–Weaver ( $H'$ ), l'indice d'équitabilité ( $E$ ) et le type de répartition.

#### 3.5.1. – Indice de diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les cinq stations

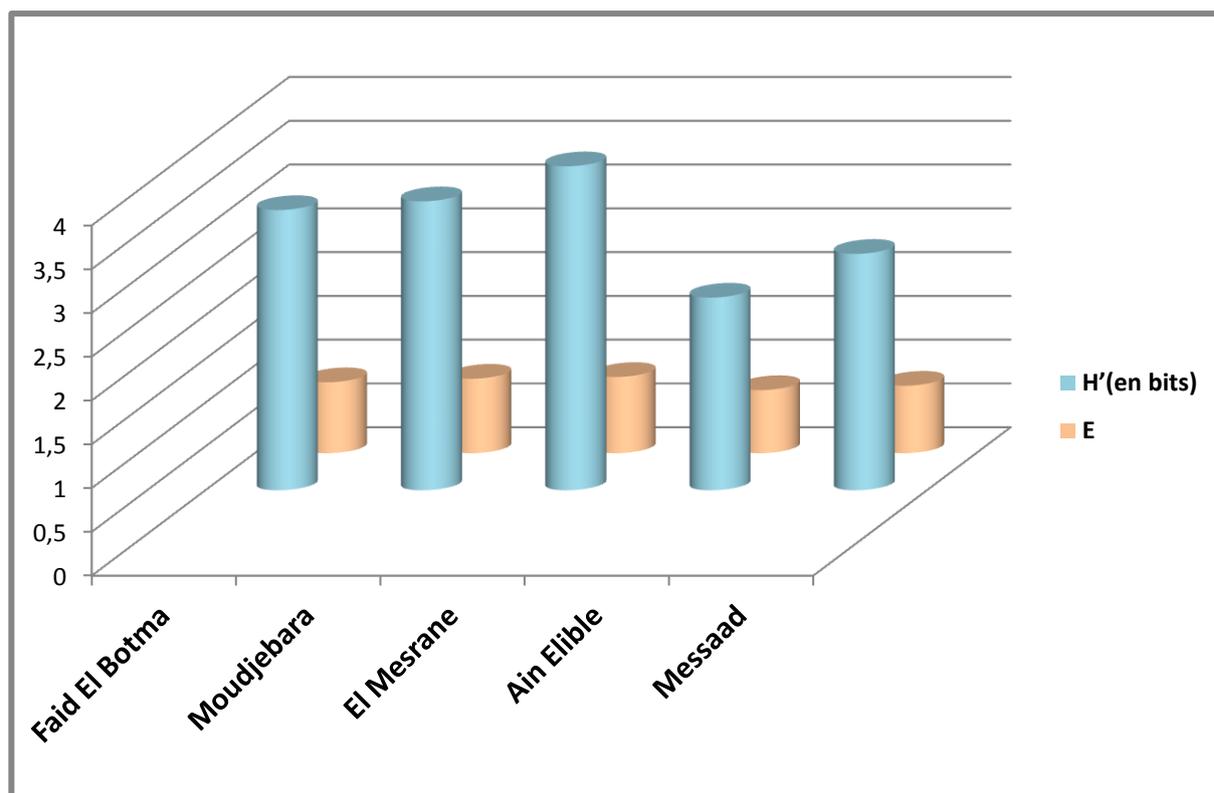
Les résultats concernant l'indice de diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les cinq stations sont illustrés dans le tableau 21.

**Tableau 21** – Valeur des indices de diversité de Shannon–Weaver ( $H'$ ), de la diversité Maximale ( $H'$ max) et de l'équitabilité ( $E$ ) des espèces capturées par les quadrats.

Stations	Faid El Botma	Moudjebara	El Mesrane	Ain Elible	Messaad
<b><math>H'</math> (en bits)</b>	3,2	3,3	3,7	2,2	2,7
<b><math>H</math>max (en</b>	4,1	4,2	4,8	3,1	3,9
<b><math>E</math></b>	0,81	0,85	0,87	0,72	0,77

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver atteint 3,2 bits dans la station de Faid El Botma, 3,3 bits pour la station de Moudjebara et 3,7 bits pour la station El Mesrane. A Ain Elible elle est de 2,2 bits et 2,7 pour la station de Messaad. Ces valeurs fortes indiquent que les espèces animales capturées sont très diversifiées.

Quant à l'équitabilité, elle est égale à 0,81 pour la station Feid El Botma, 0,85 pour la station de Moudjebara, 0,87 pour la station El Mesrane et de 0,72 à Ain Elible et pour Messaad elle est de 0,77. De ce fait les effectifs des différentes espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. (Fig 36).



**Fig 36** - La diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les cinq Stations.

### 3.5.2. – Type de répartition dans les cinq stations

Le regroupement des individus d'une population est souvent une manifestation des comportements variés, tels que la recherche de la nourriture, la défense contre les prédateurs, le froid et le vent, (DAJOZ,1985).

Les résultats de la répartition des orthoptères sont regroupés dans les tableaux 22, 23, 24, 25 et 26, respectivement dans les cinq stations.

**Tableau 22** – Type de répartition des orthoptères dans la station Feid El Botma

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)		R		R			C
<i>Acrotylus</i> sp.			R				
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)				C	C		
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)						R	
<i>Sphingonotus</i> sp.			R	C	R	R	R
<i>Omocestus</i> sp.				R			
<i>Ochrilidia gracillis</i> (Krauss, 1902)				R			
<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)				R		C	
<i>Ochrilidia</i> sp.						R	
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)					C	C	
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)		R			R		
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)			R				
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)		C	R				
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)		R		R	R		
<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882	R	R					

C : contagieuse, R : régulière.

Dans la station Faid El Botma, d'après le tableau 22, la dominance de la répartition régulière est notée pour les espèces de la station et à différents mois. Par ailleurs les espèces à caractère contagieuse sont : *Acrotylus patruelis* durant le mois de septembre 2014, *Sphingonotus azurescens* durant le mois de Juin et Juillet de la même année, *Sphingonotus* sp. durant le mois de Juin, *Ochrilidia geniculata* durant le mois d'Aout, *Calliptamus barbarus* durant le mois de Juillet et Août et *Tmethis pulchripennis* durant le mois d'Avril 2014.

Tableau 23 – Type de répartition des orthoptères dans la station Moudjebara

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich–Schaeffer, 1838)				A		A	R
<i>Acrotylus</i> sp.				A		A	
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)					A	R	A
<i>Oedipoda</i> sp.		C					
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)				A	R	A	C
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linné, 1767)							A
<i>Sphingonotus</i> sp.				A	A	A	R
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)				C			
<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)				C		R	
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978							C
<i>Ochridia geniculata</i> (Bolivar, 1913)						A	
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)					R		A
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)						A	A
<i>Euryparyphes quadridentatus</i> (Brisout, 1852)	C	R	C	C			
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)			A	A			
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)		C	C				
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)			A	A			
<i>Platycleis</i> sp.		A					

A : aléatoire, C : contagieuse, R : régulière.

Dans la station Moudjebara, d'après le tableau 23, les espèces à caractère contagieux sont : *Oedipoda* sp. et *Tmethis pulchripennis* durant le mois d'Avril 2014. Par ailleurs, les espèces à caractère aléatoire sont : *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens*, *Sphingonotus* sp., *Tmethis cisti* et *Pyrgomorpha cognata* durant le mois de Juin 2014. Les espèces à caractère régulier sont : *Oedipoda miniata* et *Omocestus raymondi* durant le mois d'Août 2014.

Tableau 24 – Type de répartition des orthoptères dans la station El Mesrane

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)		A		A		R	
<i>Acrotylus</i> sp.			A				
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)			C	C	A	A	
<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838)					C		
<i>Sphingonotus</i> sp.				A		A	
<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)		A	C				
<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)					R		
<i>Omocestus</i> sp.			R				
<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913						A	
<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)						A	
<i>Ochrilidia</i> sp.						A	
<i>Acrida turrata</i> Linné, 1758				A	R		
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)					A	A	
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)						R	
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)			C			A	
<i>Euryparyphes sitifensis</i> (Brisout, 1854)			A				
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)			C				
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville 1839)		C	C				
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)		C	C	C		R	
<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882		A					

A : aléatoire, C : contagieuse, R : régulière.

Dans la station El Mesrane, d'après le tableau 24, la dominance de la répartition Aléatoire et contagieuse est observée chez presque toutes les espèces de la station et à différents mois. Par ailleurs les espèces à caractère régulière sont : *Acrotylus patruelis* durant le mois d'Août 2014, *Omocestus ventralis* et *Acrida turrata* durant le mois de Juillet 2014, *Omocestus* sp. durant le mois de Mai 2014.

Tableau 25 – Type de répartition des orthoptères dans la station Ain Elible

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)		A	A		C	R	C
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)				R	C	A	A
<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838)						A	
<i>Sphingonotus coeruleus</i> (Linné, 1767)				R	A	A	
<i>Sphingonotus laucasi</i> Uvarov, 1930				A			
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)				A			
<i>Sphingonotus vosseleri</i> Krauss, 1902				R			
<i>Sphingonotus</i> sp.		R		A			
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)				C		A	
<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)				C			
<i>Acrida turrata</i> Linné, 1758		C					R
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)				A			
<i>Calliptamus wattenwyllyanus</i> (Pantel, 1896)				A			
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)				A		A	
<i>Dericorys millierei</i> Finot et Bonnet, 1884							A
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)				A		R	
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)		C		A			

A : aleatoire, C : contagieuse, R : régulière.

Dans la station Ain Elible, d'après le tableau 25, la dominance de la répartition Aléatoire est notée pour les espèces de la station et à différents mois. Par ailleurs les espèces à caractère contagieux sont : *Acrida turrata* et *Pyrgomorpha cognata* durant le mois d'Avril 2014 et *Oedaleus decorus* et *Omocestus ventralis* durant le mois de Juin et *Acrotylus patruelis* et *Oedipoda miniata* durant le mois Juillet et enfin *Acrotylus patruelis* durant le mois de Septembre 2014.

Tableau 26 – Type de répartition des orthoptères dans la station Messaad

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)		C		C	C	C	R
<i>Acrotylus</i> sp.		A					
<i>Oedipoda</i> sp.		A					
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)					R	C	A
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)				A			
<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)		A		C			
<i>Omocestus</i> sp.	C	R					
<i>Ochridia rothschildi</i> Bolivar, 1913				A			
<i>Ochridia gracillis</i> (Krauss, 1902)				A			
<i>Ochridia geniculata</i> (Bolivar, 1913)				A			A
<i>Ochridia</i> sp.				A			A
<i>Acrida turrata</i> Linné, 1758		A		A			C
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)				A			
<i>Calliptamus</i> sp.				A			
<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)				A			
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)				A		A	

A : aleatoire, C : contagieuse, R : régulière.

Dans la station de Messaad, d'après le tableau 26, la dominance de la répartition aleatoire est notée pour les espèces de la station et à différents mois. Par ailleurs les espèces à caractère contagieux sont : *Acrotylus patruelis* durant les mois d'Avril, Juin, Juillet et Août 2014 et *Omocestus raymondi* durant le mois De Juin et *Acrida turrata* durant le mois de Septembre.

### 3.6. – Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec l'Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

Les espèces capturées dans les stations de Faid El Botma, de Moudjebara, d'El Mesrane, Ain Elible et Messaad sont présentées sous la forme d'une liste placée en Annexe 2. Cette analyse a pour but de mettre en évidence la répartition des espèces piégées en fonction des stations.

La station d'Ain Elible se situe dans le quadrant **I**, celle de Messaad, El Mesrane et Faid Elbotm au sein du quadrant **II**, et celle de Moudjebara se situe dans le quadrant **III**. Ces cinq stations se situent dans des quadrants différents ce qui implique que les espèces trouvées dans les stations sont différentes (Fig 37).

Pour les axes, on a choisi deux axes (1 et 2), puisqu'ils forment à eux seuls 67,2 %.

La figure 37, montre que les espèces capturées sont réparties en 8 groupements intéressants. Le nuage de points **G** montre les espèces qui sont omniprésentes dans toutes les stations. Nous citons dans ce groupement à titre d'exemple *Acrotylus patruelis* (001), *Sphingonotus azurescens* (004), *Pyrgomorpha cognata* (0031).

Le nuage de points **A** montre les espèces vues seulement dans la station d'Ain Elible, nous citons par exemple *Sphingonotus laucasi* (006), *Dericorys millierei* (025).

Le nuage de points **C** montre deux espèces qui sont présentes dans la station ElMesrane, Messaad et Feid Elbotma *Omocestus* sp (014), *Ochrilidia* sp (019).

Le nuage de points **F** montre les espèces vues seulement dans la station de Moudjebara et qui sont *Dociostaurus jagoi jagoi* (015), *Euryparyphes quadridentatus* (027) et *Platycleis* sp (033), (Annexe 3).

Le nuage de points **B** montre deux espèces qui sont présentes dans la station ElMesrane, Ain Elible et Messaad *Acrida turrata* (020) et *Calliptamus wattenwyllianus* (022).

Le nuage de points **D** montre deux espèces qui sont présentes dans la station ElMesrane, Feid Elbotma, Messaad et Moudjebara sont *Acrotylus* sp (011) et *Ochrilidia geniculata* (018).

Le nuage de points **E** deux espèces qui sont présentes dans la station ElMesrane, Feid Elbotma et Moudjebara *Tmethis cisti* (029) et *Tmethis pulchripennis* (030).

Le nuage de points **H** deux espèces qui sont présentes dans la station ElMesrane, Feid Elbotma, Moudjebara et Ain Elible sont *Sphingonotus* sp. (009) et *Calliptamus barbarus* (023).

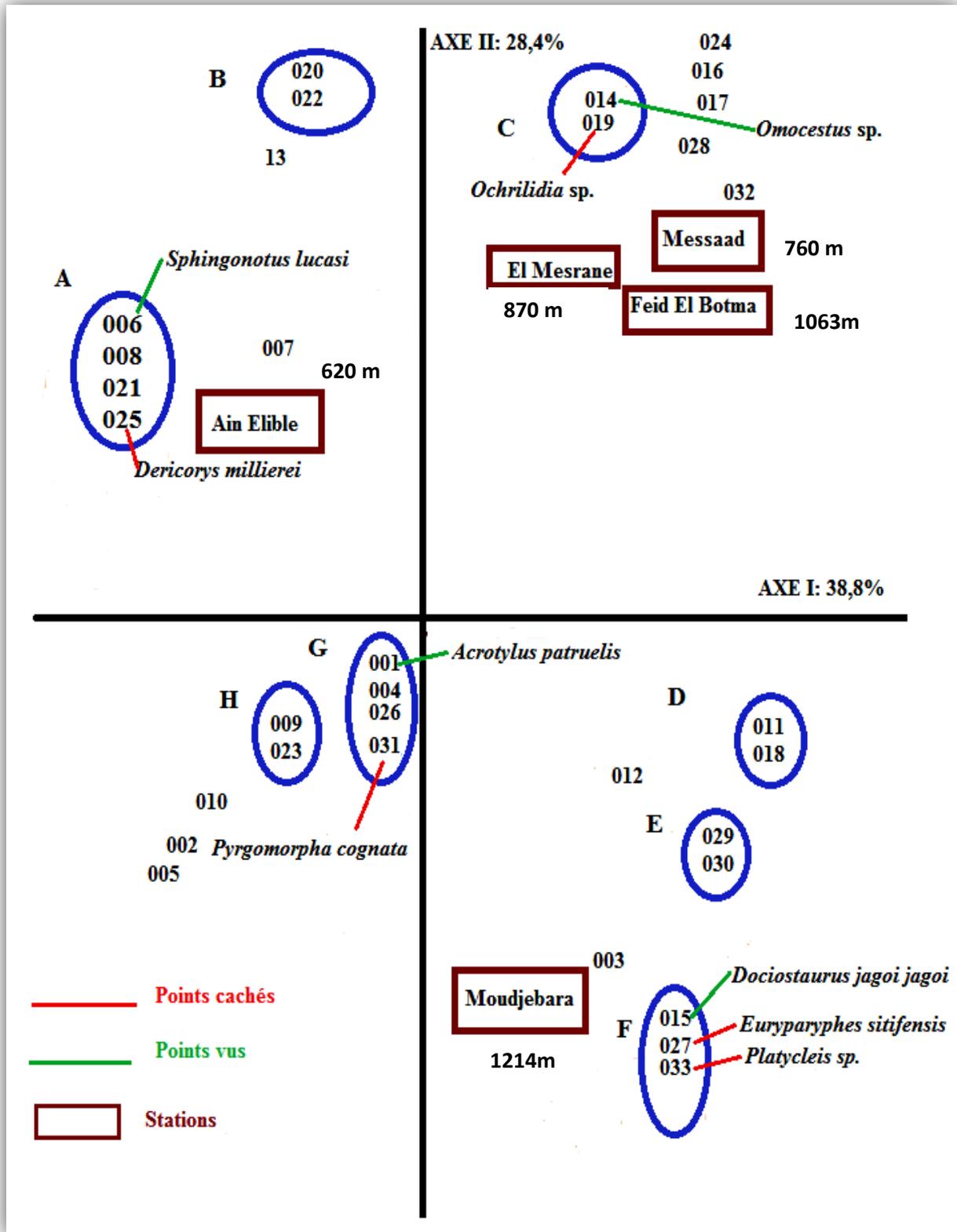


Fig 37 : Carte factorielle Axe 1 et Axe 2 pour les espèces capturées dans les cinq stations.

### 3.7. –Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec Classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis)

D'après l'étude de la classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis) qui a pour but de regrouper un ensemble de données en différents paquets homogènes. Les stations qui partagent les caractéristiques communes sont la station de Faid El Botma et El Mesrane, qui correspondent le plus souvent à des critères proximité.

La figure 38, montre que les deux stations Faid el Botma et El Mesrne comportent 13 espèces communes et qui sont *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens*, *Sphingonotus sp*, *Acrotylus sp*, *Omocestus sp*, *Ochrilidia geniculata*, *Ochrilidia sp*, *Calliptamus barbarus*, *Acridella nasuta*, *Tmethis cisti*, *Tmethis pulchripennis*, *Pyrgomorpha cognate* et *Platycleis laticauda*, (Annexe 4), (Fig 38).

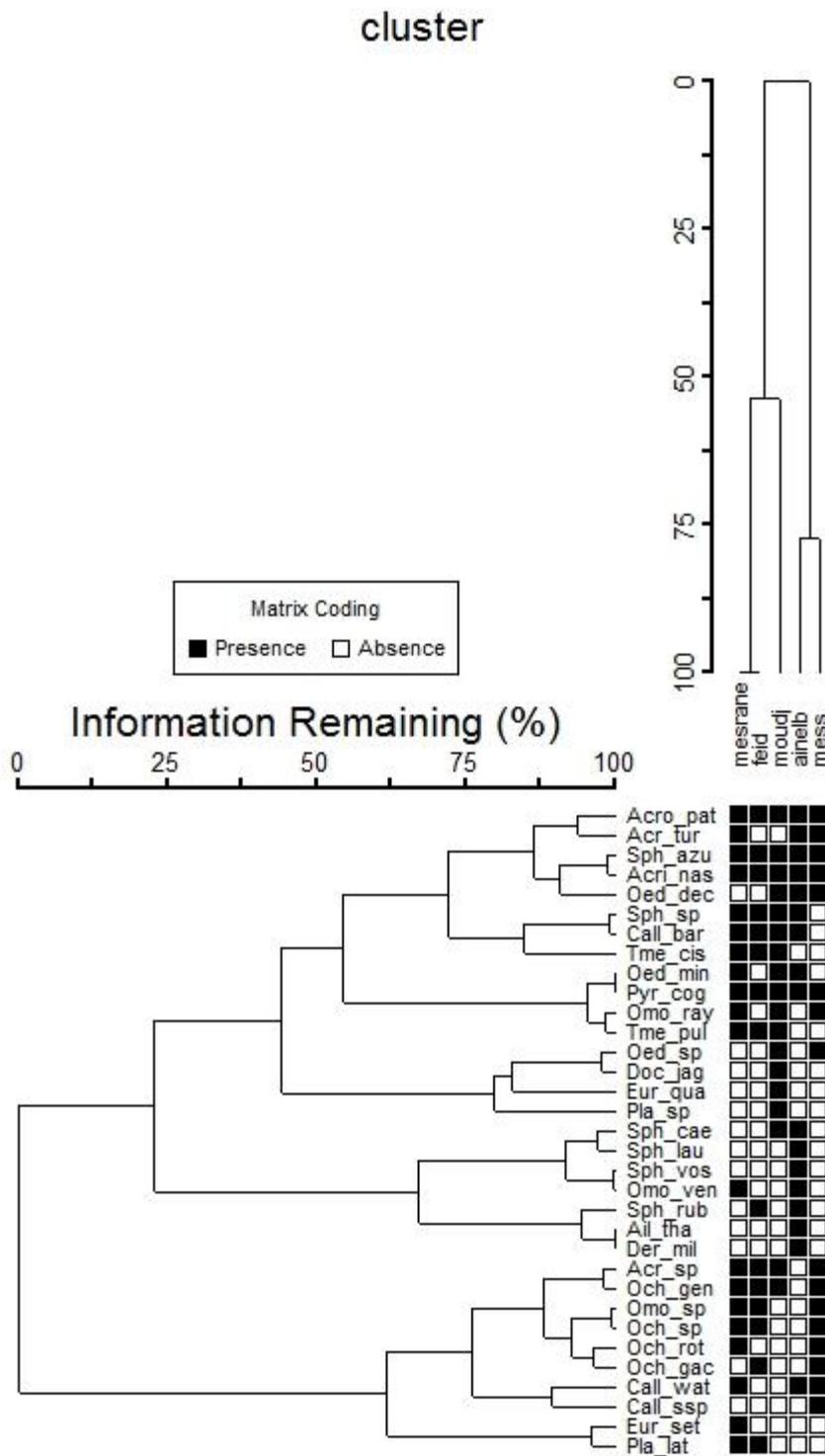


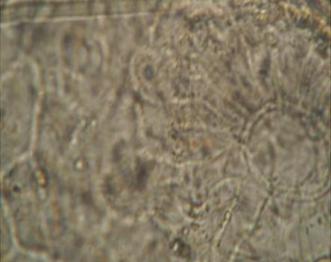
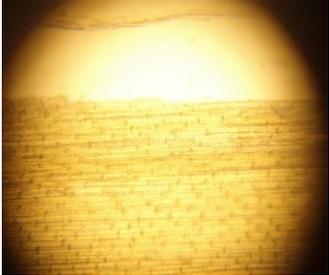
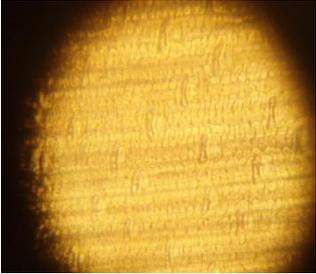
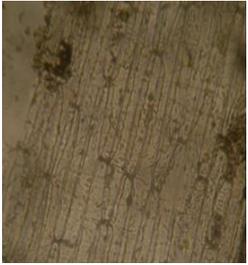
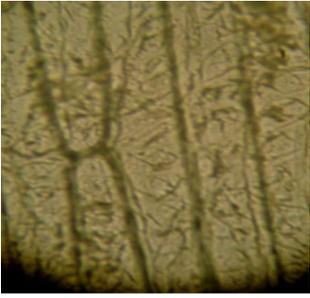
Fig 38 - Classification hiérarchique bidirectionnelle.

### 3.7. – Etude du régime alimentaire de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

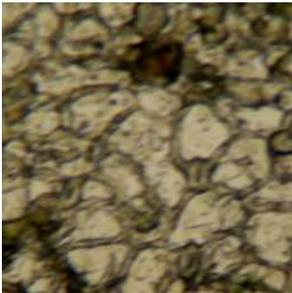
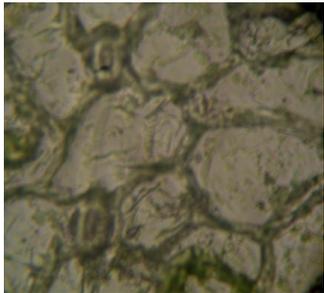
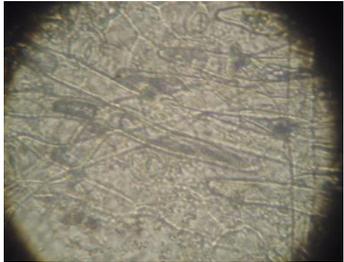
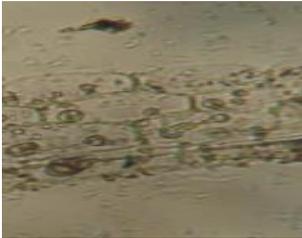
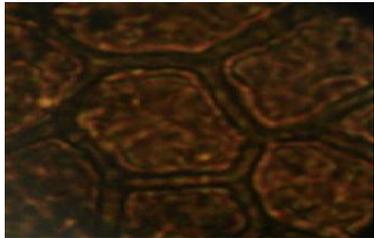
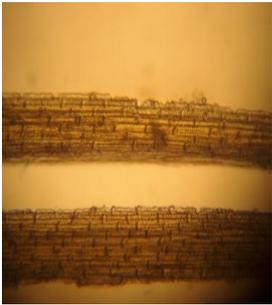
BENHALIMA (1983) définit l'association plante–criquet comme un indicateur de l'habitat et de la distribution d'une espèce acridienne. (Annexe 5 et Annexe 6).

#### 3.8.1. – Les épidermothèques de références pour l'étude du régime alimentaire

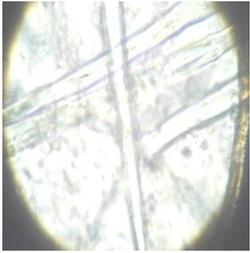
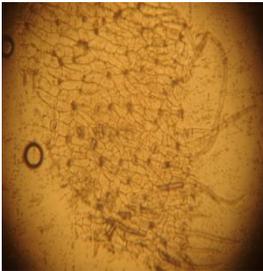
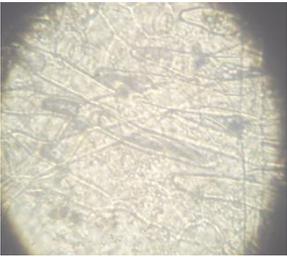
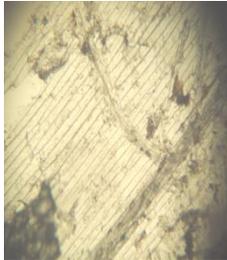
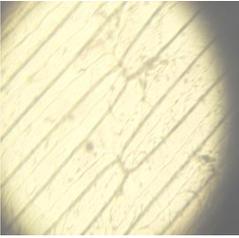
Les résultats de la réalisation de l'épidermothèque de référence de la station de Messaad et d'ElMesrane pour l'étude du régime alimentaire de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata* en **2014** sont récapitulés dans les figures (39a, 39b pour Messaad) et (40a, 40b, 40c et 40d pour El Mesrane).

		10X	40X
<i>Astragalus armatus</i> Willd			
<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. et Durieu			
<i>Hordeum murinum</i> Linné. 1753			
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. 1779			

**Fig 39a** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station de Messaad, (Originale)

		10X	40X
<p><i>Onopordon arenarium</i> (Desf.) Pomel</p>			
<p><i>Plantago albicans</i> Linné. 1753</p>			
<p><i>Peganum harmala</i> Linné. 1753</p>			
<p><i>Stipa parviflora</i> Desf. (1798)</p>			

**Fig 39b** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station de Messaad, (Originale)

<p><i>Thymelaea microphylla</i> Coss. et Durieu</p>		<p><b>10X</b></p> 	<p><b>40X</b></p> 
<p><i>Thymelaea variegata</i> (Desf.) Endl. (1848)</p>			
<p><i>Stipa parviflora</i> Desf. (1798)</p>			
<p><i>Cynodon dactylon</i> (Linné) Pers. (1805)</p>			

**Fig 40 a** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'ElMesrane, (Originale)

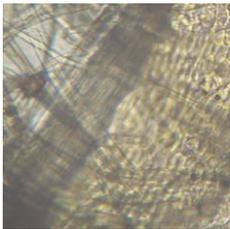
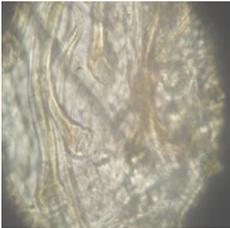
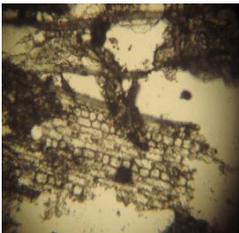
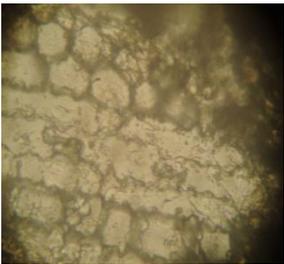
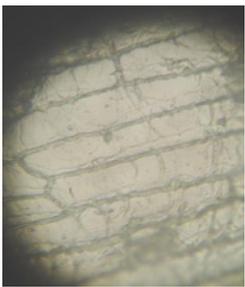
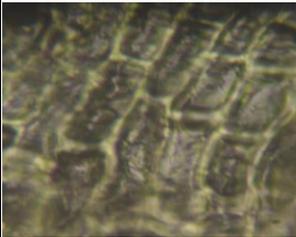
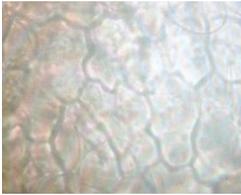
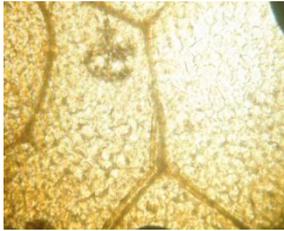
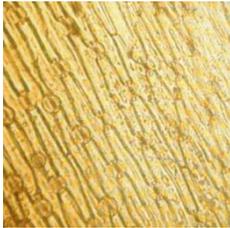
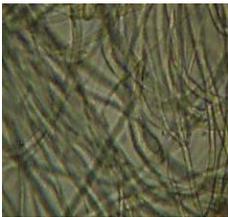
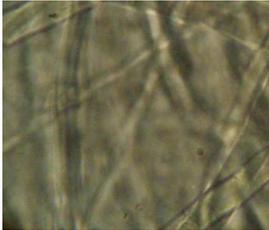
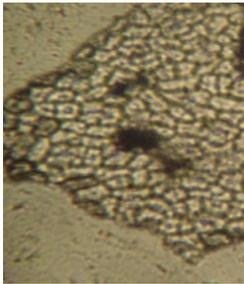
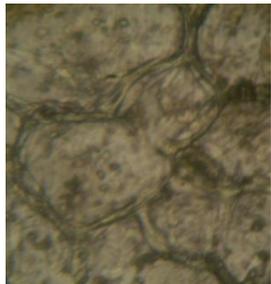
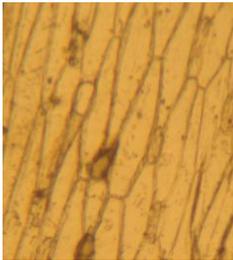
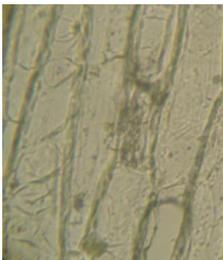
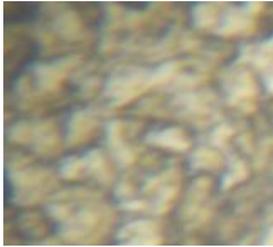
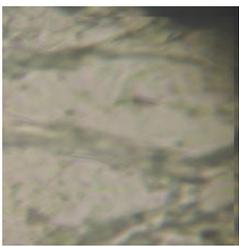
		10X	40X
<p><i>Koeleria pubescens</i> (Lam.) P. Beauv.</p>			
<p><i>Echinops spinosus</i> Linné (1767)</p>			
<p><i>Lolium multiflorum</i> Lam. 1779</p>			
<p><i>Onopordon arenarium</i> (Desf.) Pomel</p>			

Fig 40 b - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'EIMesrane, (Originale)

		10X	40X
<i>Calendula sp</i> Linné (1753)			
<i>Allium sp</i> Linné (1753)			
<i>Plantago albicans</i> Linné. 1753			
<i>Artemisia campestris</i> Linné (1753)			

**Fig 40 c** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'ElMesrane, (Originale)

		10X	40X
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav. (1802)			
<i>Salvia verbenaca</i> Linné (1753)			

**Fig 40 d** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'ElMesrane, (Originale)

- Sur terrain à Messaad en 2014, nous avons collecté 8 espèces végétales appartiennent aux différentes familles botaniques.
- A El Mesrane en 2014, nous avons collecté 14 espèces végétales appartiennent aux différentes familles botaniques.

### 3.8.2. – La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles des 3 espèces trouvées dans les stations d'études

Dans la présente étude nous avons analysé les fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et de *Pyrgomorpha cognata*.

La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales consommées par les individus sont regroupées dans les tableaux (27, 28 et 29).

**Tableau 27** – La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de *Sphingonotus azurescens* trouvés dans la station de Messaad.

Familles	Les 8 espèces végétales du terrain	Espèces consommées		TR%
		5 mâles	5 femelles	
<b>Thymeleaceae</b>	<i>Thymelaea microphylla</i>	+	-	<b>2,91%</b>
<b>Poaceae</b>	<i>Hordeum murinum</i>	-	-	<b>0,49%</b>
	<i>Lolium multiflorum</i>	+	+	<b>0,02%</b>
	<i>Stipa parviflora</i>	-	-	<b>0,03%</b>
<b>Asteraceae</b>	<i>Onopordon arenarium</i>	+	+	<b>0,04%</b>
<b>Fabaceae</b>	<i>Astragalus armatus</i>	-	-	<b>13,38%</b>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago albicans</i>	-	-	<b>1,07%</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum harmala</i>	-	-	<b>0,07%</b>
<b>(S) Richesse totale</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>(s) Richesse moyenne</b>		<b>0,37</b>	<b>0,25</b>	

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. - : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces.

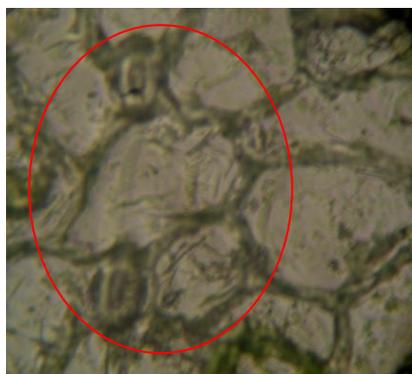
Sur 8 espèces présentes dans la station de Messaad, 3 espèces sont identifiées dans les fèces des mâles et 2 espèces chez les 2 femelles. Au total 3 espèces sont consommées.

Les plantes sollicitées par les individus de *Sphingonotus azurescens* appartiennent à deux familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Lolium multiflorum*, une Thymeleaceae *Thymelaea microphylla* et une Asteraceae représentée avec *Onopordon arenarium* (Fig 41).

Epiderme des Plantes G : 40X



Epiderme des Fécès G : 40X

*Lolium multiflorum**Onopordon arenarium**Thymelaea microphylla*

**Fig 41** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par *Sphingonotus azurescens* dans la station de Messaad.

**Tableau 28** – La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de *Acrotylus patruelis* trouvés dans la station de Messaad.

Familles	Les 8 espèces végétales du terrain	Espèces consommées		TR%
		4 mâles	4 femelles	
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	-	+	2,91%
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	-	-	0,49%
	<i>Lolium multiflorum</i>	-	-	0,02%
	<i>Stipa parviflora</i>	+	+	0,03%
Asteraceae	<i>Onopordon arenarium</i>	+	-	0,04%
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	-	-	13,38%
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	-	-	1,07%
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	-	-	0,07%
<b>(S) Richesse totale</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>(s) Richesse moyenne</b>		<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. - : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces.

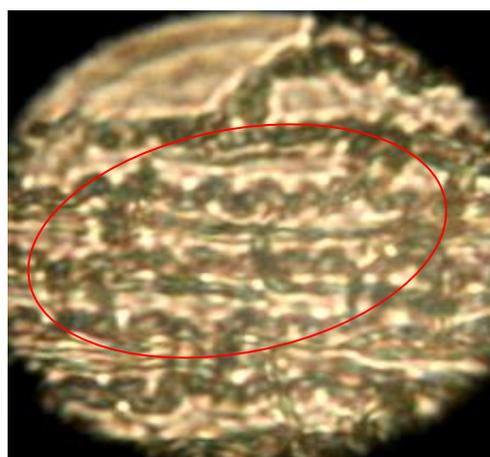
Sur 8 espèces présentes dans la station de Messaad, 2 espèces sont identifiées dans les fèces des mâles et 2 espèces chez les femelles. Au total 3 espèces sont consommées.

Les plantes sollicitées par les individus de *Acrotylus patruelis* appartiennent à trois familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Stipa parviflora* qui est consommée par les mâles et les femelles Asteraceae représentée avec *Onopordon arenarium* consommée par les mâles et une Thymeleaceae avec *Thymelaea microphylla* consommée par les femelles, (Fig 42).

Epiderme des Plantes G : 40X



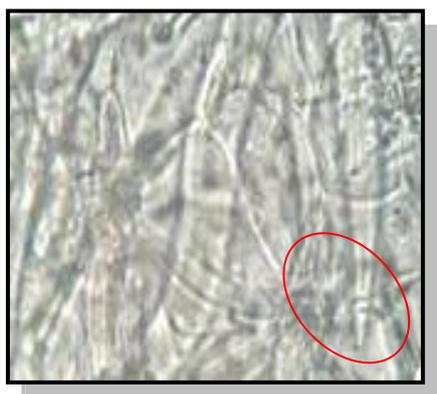
Epiderme des Féces G : 40X



*Stipa parviflora*



*Onopordon arenarium*



*Thymelaea microphylla*

**Fig 42** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* dans la station de Messaad.

**Tableau 29** – La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de *Pyrgomorpha cognata* trouvés dans la station d'El Mesrane.

Familles	Les 14 espèces végétales du terrain	Espèces consommées		TR%
		4 mâles	4 mâles	
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	-	-	12,36%
	<i>Thymelaea variegata</i>	-	-	7,30%
Poaceae	<i>Stipa parviflora</i>	+	+	0,06%
	<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	0,20%
	<i>Koeleria pubescens</i>	+	+	0,04%
	<i>Lolium multiflorum</i>	-	-	0,02%
Asteraceae	<i>Onopordon arenarium</i>	-	-	0,15%
	<i>Echinops spinosus</i>	-	-	0,06%
	<i>Calendula sp</i>	-	-	0,97%
Amaryllidacees	<i>Allium sp</i>	-	-	0,05%
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	-	-	0,97%
Anthemidae	<i>Artemisia campestris</i>	+	+	0,02%
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>	-	-	0,52%
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>	-	-	0,03%
<b>(S) Richesse totale</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	–
<b>(s) Richesse moyenne</b>		<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	–

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. – : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces.

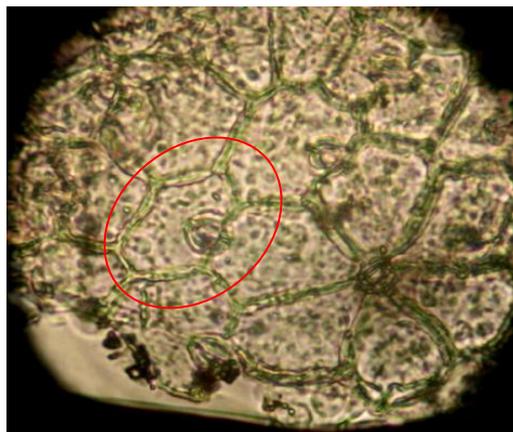
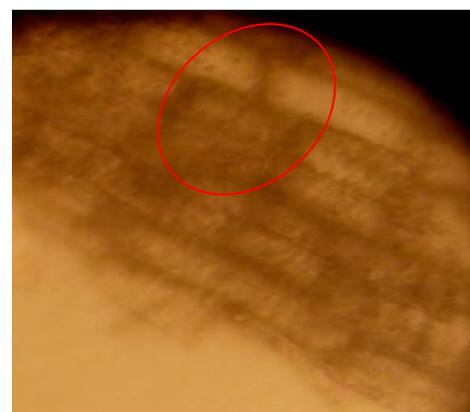
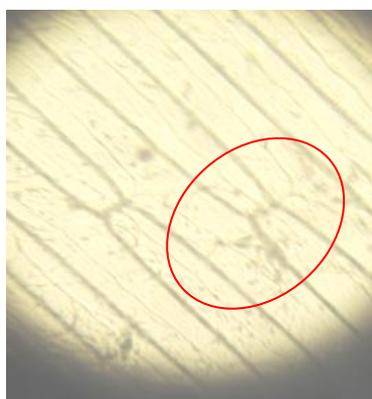
Sur 14 espèces présentes dans la station d'El Mesrane, 3 espèces sont identifiées dans les fèces des mâles et des femelles.

Les plantes sollicitées par les individus de *Pyrgomorpha cognata* appartiennent à deux familles différentes, dont deux Poaceae à savoir *Koeleria pubescens* et *Stipa parviflora* et une Anthemidae représentée par *Artemisia campestris* (Fig 43).

Plantes G : 40X



Fèces G : 40X

*Artemisia campestris**Stipa parviflora**Koeleria pubescens*

**Fig 43** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par *Pyrgomorpha cognata* dans la station d'El Mesrane.

### 3.8.3. – Fréquence des espèces végétales dans les fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et de *Pyrgomorpha cognata*

Les résultats de la Fréquence des espèces végétales dans les fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et de *Pyrgomorpha cognata* sont regroupés dans les tableaux 30, 31 et 32, respectivement pour les trois espèces.

**Tableau 30** – Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) des mâles et des femelles de *Sphingonotus azurescens* trouvés dans la station de Messaad.

Familles	TR%	Espèces Végétales	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) Station de Messaad	
			5 mâles	5 femelles
Thymeleaceae	2,91%	<i>Thymelaea microphylla</i>	Vue 3 fois F% = 60%	-
Poaceae	0,02%	<i>Lolium multiflorum</i>	Vue 1 fois F% = 20%	Vue 2 fois F% = 40%
Asteraceae	0,04%	<i>Onopordon arenarium</i>	Vue 1 fois F% = 20%	Vue 3 fois F% = 60%

*Sphingonotus azurescens* à une tendance alimentaire vers des plantes appartenant à des familles botaniques multiples, Thymeleaceae, Poaceae et Asteraceae

La fréquence de l'espèce végétale la plus élevée dans les fèces des mâles est attribuée à *Thymelaea microphylla* (Fr. = 60 %) et pour les femelles c'est *Onopordon arenarium* avec (Fr. = 60 %). Le choix des espèces appréciées ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

**Tableau 31 – Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) des mâles et des femelles d'*Acrotylus patruelis* trouvés dans la station de Messaad.**

Familles	TR%	Espèces Végétales	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) Station de Messaad	
			4 mâles	4 femelles
Thymeleaceae	2,91%	<i>Thymelaea microphylla</i>	-	Vue 2 fois F% = 50%
Poaceae	0,03%	<i>Stipa parviflora</i>	Vue 2 fois F% = 50%	Vue 4 fois F% = 100%
Asteraceae	0,04%	<i>Onopordon arenarium</i>	Vue 4 fois F% = 100%	-

En ce qui concerne *Acrotylus patruelis*, il a aussi une tendance alimentaire vers des plantes appartenant à des familles botaniques multiples, Thymeleaceae, Poaceae et Asteraceae. Néanmoins les Fréquences des espèces végétales les plus élevées dans les fèces des mâles sont attribuées à *Onopordon arenarium* (Fr. = 100 %) et pour les femelles attribuées à *Stipa parviflora* avec (Fr. = 100 %). Le choix des espèces appréciées ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

**Tableau 32 – Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) des mâles et des femelles de *Pyrgomorpha cognata* trouvés dans la station d'El Mesrane.**

Familles	TR%	Espèces Végétales	Fréquence des espèces végétales dans les fèces (%) Station d'El Mesrane	
			4 mâles	4 femelles
Poaceae	0,06%	<i>Stipa parviflora</i>	Vue 1 fois F% = 25%	Vue 1 fois F% = 25%
	0,04%	<i>Koeleria pubescens</i>	Vue 1 fois F% = 25%	Vue 2 fois F% = 50%
Anthemidae	0,02%	<i>Artemisia campestris</i>	Vue 4 fois F% = 100%	Vue 1 fois F% = 25%

*Pyrgomorpha cognata* à une tendance alimentaire vers des plantes appartenant à deux familles botaniques, les Anthemidae et les Poaceae. La Fréquence de l'espèce végétale la plus élevée dans les fèces des mâles est *Artemisia campestris* (Fr. = 100 %). Pour les femelles c'est

*Koeleria pubescens* avec (Fr. = 50%). Le choix des espèces appréciées ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

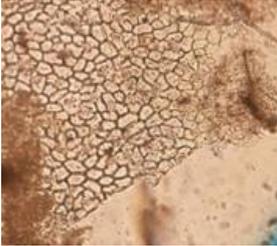
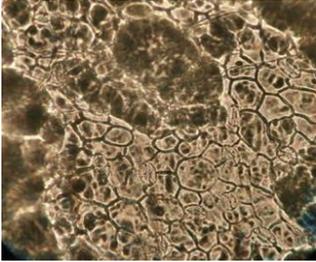
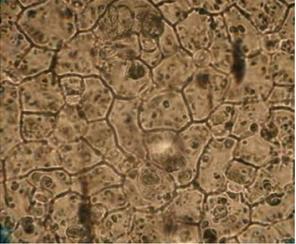
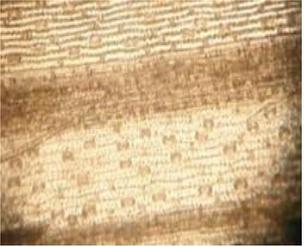
### **3.9. – Comparaison du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* par l'indice d'attraction dans la station de Messaad et Ain Elible (En utilisant la méthode de la fenêtre)**

Nous avons calculé dans ce qui précède les fréquences des espèces végétales dans les fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et de *Pyrgomorpha cognata*.

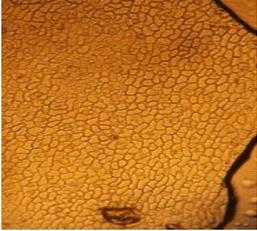
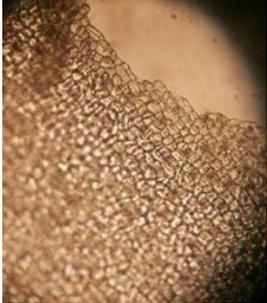
Dans ce qui suit, grâce à la méthode de « la fenêtre » nous allons donner plus précision concernant l'indice d'attraction et le taux de consommation des espèces végétales dans les fèces d'*Acrotylus patruelis* dans deux stations différentes.

#### **3.9.1. – Les épidermothèques de références pour l'étude de Comparaison du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* dans les deux stations**

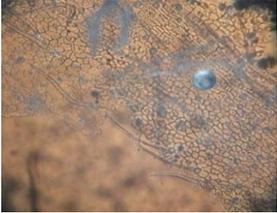
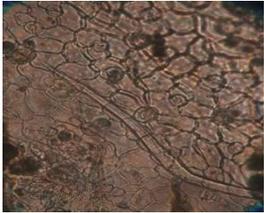
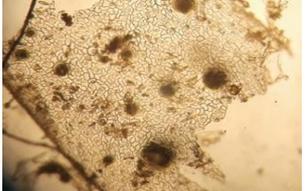
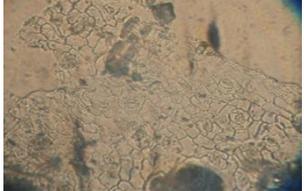
Les résultats de la réalisation de l'épidermothèque de référence de la station de Messaad et Ain Elible pour l'étude de comparaison du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* en 2015 entre les deux stations sont récapitulés dans les figures (44a, 44b, 45a, 45b et 45c).

Espèces végétales	Epidermes de références G : 10X	G : 40X
<p><i>Astragalus armatus</i></p> 		
<p><i>Thymelaea microphylla</i></p> 		
<p><i>Cynodon dactylon</i></p> 		
<p><i>Schismus barbatus</i> Thell. (1907)</p> 		
<p><i>Cirsium acarna</i> Moench (1802)</p> 		

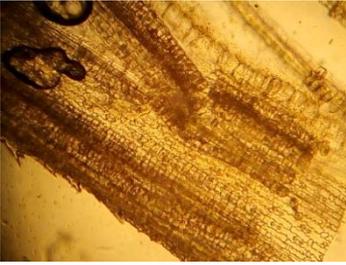
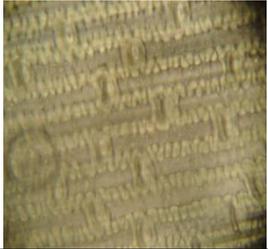
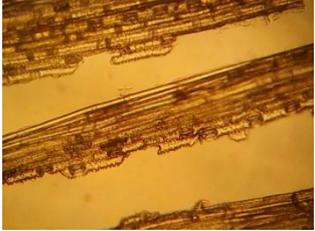
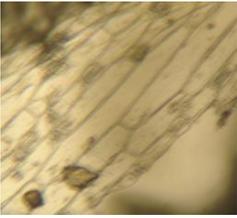
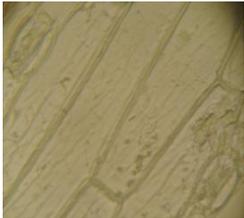
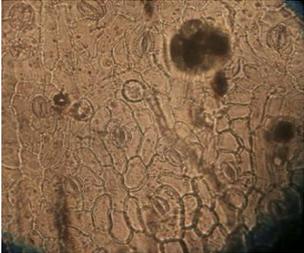
**Fig 44a** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station de Messaad en 2015, (Originale)

Espèces végétales	➤ G : 10X	G : 40X
<p><i>Cleome arabica</i> Linné (1753)</p> 		
<p><i>Arthrophytum scoparium</i> (Pomel) Iljin, 1948</p> 		

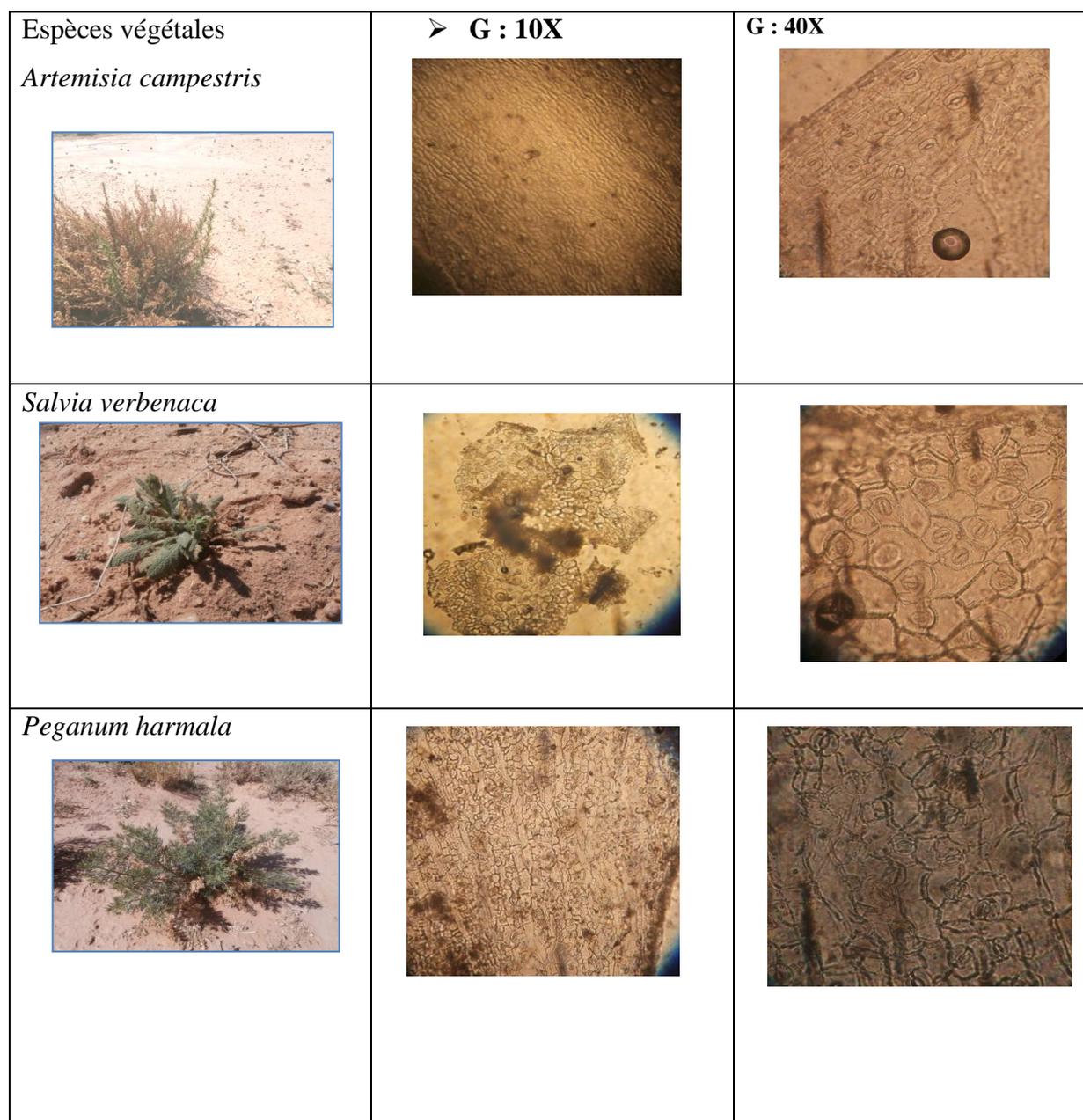
**Fig 44b** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station de Messaad en 2015. Originale

Espèces végétales	G : 10X	G : 40X
<p><i>Astragalus armatus</i></p> 		
<p><i>Ononis natrix</i> Linné (1753)</p> 		
<p><i>Thymelaea microphylla</i></p> 		

**Fig 45a** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'Ain Elible en 2015, (Originale)

Espèces végétales	➤ G : 10X	G : 40X
<p><i>Cynodon dactylon</i></p> 		
<p><i>Hordeum munirum</i></p> 		
<p><i>Stipa tenacissima</i> Linné (1753)</p> 		
<p><i>Eruca vesicaria</i></p> 		
<p><i>Galactites tamentosa</i> Moench, 1794</p> 		

**Fig 45b** - Epidermothèque de référence des différentes espèces collectées dans la station d'Ain Elible en 2015. Originale



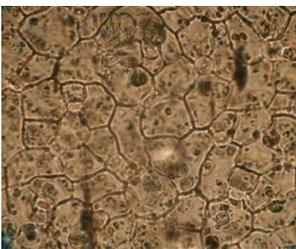
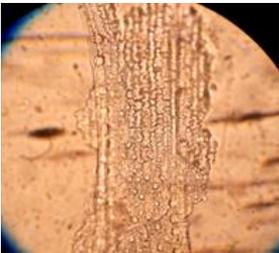
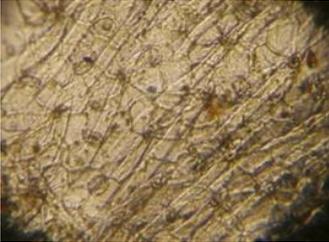
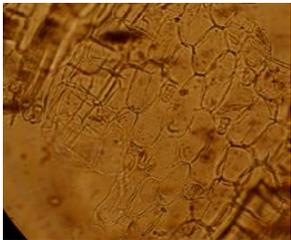
**Fig 45c** - Epidermothèques de références des différentes espèces collectée dans la station d'Ain Elible 2015. Originale

- Sur terrain à Messaad en 2015, nous avons collecté 7 espèces végétales appartiennent aux différentes familles botaniques.
- A Ain Elible en 2015, nous avons collecté 11 espèces végétales appartiennent aux différentes familles botaniques.

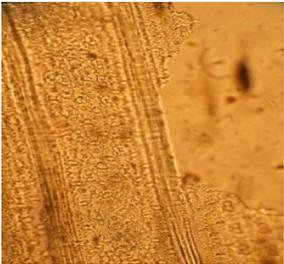
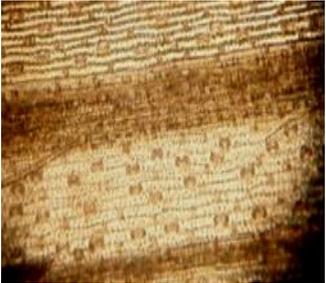
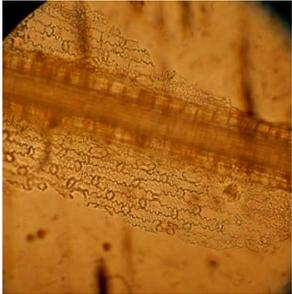
### 3.9.2. – Détermination des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* dans la station de Messaad en 2015

Nous avons étudié le régime alimentaire de 3 mâles et 3 femelles. La détermination des espèces consommées par les individus d'*Acrotylus patruelis* est présentée dans les figures (Fig 46) et (Fig 47).

La détermination consiste à comparer les tissus des fragments des fèces avec ceux de l'épidermothèque de référence, en prenant en compte la forme de cellules, les stomates, les poils.

<b>Espèces végétales</b> <i>Thymelaea microphylla</i>	<b>Epiderme des</b> Plantes G : 40X	<b>Epiderme des</b> Fèces G : 40X
		
<i>Schismus barbatus</i> 		
<i>Cirsium acarna</i> 		

**Fig 46** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les mâles d'*Acrotylus patruelis* dans la station de Messaad en 2015.

Espèces végétales	Epiderme des Plantes	Epiderme des Féces
<i>Schismus barbatus</i> 	<b>G : 40X</b> 	<b>G : 40X</b> 
<i>Cynodon dactylon</i> 		

**Fig 47** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les femelles d'*Acrotylus patruelis* dans la station de Messaad en 2015.

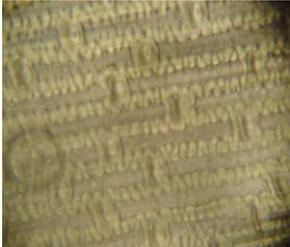
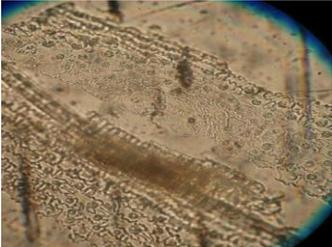
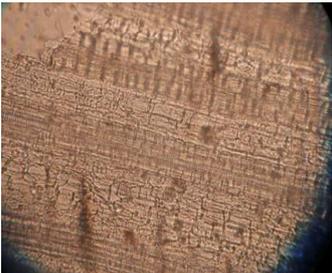
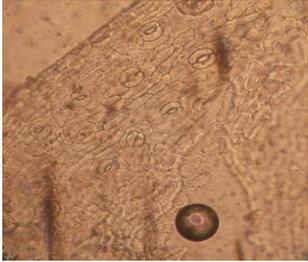
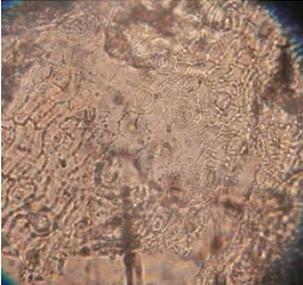
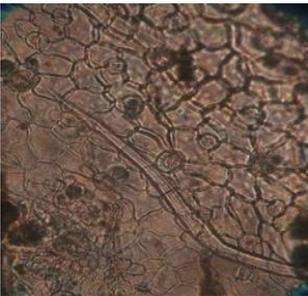
### 3.9. 3. – Détermination des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* dans la station d'Ain Elible en 2015

Nous avons étudié le régime alimentaire de 2 mâles et 5 femelles. La détermination des espèces consommées par les individus d'*Acrotylus patruelis* est présentée dans les figures (Fig 48) et (Fig 49).

La détermination consiste à comparer les tissus des fragments des fèces avec ceux de l'épidermothèque de référence, en prenant en compte la forme de cellules, les stomates, les poils.



**Fig 48** – Photographies microscopiques de l'espèce végétale consommée par les mâles d'*Acrotylus patruelis* dans la station d'Ain Elible en 2015.

Espèce végétale	Epiderme des	Epiderme des
<p><i>Hordeum munirum</i></p> 	<p>Plantes <b>G : 40X</b></p> 	<p>Fèces <b>G : 40X</b></p> 
<p><i>Cynodon dactylon</i></p> 		
<p><i>Artemisia campestris</i></p> 		
<p><i>Astragalus armatus</i></p> 		

**Fig 49** – Photographies microscopiques des espèces végétales consommées par les femelles d'*Acrotylus patruelis* dans la station d'Ain Elible en 2015.

### 3.9.4. –Taux de consommation et indice d'attraction des espèces consommées par *Acrotylus patruelis* de Messaad en 2015

Le taux de consommation des espèces végétales consommées par les individus examinés de la population et l'indice d'attraction de ces espèces sur terrain sont au tableau 33 pour les mâles et les femelles.

**Tableau 33** – Taux de recouvrement (T.R.) de chaque espèce végétale, fréquence relative Fr. (%), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par d'*Acrotylus patruelis* dans la station de Messaad.

Surfaces ingérées des espèces végétales (Ss) en mm <sup>2</sup>							
♂ Plantes	<i>Astragalus armatus</i>	<i>Thymelaea microphylla</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Schismus barbatus</i>	<i>Cirsium acarna</i>	<i>Cleome arabica</i>	<i>Arthrophytum scoparium</i>
1	\	\	\	448,48		\	\
2	\	\	\	397,03	273,16	\	\
3	151,04	\	\	183,6		\	\
Fr. (%)	33,33%	\	\	100%	33,33%	\	\
Σ Ss	151,04	\	\	1029,11	273,16	\	\
S	50,35	\	\	343,04	91,05	\	\
ΣS	484,44	\	\	484,44	484,44	\	\
TC%	10%	\	\	71%	19%	\	\
T.R. (%)	8,91%	1,48%	0,67%	0,03%	0,05%	0,06%	0,33%
IA	1,12	\	\	2366,67	380	\	\
Surfaces ingérées des espèces végétales (Ss) en mm <sup>2</sup>							
♀ Plantes	<i>Astragalus armatus</i>	<i>Thymelaea microphylla</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Schismus barbatus</i>	<i>Cirsium acarna</i>	<i>Cleome arabica</i>	<i>Arthrophytum scoparium</i>
1	\	\	394,06		\	\	\
2	\	\	\	379,47	\	\	\
3	\	\	\	308,20	\	\	\
Fr. (%)	\	\	33,33%	66,66%	\	\	\
Σ Ss	\	\	394,06	687,67	\	\	\
S	\	\	131,35	229,22	\	\	\
ΣS	\	\	360,57	360,57	\	\	\
TC%	\	\	36,43%	63,57%	\	\	\
T.R. (%)	8,91%	1,48%	0,67%	0,03%	0,05%	0,06%	0,33%
IA	\	\	94,67	2119	\	\	\

T.R. (%) : Taux de Recouvrement ; Fr. (%) : Fréquence relative; Ss. : Surfaces consommées en mm<sup>2</sup> ; S : Surface moyenne ingérée ; Tc. (%) : Taux de consommation ; I.A. : indice d'attraction; ♂ : mâles ; ♀ : femelles.

D'après le tableau (33), on remarque que l'espèce la plus consommée par les mâles est *Schismus barbatus* (71%) suivie par *Cirsium acarna* (19%), *Astragalus armatus* en 3eme position avec (10%). Le plus grand indice d'attraction est marqué chez *Schismus barbatus* (2366,67), suivi par *Cirsium acarna* (380).

Pour les femelles l'espèce la plus consommée est aussi *Schismus barbatus* (63,57%) suivie par *Cynodon dactylon* (36,43%). Le plus grand indice d'attraction est marqué chez *Schismus barbatus* (2119).

### 3.9.5. –Taux de consommation et indice d'attraction des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* à Ain Elible 2015

Le taux de consommation des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* les individus examinés de la population et l'indice d'attraction de ces espèces sur terrain sont notés sur le tableau 34 pour les mâles et les femelles.

**Tableau 34** – Taux de recouvrement (T.R.) de chaque espèce végétale, fréquence relative Fr. (%), surface consommée (Ss.), taux de consommation Tc. (%) et indice d'attraction (I.A.) des différentes espèces végétales consommées par d'*Acrotylus patruelis* dans la station d'Ain Elible.

Surfaces ingérées des espèces végétales (Ss) en mm <sup>2</sup>											
Plantes	<i>Astragalus armatus</i>	<i>Thymelaea microphylla</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Galactites tamentosa</i>	<i>Artemisia campestris</i>	<i>Salvia verbenaca</i>	<i>Peganum harmala</i>
♂											
1	/	/	406,88	/	/	/	/	/	/	/	/
2	/	/	237,91	/	/	/	/	/	/	/	/
Fr. (%)	/	/	100%	/	/	/	/	/	/	/	/
Σ Ss	/	/	644,79	/	/	/	/	/	/	/	/
S	/	/	322,40	/	/	/	/	/	/	/	/
ΣS	/	/	322,40	/	/	/	/	/	/	/	/
TC%	/	/	100%	/	/	/	/	/	/	/	/
T.R. (%)	4,99%	5,79%	0,69%	0,23%	0,06%	6,50%	0,07%	0,16%	0,48%	0,04%	0,41%
IA	/	/	144,93	/	/	/	/	/	/	/	/
Surfaces ingérées des espèces végétales (Ss) en mm <sup>2</sup>											
Plantes	<i>Astragalus armatus</i>	<i>Thymelaea microphylla</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Galactites tamentosa</i>	<i>Artemisia campestris</i>	<i>Salvia verbenaca</i>	<i>Peganum harmala</i>
♀											
1	/	/	382,58	/	/	/	/	/	264	/	/
2	277,51	/	217,86	/	/	/	/	/	/	/	/
3	/	/	/	/	381,01	/	/	/	/	/	/
4	/	/	154,90	/	/	/	/	/	/	/	/

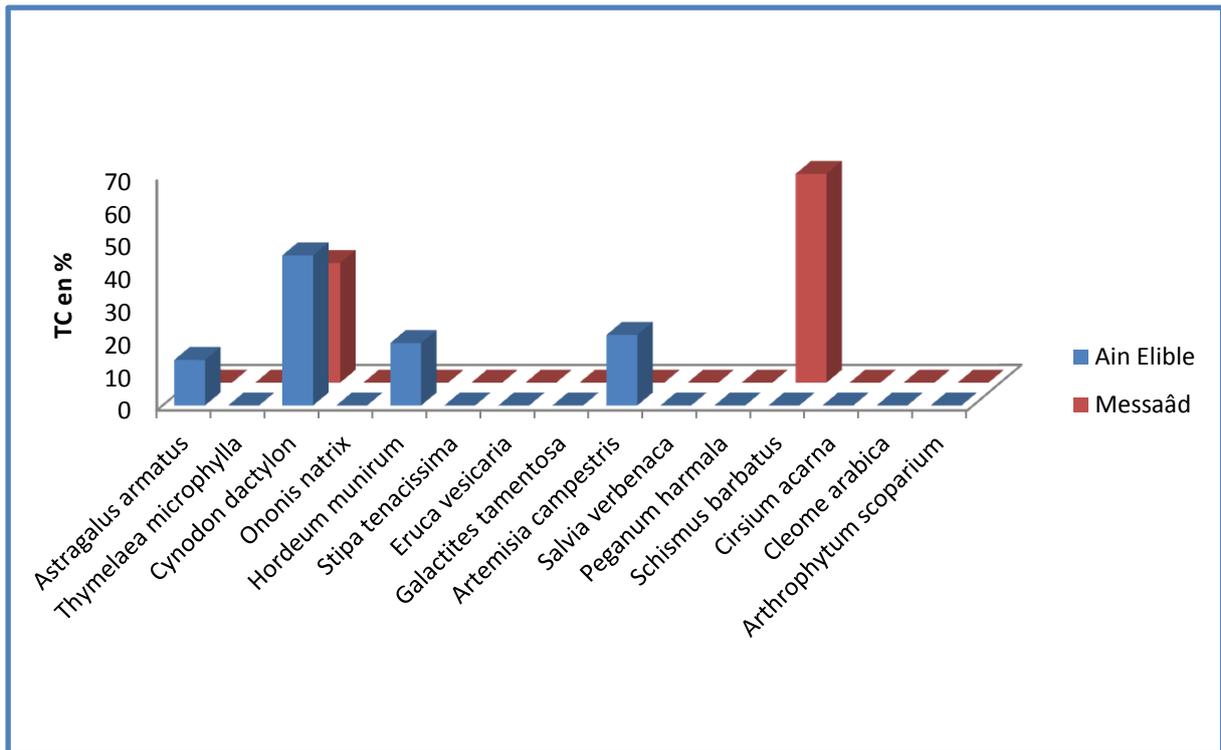
<b>S</b>	/	/	160,59	/	/	/	/	/	166,63	/	/
<b>Fr. (%)</b>	<b>20%</b>	/	<b>80%</b>	/	<b>20%</b>	/	/	/	<b>40%</b>	/	/
<b>Σ Ss</b>	277,51	/	915,93	/	381,01	/	/	/	430,63	/	/
<b>S</b>	55,50	/	183,17	/	76,20	/	/	/	86,13	/	/
<b>ΣS</b>	401	/	401	/	401	/	/	/	401	/	/
<b>TC%</b>	<b>13,84%</b>	/	<b>45,69%</b>	/	<b>19%</b>	/	/	/	<b>21,47%</b>	/	/
<b>T.R. (%)</b>	4,99%	5,79%	0,69%	0,23%	0,06%	6,50%	0,07%	0,16%	0,48%	0,04%	0,41%
<b>IA</b>	<b>2,77</b>	/	<b>66,22</b>	/	<b>316,67</b>	/	/	/	<b>44,73</b>	/	/

T.R. (%) : Taux de Recouvrement ; Fr. (%) : Fréquence relative; Ss. : Surfaces consommées en mm<sup>2</sup> ; S : Surface moyenne ingérée ; Tc. (%) : Taux de consommation ; I.A. : indice d'attraction; ♂ : mâles ; ♀ : femelles.

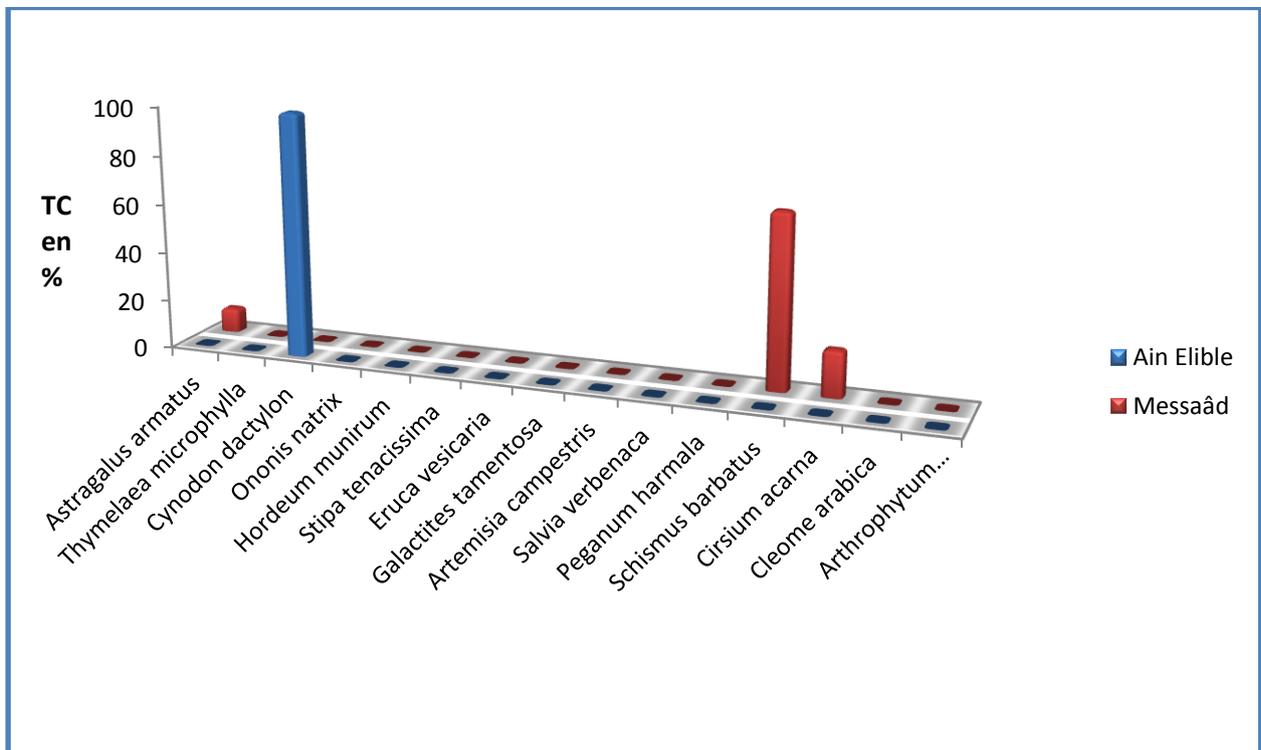
D'après le tableau (34), on remarque que l'espèce la plus consommée par les mâles est *Cynodon dactylon* ( 100%) avec un indice d'attraction égal à 144,93.

Pour les femelles l'espece la plus consommée est aussi *Cynodon dactylon* (45,69%) suivi par *Artemisia campestris* (21,47%), *Hordeum murinum* (19%) et *Astragalus armatus* (13,84%). Le plus grand indice d'attraction est marque chez *Hordeum murinum* (316,67).

La figure **50** motre la comparaison des taux de consommation des espèces végétales dans les deux stations, chez les Femelles d'*Acrotylus patruelis*, la figure **51** illustre la comparaison des taux de consommation chez les mâles.



**Fig 50** – Les taux de consommation des espèces végétales dans les deux stations chez les Femelles d’*Acrotylus patruelis*



**Fig 51** – Les taux de consommation des espèces végétales dans les deux stations chez les Mâles d’*Acrotylus patruelis*

La comparaison des taux de consommations des espèces végétales chez les femelles montre que *Cynodon dactylon* est consommée de la même manière dans les deux stations, (**Fig 50**).

Par contre, pour les mâles, nous notons une différence entre les taux de consommations des espèces végétales consommées dans les deux stations (**Fig 51**).

# **CHAPITRE IV**

---

## **Discussions**

## Chapitre IV – Discussions

Le présent chapitre est consacré d'abord aux discussions des résultats obtenus sur les Orthoptères inventoriés dans cinq stations d'étude et les indices écologiques et statistiques, puis sur l'étude du régime alimentaire des trois espèces d'orthoptères.

### 4.1. – Discussions sur la faune Orthoptérologique dans les cinq stations

L'inventaire a fait ressortir l'existence de 33 espèces orthoptérologiques dans la région de Djelfa. Le nombre important de 33 espèces montre la richesse de la région d'étude en peuplements acridiens. MAAMRI et MADDAH en 2013 ont recensé 19 espèces dans la région de Ghardaïa et 24 espèces dans la région d'Ouargla. Dans le même ordre SEGHIER en 2002 compte 28 espèces pour la station en maquis dans la région de Médéa. BENMADANI en 2010 observés dans la même région 48 espèces. BENMDANI et *al* en 2011 compte 31.

#### 4.1.1. – Discussion des résultats exploités par la qualité de l'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage obtenue au cours de la période allant de Mars 2014 à Septembre 2014 est égale à 0,17 dans les cinq stations de la région d'étude, elle est considérée comme bonne, le rapport se rapproche de zéro la qualité est bonne. ZENATI en 2002 à Rouiba dans la parcelle en friches, le quotient est très proche de zéro, il est de 0,04. SENNI en 2013 dans la station de Ain Maabed à Djelfa a trouvé un rapport égal à 0,05.

#### 4.1.2. – Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition et de structure appliquées aux espèces capturées dans la région d'étude.

#### 4.1.2.1. – Richesse totale et moyenne

La richesse totale au cours de toute la période d'échantillonnage est égale à 15 à Feid El Botma, 18 à Moudjebara, 20 à El Mesrane, 17 à Ain Elible et Messaad avec 16 espèces.

CHERAIR (1995), a signalé 21 espèces pour les friches et les garrigues. MAAMRI et MADDAH en 2013 notes une rechesse totale égale à 9 espèces dans la palmeraie à Ghardaïa et elle est de 14 espèces dans l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah- Ouargla (Ex-I.T.A.S.). SENNI en 2013 dans la station d'Ain Maabed à Djelfa compte 12 espèces. BENMADANI et *al*, en 2011 signalent une richesse totale égale à 15 espèces dans la station de Moudjebara.

Dans le même ordre d'idée DOUMANDJI-MITICHE et *al* (1991), dans la région de Lakhdaria, ont montré que la garrigue présente une richesse totale plus importante en espèces.

En ce qui concerne la richesse moyenne OULD EL HADJ (2004) signale dans la région de Ouargla que la richesse moyenne la plus élevée est notée dans la station de l'institut national de formation supérieure en agronomie saharienne avec 3,5 espèces. D'après notre étude les résultats obtenus en 2014 sa plus grande valeur est de 0,29 à la station d' El Mesrane.

L'importance de la richesse orthoptérologique obtenue est liée à la richesse floristique du couvert végétale.

#### 4.1.2.2. – Fréquence centésimale

Nous pouvons dire pour la station de Faid El Botma que les deux espèces *Calliptamus barbarus* et *Tmethis pulchripennis* sont dominantes avec une fréquence centésimale respectivement de **15,56%** et **26,67%**.

Pour ce qui est de la station de Moudjebara, l'espèce *Omocestus raymondi* et *Euryparyphes quadridentatus* sont dominantes avec la valeur de la fréquence la plus élevée, soit (F.C.= **12,86%** et **18,57%**). Les fréquences des autres espèces sont faibles.

Pour la station El Mesrane il y a quatre espèces dominantes, il s'agit de *Oedipoda miniata* , *Omocestus raymondi* , *Tmethis pulchripennis* , *Pyrgomorpha cognata* (F.C.= **18,26%**, **17,39%**, **17,39%** et **16,52%** .

Pour ce qui est de la station de Ain Elible, l'espèce *Pyrgomorpha cognata* et *Oedipoda miniata* sont dominantes et présentent la valeur de la fréquence la plus élevée, soit (F.C.= **10,94%** et **14,06%**). Les fréquences des autres espèces sont faibles.

Pour la station Messaad il y a deux espèces dominantes, il s'agit de *Acrotylus patruelis* et *Acrida turrita* (F.C.= **26,15%** et **15,38%**).

DOUMANDJI-MITICHE et al. (1991), signalent au niveau du maquis situé dans la région de Lakhdaria quatre espèces ayant une fréquence supérieure ou égale à 10%. Ce sont par ordre d'importance relative *Pezotettix giornai*, *Doclostaurus jagoi jagoi*, *Pamphagus elephas* et *Anacridium aegyptium*. La fréquence centésimale des espèces orthoptérologiques recensées varie en fonction du rythme de leur apparition. *Aiolopus strepens* est l'espèce enregistrée avec une fréquence élevée durant toute l'année d'échantillonnage. Celle-ci atteint 40% notamment pendant les mois d'octobre et novembre (HAMADI et al., 2013).

Les résultats obtenus par notre étude confirment la relation végétation – climat – espèce de chaque milieu.

#### 4.1.2. 3. – Indice de diversité et équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver atteint pour les espèces capturées 3,2 bits dans la station de Faid El Botma, 3, 3 bits pour la station de Moudjebara, 3,7 bits pour la station El Mesrane, 2,2 bits à Ain Elible et 2,7 pour la station de Messaad. Ces valeurs fortes indiquent que les espèces animales capturées sont très diversifiées.

Quant à l'équitabilité, elle est égale à 0,81 pour la station Faid El Botma, 0,85 pour la station de Moudjebara 0,87 pour la station El Mesrane, de 0,72 Ain Elible et pour Messaad elle est de 0,77. De ce fait les effectifs des différentes espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. SENNI en 2013 note un indice de diversité de 3,28 bits à Ain Maabed CHERAIR (1995), note un indice de diversité Shannon–Weaver de 2,44 bits à la station de Djelfa et de 2,18 bits à la station de Moudjebara. La diversité des acridiens est liée aux conditions écologiques.

#### 4.1.2.4. – Type de répartition

Nous pouvons constater que les espèces orthoptérologiques de différentes stations d'études ; Faid El Botma, Moudjebara, El Mesrane, Ain Elible et Messaad présentent les types de répartitions contagieuse et aléatoire. DOUMANDJI-MITICHE et al.,(1991) dans la région de Lakhdaria citent deux types de répartition. Les espèces à répartition aléatoire dans un milieu naturel (maquis) et celles à répartition contagieuse se retrouvant dans les milieux dégradés (friche) ou instables (cultures). BEN MADANI et al en 2011, signalent que les espèces

orthoptérologiques des différentes stations d'études, Faid El Botma, Moudjebara et El Mesrane, présentent un type de répartition aléatoire. D'après ROUIBAH (1994), la contagion se manifeste au début de l'été et de l'automne.

#### 4.2 – Discussion sur l'analyse Statistique avec (A.F.C) et Tow-way Hierarchical Cluser Analysis

Les cinq stations se situent dans trois quadrants différents. Les analyses statistiques (AFC) appliquées à la méthode des quadrats ont montré que les espèces capturées dans les stations de Faid El Botma (**1063 m**), de Moudjebara (**1214 m**), d'El Mesrane (**870 m**), d' Ain Elible (**620 m**) et de Messaad (**760 m**) se repartissent en fonction de leurs affinités écologiques.

L'étude de la classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis) montre que les deux stations qui partagent les caractéristiques communes sont la station de Faid el Botma (**1063 m**) et El Mesrne (**870 m**), ce qui correspond le plus souvent à des critères de proximité. D'après BRAGUE–BOURAGBA en 2007 pour chaque année à part ainsi que pour les deux années, cette méthode (DECORANA) illustre bien la séparation des stations de la région du cordon dunaire de celles de la zone steppique.

#### 4.3. – Discussion sur le régime alimentaire de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire des individus de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*, seront comparés aux travaux d'autres auteurs.

Nous avons jugé utile d'apporter notre contribution aussi minime soit-elle sur le spectre alimentaire et sur les préférences par rapport à la diversité végétale du milieu dans la région de Djelfa.

#### 4.3.1. – Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de

##### *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*,

L'étude du régime alimentaire a été faite suite à l'analyse des fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

- ✓ Sur les 8 espèces présentes dans la station de Messaad, les plantes sollicitées par les individus de *Sphingonotus azurescens* appartiennent à trois familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Lolium multiflorum*, et une Thymeleaceae *Thymelaea microphylla* et une Asteraceae représentée par *Onopordon arenarium*.
- ✓ A la station de Messaad les plantes sollicitées par les individus d'*Acrotylus patruelis* appartiennent à trois familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Stipa parviflora*, une Asteraceae représentée par *Onopordon arenarium* et une Thymeleaceae avec *Thymelaea microphylla*.
- ✓ Sur 14 espèces végétales présentes dans la station d'ElMesrane, celles qui sont sollicitées par les individus de *Pyrgomorpha cognata* appartiennent à deux familles différentes, une Poaceae à savoir *Koeleria pubescens* et *Stipagrostis pungens* et une Anthemidae représentée avec *Artemisia campestris*.

BOUNECHADA en 2007, note que *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamphagidae) a utilisé pour son alimentation 28 espèces végétales parmi les 36 espèces présentes dans la région de Sétif, cet acridien est considéré comme espèce polyphage.

BENMADANI et al 2014, pour *Euryparyphes quadridentatus* (Orthoptera, Pamphagidae) les plantes sollicitées appartiennent à 4 familles différentes, celle des Poaceae (*Stipa pariflora*, *Bromus rubens* et *Koeleria pubescens*), des Anthimidae (*Artemisia herba alba*), des Plantaginaceae (*Plantago albicans*) et la famille des Lamiaceae (*Salvia verbicans*), et pour *Euryparyphes sitifensis* (Orthoptera, Pamphagidae) les plantes sollicitées appartiennent à 6 familles différentes dont la famille des Poaceae (*Lygeum spartum* et *Hordeum vulgare*, *Koeleria pubescens* et *Cutandia dichotoma*), celle des Anthimidae (*Artemisia campestris*, *Artemisia herba alba*), celle des Plantaginaceae (*Plantago albicans*), la famille des Fabacées (*Ononis natrix*), celle des Brassicaceae (*Eruca vesicaria*) et la famille des Thymeleaceae (*Thymelaea microphylla*). Les espèces de Pamphagidae sont des espèces polyphages.

ZERGOUN en 1994 note pour le régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* dans la région de Ghardaïa que cet acridien utilise 35% de l'ensemble des espèces végétales présentes sur terrain que les femelles semblent avoir un régime plus varié que celui des mâles. En effet, sur

les 20 espèces végétales présentes dans le milieu d'étude, 7 ont été consommées par les femelles et 5 par les mâles. Pour BELHADJ, 2004 concernant le régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*, *Acrotylus patruelis* et *Ochrilidia gracilis* dans la région de Ouargla, montre que parmi les 9 espèces présentes dans leur biotope, 6 seulement ont été ingérées, il s'agit de deux Poacées, une Chénopodiacée, un Fabacée, une Francheniacee et une Convolvulacée, pour les femelles et les mâles.

#### **4.3.2 - Fréquence des espèces végétales dans les fèces de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata***

Chez *Sphingonotus azurescens*, la Fréquence des espèces végétales dans les fèces des mâles le plus élevée est attribuée à *Thymelaea microphylla* avec 60 % et pour les femelles attribuée à *Onopordon arenarium* avec = 60 % aussi.

*Acrotylus patruelis* à une tendance alimentaire vers à *Onopordon arenarium* avec 100 % pour les mâles et pour les femelles attribuées à *Stipa parviflora* avec 100 %.

Pour *Pyrgomorpha cognata* les Fréquence des espèces végétales dans les fèces des mâles les plus élevées sont attribuées à *Artemisia campestris* avec 100 % et pour les femelles attribuées à *Koeleria pubescens* avec = 50%.

Le choix des espèces appréciées ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

BOUNECHADA et DOUMANDJI en 2011 notent que les femelles mangent deux fois plus que les mâles. L'étude de la relation entre l'insecte et son hôte (plante) à l'aide des paramètres biologiques généraux (le temps de développement, le poids, la survie) est parfois insuffisante pour appréhender le phénomène.

Selon HASSANI (2013) les différentes espèces de plantes ne sont pas toutes appréciées. Même celles qui sont ingérées ne le sont pas avec la même intensité. De ce fait, dans les fèces, elles apparaissent avec des fréquences relatives variables.

#### **4.4. – Discussion sur le taux de consommation et indice d'attraction**

L'espèce la plus consommée par les mâles de station de Messaad est *Cynodon dactylon* ; leur fréquence relative est égale à 100%, avec un taux de consommation de 100%, un taux de recouvrement de 0,69% et un indice d'attraction de 144,93.

Concernant la station d'Ain Elible l'espèce la plus consommée par les mâles est *Schismus barbatus* avec une fréquence relative de 100%, un taux de consommation 71%, un taux de recouvrement de 0,03% et un indice d'attraction égal à 2366,67.

- L'espèce la plus consommée par les femelles de station de Messaad est *Schismus barbatus* avec une fréquence relative de 66,66%, un taux de consommation de 63,57%, un taux de recouvrement de 0,03% et leur indice d'attraction égal à 2119.

Pour la station d'Ain Elible l'espèce la plus consommée par les femelles est *Cynodon dactylon* avec une fréquence relative égale à 80%, un taux de consommation de 45,69%, un taux de recouvrement de 0,69% et un indice d'attraction de 66,22.

D'après DOUMANDJI- MITICHE *et al.* (1996), les graminées constituent une ressource trophique fondamentale du régime alimentaire du criquet pèlerin en état solitaire.

Le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement sur le terrain. Cela est reflété par le fait que des espèces de plantes à faible taux de recouvrement sont parfois surexploitées. (BENMADANI, 2010)

# **Conclusion Générale**

### Conclusion générale

Deux objectifs ont guidé cette étude, le premier est de connaître la faune orthoptérologique de la région de Djelfa et le deuxième est objectif de cerner les spectres trophiques de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

Il ressort de cette étude que la région de Djelfa renferme une faune orthoptérologique riche en Espèces, Cette recherche réalisée dans cinq stations à savoir Faid El Botma, Moudjebara, El Mesrane, AinElible et Messaad durant la période allant de Mars jusqu'en Septembre 2014, en utilisant une méthode d'échantillonnage, « les quadrats », a permis de recenser 33 espèces réparties en deux sous-ordres. Les Ensifera sont représentés par deux espèces *Platycleis laticauda* et *Platycleis* sp et les Caelifera sont représentés par 31 espèces dont *Euryparyphes sitifensis*, *Omocestus raymondi* et *Sphingonotus azurescens*. Le nombre d'espèces varie d'une station à une autre.

L'inventaire fait dans la station de Faid El Botma a permis de recenser 15 espèces. Il est noté 18 espèces d'orthoptères capturés au niveau de la station de Moudjebara. L'inventaire fait dans la station d' El Mesrane a permis de recenser 20 espèces. 17 espèces d'orthoptères sont capturés au niveau de la station de Ain Elible et nous avons recensé 16 espèces dans la station de Messaad.

Pour l'étude statistique, l'**A.F.C** montre que les cinq stations se situent dans trois quadrants différents ce qui implique que les espèces trouvées dans les stations sont différentes. L'étude de la classification hiérarchique bidirectionnelle (**Tow-way Hierarchical Cluser Analysis**) démontre que les stations qui partagent les caractéristiques communes sont la station de Faid el Botma et El Mesrane.

L'étude réalisée sur le régime alimentaire de *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*. a montré une sélectivité dans la prise de nourriture.

les plantes sollicitées par les individus de *Sphingonotus azurescens* appartiennent à trois familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Lolium multiflorum*, une Thymeleaceae *Thymelaea microphylla* et une Asteraceae représentée avec *Onopordon arenarium*.

Les plantes sollicitées par les individus de *Acrotylus patruelis* appartiennent à trois familles différentes, une Poaceae avec *Stipa parviflora*, une Asteraceae représentée par *Onopordon arenarium* et une Thymeleaceae avec *Thymelaea microphylla*.

Concernant *Pyrgomorpha cognata* sur 14 espèces présentes dans la station de El Mesrane, les plantes sollicitées par les individus mâles et femelles appartiennent à deux familles différentes, une Poaceae à savoir *Koeleria pubescens* et *Stipagrostis pungens* et une Anthemidae représentée par *Artemisia campestris*.

L'étude de comparaison du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* dans les deux stations, montre que sur un total de 15 espèces végétales présentes sur les deux stations les espèces d'*Acrotylus patruelis* ont consommé 6 espèces végétales seulement, (*Astragalus armatus*, *Cynodon dactylon*, *Schismus barbatus*, *Cirsium acarna*, *Hordeum murinum* et *Artemisia campestris*).

Cette contribution à l'étude des Orthoptères nous a permis de faire une approche sur la composition de la faune Orthoptérologique d'une part et le régime alimentaire de trois espèces d'autre part.

En perspectives, cette étude doit être poursuivie et complétée par l'augmentation du nombre des méthodes d'échantillonnage des acridiens, ainsi que le nombre des stations étudiées. Il est souhaitable de mener ce travail dans plusieurs étages bioclimatiques et pour mieux comprendre le comportement trophique des orthoptères, il faudrait créer des nouvelles techniques d'estimation quantitative du régime alimentaire.

# **Références bibliographiques**

---

## Références bibliographiques

---

- 1. AIDOU A., 1983** – *Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais*. Thèse doctorat 3<sup>ème</sup> cycle, USTHB, Alger, 255p.
- 2. AIT MOUHEB H., HENNACHE A et BOUAYAD N., 2008** – *La contribution à l'étude phytoécologique et la biodiversité dans le cordon dunaire d'El-Mesrane (Djelfa)*. Mém. Ing. Ecolo, USTHB., Alger, 68p.
- 3. ALLAL-BENFEKIH L., 1993** – *Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Dociostaurus maroccanus* (Thum,1815) (Orthoptera, Gomphocerinae) dans la région de Ain Boucif (W. Médéa)*. Thèse.Mag, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 126p.
- 4. ALLAL-BENFEKIH L., 2006** – *Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques*. Thèse.Doc., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 150p.
- 5. AMRAOUI A., 2008** – *Détermination du régime climatique des sols cas des sols de la région de Djelfa*. Thèse.Mag, Inst. Nati. Agro, El Harrach, 146p.
- 6. A.N.A.T., 1987** – *Plan d'aménagement de la wilaya de Djelfa (rapport de commencement)*. Ed. Agence nationale d'aménagement du territoire, Djelfa, pp 15–51.
- 7. ANONYME.,** (page consulté le 02/10/2016) – Africa Army Map Service, [En ligne]. Adresse : [www.lib.utexas.edu/maps/ams/north\\_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg](http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa/txu-oclc-6949452-ni31-7.jpg)
- 8. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull.Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88. pp : 193 – 239.
- 9. BARBAULT R., 1981-** *Ecologie des populations et des peuplements*, Ed.Masson, Paris, 220 p.
- 10. BELHADJ H. , 2004** – *Bioécologie des orthoptères dans la cuvette de Ouargla et régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata* ( krauss , 1877 ) , *Acrotylus patruelis* ( Herrich Schaeffer , 1838 ) , et *Ochrilidia gracilis* ( krauss , 1902 )* . Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 194p.
- 11. BENHARZALLAH N., 2011-** *Inventaire et bioécologie des acridiens dans deux étages climatiques différents (aride et semi-aride)*. Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides 22- 23/11. Ouargla. pp: 172 – 176.

## Références bibliographiques

---

- 12. BENMADANI S., 2010** - *Biosystématique des Orthoptères dans la région de Djelfa et régime alimentaire de quelques espèces du genre Euryparaphes*. Mém. Magister. E.N.S.A, El Harrach, 169 p.
- 13. BENMADANI S., DOUMANJI-MITICHE B. et DOUMANJI S., 2011a** – La faune orthopterologique en zone semi-aride de la région de Djelfa (Algérie). *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides 22- 23/11. Ouargla*. pp: 258 – 264.
- 14. BENMADANI S., DOUMANJI-MITICHE B. et DOUMANJI S., 2011b** – Etude de régime alimentaire du genre Euryparaphes (Pamphaginae). Djelfa, Algérie. *Actes du séminaire international sur la protection des végétaux du 18 à 21 Avril 2011 El Harrach. Alger*. pp: 36 – 40.
- 15. BENMADANI S , GUERZOU A, DOUMANJI-MITICHE B et DOUMANJI S., 2014** – Diet of *Euryparaphes* (Orthoptera, Pamphagidae) in aride region of Djelfa (Algeria). *Internati. journal of Botany and resaerch*, Vol. 4, Issue 4, pp : 11 – 16.
- 16. BENMESSAOUD K ., 1982** – Notes sur l'avifaunes steppes à alfa dans la région de Djelfa . *Bull .Zool. Agri. Inst. Nati.Agro.El Harrach,(5) :37- 43*.
- 17. BENRIMA A., 1993** – *Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces Orthoptères rencontrées dans deux stations d'études situées en Méridja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de Dociostaurus jagio jagio Soltani 1978*. Thèse Magister. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 192 p.
- 18. BLONDEL J., 1975** – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique I la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *La Terre et la vie* 1975, 4 : 533–589.
- 19. BOUNECHADA M., 2007** – *Recherches sur le Orthoptère étude bioécologique et essais de lutte biologique sur Ocneridia Volxemi Bol ( Orthoptera , Pamphagidae ) dans la région de Sétif* .Thèse Doctorat d'état es– sciences , Univ . Setif ,168p.
- 20. BOUNECHADA M. et DOUMANDJI S., 2011** - Régime alimentaire et évolution de la consommation des feuilles de blé dur (*Triticum durum*) chez *Ocneridia volxemi* (Insecta, Orthoptera) dans la région de Sétif. *Agriculture n° 2*. pp : 33 – 44.

## Références bibliographiques

---

21. **BOUZEKRI M.A ., DAUDI HACINI S. et DOUMANDJI S., 2014-** Vegetative selection of formicidae species in steppe region (state of Djelfa, Algeria). *Internat.l Journal of Zool. and Research (IJZR)* 4(3) pp: 9-14.
22. **BRAGUE–BOURAGBA N., 2007** – *Systématique et écologie de quelques groupes d'arthropodes associés à diverses formations végétales en zones semi–arides*. Thèse Doctorat d'Etat sc. agro., USTHB, Alger,196p.
23. **BRAGUE – BOURAGBA N., HABITA A. et LIEUTIER F., 2006** – Les Arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du congrès International d'Entomologie et de Nématologie 17–20/* El–Harrach Alger, Inst . Nati. Agro . EL – Harrach : 168–177.
24. **BRAGUE – BOURAGBA N., SERRANO J. et LIEUTIER F., 2007** – Contribution à l'étude faunistique et écologique de quelques familles de Coleoptera dans différentes formations végétales sub-désertiques (Cas de Djelfa, Algérie) .*Bull. Inst. Royal. Sci. Natu. Belgique, Entomol.*, 76. pp:93-101.
25. **BUTET A., 1985** – Méthode d'étude du régime alimentaire du rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758). *Mammalia, T.* 49, (4) pp: 455 – 483.
26. **CHELLI A., 2000** – *Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique et aperçu sur le comportement trophique de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae) dans deux stations de la région de Ouaguenoun (Tizi–Ouzou)*. Thèse. Magister., Inst.Nati. Agro., El Harrach, 182 p.
27. **CHERAIR H., 1995** – *Contribution à l'étude du développement ovarien et du régime alimentaire de Calliptamus barbarus (Costa ,1836) (Orthoptera, Acrididae) dans deux bioclimats, sub-humide et semi – aride*. Thèse. Magister., Inst.Nati. Agro., El Harrach, 131p.
28. **CHOPARD L., 1938** – *La biologie des Orthoptères*. Ed. Lechevalier, Paris, 541p.
29. **CHOPARD L., 1943** – *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français*. Ed. Librairie Larose, Paris, 447 p.
30. **CLERE E. BRETAGNOLLE V., 2001-** Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. *Rev.ecol. terre & vie*, 56. pp : 275-297.

## Références bibliographiques

---

- 31. DAGNELIE P., 1975** – *Analyse statistique à plusieurs variables*. Ed. Imprimerie J. Duculot, Gembloux, 362 p.
- 32. DAJOZ R., 1971** – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 33. DAJOZ R., 1974** – *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- 34. DAJOZ R., 1982**– *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier–Villars, Paris, 503 p.
- 35. DAJOZ R., 1996** – *Précis d'écologie*. 6<sup>e</sup> éd. Dunod. Paris, 551p.
- 36. DAMERDJI A., 2008** – *Systématique et bio – écologie de différents groupes de Gasteropodes et Orthoptères selon un transect nord – sud Ghazaouet – EL – Aricha*. Thèse Doct. Inst.Nati. Agro., El Harrach, 263p.
- 37. DIOMANDE D., GOURENE G. et TITO DE MORAIS L., 2001**– Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio–lacustre de la bia, Côte d'Ivoire. *Cybiurn*, 25 (1) pp: 7 – 21.
- 38. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI–MITICHE B., 1992** – Observations préliminaires sur les Caelifères de trois peuplements de la région de Mitidja (Algérie). *Mém Soc. Belge. Ent.* 35 : 619–623.
- 39. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI–MITICHE B., 1994** – *Criquets et sauterelles* (Acridologie). Ed. O. P. U., Alger, 99 p.
- 40. DOUMANDJI S., DOUMANDJI–MITICHE B., BENZARA A. et TARAI N., 1993** – Méthode de la fenêtre proposée pour quantifier la prise de nourriture par les criquets. *L'entomologiste*, T. 49, (5): 213 – 215.
- 41. DOUMANDJI–MITICHE B. DOUMANDJI S., HAMDI H. et CHARA B., 1990** – Quelques données écologiques des peuplements orthoptérologiques de la région médio–septentrionale de l'Algérie et à Gabès en Tunisie. *Ann. Inst. Nat. Agro., El Harrach*, Vol. 14, N°1–2, pp 59–71.
- 42. DOUMANDJI–MITICHE B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991** – Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). *Med. F AC. Landbouw, Univ. Gent*, 56/2b, pp 1075–1085.

## Références bibliographiques

---

- 43. DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S., KARA F.Z., OUCHEN D. et MEHENNI M., 1996** - Comparaison du régime alimentaire de la sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) à Adrar et à Tamanrasset (Sahara, Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 61/3a.*, pp 745-781.
- 44. D.P.A.T., 2007** – *Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Djelfa*. Juin 2007. Djelfa, 286p.
- 45. DREUX P., 1980** – *Précis d'écologie*. Ed. Presses univ. France, Paris, 231 p.
- 46. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982** – *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. Cirad /Prifas, Départ. G.E.R.D.A.T, Paris, TI. pp.130-184.
- 47. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980**– *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168 p.
- 48. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 2003** - *Écologie-approche scientifique et pratique*. Ed. TEC & DOC, Paris, 399p.
- 49. FELLAOUINE L., 1984** – *Contribution à l'étude des sauterelles nuisibles aux cultures dans la région de Sétif*. Mém. Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 69 p.
- 50. GAVIN MC G., 2000** – *Insectes*. Ed Bordas, Paris, 256p.
- 51. GUERZOU A., 2013** – *Aspect de la Bioécologie adaptative du Grand corbeau Corvus corax dans quelques milieux en Algérie : Alimentation et reproduction*, Thèse Doc. Eco. Nati. Sup. Agr. El-Harrach, 152p.
- 52. GUERZOU A., DERDOUKH W., GUERZOU M. et DOUMANDJI S., 2014** - Arthropod biodiversity in 3 steppe regions of Djelfa area (Algeria). *Internat.l Journal of Zool. and Research (IJZR)* 4(3), pp : 41-50.
- 53. GUERZOU A., BOUKRAA S., SOUTTOU K., DERDOUKH W., GUERZOU A., SEKOUR M., BAZIZ - NEFFAH F. et DOUMANDJI S., 2012** - Place des insectes dans le régime alimentaire du Grand Corbeau *Corvus corax* (Aves, Corvidae) dans la région de Guelt es Stel (Djelfa, Algérie). *Entomologie faunistique- faunistic entomology*.64(2) pp : 49-55.
- 54. HALITIM A., 1988** – *Sols des régions arides d'Algérie*. Ed. O.P.U, Alger. 384p.
- 55. HAMADI K., KHERBOUCHE-ABROUS O. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2013** - Etude bioécologique de l'orthopterofaune d'un agro écosystème dans la région de Cap-Djinet

## Références bibliographiques

---

Algérie. *International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems"* "CIPCA4" TAGHIT (Béchar) – Algeria, 19-21 November, 2013. pp : 351 – 356.

**56. HASSANI F., 2013** - *Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent. Régime alimentaire de Calliptamus barbarus et Sphingonotus rubescens.* Thèse de Doctorat. Université de Tlemcen. 200 p.

**57. KADI H.A., 1998** – *L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir.* Thèse Doct., USTHB., Alger, 270p.

**58. KEMASSI A., GUNDOUZ-BENRIMA A., ALLAL-BENFEKIH L. et OULD EL HADJ M., 2014** - Etat phasaire et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera- Acrididea) dans les cultures céréalières irriguées sous pivots dans la région de Ouargla (Sahara septentrional Est algérien). *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes* Vol.7n°2 (2014). pp : 38 – 48.

**59. KHERBOUCHE Y., 2006** – *Etude de quelques aspects bioécologiques de la sauterelle pèlerine Schistocerca gregaria Forskål (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d'Adrar (Sahara, Algérie).* Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 146 p.

**60. KHERFANE N., 2014** – *Les outils de gestion de l'espace et la réalité du développement urbain non maîtrisé "approche géomatique" (cas de la Ville de Djelfa).* Thèse Magister. Université Hadj Lakhdar, Batna. 236p.

**61. KOWALSKI K. et REZIBEK – KOWALSKA B., 1991** – *Mammals of algeria.* Ed. Ossolineum, Wroklaw, 353p.

**62. LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969**- *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.

**63. LAUNOIS-LUONG M. H., 1972** – Contribution à l'étude du fonctionnement ovarien du Criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) dans la nature. *Ann. Zool. écol. anim.*, n°(hors série) pp: 55 – 116.

**64. LAUNOIS-LUONG, M.H., 1975** - L'alimentation du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.) en phase solitaire à Madagascar: régimes et effets. Thèse. Ministère de la Coopération, 202p.

## Références bibliographiques

---

- 65. LAUNOIS M., LAUNOIS LUONG N. H. et LECOQ M., 1996** – Sécheresse et survie du sahel ouest africain. *Cahiers sécheresse*, Vol. 7 (2). pp : 119 – 127.
- 66. LECOQ M., 1988** – *Les criquets du Sahel*. Ed. PRIFAS, Montpellier, Coll. Acrid. opér., (1), 129p.
- 67. LEDANT J-P., JACOB J-P., JACOBS B., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981** - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Rev. Le Gerfault- DeGiervalk*, (71) :295- 398
- 68. MAAMRI T. et MADDAH D., 2013** - Inventaire des orthoptères dans deux régions phoenicicoles(Ghardaïa et Ouargla). Mém. Master. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla. 104p
- 69. McCUNE B. et GRACE J. B., 2002** - *Analysis of Ecological Communities*. Ed MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, 304 p.
- 70. MESLI L., 1997** – *Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de Calliptamus barbarus (Costa ; 1836) et Oedipoda fuscocincta (Lucas, 1849)*. Thèse Magister. Ecol., Inst., Nati., Bio., Tlemcen., 113p.
- 71. MUTIN L., 1977** – *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publication universitaire. Alger. 607p.
- 72. NEDJRAOUI D., 1981** – *Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida*. Thèse Doct. 3<sup>o</sup>cycle, USTHB, Alger, 156p.
- 73. NEDJRAOUI D., 1990** – *Adaptation de l'alfa (Stipa tenacissima L) aux conditions stationnelles*. Thèse Doct. USTHB, Alger, 256p.
- 74. NEDJRAOUI D., 2002** – *Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques Algériennes et définition des indicateurs de dégradation*. Unité de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres, 5p.
- 75. O.N.M., 2016** – *Relevés météorologiques*, Ed : Office national de météorologie, Djelfa.
- 76. OULD EI HADJ M.D. 2004** - *Le problème acridien au Sahara Algerien*. Thèse Doct., Inst. Nati. Agro. El Harrach, 279p.

## Références bibliographiques

---

- 77. PASQUIER R. et GERBINOT B., 1945** – Utilisation du mélia pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pèlerine. *Bull. Sem. Off. Nat. Lutte antiacridienne* 2 (2). pp : 7- 18.
- 78. PEET R.K., 1974** - The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 5 pp : 285- 307.
- 79. POUGET M., 1977** – Notice explicative N°67. *Cartographie des zones arides. Région de Messaad – Ain el Ibel / au 1/100.000. Géomorphologie, pédologie, groupements végétaux, aptitude du milieu à la mise en valeur*. Ed. ORSTOM, Paris, 101p.
- 80. RAMADE F., 1984** – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.
- 81. RAMADE F., 2003** – *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris,, 690 p.
- 82. ROUIBAH M., 1994** – *Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (WJijel). Cas particulier de Calliptamusbarbrus (Costa, 1836) et de Dociostaurus jagoi jagoi ( Soltani, 1978)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 130p.
- 83. SEGHIER M ., 2002** – *Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents . Régime alimentaire de Calliptamus barbarus ( Orthoptera , Acrididae ) dans la région de Médéa*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 181p.
- 84. SENNI, F., 2013** - *Bio-écologie du peuplement orthoptérologique dans trois stations de la région de Djelfa. Algérie*. Thèse Master, Université de Djelfa, 72p.
- 85. SOUTTOU K., ABIDI F., SEKOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2011**- Biodiversité de l'avifaune dans un peuplement du pin d'Alep dans la forêt de Séhary Guebli (Djelfa). *Actes du Séminaire international sur la Biodiversité faunistique en zones arides et semi- arides* .Ouargla du 22 au 24 novembre2009,Dép. Sci.agro.Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers, Uni. Ouargla pp : 25-32.
- 86. SOUTTOU K., BAZIZ B., DOUMANDJI S., GACEM F., SEKOUR M. et GUEZOUL O., 2007** – Stratégie alimenatire du Faucon crécerelle Falco tinnunculus L.1758 (Aves, Falconidae) dans un milieu steppique à El Mesrane (Djelfa, Algérie). *Actes des*

## Références bibliographiques

---

*journées internationales sur la la Zoologie agricole et Forestière. Alger du 8 au 10 avril 2007, Dép. Zool. Agri. et Forest. Inst. Nati. Agro. El Harrach, pp : 244-254.*

**87. STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. Natu. Agro.* : 24 – 25.

**88. YASRI N., BOUISRI R., KHERBOUCHE O. et ARAB A., 2006** - Structure des Arthropodes dans les écosystèmes de la forêt de Senalba Chergui (Djelfa) et de la palmeraie de Ghoufi (Batna). *Actes Congrès inter. Entomol. Nématol., 17 – 20 avril 2006, Alger* : 178 – 187.

**89. ZAHRADNIK S., 1988** – *Guide des insectes*. Ed Hatier, Trim. 1, Prague Tchécoslovaquie, 318p.

**90. ZENATI O., 2002** – *Bioécologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude des régime alimentaire de Modicogryllus palmetorum ( Krauss , 1902 )(Orthoptera– Gryllidae )*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 195p.

# **Annexes**

---

## Annexe 1 :

## Données climatiques de la région de Djelfa (1984-2015) :

1984												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	5,29	1,7	1,6	7,7	7,4	15,5	18	17,7	13,5	7,4	3,1	1,1
Moy. t max (°C.)	9,94	9,9	13,3	19,6	20,4	29,4	34,6	32,1	27,3	18,1	15,9	9,4
Moy. Temp. (°C.)	4,77	4,8	7,4	13,9	13,9	22,9	26,9	25,1	20,6	13,6	8,9	5
Précipitation (mm)	30,3	5	38	0,6	8,7	19	0,9	4,2	4,2	66,3	29,7	36,7
1985												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,4	3,5	1,8	6,5	9,1	17,3	19,2	17,8	12,9	8,2	6,9	1,5
Moy. t max (°C.)	8,1	16	12,3	20,6	21,7	32	34,9	32,9	27,7	20,8	15,9	10,4
Moy. Temp. (°C.)	3,8	9,3	6,8	13,7	15,5	24,7	27,6	25,9	20,1	14,5	11,1	5,6
Précipitation (mm)	48,1	12	65,1	1,3	59,4	13,3	9,7	0,5	39,6	31,7	30,8	51,9
1986												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,9	2,7	2,8	4,9	11,9	14	15,6	18,3	13,1	9,6	3,3	-1,2
Moy. t max (°C.)	8,7	11,4	12,6	17	27,2	28,6	31,3	34	27,4	20,3	12,9	9
Moy. Temp. (°C.)	4,5	6,6	7,7	10,8	20	22,1	24,7	26,3	20,6	14,9	8,1	4,6
Précipitation (mm)	23,3	46,9	75,1	12,8	36,3	12,6	5,5	11,8	18,9	34,9	80,5	34,5
1987												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,6	2,2	3,5	7,2	9,8	15,7	19,4	19,5	15,1	11,1	3,9	3,3
Moy. t max (°C.)	9,3	10,7	15,5	22,5	23,5	30,4	33	34,1	30	23,3	13,4	13
Moy. Temp. (°C.)	4,1	6,2	9,4	15,2	17	23,7	26,2	27,2	22,9	17,21	8,5	7,7
Précipitation (mm)	58,5	34,4	13,6	22,7	12,4	21,8	4	3,1	3,7	8,6	55,1	23,4

1988												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,9	1,5	2,8	7,1	11,2	15,3	18,8	18,6	11,8	9,3	5,9	-0,3
Moy. t max (°C.)	10,8	11,6	15,4	19,9	24,3	27,9	34,5	33,8	26,7	22,8	15,4	9,2
Moy. Temp. (°C.)	6,6	6,2	9	13,5	17,9	21,6	27,4	26,5	19,6	15,9	10,5	4,1
Précipitation (mm)	18,3	38	13,8	32,4	62,2	54,8	1,4	21,5	25,6	8,6	19,5	37,4
1989												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-1,1	0,7	3,6	5,5	10,4	14,5	18,5	19	15,2	10	6,4	4,5
Moy. t max (°C.)	9	12,8	17,3	16,8	24,2	27,5	32,7	33	28,3	22	17,4	14,1
Moy. Temp. (°C.)	3,8	6,2	10,3	10,9	17,4	20,9	26,1	25,8	21,5	15,7	11,4	8,9
Précipitation (mm)	13,6	8	9,1	36,1	50,4	52,6	6,5	72,4	10,6	17,5	41,2	18,1
1990												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,9	1,5	3,9	5,9	11,7	16,9	17,8	16,9	17,3	10,1	4,9	5,4
Moy. t max (°C.)	8,1	17,2	16,4	17,1	22,6	31,5	32,6	31,9	30,7	23,1	14,8	8,7
Moy. Temp. (°C.)	4,8	8,7	9,9	11,3	16,9	24,5	25,5	24,5	23,9	16,2	9,5	4,2
Précipitation (mm)	117	0,3	30	65,5	84,4	61	12,6	10,3	14,2	4	13,6	34,6
1991												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,7	0,8	4,5	4,9	7,5	14,7	18,4	16,5	15	9,3	3,1	4,5
Moy. t max (°C.)	9,6	9,2	14,1	15,5	20	29,4	24,1	33,2	28,3	18,5	14,3	8,6
Moy. Temp. (°C.)	3,9	4,6	9,1	10,1	13,9	22,5	26,8	25,4	21,5	13,6	8,4	4,2
Précipitation (mm)	23,5	51,7	74,2	38,8	34,5	15,7	9,4	13,1	32,5	117	19,5	21,6

1992												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-1,6	-1,5	2,4	4,9	9,3	11,4	16,3	16,8	13,6	8,2	7,4	1,6
Moy. t max (°C.)	9,0	12,1	12,3	16,4	21,9	25,6	31,1	33,5	29,5	21,4	15,8	11,2
Moy. Temp. (°C.)	3,3	5	7,2	10,5	15,8	18,6	23,8	25,4	21,6	14,8	9,2	5,8
Précipitation (mm)	59,5	10,6	65,7	48,6	122	5,6	10,6	1,1	18,7	1,4	23,8	21,4
1993												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-2,7	5,1	3,0	4,5	10,8	17,2	19,4	18,2	12,4	10,6	5,4	1,1
Moy. t max (°C.)	11,2	9,0	14,6	17,6	23,6	31,4	34,5	33,4	25,6	22,1	13,8	11,9
Moy. Temp. (°C.)	3,6	4,3	8,6	11,4	17,4	24,5	27,2	26,3	19,7	16,2	9,3	5,8
Précipitation (mm)	80	71,1	40,2	13,5	39	12	16	27,6	25	5	19	15
1994												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	16	2,6	4,3	4,7	12,1	16	12,9	19,4	14,3	10,5	5,1	0,9
Moy. t max (°C.)	9,5	13,3	17,6	16,6	28,6	31,9	35,7	35,7	27,6	19,6	16,3	12
Moy. Temp. (°C.)	5,3	7,5	10,9	10,8	10,4	16	28,2	28	19,8	14,6	10,3	6,1
Précipitation (mm)	50	52	20	7	10	1	4	17	96	78	28	8
1995												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1	2,2	2,9	4,1	11,4	15,7	19,3	17,8	13,9	9,5	5,4	4,7
Moy. t max (°C.)	9,7	15,4	13,9	17,7	26,3	29,3	34,2	32,3	26	21,1	16,5	12,7
Moy. Temp. (°C.)	5	8,6	8,3	10,8	19,1	22,3	27,1	25,4	19,6	15	10,7	8,3
Précipitation (mm)	46	13	50	11	6	46	0	13	13,2	49	3,2	30

1996												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	3,2	3	3,6	5,7	8,5	12,3	16,4	18,3	11,4	6,4	4,2	2,8
Moy. t max (°C.)	10,7	8,2	19,4	16,5	21,4	26	31,9	32,8	24,5	20,3	15,4	12
Moy. Temp. (°C.)	6,7	4,3	8	10,9	15,2	19,1	24,6	25,4	18,4	13,0	9,6	7
Précipitation (mm)	91,8	74	58	57	51	27	5	28	16	3	1	27
1997												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,8	1,5	1	6	11,1	15,1	18,6	17,2	13,6	9,6	5,1	2,3
Moy. t max (°C.)	9,7	14,2	16,1	16,6	24,3	30,8	33,8	31,2	25,2	21	14,1	10,9
Moy. Temp. (°C.)	5,4	7,6	8,4	11,1	17,7	23,3	26,3	25,8	19,1	14,5	9,5	6,3
Précipitation (mm)	39	5	1	87	43	9	2	45	77	11	55	17
1998												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,9	1,2	1,8	5,9	9,6	15,3	18,1	17,9	16	65	3,9	-1
Moy. t max (°C.)	10	12,9	15,7	19,2	20,8	29,8	34,9	32,9	28,6	18,9	14,8	9,8
Moy. Temp. (°C.)	4,8	6,4	8,8	12,4	15,1	23,2	27,6	28,5	22	12,4	9	4
Précipitation (mm)	7	26	5	35	38	2	0	19	28	5	3	9
1999												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,8	2,8	3,4	5,9	12,7	17,4	18,4	20,9	15,5	11,9	3,7	1,1
Moy. t max (°C.)	8,8	8	13,5	25,5	27,3	32,58	34,2	36,1	28	23,8	12,4	9,1
Moy. Temp. (°C.)	4,6	3,8	8,4	13,4	20,4	25,1	26,4	28,4	21,5	17,5	7,5	4,9
Précipitation (mm)	63	24	25,1	0,9	3	13	3	16,6	25	29	26	69

2000												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-3,5	-0,3	3,3	6,3	11,8	14,1	19,6	16,5	13,8	8,4	4,8	1,8
Moy. t max (°C.)	9,1	14	17,6	20,2	25,1	29,7	34,5	32,8	27,5	18,5	15,1	12,8
Moy. Temp. (°C.)	2,2	6,5	10,5	13,3	19,3	22,5	27,4	25,2	20,5	13,2	9,7	6,8
Précipitation (mm)	0	0	1	10	27	3,2	0,4	1,5	63	8	15	23,1
2001												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1	0,2	6,2	5	9,6	16,2	19,6	19,3	15,4	12,7	4	1,1
Moy. t max (°C.)	10,2	11,6	19,2	19,1	23,3	32,6	35,4	33,9	28,1	25,6	14,2	10,9
Moy. Temp. (°C.)	5,3	5,6	12,7	12,4	16,9	25,3	28	26,9	21,6	19,2	8,9	5,3
Précipitation (mm)	60	12	2	3,7	3	0	0,4	22,8	78	28	12	17
2002												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,7	0,5	4	6,4	10,8	16,1	18,3	17,9	13,2	9,3	5,7	3,2
Moy. t max (°C.)	10,7	14,6	16,8	18,6	24	31,4	33,1	31,1	26,7	22,8	14,3	12,1
Moy. Temp. (°C.)	4,5	7,2	10,4	12,5	17,6	24,2	25,6	24,5	20	15,8	9,9	7,65
Précipitation (mm)	11	5,30	2	38,2	4,9	5,90	13	35,6	7,6	15,30	37,90	36,1
2003												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,9	0,7	4,1	6,8	10,5	16,9	20,1	18,9	14,1	11,7	5	1,1
Moy. t max (°C.)	8,2	9	15,7	18,9	24,7	31,3	35,5	33	27,7	21,9	13,9	8,4
Moy. Temp. (°C.)	4,3	4,6	9,8	13,1	18	24,6	28,4	26,2	20,9	16,6	9,3	4,6
Précipitation (mm)	53,3	45,3	13	17,8	14,8	2,8	5	0,3	6,3	41,4	41,3	54

2004												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,1	1,6	4	5,4	8	14,9	18	19,1	13,9	11,5	2,8	1,4
Moy. t max (°C.)	10,6	14,7	16,3	17,2	18,9	29,3	32,9	33,9	26,9	23,7	13	8,9
Moy. Temp. (°C.)	5,3	8	10	11,2	13,2	22,9	26,3	26,7	20,6	17,5	7,8	5,1
Précipitation (mm)	6	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28	39,4	42
2005												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-3,2	-2,1	4,6	6,5	12,5	16,1	20,9	18,5	14	10,7	4,3	0,8
Moy. t max (°C.)	8,9	8	16,1	20	28,1	30,5	36,2	33,1	26,2	21,8	14,2	8,8
Moy. Temp. (°C.)	2,5	3,1	10,3	13,6	21,1	23,7	28,9	26,5	20,1	16,3	9,1	4,7
Précipitation (mm)	2	20,5	13	6,8	1	35	12	11	64	49	19	25,5
2006												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-0,8	5	3,9	9	13,3	16,4	18,8	17,8	13,2	11,5	5,1	3
Moy. t max (°C.)	6,3	9,1	16,7	22,1	26	30,6	34,2	33	25,5	24,7	16,2	9
Moy. Temp. (°C.)	2,7	4,5	10,5	15,5	19,9	24,5	27,4	26,1	19,5	18,4	10,7	5,9
Précipitation (mm)	49,6	43,4	3,1	47,3	36,5	1,1	19,2	9,9	17,3	0,7	18,9	41
2007												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	0,7	4,2	2,1	7,4	10	16	18,7	18,9	15,6	10,2	3,4	0,4
Moy. t max (°C.)	12,7	12,5	12,5	16,7	23,3	31,2	34,4	33,5	28,2	20,3	14,1	9,6
Moy. Temp. (°C.)	6,6	8,3	7,5	12,3	17,4	24,5	27,6	26,9	21,6	15,7	8,6	4,9
Précipitation (mm)	4,8	26,6	72,6	28,8	31	16,3	12,8	18,2	32,2	38,3	70	3,5

2008												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-0,2	1,4	3,4	6,4	11,3	14,7	20	18,7	15,6	10,2	3,2	0,6
Moy. t max (°C.)	12,2	13,4	15,4	21	23,5	28,6	35,3	33,8	26,4	18,7	11,8	8,1
Moy. Temp. (°C.)	6,2	7,9	9,8	14,3	17,3	22,2	27,9	26,6	21,3	14,2	7,3	4,2
Précipitation (mm)	6,1	3,4	5,3	0,4	33,8	33,4	24,1	77,8	44,8	74,4	9,8	24
2009												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,2	0,2	3,3	3,6	10,3	15,6	19,6	19,3	13,3	8,4	4,9	3,3
Moy. t max (°C.)	8	10,3	14,7	14,8	24,6	31,4	35,5	34,2	24,2	21,7	17	13,9
Moy. Temp. (°C.)	4,5	5,1	9,3	9,3	17,9	24,3	28,4	27,3	18,9	14,9	10,3	8,1
Précipitation (mm)	72,2	44	47,6	54,5	12,3	10,7	15,3	0,9	68,7	4,5	27,4	29,8
2010												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	2,7	3,3	4,8	7,4	9,2	14,7	19,6	19,3	14,8	9,5	5,6	2,3
Moy. t max (°C.)	11,1	13	15,8	20	21,6	29,6	35,1	34	27,2	21,2	14	13,1
Moy. Temp. (°C.)	6,6	8	10,4	13,9	15,5	22,3	28,9	26,9	20,9	15,2	9,7	7,5
Précipitation (mm)	16,2	60,6	18,6	34,6	44,8	28,8	5,3	19,3	10	52,5	11,4	9,1
2011												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,4	0,3	3,5	8,4	10,4	14,7	18,7	18,7	15,9	8,3	5	1,1
Moy. t max (°C.)	11,8	10,1	13	21,3	22,6	27,8	33,5	34	29,8	20,1	14	9,9
Moy. Temp. (°C.)	6,2	4,9	8,4	14,8	17,2	21,4	26,4	26,8	23,1	14,1	9,4	5,5
Précipitation (mm)	12,3	37,2	32,8	56,3	32,1	26,9	30,2	19,9	10,1	29,7	21,9	19,2

2012												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	-0,6	-2,7	3,2	6,3	10,8	18,2	20,5	19,4	15,3	10,6	6,2	1,8
Moy. t max (°C.)	9,6	6,6	14,6	17,3	25,9	33	35,8	35,3	27,6	21,6	15,2	10,7
Moy. Temp. (°C.)	4,2	2,2	9,2	11,5	19,3	26,1	28,6	28,3	21,2	15,8	10,7	6,1
Précipitation (mm)	0,8	9	37	48,8	8,2	30,8	1,7	24,6	16,2	24,3	27,8	6,8
2013												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t min (°C.)	1,7	0,1	4,8	6,4	9,5	13,9	19,1	16,8	15	13,6	4	0,05
Moy. t max (°C.)	9,7	9,3	14,5	19,5	22	29	33,8	32,3	27,8	26,1	12,6	9,6
Moy. Temp. (°C.)	5,1	4,1	9,4	13	15,5	21,8	26,7	24,7	21,4	19,7	8	4,6
Précipitation (mm)	26,7	23,5	12,5	32,8	30,7	0	13,2	4,7	15,0	11	20,1	49,0

## 2014

MOIS	Jan	fev	Ma	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	02.0	02.6	02.5	07.1	11.0	14.9	19.0	19.6	17.4	110	07.3	01.3
Moy t° max (°)	10.3	12.5	12.1	21.0	25.2	28.0	33.9	34.0	29.0	243	15.7	08.6
Moy Temper. (°)	05.9	07.5	07.2	14.4	18.7	21.9	26.7	27.4	23.1	173	11.3	04.8
Evaporation m/m	43	61	60	13.6	15.9	19.9	26.9	24.5	17.4	14.7	075	025
Humidité %	64	72	74	53	51	49	32	34	54	71	76	85
Précipitation m/m	22.3	18.7	73.5	0.02	44.4	45.4	000	11.3	11.2	02.5	30.8	20.1
Nj de Neige	01	01	01	00	00	00	00	00	00	00	00	02
Nj de Gelée	06	06	08	00	00	00	00	00	00	00	00	12
Nj de Grêle	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Nj de Pluie	11	12	15	01	05	05	00	05	05	02	00	07
Moy. Vit. Vent m/s	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	051
Direction Domin.	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	N

2015

MOIS	Jan	fev	Ma	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	00.0	00.3	03.3	08.7	12.0	14.0	18.5	19.1	15.4	10.7	04.2	00.6
Moy t° max (°)	09.5	06.9	14.8	22.3	27.1	28.8	34.5	34.3	27.2	21.1	15.3	13.4
Moy Temper. (°)	04.3	03.3	08.9	15.8	19.6	21.5	26.5	26.2	20.9	15.7	09.6	06.5
Evaporation m/m	04.7	02.7	08.9	15.4	21.4	18.7	36.0	20.3	15.5	09.5	04.8	05.4
Humidité %	75	83	66	44	40	26	30	46	56	71	76	68
Précipitation m/m	08.4	48.9	11.7	0.04	5.4	20.4	00	45.3	86.0	46.7	04.7	00
Nj de Neige	04	05	00	00	0	0	00	00	00	00	00	00
Nj de Gelée	00	14	07	00	0	0	00	00	00	00	05	00
Nj de Grêle	00	00	00	00	0	0	00	00	00	00	00	00
Nj de Pluie	09	14	05	01	03	04	00	14	08	10	05	00
Moy.Vit.Vent m/s	05.7	07.5	06.4	04.5	05.3	04.0	02.9	03.4	04.2	04.1	02.8	02.8
Direction Domin.	NW	N	NW	SW	N	N	N	N	N	N	NW	NW

(O.N.M., Djelfa, 1984-2015)

**Annexe 2:** Les espèces capturées dans les stations de Faid El Botma, de Moudjebara et d'El Mesrane, Ain Elible et Messaad en 2014.

Codes statistiques	espèces	El Mesrane	Faid El Botma	Moudjebara	Ain Elible	Messaad
32	<i>Platycleis laticauda</i>	1	1	0	0	0
33	<i>Platycleis sp.</i>	0	0	1	0	0
1	<i>Acrotylus patruelis</i>	4	4	5	13	17
11	<i>Acrotylus sp.</i>	1	1	1	0	1
2	<i>Oedipoda miniata</i>	21	0	4	9	0
3	<i>Oedipoda sp.</i>	0	0	3	0	1
4	<i>Sphingonotus azurescens</i>	3	3	5	1	7
5	<i>Sphingonotus coeruleans</i>	0	0	1	3	0
6	<i>Sphingonotus lucasi</i>	0	0	0	2	0
7	<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	1	0	1	0
8	<i>Sphingonotus vosseleri</i>	0	0	0	4	0
9	<i>Sphingonotus sp.</i>	2	3	2	3	0
10	<i>Oedaleus decorus</i>	0	0	4	4	4
12	<i>Omocestus raymondi</i>	20	0	9	0	3
13	<i>Omocestus ventralis</i>	2	0	0	4	0
14	<i>Omocestus sp.</i>	1	1	0	0	6
15	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	0	0	5	0	0
16	<i>Ochrilidia rothschildi</i>	1	0	0	0	2
17	<i>Ochrilidia gracillis</i>	0	1	0	0	2
18	<i>Ochrilidia geniculata</i>	1	3	1	0	2
19	<i>Ochrilidia sp.</i>	1	1	0	0	3
20	<i>Acrida turrata</i>	3	0	0	6	10
21	<i>Aiolopus thalassinus</i>	0	0	0	1	0

22	<i>Calliptamus wattenwyllianus</i>	1	0	0	1	1
23	<i>Calliptamus barbarus</i>	2	7	3	2	0
24	<i>Calliptamus sp.</i>	0	0	0	0	1
25	<i>Dericorys millierei</i>	0	0	0	1	0
26	<i>Acridella nasuta</i>	5	3	2	2	4
27	<i>Euryparaphes quadridentatus</i>	0	0	13	0	0
28	<i>Euryparaphes sitifensis</i>	1	0	0	0	0
29	<i>Tmethis cisti</i>	6	1	2	0	0
30	<i>Tmethis pulchripennis</i>	20	12	6	0	0
31	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	19	3	3	7	1

### Annexe 3: Résultats de l'étude Statistique (A.F.C)

```

***** ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES
SIMPLES *****

TITRE DE L'ANALYSE :   afc orthoptera
-----
UTILISATEUR :
-----
DATE :
-----

CARACTERISTIQUES DU FICHER : s2
TITRE :

NOMBRE D'OBSERVATIONS (Lignes) : 33 - NOMBRE DE VARIABLES (Colonnes)
: 5

***** NO ET NOMS DES VARIABLES *****

1. EL_ME / 2. FEIDE / 3. MOUDJ / 4. AINEL / 5. MESSA /

NOMBRE DE VARIABLES (Colonnes) ACTIVES DU TABLEAU : 5

NOMBRE D ' AXES DEMANDES : 4

VALEURS PROPRES ET VECTEURS PROPRES
-----

```

1RE LIGNE : VALEURS PROPRES (VARIANCES SUR LES AXES PRINCIPAUX)  
 2E LIGNE : CONTRIBUTION A L'INERTIE TOTALE (POURCENTAGES EXPLIQUES PAR  
 LES AXES PRINCIPAUX)

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
	0.3541	0.2592	0.1848	0.1149
	38.8 %	28.4 %	20.2 %	12.6 %

VECTEURS PROPRES (COEFFICIENTS DES VARIABLES DANS L'EQUATION LINEAIRE  
 DES AXES PRINCIPAUX)

EL_ME	0.4019	0.5450	-0.7298	1.5195
FEIDE	0.5925	0.4245	-1.2950	-1.5890
MOUDJ	0.2487	-1.9175	0.1899	0.0550
AINEL	-1.9838	0.2745	0.1504	-0.1596
MESSA	0.7701	0.7863	1.7529	-0.3020

ETUDE DES VARIABLES (Colonnes) DU TABLEAU

POUR CHAQUE AXE :

- 1RE COLONNE : COORDONNEE
- 2E COLONNE : COSINUS CARRES (QUALITE DE LA REPRESENTATION)
- 3E COLONNE : CONTRIBUTION RELATIVE A L'INERTIE EXPLIQUEE PAR

L'AXE

COLONNES

AXES PRINCIPAUX

	POIDS		AXE 1		AXE 2				
AXE 3	(en %)		AXE 4						
EL_ME **	23.26 **	0.239	0.115	3.8 *	0.277	0.155	6.9 *	-0.314	
0.198	12.4 *	0.515	0.533	53.7 *					
FEIDE **	17.44 **	0.353	0.161	6.1 *	0.216	0.061	3.1 *	-0.557	
0.402	29.3 *	-0.539	0.376	44.0 *					
MOUDJ **	20.93 **	0.148	0.022	1.3 *	-0.976	0.971	77.0 *	0.082	
0.007	0.8 *	0.019	0.000	0.1 *					
AINEL **	19.77 **	-1.181	0.981	77.8 *	0.140	0.014	1.5 *	0.065	
0.003	0.4 *	-0.054	0.002	0.5 *					
MESSA **	18.60 **	0.458	0.221	11.0 *	0.400	0.169	11.5 *	0.753	
0.599	57.2 *	-0.102	0.011	1.7 *					

ETUDE DES LIGNES (Observations) DU TABLEAU

POUR CHAQUE AXE :

- 1RE COLONNE : COORDONNEE
- 2E COLONNE : COSINUS CARRES (QUALITE DE LA REPRESENTATION)
- 3E COLONNE : CONTRIBUTION RELATIVE A L'INERTIE EXPLIQUEE PAR

L'AXE

LIGNES

AXES PRINCIPAUX

	POIDS		AXE 1		AXE 2
AXE 3	(en %)		AXE 4		

001	**	5.81	**	0.006	0.004	0.0	*	0.023	0.052	0.0	*	0.014
0.019		0.0	*	-0.095	0.925	0.5	*					
002	**	3.49	**	-0.444	0.346	1.9	*	-0.366	0.235	1.8	*	-0.130
0.030		0.3	*	0.472	0.390	6.8	*					
003	**	2.33	**	0.509	0.169	1.7	*	-0.566	0.208	2.9	*	0.971
0.613		11.9	*	-0.123	0.010	0.3	*					
004	**	5.81	**	0.006	0.004	0.0	*	0.023	0.052	0.0	*	0.014
0.019		0.0	*	-0.095	0.925	0.5	*					
005	**	2.33	**	-0.868	0.516	4.9	*	-0.821	0.463	6.1	*	0.170
0.020		0.4	*	-0.052	0.002	0.1	*					
006	**	1.16	**	-1.984	0.970	12.9	*	0.275	0.019	0.3	*	0.150
0.006		0.1	*	-0.160	0.006	0.3	*					
007	**	2.33	**	-0.696	0.285	3.2	*	0.350	0.072	1.1	*	-0.572
0.193		4.1	*	-0.874	0.450	15.5	*					
008	**	1.16	**	-1.984	0.970	12.9	*	0.275	0.019	0.3	*	0.150
0.006		0.1	*	-0.160	0.006	0.3	*					
009	**	4.65	**	-0.185	0.142	0.5	*	-0.168	0.117	0.5	*	-0.421
0.733		4.5	*	-0.044	0.008	0.1	*					
010	**	3.49	**	-0.322	0.150	1.0	*	-0.286	0.118	1.1	*	0.698
0.705		9.2	*	-0.136	0.027	0.6	*					
011	**	4.65	**	0.503	0.968	3.3	*	-0.040	0.006	0.0	*	-0.021
0.002		0.0	*	-0.079	0.024	0.3	*					
012	**	3.49	**	0.474	0.370	2.2	*	-0.195	0.063	0.5	*	0.404
0.270		3.1	*	0.424	0.297	5.5	*					
013	**	2.33	**	-0.791	0.467	4.1	*	0.410	0.125	1.5	*	-0.290
0.063		1.1	*	0.680	0.345	9.4	*					
014	**	3.49	**	0.588	0.486	3.4	*	0.585	0.481	4.6	*	-0.091
0.012		0.2	*	-0.124	0.022	0.5	*					
015	**	1.16	**	0.249	0.016	0.2	*	-1.918	0.973	16.5	*	0.190
0.010		0.2	*	0.055	0.001	0.0	*					
016	**	2.33	**	0.586	0.242	2.3	*	0.666	0.312	4.0	*	0.512
0.184		3.3	*	0.609	0.261	7.5	*					
017	**	2.33	**	0.681	0.261	3.0	*	0.605	0.206	3.3	*	0.229
0.029		0.7	*	-0.946	0.503	18.1	*					
018	**	4.65	**	0.503	0.968	3.3	*	-0.040	0.006	0.0	*	-0.021
0.002		0.0	*	-0.079	0.024	0.3	*					
019	**	3.49	**	0.588	0.486	3.4	*	0.585	0.481	4.6	*	-0.091
0.012		0.2	*	-0.124	0.022	0.5	*					
020	**	3.49	**	-0.271	0.115	0.7	*	0.535	0.450	3.9	*	0.391
0.240		2.9	*	0.353	0.195	3.8	*					
021	**	1.16	**	-1.984	0.970	12.9	*	0.275	0.019	0.3	*	0.150
0.006		0.1	*	-0.160	0.006	0.3	*					
022	**	3.49	**	-0.271	0.115	0.7	*	0.535	0.450	3.9	*	0.391
0.240		2.9	*	0.353	0.195	3.8	*					
023	**	4.65	**	-0.185	0.142	0.5	*	-0.168	0.117	0.5	*	-0.421
0.733		4.5	*	-0.044	0.008	0.1	*					
024	**	1.16	**	0.770	0.136	1.9	*	0.786	0.141	2.8	*	1.753
0.702		19.3	*	-0.302	0.021	0.9	*					
025	**	1.16	**	-1.984	0.970	12.9	*	0.275	0.019	0.3	*	0.150
0.006		0.1	*	-0.160	0.006	0.3	*					
026	**	5.81	**	0.006	0.004	0.0	*	0.023	0.052	0.0	*	0.014
0.019		0.0	*	-0.095	0.925	0.5	*					
027	**	1.16	**	0.249	0.016	0.2	*	-1.918	0.973	16.5	*	0.190
0.010		0.2	*	0.055	0.001	0.0	*					
028	**	1.16	**	0.402	0.049	0.5	*	0.545	0.090	1.3	*	-0.730
0.161		3.4	*	1.520	0.700	23.4	*					
029	**	3.49	**	0.414	0.266	1.7	*	-0.316	0.155	1.3	*	-0.612
0.579		7.1	*	-0.005	0.000	0.0	*					

```

030 ** 3.49 ** 0.414 0.266 1.7 * -0.316 0.155 1.3 * -0.612
0.579 7.1 * -0.005 0.000 0.0 *
031 ** 5.81 ** 0.006 0.004 0.0 * 0.023 0.052 0.0 * 0.014
0.019 0.0 * -0.095 0.925 0.5 *
032 ** 2.33 ** 0.497 0.164 1.6 * 0.485 0.156 2.1 * -1.012
0.679 12.9 * -0.035 0.001 0.0 *
033 ** 1.16 ** 0.249 0.016 0.2 * -1.918 0.973 16.5 * 0.190
0.010 0.2 * 0.055 0.001 0.0 *

```

## POINTS CACHES

-----

Points vus	Points cach,s	ABSCISSE	ORDONNEE
001	004	5.889499E-03	2.255579E-02
006	008	-1.983776	.2745227
011	018	.5033059	-4.043594E-02
014	019	.5881762	.5852581
006	021	-1.983776	.2745227
020	022	-.2705908	.5352615
009	023	-.1851575	-.1683774
006	025	-1.983776	.2745227
001	026	5.889499E-03	2.255579E-02
015	027	.2486949	-1.917518
029	030	.414382	-.3160108
001	031	5.889499E-03	2.255579E-02
015	033	.2486949	-1.917518

**Annexe 4: Résultats de l'étude Statistique (D.C.A)****Tableau des résultats bruts de différentes stations**

33	species				
5	Stands				
	q	Q	Q	Q	q
	mesrane	Feid	Moudj	Ainelb	mess
Acro_pat	4	4	5	13	17
Oed_min	21	0	4	9	0
Oed_sp	0	0	3	0	1
Sph_azu	3	3	5	1	7
Sph_cae	0	0	1	3	0
Sph_lau	0	0	0	2	0
Sph_rub	0	1	0	1	0
Sph_vos	0	0	0	4	0
Sph_sp	2	3	2	3	0
Oed_dec	0	0	4	4	4
Acr_sp	1	1	1	0	1
Omo_ray	20	0	9	0	3
Omo_ven	2	0	0	4	0
Omo_sp	1	1	0	0	6
Doc_jag	0	0	5	0	0
Och_rot	1	0	0	0	2
Och_gac	0	1	0	0	2

Och_gen	1	3	1	0	2
Och_sp	1	1	0	0	3
Acr_tur	3	0	0	6	10
Ail_tha	0	0	0	1	0
Call_wat	1	0	0	1	1
Call_bar	2	7	3	2	0
Call_ssp	0	0	0	0	1
Der_mil	0	0	0	1	0
Acri_nas	5	3	2	2	4
Eur_qua	0	0	13	0	0
Eur_set	1	0	0	0	0
Tme_cis	6	1	2	0	0
Tme_pul	20	12	6	0	0
Pyr_cog	19	3	3	7	1
Pla_lat	1	1	0	0	0
Pla_sp	0	0	1	0	0

\*\*\*\*\* Two-way Hierarchical Cluster Analysis \*\*\*\*\*

PC-ORD, 5.0

25 Jan 2015, 11:17

DCA traitement

Linkage method: NEAREST NEIGHBOR

Distance measure: Sorensen (Bray-Curtis)

Percent chaining = 34.10

\*\*\*\*\* Part 2. Cluster Analysis of Columns \*\*\*\*\*

Relativizing matrix by column maximum.

Distance measure: Sorensen (Bray-Curtis)

Percent chaining = 100.00

\*\*\*\*\* Two-way clustering analysis completed \*\*\*\*\*

**Annexe 5 :** Photographies des espèces d'orthoptères capturées dans les stations de Faïd El Botma, de Moudjebara et d'El Mesrane, Ain Elible et Messaad.





**Annexe 6** : Photographies des espèces végétales capturées dans les stations de Faid El Botma, Moudjebara, El Mesrane, Ain Elible et Messaad.



*Astragalus armatus* Willd **Messaad**



*Thymelaea microphylla* Coss. et Durieu **Messaad**



*Peganum harmala* Linné. 1753 **Messaad**



*Stipa parviflora* Desf. (1798) **Messaad**



*Cynodon dactylon* (Linné) Pers. (1805) **ElMesrane**



*Koeleria pubescens* (Lam.) P. Beauv. **ElMesrane**



*Lolium multiflorum* Lam. 1779 **ElMesrane**



*Onopordon arenarium* (Desf.) Pomel **ElMesrane**



*Calendula* sp Linné (1753) **ElMesrane**



*Allium* sp Linné (1753) **ElMesrane**



*Plantago albicans* Linné. 1753 **ElMesrane**



*Salvia verbenaca* Linné (1753) **ElMesrane**



*Schismus barbatus* Thell. (1907) **Messaad**



*Cleome arabica* Linné (1753) **Messaad**



*Arthrophytum scoparium* (Pomel) Iljin, 1948 **Messaad**



*Cirsium acarna* Moench (1802) **Ain Elible**



*Ononis natrix* Linné (1753) **Ain Elible**



*Hordeum munirum* **Ain Elible**



*Stipa tenacissima* Linné (1753) **Ain Elible**



*Eruca vesicaria* Linné (1753) **Ain Elible**



*Artemisia campestris* Linné (1753) **Ain Elible**



*Salvia verbenaca* **Ain Elible**



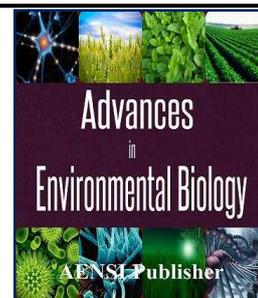
*Peganum harmala* **Ain Elible**



*Galactites tamentosa* Moench, 1794 **Ain Elible**

# **Publications**

---



## Orthopterological Fauna in the Region of Djelfa (Algeria)

<sup>1</sup>Saad Benmadani, <sup>1</sup>Ahlem Guerzou, <sup>2</sup>Bahia Doumandji-Mitiche and <sup>2</sup>Salaheddine Doumandji

<sup>1</sup>Faculty of Natural and Life Sciences. University of Djelfa, Algeria.

<sup>2</sup>Department of Agricultural and Forest Zoology, Agronomical Upper National School, El-Harrah (Algiers), Algeria.

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 28 September 2015

Accepted 12 December 2015

Available online 24 December 2015

#### Keywords:

Orthopterological fauna, centesimal frequency, distribution types, Djelfa, Algeria,

### ABSTRACT

Following the study of Orthopterological fauna in the region of Djelfa (Algeria), 33 species have been listed. Calculation of centesimal frequency index showed that dominant species vary from station to another. In Faid El Botma, the dominant species is *Tmethis pulchripennis* (26,7 %). In station of Moudjebara, the species of *Euryparyphes quadridentatus* (18,6 %) is the most dominant. As for station El Mesrane, *Oedipoda miniata* is on top of the list with 18.3%. At level of Ain El Ibel, the dominate one is *Pyrgomorpha cognata* (10,9 %). In Messad, there are two dominant species, it is about *Acrotylus patruelis* (26,15 %). Using the distribution types index we noticed that Orthopterological species inventoried, present different distribution types according to stations and months of sampling. Some species are regularly distributed, other are random or contagious.

© 2015 AENSI Publisher All rights reserved.

To Cite This Article: Saad Benmadani, Ahlem Guerzou, Bahia Doumandji-Mitiche and Salaheddine Doumandji., Orthopterological fauna in the region of Djelfa (Algeria). *Adv. Environ. Biol.*, 9(27), 294-300, 2015

## INTRODUCTION

The problems originated by insect's pests have been attracting a great deal of attention. However, locusts are without doubt the most redoubtable enemies of human since emergence of agriculture [4]. They are presented in Old Testament as the most terrifying and catastrophic natural event [25]. Economic importance of locusts has been fully demonstrated. In effect, since many centuries well before the Christian era, problems caused by these Orthoptera have attracted attention. The mankind's history is sprinkled by grasshopper's infestations [14]. Several studies were carried out around the world and in Algeria dealing with systematics. In the world, on systematic plan, we must quote Chopard [8,9] who was interested to Orthoptera of North Africa, Lecoq works on Orthoptera of West Africa. In Algeria, Many studies were interested in arthropod biodiversity, the most recent is that of Benabbas-Sahki Ilham [2] about ants. Regarding orthopterans, we find works of Fellaouine [18], Doumandji-Mitiche *et al.* [15,16], Doumandji and Doumandji-Mitiche [12], Doumandji *et al.* [13], Benfekih [3], Benrima [5], who were interested to bioecological study. The aim of our study is based on species' study of Orthoptera existing in the region of Djelfa by selected five stations to perform this study. This work strengthened research on Locust Ecology.

### Presentation of study's environment:

The study is carried out in region of Djelfa, one of the widest area of Algerian Hauts Plateaux in which we selected 5 studies stations (Fig1). The first is called "Messad", situated on the South-East of DJELFA region N 34° 15' 42" E 03° 20' 05". It is very rich in plant species such as *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba-alba*, *Stipagrostis pungens*, *Thyrnelea microphylla*, *Artemisia campestris*, *Ziziphus lotus*, *Arthrophytum scoparium* and *Helianthemum lippii*. The 2<sup>nd</sup> station is that of EL Mesrane, located at about 32 km in North Djelfa at altitude of 870m N 34° 57' 8" E 03° 03' 07". It is a dune ridges composed of small isolated dune massifs; among plant species which shelters *Thymelaea variegata*, *Plantago albicans*. The 3<sup>rd</sup> station is Ain El Ibel, located at 40 km in South-East of Djelfa at altitude of 620 m N 34° 16' 50" E 03° 15' 42". From physiognomic point of view, area is characterized by presence of forest species such as *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus tournefortii*; and also steppe vegetation based on perennial grasses, essentially presented by *Stipa tenacissima*, and woody chamaephytes, a steppe of *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartum*, *Stipa Parviflora*. While the 4<sup>th</sup> station is called Faid el Botma, is located at 50kms in South-East of

Djelfa's region, spreading on a flat land, with altitude of 1063 m N 34° 31' 46'' E 03° 46' 55''. That is an Alpha *Stipa tenacissima* steppe characterized by vegetation cover generally clear and with reduced size which presents 15 plant species belonging to 8 botanic families among them that of Poaceae and Chenopodiaceae with cover rate of 40.01%. The last station is that of Moudjebara. It is located at 26km in South-East of Djelfa in altitude of 1214m, (N 34° 37' 58'' E 03° 19' 39''). Contrary to the previous one, Moudjebara is a steppe with white wormwood *Artemisia herba alba* which presents 13 plant species belonging to 9 botanic families among them that one of Chenopodiaceae and Anthemidae. Global cover rate of the soil is of 20.47%.

## 2.2 Sampling of Orthoptera:

In the majority, sampling of Orthoptera must be made on a random basis in a uniform area [1]. In the present study, the selected method is that of quadrats; the more traditional method used for peopling study of terrestrial ecosystem [17]. The principle of this method involves accurate counting of individual's number which are present on a well-determined surface. In order to obtain a satisfactory estimate of population density, counting must be done several times on as many sample-plots [1]. Effectively, it is consisting to delineate with a string of 12m length, square or quadrats of 3m by side either, a surface of 9m<sup>2</sup> [11] (Figure 2). Samplings are made once a month in each of the 5 stations of study during March period until September 2014. The locust's determination has been made in laboratory by using binocular magnifier which allows observing and considering precisely morphological characteristics of each individual and based on determination keys of Orthoperoid from North Africa of Chopard [9]. The results obtained are exploited by several ecological indices: the sampling quality, ecological indices of composition, which are: total richness, centesimal frequency and structure as diversity of Shannon-weaver, indices of distribution, and so by statistical method, (Tow-way Hierarchical Cluster Analysis).

**Table 1:** Centesimal Frequencies (%) of Orthoptera species captured in the five stations.

STATIONS ESPECES	FEID ELBOTMA	MOUDJEBARA	ELMESRAN E	AIN EL IBEL	MESSAAD
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	8,89	7,14	3,48	20,31	26,15
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	0,00	5,71	18,26	14,06	0,00
<i>Oedipoda</i> sp.	0,00	4,29	0,00	0,00	1,54
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	6,67	7,14	2,61	1,56	10,77
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linne, 1767)	0,00	1,43	0,00	4,69	0,00
<i>Sphingonotus laucasi</i> Uvarov, 1930	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	2,22	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Sphingonotus vosseleri</i> Krauss, 1902	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
<i>Sphingonotus</i> sp.	6,67	2,86	1,74	4,69	0,00
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	0,00	5,71	0,00	6,25	6,15
<i>Acrotylus</i> sp.	2,22	1,43	0,87	0,00	1,54
<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)	0,00	12,86	17,39	0,00	4,62
<i>Omocestus ventralis</i> (Zotterstedt, 1821)	0,00	0,00	1,74	6,25	0,00
<i>Omocestus</i> sp.	2,22	0,00	0,87	0,00	9,23
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> Soltani, 1978	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00
<i>Ochrilidia rothschildi</i> Bolivar, 1913	0,00	0,00	0,87	0,00	3,08
<i>Ochrilidia gracilllis</i> (Krauss, 1902)	2,22	0,00	0,00	0,00	3,08
<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913)	6,67	1,43	0,87	0,00	3,08
<i>Ochrilidia</i> sp.	2,22	0,00	0,87	0,00	4,62
<i>Acrida turrita</i> Linne, 1758	0,00	0,00	2,61	9,38	15,38
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i> (Pantel, 1896)	0,00	0,00	0,87	1,56	1,54
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	15,56	4,29	1,74	3,13	0,00
<i>Calliptamus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
<i>Dericorys millierei</i> Finot et Bonnet, 1884	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
<i>Acridella nasuta</i> (Linne, 1758)	6,67	2,86	4,35	3,13	6,15
<i>Euryparyphes quadridentatus</i> (Brisout, 1852)	0,00	18,57	0,00	0,00	0,00
<i>Euryparyphes stitjensis</i> (Brisout, 1852)	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787)	2,22	2,86	5,22	0,00	0,00
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1839)	26,67	8,57	17,39	0,00	0,00
<i>Pygomorpha cognata</i> (Krauss, 1977)	6,67	4,29	16,52	10,94	1,54
<i>Platycleis laticauda</i> Brunner, 1882	2,22	0,00	0,87	0,00	0,00
<i>Platycleis</i> sp.	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00
33 species	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

## RESULTS AND DISCUSSION

The use of quality index of sampling (Q) allows us to qualify it as sufficient. In fact, the number (a) of species seen once in region is 5 during a sampling period of 7 months, the report (a/N is equal to 0, 01. According to Ramade [26], when sampling's quality tends to zero, we say that inventory is made with sufficient accuracy. At level of arid region of Ain Maabad (near Djelfa) value of the ratio a/N is equal to 0,05 [29]. Likewise, in humid area of Algiers, and precisely at level of wasteland plot in Rouiba, Zenati found that value of this quotient is very close to zero, it is of 0.04. We say that achievement of sampling was carried out with precision.

**Table 2:** Values of the Shannon-Weaver diversity (H'), diversity Maximum (H'max) and equitability (E) index of Orthoptera species.

Stations Indices	Faid El Botma	Moudjebara	El Mesrane	Ain El Ibel	Messaad
H'(en bits)	3,2	3,3	3,7	2,2	2,7
Hmax (en bits)	4,1	4,2	4,8	3,1	3,9
E	0,81	0,85	0,87	0,72	0,77

**Table 3:** Distribution Type Orthoptera in El Feid Botma station.

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i>		R		R			C
<i>Sphingonotus azurescens</i>				C	C		
<i>Sphingonotus rubescens</i>						R	
<i>Sphingonotus sp.</i>			R	C	R	R	R
<i>Acrotylus sp.</i>			R				
<i>Omocestus sp.</i>				R			
<i>Ochrilidia gracillis</i>				R			
<i>Ochrilidia geniculata</i>				R		C	
<i>Ochrilidia sp.</i>						R	
<i>Calliptamus barbarus</i>					C	C	
<i>Acridella nasuta</i>		R			R		
<i>Tmethis cisti</i>			R				
<i>Tmethis pulchripennis</i>		C	R				
<i>Pyrgomorpha cognata</i>		R		R	R		
<i>Platycleis laticauda</i>	R	R					

C : contagious, R : regular

**Table 4:** Distribution Type Orthoptera in Moudjebara station.

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i>				A		A	R
<i>Oedipoda miniata</i>					A	R	A
<i>Oedipoda sp.</i>		C					
<i>Sphingonotus azurescens</i>				A	R	A	C
<i>Sphingonotus coeruleans</i>							A
<i>Sphingonotus sp.</i>				A	A	A	R
<i>Oedaleus decorus</i>				C			
<i>Acrotylus sp.</i>				A		A	
<i>Omocestus raymondi</i>				C		R	
<i>Dociopterus jagoi jagoi</i>							C
<i>Ochrilidia geniculata</i>						A	
<i>Calliptamus barbarus</i>					R		A
<i>Acridella nasuta</i>						A	A
<i>Euryparyphes quadridentatus</i>	C	R	C	C			
<i>Tmethis cisti</i>			A	A			
<i>Tmethis pulchripennis</i>		C	C				
<i>Pyrgomorpha cognata</i>			A	A			
<i>Platycleis sp.</i>		A					

A : aleatory (random), C : contagious, R : regular

In total, a listing of 33 Orthopterological species inventoried in the 5 study environments is made (Table 1). It should be recalled that identification of these species is made based on classification of Louveaux et Benhalima [4] concerning Acrididae and that of Chopard [20] for Ensifera. The number of counted species in region of Medea is 28 species [28]. The furthest south in region of Ghardaia, Zergoun [31] reported 29 Orthoptera species. The important number of 33 species shows richness in locust peopling of that study region.

Calculation of centesimal frequency index showed that dominant species vary from station to another (Table 1). In Faid El Botma, the dominant species is *Tmethis pulchripennis* (26,7 %). It is followed by *Calliptamus barbarus* (15,6%). In station of Moudjebara, the species of *Euryparyphes quadridentatus* (18,6 %) is the most dominant, and is followed by *Omocestus raymondi* 12,7 %. As for station El Mesrane, *Oedipoda miniata* is on top of the list with 18.3%. It is followed by *Omocestus raymondi* and *Tmethis pulchripennis* 17,4 %. *Pyrgomorpha cognata* with rate of 16.5% classified in 3<sup>rd</sup> position. This last species presents the higher centesimal frequency value at level of Ain El Ibel. It is followed by *Oedipoda miniata* 10,9%. In Messad, there

are two dominant species, it is about *Acrotylus patruelis*, *Acrida turrata* (F.C.= 26,15% et 15,38%). Results obtained confirm relationship of vegetation – climate – specie of each environment. Bottier [6] has confirmed that peopling is organized firstly, according to the need of species in vegetal cover term. For instance, *Tmethis pulchripennis* is a very characteristic species of the steppe. Within the present study, this last species is found in 3 stations among the 5 which are Faid El Botma, Moudjebara et El Mesrane. That was noted by Khadraoui and Ouanouki.

**Table 5:** Distribution Type Orthoptera in El Mesrane station.

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i>		A		A		R	
<i>Oedipoda miniata</i>			C	C	A	A	
<i>Sphingonotus azureus</i>					C		
<i>Sphingonotus</i> sp				A		A	
<i>Acrotylus</i> sp			A				
<i>Omocestus raymondi</i>		A	C				
<i>Omocestus ventralis</i>					R		
<i>Omocestus</i> sp			R				
<i>Ochrilidia rothschildi</i>						A	
<i>Ochrilidia geniculata</i>						A	
<i>Ochrilidia</i> sp						A	
<i>Acrida turrata</i>				A	R		
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i>					A	A	
<i>Calliptamus barbarus</i>						R	
<i>Acridella nasuta</i>			C			A	
<i>Euryparyphes sitifensis</i>			A				
<i>Tmethis cisti</i>			C				
<i>Tmethis pulchripennis</i>		C	C				
<i>Pyrgomorpha cognata</i>		C	C	C		R	
<i>Platycleis laticauda</i>		A					

A : aleatory (random), C : contagious, R : regular

**Table 6:** Distribution Type Orthoptera in Ain El Ibel station.

Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i>		A	A		C	R	C
<i>Oedipoda miniata</i>				R	C	A	A
<i>Sphingonotus azureus</i>						A	
<i>Sphingonotus coeruleus</i>				R	A	A	
<i>Sphingonotus laucasi</i>				A			
<i>Sphingonotus rubescens</i>				A			
<i>Sphingonotus vosseleri</i>				R			
<i>Sphingonotus</i> sp		R		A			
<i>Oedaleus decorus</i>				C		A	
<i>Omocestus ventralis</i>				C			
<i>Acrida turrata</i>		C					R
<i>Aiolopus thalassinus</i>				A			
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i>				A			
<i>Calliptamus barbarus</i>				A		A	
<i>Dericorys millierei</i>							A
<i>Acridella nasuta</i>				A		R	
<i>Pyrgomorpha cognata</i>		C		A			

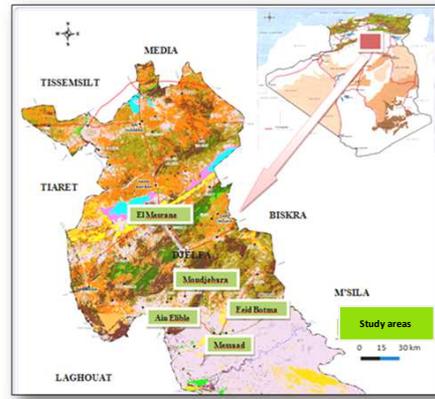
A : aleatory (random), C : contagious, R : regular

**Table 7:** Distribution Type Orthoptera in Messaad station.

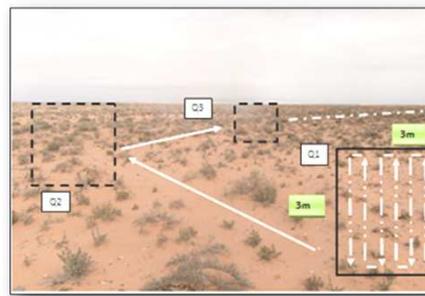
Espèces	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<i>Acrotylus patruelis</i>		C		C	C	C	R
<i>Oedipoda</i> sp		A					
<i>Sphingonotus azureus</i>					R	C	A
<i>Oedaleus decorus</i>				A			
<i>Acrotylus</i> sp		A					
<i>Omocestus raymondi</i>		A		C			
<i>Omocestus</i> sp	C	R					
<i>Ochrilidia rothschildi</i>				A			
<i>Ochrilidia gracillis</i>				A			
<i>Ochrilidia geniculata</i>				A			A
<i>Ochrilidia</i> sp				A			A
<i>Acrida turrata</i>		A		A			C
<i>Calliptamus wattenwyllianus</i>				A			
<i>Calliptamus</i> sp				A			
<i>Acridella nasuta</i>				A			
<i>Pyrgomorpha cognata</i>				A		A	

A : aleatory (random), C : contagious, R : regular

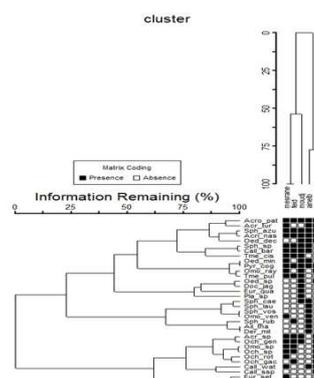
Among 33 species, *Acrotylus patruelis* is reported in the 5 studied environments but, Hassani [20] approved it as representative in littoral region, while Chopard [9] affirmed that species inhabits the major part of North Africa notably in region of Djelfa. With regards to the results of diversity, the Shannon-Weaver's index values vary between 2,2 bits and 3,7 bits (Table 2) which translates favourable environmental conditions allowing installation of several species [10]. Hassani [20] found near values to those of the present study between 2.22 bits and 2.71 bits.



**Fig. 1:** Location of the 5 Study areas Source (National Agency for Territory Development, Algiers).



**Fig. 2:** Sampling of Orthoptera by method of quadrats.



**Fig. 3:** Bidirectional hierarchical classification (Two-way Hierarchical Cluster Analysis).

At the study's conclusion on distribution of Orthoptera, we can see that Orthopterological species inventoried, present different distribution types according to stations and months of sampling (Tables 3 to 7). Generally, the spatial distribution of Orthoptera is linked to ecological conditions, and more specifically to vegetation which is used not only as food for locusts, but also as shelters. At level of station Faïd El Botma, only 2 types of distribution are noticed for species. It is about the regular and contagious distribution (Table 3).

Among regular species, we can quote *Sphingonotus rubescens*, *Omocestus* sp. et *Ochrilidia* sp. Within contagious species *Sphingonotus azurescens* and *Calliptamus barbarus*, Benrima [3] reports in level of cultivated plots, locust species present a distribution of contagious type and that non cultivated environment is

characterized by a random distribution of locust species attending this environment. In station of Moudjbara, the randomness of species is the most dominant. It is noticed by 9 species notably *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda miniata*, *Acrotylus* sp. *Acridella nasuta* et *Platycleis* sp. Other species are either regular such as *Calliptamus barbarus* or contagious *Tmethis pulchripennis* and *Dociostaurus jagoi jagoi* (Table 4).

As for station of El Mesrane (Table 5) species with randomness are the most noticed, it is notably the case of *Oedipoda miniata*, *Sphingonotus* sp., *Ochrilidia rothschildi* and *Ochrilidia geniculata*. They are followed by species "called" contagious such as *Oedipoda miniata*, *Sphingonotus azureus* et *Tmethis pulchripennis*. By contrast, those which are described as regular are only represented by 5 species. Among them *Omocestus ventralis* and *Omocestus* sp. Doumandji–Mitiche et al. in region of Lakhdaria quote two types of distribution.

Species with random distribution in natural environment (bush) and those with contagious distribution found in degraded area (wasteland) or unstable (culture). In Ain El Ibel, the randomness is the most noticed for all species, notably *Sphingonotus azureus*, *Sphingonotus laucasi*, *Sphingonotus rubescens*, *Calliptamus barbarus* and *Dericorys millierei*. Other distribution's types are either the contagious for *Omocestus ventralis*, or the regular as for *Sphingonotus vosseleri* (Table 6). In station of Messad, species 'called' either random, the case of *Sphingonotus vosseleri*, or contagious the case *Acrotylus patruelis* *Omocestus raymondi* or regular as for *Sphingonotus azureus* (Table 7).

According to Künelt [22], the various groups constituted by all level of organisms determine an irregularity of spatial distribution in the very spots where the total available surface would be appropriate as vital environment for those species Doumandji et Doumandji–Mitiche relating to existing species in Mitidja, have noted that distribution control is translated by adaptation of feed type, and the lack of movement of certain species which are concentrating in spot where are deposited oothecas the first time. We note that Cherair, recorded that regular distribution type has marked the following species: *Oedaleus decorus* at Moudjebara, *Oedipoda fuscocincta* at Benchikao et *Sphingonotus rubescens* at Hassi Bahbah. According to Rouibah [27], contagion occurs in the beginning of summer and autumn. Distribution becomes random or regular in winter and in spring.

To achieve our study, we tried doing a Tow-way Hierarchical Cluser Analysis in the aim to gather a set of data in different homogeneous packages; stations which share common characteristics are station of Faid el Botma and El Mesrane, which correspond most often to proximity criteria. This classification shows that both stations Faid el Botma and El Mesrane involve 13 common species which are *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azureus*, *Sphingonotus* sp, *Acrotylus* sp, *Omocestus* sp, *Ochrilidia geniculata*, *Ochrilidia* sp, *Calliptamus barbarus*, *Acridella nasuta*, *Tmethis cisti*, *Tmethis pulchripennis*, *Pyrgomorpha cognata*, *Platycleis laticauda*. (Figure 3).

## REFERENCES

- [1] Barbaut, R., 1981. Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson, Paris.
- [2] Benabbas-Sahki Ilham, A., Guertzou, O. Kherbouche and S. Doumandji, 2015. Myrmecofauna In Eastern Part of Mitidja in Algiers, Algeria. Adv. Environ. Biol., 9(14): 30-34.
- [3] Benfekih, L., 1993. Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Dociostaurus maroccanus* (Thun, 1815) (Orthoptera, Gomphocerinae) dans la région de Ain Boucif (W. Médéa). Thèse. Mag. Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [4] Benharzallah N., 2011. Inventaire et Bio-Ecologie des acridiens dans deux étages Bio-climatiques différents (Aride et Semi-aride). Actes Seminaire International sur la Biodiversite Faunistique en Zone Arides et Semi-arides, 22-24. Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie.
- [5] Benrima, A., 1993. Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces Orthoptères rencontrées dans deux stations d'études situées en Méridja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de *Dociostaurus jagoi jagoi* Soltani 1978. Thèse Magi. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [6] Boïter, E., 2005. Inventaire et caractérisation écologique des peuplements des orthoptères des zones semmitiales de la réserve naturelle de la haute chaîne du jura. Société d'histoire naturelle Alcide-d'orbigny, 15 rue Bardoux F- 63000 Clermon- Ferrand.
- [7] Cherair, H., 1995. Contribution a l'étude du développement ovarien et du régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae) dans deux bioclimats, Subhumide et semi – aride. Thèse. Mag., Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [8] Chopard, L., 1938. La biologie des Orthoptères. Ed. Lechevalier, Paris.
- [9] Chopard, L., 1943. Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français. Ed. Librairie Larousse, Paris.
- [10] Dajoz, R., 1982. Précis d'écologie. Ed. Gauthier–Villars, Paris.
- [11] Damerdji, A., 2008. Systématique et bio – écologie de différents groupes de Gasteropodes et Orthoptères selon un transect nord – sud Ghazaouet – El Aricha. Thèse Doct. Inst. Nati. Agro., El Harrach.

- [12] Doumandji, S., B. Doumandji–Mitiche, 1992. Observations préliminaires sur les Caelifères de trois peuplements de la région de Mitidja (Algérie). Mem Soc. Belge. Ent., 35: 619–623.
- [13] Doumandji, S., B. Doumandji–Mitiche, A. Benzara, N. Tarai, 1993. Méthode de la fenêtre proposée pour quantifier la prise de nourriture par les criquets. L'entomologiste, T., 49(5): 213 – 215.
- [14] Doumandji, S., B. Doumandji–Mitiche, 1994. Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. O. P. U., Alger.
- [15] Doumandji–Mitiche B., S. Doumanji, A. Benzara, L. Gueciouer, 1991. Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Med. F AC. Landbouw. Univ. Gent, 56/2b : 1075–1085.
- [16] Doumandji–Mitiche B., S. Doumanji, H. Hamdi, B. Chara, 1990. Quelques données écologiques des peuplements orthoptérologiques de la région médio–septentrionale de l'Algérie et a Gabes en Tunisie. Ann. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 14(1–2): 59–71.
- [17] Faurie, C., C. Ferra, P. Medori, 1980. Ecologie. Ed. Baillière, Paris.
- [18] Fellaouine, L., 1984. Contribution à l'étude des sauterelles nuisibles aux cultures dans la région de Sétif. Mém. Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [19] Hamadi K., O. Kherbouche-Abrous, B. Doumandji-Mitiche, 2013. Etude bioécologique de l'orthoptérofaune d'un agroécosystème dans la région de Cap-Djinet algérie. International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems "CIPCA4" TAGHIT (Bechar) – Algeria, 351- 356.
- [20] Hassani, F., 2013. Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Mém. Doc. Université de Tlemcen.
- [21] Kadraoui, Z., Y. Ouanouki, 2001. Contribution à l'étude Bioécologique des peuplements Acridiens ( Orthoptera – Cealifera ) dans trois stations de la région de Moudjebara Djelfa. Mém. Ing. Agro, Cent.Univ. Djelfa.
- [22] Künelt, W., 1969. Ecologie générale, concernant particulièrement le règne animal. Ed. Masson et Cie., Paris.
- [23] Lecoq, M., 1988. Les criquets du Sahel. Ed. PRIFAS, Montpellier.
- [24] Louveaux, A., T. Benhalima, 1987. Catalogue des Orthoptères Acridioidea d'Afrique du Nord–Ouest. Bull. Soc .Ent. France, 3–4(91): 73–87.
- [25] Pasquier, R., B. Gerbinot, 1945. Utilisation du mélia pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pèlerine. Bull. Sem. Off. Nat. Lutte antiacridienne, 2(2): 7-8.
- [26] Ramade, F., 1984. Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw – Hill, Paris.
- [27] Rouibah, M., 1994. Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (WJijel). Cas particulier de *Calliptamus barbrus* (Costa, 1836) et de *Dociostaurus jagoi jagoi* ( Soltani, 1978). Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [28] Seghier, M., 2002. Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* ( Orthoptera , Acrididae ) dans la région de Médéa. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [29] Senni, F., 2014. Bio-écologie du peuplement orthoptérologique dans trois stations de la région de Djelfa. Algérie. Thèse Master, Université de Djelfa.
- [30] Zenati, O., 2002. Bioécologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude des régime alimentaire de *Modicogryllus palmetorum* (Krauss,1902 )(Orthoptera–Gryllidae ). Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach.
- [31] Zergoun, Y., 1994. Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaia régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (HERRICH – SCHAEFFER ,1838) [Orthoptera–Acrididae ]. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach.

## DIET OF *EURYPARYPHES* (ORTHOPTERA, PAMPHAGIDAE) IN ARID REGION OF DJELFA (ALGERIA)

SAAD BENMADANI<sup>1</sup>, GUERZOU AHLEM<sup>1</sup>, BAHIA DOUMANDJI-MITICHE<sup>2</sup>  
& SALAHEDDINE DOUMANDJI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Natural and Life Sciences, University of Djelfa, Djelfa, Algeria

<sup>2</sup>Agronomical Upper National School, El-Harrach(Algiers), Algeria

### ABSTRACT

The present work is carried out in two stations of Fied el Borma and of Moudjebara located at Djelfa, at 300 km distance from Algiers south. The aim is to study diet of two Orthopteras species those *Euryparyphes sitifensis* (Brisout, 1854) and *E. quadridentatus* (Brisout 1852)). This study showed that in the station of Fied el Borma, total richness of consumed vegetable species is of 5 species for males' d'*Euryparyphes sitifensis* and 7 vegetable species are noted in females' faeces. Concerning station of Moudjebara, total richness in consumed vegetable species, is of 5 for either males and females. In terms of species, in Fied el Borma, most important consumed vegetable surfaces are noted for *Plantago albicans* with consumption rate of (56.75%) for males and (50.23%) for females. Higher relative frequencies in females' faeces show that *Plantago albicans* and *Eruca vesicaria* present a strong value reaching 83.3%. Relating to males, those frequencies reach until 75% regarding *Plantago albicans* and 50% to *Eruca vesicaria*. Whereas in Moudjebara, *Plantago albicans* is the most appreciated with consumption rate of 43.8% for males and 68.0% for females. Higher relative frequencies in males' faeces are attributed to *Plantago albicans*(Rf. % = 78, 6 %), followed by *Koeleria pubescens* (Rf. %= 35.7 %).

**KEYWORDS:** *Euryparyphes quadridentatus*, *Euryparyphes sitifensis*, Diet, Djelfa, Algeria

### INTRODUCTION

Every year, locusts cause important damages to cultivation. Regarding importance of those damages in Algeria, orthopterologic fauna needs too much biology works, mainly diet's study in order to understand the appropriate conflict. Vegetation knowledge as habitat structure and as foods is preliminary to any understanding of distribution and of dynamic of locusts' populations(KHERBOUCHE 2006). BENHALIMA(1983), describes combination plant-locust as habitat indicator and of locust's specie distribution. For the purposes of this study we have considered to lead our work in region of Fied El Botma and Moudjebara.

### MATERIALS AND METHODS

Region of Djelfa is located near of one of largest hot deserts, and mountainous reliefs of saharian Atlas. Station of Fied El Botma is located at altitude of 1063 m and with geographic coordinates N 34° 31' 46'' E 03° 46' 55''. Global covering rate of the ground is of 40.01%, This is an esparto steppe (*Stipa tenacissima*) characterized by vegetable cover generally clear and with reduced size, ground not too much deep lying on calcareous crust and region of Moudjebara is located at altitude of 1.214 m with geographic coordinates N 34° 37' 58'' E 03° 19' 39''. Global covering rate of the

ground is of 20.47% (Figure 1) This is a steppe of white Artemisia (*Artemisia herba alba*) with combination of Chobrok (*Noaea mucronata*) ground's type is not too much stony, respectfully situated at 49 km and 26 km from Djelfa town.

To study *Euryparyphes*'genus diet, we use technical treatments of faeces that are inspired by method of LAUNOIS-LUONG(1975). Implementation of quadrant consists to count present Orthopteras' individuals on determined surface. Effectively, with help of string of 12m long, it consists to demarcate squares or quadrant of 3 cm side, which gives a surface of 9 cm<sup>2</sup>(DAMERDJI, 2008).Sampling is made once a month from April 2007 until January 2008.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

### Diet Qualitative Study

At Fied El Botma on 15 vegetable species present on the ground, only 4 have been found in males' faeces and 6 in females ones, and 2 undetermined species which are not present in the ground. Attracted plants belong to 5 families with two Poaceae that are *Lygeum spartum* and *Hordeum vulgare*, one Anthemidae represented by *Artemisia campestris*, family of Plantaginaceae is represented by *Plantago albicans*, one Fabaceae represented by *Ononis natrix*, and one Brassicaceae represented by *Eruca vesicaria* (Table 1).

In station of Moudjebara on 13 species present on the ground, 4 vegetable species are identified in male's faeces and 4 species in females ones. Attracted plants by *Euryparyphes quadridentatus*' individuals belong to 4 different families with three Poaceae which are *Stipa parviflora*, *Schismus barbatus* and *Koeleria pubescens*. As for *Euryparyphes sitifensis* in station of Fied el Botma, total richness in vegetable species consumed by males is of 7 vegetables species with average richness of 1.25. Same value is noted in females with average richness of 1.16 (Table 2). According to BOUNECHADA (2007) *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamphagidae) has used for its diet 28 vegetable species among 36 species present in the region of Setif, this locust is considered as polyphagia specie. As regard to *Euryparyphes quadridentatus* in station of Moudjebara total richness in vegetable species consumed is of 5 for males and females, when average richness is of 0.36.

### Diet Quantitative Study

At Fied El Borma, 5 vegetables species are consumed by *Euryparyphes sitifensis*' males (Table 3) notably *Plantago albicans* showing a strong relative frequency reaching 75%, *Eruca vesicaria* (Rf =50%), *Artemisia campestris*, *Lygeum spartum* species and undetermined specie 1 are the lesser found in faeces (Rf % = 25%). As for females, 7 vegetables species are noted in their faeces (Table 3). Relative frequencies of different vegetable species pointed out in their faeces show that *Plantago albicans* and *Eruca vesicaria* present high relative frequency reaching 83.3%. In second place comes *Artemisia campestris* (Rf % = 33,33%), followed by *Lygeum spartum*, *Hordeum vulgare*, *Ononis natrix* and undetermined specie 2(Rf % = 16.66%). Consumption of species on the ground is not proportional to covering rates. BELHADJ(2004) concerning diet of *Pyrgomorpha cognata*, *Acrotylus patruelis* and *Ochrilidia gracilis* in region of Ouargla, shows that among 9 species present in their biotope, only 6 have been ingested, it is about of two Poaceae, one Chenopodiaceae, one Fabaceae, one Frankeniaceae and one *Convolvulaceae*, for females and males. In other respects at Medea, SEGHIER(2002) as for *Calliptamus barbarus*' diet shows that males have consumed 11 vegetables species on 28 present on the ground belonging to 7 botanical families. Females trophic spectre seems being a little wide than males ones as so far as they have been fed of 14 species belonging to 8 botanical families.

In station of Moudjebara, higher relative's frequencies in males' faeces are allotted to *Plantago albicans* (Rf % = 78, 57%), followed by *Koeleria pubescens* (Rf % = 35.71 %) and by undetermined specie 3 (Rf % = 35.71%). On the other hand, *Salvia verbenaca* and *Stipa parviflora* are species less represented (Rf %= 7.14%) (Table 4). MESLI (2007) shows for diet of main orthopteras species that 16 vegetables species are consumed by *Calliptamus barbarous*; they are shared between 10 families and 17 vegetable species are consumed by *Calliptamus wattenwylanus* and are spread between 8 families. 16 vegetable species form floristic cortege of *Oedipoda fuscocincta* and *Oedipoda caerulesens sulfuresens* is getting floristic cortege of 13 vegetables species divided between 6 families. As for females, different vegetables species' relative frequencies pointed out in faeces show that *Plantago albicans* keeps the first place with relative frequency of 71.42% (Table 4). In second place, there is *Koeleria pubescens* with 50 %, followed by undetermined specie 3 with 35.71%. *Artemisia herba alba* participates with frequency of 14.28% and *Schismus barbatus* with 7.14% (Table 4). Species selected by *Euryparyphes quadridentatus* does not depend of their abundance on the ground. DURANTON and al (1982) report that discovery of consumable plants is a difficulty that varies according to insect needs, environment where is living in and its abilities of food detection. These authors report that in presence of heterogenic vegetation, discovery's probability depends of lucks to meet between insects and host-plant. It is then linked at the time to vegetable volume, to locust's ambulatory capacities, but also to capacity which this one possesses to detect at a distance interesting vegetable species.

## CONCLUSIONS

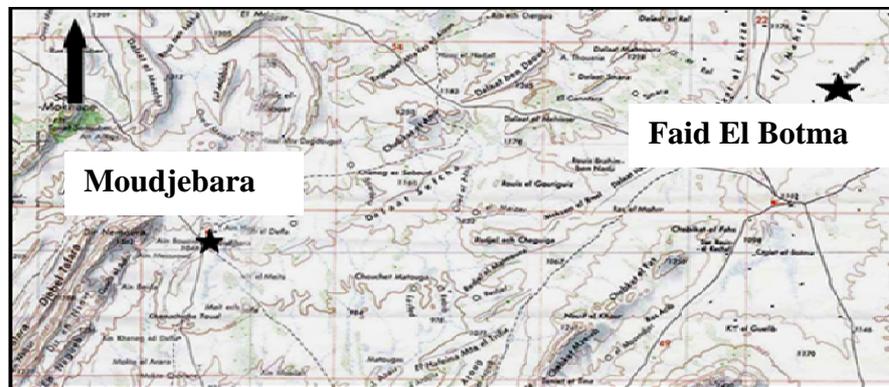
The results found in this study after This study allowed us to make an approach on diet's composition of *Euryparyphes sitifensis* and *Euryparyphes quadridentatus*. The high number of plant species consumed by these two Orthoptera show the severe damage caused by locusts in arid regions which affect the economy. This subject consequently remains matters to much others interesting investigations. It is why in prospect; it would be also useful de study bio-ecology of main species present in our study's region and in other region of Algeria to specify species of economical importance in order to advocate appropriate struggle methods.

## REFERENCES

1. BENHALIMA T.(1983). Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Doctorat.
2. BELHADJ H.(2004). Bioécologie des orthoptères dans la cuvette de Ouargla et régime alimentaire de *Pyrgomorphacognata* (krauss, 1877), *Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer, 1838), et *Ochrilidiagracilis* (Krauss, 1902). Thèse Magister, El Harrach.
3. BOUNECHADA M., 2007. Recherches sur le Orthoptère étude bioécologique et essais de lutte biologique sur *Ocneridia Volxemi Bol* (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Sétif. Thèse Doctorat d'état es-sciences..
4. DAMERDJI A. (2008). Systématique et bio – écologie de différents groupes de Gasteropodes et Orthoptères selon un transect nord – sud Ghazaouet – EL – Aricha. Thèse Doctorat, El Harrach.
5. DURANTON J.F., LAUNOIS–LUONG M. M. et LECOQ M.(1982). Manuel de protection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Gerdat, Paris.

6. KHERBOUCHE Y. (2006). Etude de quelques aspects bioécologiques de la sauterelle pèlerine *Schistocerca gregaria* Forskäl (1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae) dans la région d’Adrar (Sahara, Algérie). Thèse Magister, El Harrach.
7. LAUNOIS–LUONG M. H.(1975). Méthode d’étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss). Ann. Zool. écol. anim., 8(1) : 25 – 32.
8. MESLI L.(2007). Contribution à l’étude bio–écologie et régime alimentaire des principales espèces d’orthoptères dans la wilaya de Tlemcen, Thèse Doctorat, Université de Tlemcen.
9. SEGHIER M.(2002). Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Médéa. Thèse Magister, El Harrach.

**APPENDICES**



Source: National Institute of Cartography(Algiers)

Figure 1: Geographical Presentation of Djelfa and Location of the Two Study Sites

Table 1: Covering Rate of Vegetable Species and Their Presence or Absence in Faeces of *Euryparyphes sitifensis* in Station of Fied El Botma

Plant Species in the Field	CR%	Présence Dans Les Fèces	
		Males	Females
<i>Stipa tenacissima</i>	35,1%	A	A
<i>Lygeum spartum</i>	3%	P	P
<i>Hordeum vulgare</i>	0,03%	A	P
<i>Bromu srubens</i>	0,06%	A	A
<i>Artemisia herba alba</i>	0,94%	A	A
<i>Artemisia campestris</i>	0,19%	P	P
<i>Onopordon arenarium</i>	0,05%	A	A
<i>Echinops spinosus</i>	0,04%	A	A
<i>Launaea glomerata</i>	0,14%	A	A
<i>Plantago albicans</i>	0,07%	P	P
<i>Ononis natrix</i>	0,05%	A	P
<i>Astragalus armatus</i>	0,03%	A	A
<i>Eruca vesicaria</i>	0,25%	P	P
<i>Salvia verbenaca</i>	0,02%	A	A
<i>Hernaria hirsuta</i>	0,04%	A	A

CR %: Covering Rate; A: Absence; P: Presence

**Table 2: Covering Rate of Vegetable Species and Their Presence or Absence in Faeces of *Euryparyphes quadridentatus* in Station of Moudjebara**

Plant Species in the Field	CR%	Présence Dans Les Fèces	
		Males	Females
<i>Stipa Parviflora</i>	0,04	P	A
<i>Bromus Rubens</i>	0,3	A	A
<i>Koeleria Pubescens</i>	0,16	P	P
<i>Schismus Barbatus</i>	0,03	A	P
<i>Dactylis Glomerata</i>	3	A	A
<i>Artemisia Herba Alba</i>	10,9	A	P
<i>Plantago Albicans</i>	0,32	P	P
<i>Euphorbia Sp.</i>	0,02	A	A
<i>Echinops Spinosus</i>	0,01	A	A
<i>Noaea Mucronata</i>	6,52	A	A
<i>Helianthemum Sp.</i>	0,04	A	A
<i>Atractylis Polycephalus</i>	0,03	A	A
<i>Salvia Verbenaca</i>	0,1	P	A

CR %: Covering Rate; A: Absence; P: Presence

**Table 3: Relative Frequency Rf(%) of Different Vegetable Species Consumed by *Euryparyphes sitifensis* in Faïd El Botma**

Plant Species	Rf(%)	
	Males	Females
<i>Plantago Albicans</i>	75%	83,33%
<i>Eruca Vesicaria</i>	50%	83,33%
<i>Artemisia Campestris</i>	25%	33,33%
<i>Lygeum Spartum</i>	25%	16,66%
<i>Hordeum Vulgare</i>	–	16,66%
<i>Ononis Natrux</i>	–	16,66%
sp. 1 und.	25%	–
sp. 2 und.	–	16,66%

Rf(%) : Relative Frequency; Sp. Ind. Unidentified Species

**Table 4 : Relative Frequency Rf(%) of Different Vegetable Species Consumed by *Euryparyphes quadridentatus* in Moudjebara**

Plant Species in the Field	Rf(%)	
	Males	Females
<i>Plantagoalbicans</i>	78,57%	71,42%
<i>Koeleriapubescens</i>	35,71%	50%
<i>Artemisia Herba Alba</i>	–	14,28%
<i>Schismusbarbatus</i>	–	7,14%
<i>Salviaverbenaca</i>	7,14%	–
<i>Stipa Parviflora</i>	7,14%	–
Sp. Und	35,71%	35,71%

Rf(%) : Relative Frequency; Sp. Ind. Unidentified Species



## LA FAUNE ORTHOPTEROLOGIQUE EN ZONE SEMI-ARIDE DE LA REGION DE DJELFA (ALGERIE).

S. BENMADANI, B. DOUMANDJI-MITICHE & S. DOUMANDJI

Département de zoologie agricole et forestière, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Alger, Algérie

E-mail: ortoptere@gmail.com

**RESUME :** Un inventaire des peuplements orthoptérologiques a été réalisé dans trois stations, une steppe à armoise située à la commune de Moujebara à 30km au Sud la Wilaya de Djelfa ,une steppe à alfa située à la commune de Faïd El Botma à 50 km au Sud-Est de la Wilaya et une station composée de petits massifs dunaires isolés située à la commune Hassi Bahbah à 45 km au Nord de la wilaya . Des échantillonnages d'Orthoptères sont réalisés mensuellement d'Avril 2007 à Janvier 2008. Un total de 167 individus ont été échantillonnés appartenant à 31 espèces, regroupées en deux sous-ordres dans les divers types du milieu. Les résultats obtenus sont exploités par l'indice de diversité et les types de répartition, Ces résultats ont montré que la diversité est relativement stable (2,35 bits) pour la station de Faïd El Botma ; (2,31 bits) pour la station Hassi Bahbah et (1,05 bits) pour la station de Moujebara. Le type de répartition nous montre que les individus du mois de Mai se repartissent de façon contagieuse. C'est le cas de *Euryparyphes quadridentatus* et *Tmethis pulchripennis*.

**MOTS-CLEFS :** Steppe, Alfa, Echantillonnage, Diversité, Répartition, Djelfa.

**ABSTRACT:** An inventory of stands orthoptérologiques was carried out in three stations, a steppe Mugwort has located the town of Moujebara 30km south of the Wilaya Djelfa, Alfa has a steppe located in the town of el Faïd Botma 50km south-east Wilaya and a mass composed of small isolated dune located in the town of Hassi Bahbah 45Km North of the wilaya. Samples of Orthoptera are made monthly from April 2007 to January 2008. Un total of 167 individuals were sampled from 31 species, grouped into two sub-order in the various types of environment. The results obtained are used by the diversity index and types of distribution, these results showed that diversity is relatively stable (2.35 bits) for the station Faïd El Botma (2.31 bits) for the station Hassi Bahbah and (1.05 bits) for the station Moujebara. The type of distribution shows that individuals of the month break in May so contagious. This is the case with *Euryparyphes quadidentatus* and *Tmethis pulchripinus*.

**KEYWORDS:** Steppe, Alfa, Sampling, Diversity, Distribution, Djelfa.

### 1. INTRODUCTION

La faune orthoptérologique en Algérie est encore mal connue ; peu des travaux ont été menés sur la systématique et la bioécologie des orthoptères dans les milieux steppiques algériens. Chaque année les acridiens locustes et sauteriaux causent des dégâts importants aux cultures. Vue l'importance de ces dégâts en Algérie, la faune orthoptérologique nécessite beaucoup des travaux tant sur le point systématique que biologique, afin de concevoir une lutte appropriée. (DOUMANDJI-MITICHE *et al.*, 1991). C'est dans ce but que nous avons jugé utile de mener cette étude dans la région de Djelfa.

Djelfa est située à proximité de l'un des plus grands déserts chauds, et des reliefs montagneux de l'atlas saharien. Le climat y est semi-aride, fortement marqué par la continentalité, l'insuffisance et l'irrégularité des précipitations avec des moyennes annuelles très faibles, oscillant entre 200 et 400 mm dans les meilleurs cas. Les pluies tombent le plus souvent sous forme d'averses orageuses et torrentielles, quelquefois mêlée à la grêle. Le nombre de jours de pluie par an varie entre 37 et 40 jours, les températures maximales du mois le plus froid varient entre -1,8°C et 1,9°C., les températures maximales du mois le plus chaud dépassent 37°C. Le nombre de jours de gelée peut aller jusqu'à 40 jours par an. L'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C. (BRAGUE BOURAGBA *et al.*, 2006).

Selon POUGET (1980) la végétation steppique paraît bien souvent monotone, à base de graminées (*Stipa tenacissima*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*) et ou de chamaephytes vivaces (*Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum hirtum*). Le Climagramme d'Emberger de 32 ans (1976-2007) (Q = 58,6) situe Djelfa dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid, et le Diagramme Ombrothermique montre une période sèche s'étalant de mi- Avril à la mi- Octobre 2007.

## 2. MATERIEL et METHODES

Les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire sont exposées.

### 2.1. Au terrain

La mise en œuvre du quadrat consiste à dénombrer les individus de chaque espèce d'orthoptères présents sur une surface déterminée. Effectivement, elle consiste à délimiter avec une ficelle de 12m de longueur d'un carré ou quadrat de 3m de côté soit, une surface de 9m<sup>2</sup>. Les prélèvements sont effectués une fois par mois d'Avril 2007 à Janvier 2008. On a choisi trois stations.

#### Station 1 : Moudjebara

Altitude : 1214m.

Exposition : Sud-Est.

Située à 26 km de la ville de Djelfa

#### Station 2 : El Mesrane

Altitude : 870m .

Exposition : Nord-Est.

Située à 32 km au la wilaya de Djelfa.

#### Station 3 : Faid El Botma

Altitude : 1063m.

Exposition : Sud-Est

Située à 50km au chef lieu de la wilaya de Djelfa.

### 2.2. Au laboratoire

Les individus orthoptérologiques sont triés; conservés et identifiés sous une loupe binoculaire par les caractères morphologiques. La détermination est faite à l'aide de clefs dicotomiques.

Après cet inventaire les résultats obtenus sont exploités statiquement par divers indices écologiques.

## 3. RESULTATS

Les résultats de la faune orthoptérologique recueillie dans trois stations à Djelfa sont mentionnés dans le tableau 1.

**Tableau 1 :** Liste globale des orthoptères dans trois stations à Djelfa. [Global list of the orthoptera in three stations in Djelfa].

Espèces d'orthoptères	Station El Mesrane	Station Faid El Botma	Staion Moudjebara
<i>Thisoicetrus adspersus</i>	5	0	0
<i>Sphingonotus azurescens</i>	1	10	2
<i>Aiolopus thalassinus</i>	6	0	0
<i>Acrotylus insubricus</i>	1	0	0
<i>Omocestus raymondi</i>	1	0	3
<i>Omocestus ventralis</i>	5	0	1
<i>Dericorys millierei</i>	3	1	0
<i>Acridella nasuta</i>	2	3	0
<i>Thisoicetrus harterti</i>	0	1	0
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	7	4	0
<i>Sphingonotus coeruleans</i>	0	4	0
<i>Sphingonotus maroccanus</i>	0	0	2
<i>Sphingonotus diadematus</i>	0	1	1
<i>Euryparyphes quadridentatus</i>	0	1	17
<i>Euryparyphes setifensis</i>	2	4	2
<i>Platycleis affinis</i>	1	0	0
<i>Oedaleus senegalensis</i>	1	0	2
<i>Oedaleus decorus</i>	1	0	4
<i>Phaneroptera albida</i>	1	0	0
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	2	0
<i>Eunapiodes granosus</i>	0	0	1

<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i>	0	0	1
<i>Notopleura saharica</i>	0	0	1
<i>Acrotylus patruelis</i>	3	6	4
<i>Platycleis sp</i>	0	2	0
<i>Platycleis grisea</i>	0	1	0
<i>Uromenus antenntus</i>	0	1	0
<i>Calliptamus barbarus</i>	6	7	5
<i>Tmethis pulchripennis</i>	7	9	5
<i>Orchilidia tibialis</i>	1	0	0
<i>Oedipoda miniata</i>	5	0	0
Total (31 espèces)	59	57	51

Lors de nos échantillonnages, 31 espèces d'orthoptères sont inventoriées. D'après le tableau 1, les trois stations présentent plusieurs espèces en commun, nous citons : *Euryparyphes setifensis*, *Calliptamus barbarus*, *Tmethis pulchripennis*, *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus azurescens*.

D'autres espèces ne sont présentes que dans une seule station : *Thisoicetrus adspersus*, *Aiolopus thasinus*, *Acrotylus insubricus*, *Thisoicetrus harterti*, *Sphingonotus coerulans*; *Sphingonotus maroccanus*, *Platycleis affinis*, *Phaneroptera albida*, *Gryllus bimaculatus*, *Eunapiodes granosus*; *Doclostaurus jagoi jagoi*, et *Notopleura saharica*.

Les résultats concernant l'indice de diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les trois stations pour les individus capturés par les quadrats sont illustrés dans le tableau 2.

**Tableau 2 :** Indice de diversité de Shannon–Weaver dans les trois stations. [Indication of diversity of Shannon–Weaver in the three stations].

Indice de diversité de Shannon–Weaver (H')		
Station	Station	Station
El-Mesrane	Faid El Botma	Moudjebara
2,31	2,35	1,05

Selon BARBAULT (1993), la diversité est calculée par l'indice de Shannon Weaver H  
 $n_i/N$  : étant l'abondance relative de chaque espèce ;  $n_i$  : est le nombre d'individus de l'espèce ; N : est le nombre total d'individus ; S : est la richesse spécifique totale.

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^S n_i/N \log_2 n_i/N$$

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver atteint pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats 2,35 bits dans la station de Faid El Botma, 2,31 bits pour la station El Mesrane et 1,05 bits pour la station de Moudjebara. Ces valeurs fortes indiquent que les espèces orthoptérologiques capturées sont très diversifiées.

D'après ces données, on peut conclure que la distribution des espèces, est en équilibre et stable dans les trois stations. DAJOZ (1971) souligne le fait que cet indice est grand lorsque les conditions du milieu sont favorables.

Les individus qui constituent une population peuvent présenter divers types de répartitions spatiales qui traduisent leurs réactions vis-à-vis de divers influences telles que la recherche de la nourriture ou de conditions physiques et autres facteurs favorables. Cette répartition est trouvée grâce au calcul de la variance S2 à l'aide de la formule suivante (DAJOZ, 1974).

$$S^2 = \sum (x_i - m)^2 / (n-1) \quad \text{et} \quad m = \sum x_i / n$$

$x_i$  : Nombre d'individus par prélèvement .m : Nombre moyen d'individus .n : Nombre de prélèvements effectués.

Dans le cas d'une répartition au hasard (aléatoire), la moyenne  $m$  et la variance  $S^2$  sont égales. Dans le cas où la variance  $S^2$  est supérieure à la moyenne ( $m$ ), le groupement est du type contagieux, car la plupart des animaux ont tendance à se rassembler en agrégats ou par taches.

Dans le cas inverse où  $S^2$  est inférieure à la moyenne  $m$ , la dispersion est régulière (LAMOTTE et BOURLIÈRE, 1969). Les résultats de la répartition des orthoptères sont regroupés dans les tableaux 3, 4, 5.

**Tableau 3 :** Type de répartition des orthoptères capturés dans la station El Mesrane [Type of distribution of the orthoptères captured in the station El Mesrane].

Espèces d'orthoptères	Mois										
	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	
<i>Thisoicetrus adspersus</i>	/	/	/	/	A	C	C	/	/	/	
<i>Calliptamus barbarus</i>	/	/	A	C	A	R	A	/	/	/	
<i>Acrotylus patruelis</i>	/	/	/	/	A	C	/	A	/	/	
<i>Oedipoda miniata</i>	/	/	C	A	/	R	/	/	/	/	
<i>Dericorys lobata bolivari</i>	/	/	/	/	/	A	R	/	/	/	
<i>Sphingonotus azurescens</i>	/	/	/	/	/	A	/	/	/	/	
<i>Aiolopus thalassinus</i>	/	/	/	/	/	/	C	A	/	/	
<i>Acrotylus insubricus</i>	/	/	/	/	/	/	/	A	/	/	
<i>Omocestus raymondi</i>	/	/	/	/	/	/	/	A	/	/	
<i>Omocestus ventralis</i>	/	/	/	/	/	/	/	A	C	/	
<i>Dericorys millierei</i>	/	/	/	R	/	/	/	A	/	/	
<i>Acridella nasuta</i>	/	/	C	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	/	R	/	/	/	/	/	/	/	C	
<i>Euryparyphes setifensis</i>	/	R	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Tmethis pulchripennis</i>	C	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Orchilidia tibialis</i>	/	A	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Platycleis affinis</i>	/	/	A	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Oedaleus senegalensis</i>	/	/	A	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Oedaleus decorus</i>	/	/	/	A	/	/	/	/	/	/	
<i>Phaneroptera albida</i>	/	/	/	A	/	/	/	/	/	/	

A : aléatoire, C : contagieuse, R : régulière

**Tableau 4 :** Type de répartition des orthoptères capturés dans la station Moudjebara. [Type of distribution of the orthoptères captured in the station Moudjebara]

Espèces d'orthoptères	Mois										
	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	
<i>Calliptamus barbarus</i>	/	/	/	R	A	R	R	/	/	/	
<i>Acrotylus patruelis</i>	/	A	/	/	/	C	/	/	/	/	
<i>Oedipoda miniata</i>	/	/	/	C	/	R	C	A	/	/	
<i>Sphingonotus azurescens</i>	/	/	/	/	C	A	/	/	/	/	
<i>Omocestus raymondi</i>	/	/	/	/	/	/	/	C	/	/	
<i>Omocestus ventralis</i>	/	/	/	/	/	/	/	A	/	/	
<i>Sphingonotus maroccanus</i>	/	/	/	/	/	A	A	/	/	/	
<i>Sphingonotus diadematus</i>	/	/	/	/	A	/	/	A	/	/	
<i>Euryparyphes quadridentatus</i>	C	C	A	/	/	/	/	/	C	A	
<i>Tmethis pulchripennis</i>	A	C	C	A	/	/	/	/	/	/	
<i>Oedaleus senegalensis</i>	/	/	C	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Oedaleus decorus</i>	/	/	/	C	A	/	/	/	/	/	
<i>Eunapiodes granosus</i>	/	/	A	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	/	/	/	/	A	/	/	/	/	/	
<i>Notopleura saharica</i>	/	/	/	/	/	/	/	A	/	/	

A : aléatoire, C : contagieuse, R : régulière

**Tableau 5 :** Type de répartition des orthoptères capturés dans la station Faïd El Botma. [Type of distribution of the orthoptères captured in the station Faïd El Botma].

Espèces d'orthoptères	Mois										
	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	
<i>Calliptamus barbarus</i>	/	/	A	R	A	A	R	/	/	/	
<i>Acrotylus patruelis</i>	A	A	/	A	/	A	A	A	/	/	
<i>Sphingonotus azurescens</i>	/	/	/	A	C	C	C	/	/	/	
<i>Dericorys millierei</i>	/	/	/	A	/	/	/	/	/	/	
<i>Acridella nasuta</i>	/	/	A	/	/	A	A	A	/	/	
<i>Thisoicetrus harterti</i>	/	/	/	/	/	/	A	/	/	/	
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	C	/	/	/	/	/	/	C	/	/	
<i>Sphingonotus coeruleans</i>	/	/	/	A	A	/	/	C	/	/	
<i>Sphingonotus diadematus</i>	/	/	/	/	A	/	/	/	/	/	
<i>Euryparyphes quadridentatus</i>	/	A	R	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Euryparyphes setifensis</i>	A	A	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Tmethis pulchripennis</i>	A	C	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Platycleis sp</i>	C	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Platycleis grisea</i>	/	/	A	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Uromenus antennatus</i>	/	/	A	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Gryllus bimaculatus</i>	/	/	/	/	R	/	/	/	/	/	

A : aléatoire, C : contagieuse, R : régulière

A partir du Tableau 3 (El Mesrane) : On remarque que les espèces qui participent dans plus d'un type de répartition sont :

*Thisoicetrus adspersus*, *Calliptamus barbarus*, *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda miniata*, *Dericorys lobata bolivari*, *Dericorys millierei*, *Omocestus ventralis*. Alors que : *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus insubricus*, *Omocestus raymondi*, *Orchilidia tibialis*, *Platycleis affinis*, *Oedaleus decorus*, *Oedaleus senegalensis*, et *Phaneroptera albida*, ont une répartition de type «Aléatoire». Cependant, on remarque que la répartition de *Acridella nasuta*, *Tmethis pulchripennis*, est de type Contagieuse. Celle *Euryparyphes setifensis*, est de type «Régulière».

A partir du Tableau 4 (Moudjebara) : On remarque que les espèces qui participent dans plus d'un type de répartition sont : *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda miniata*, *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis*, *Euryparyphes quadridentatus*, *Tmethis pulchripennis* et *Oedaleus decorus*. Alors que : *Omocestus ventralis*, *Sphingonotus maroccanus*, *Sphingonotus diadematus*, *Eunapiodes granosus*, *Notopleura saharica* et *Dociostaurus jagoi jagoi*, présentent une répartition de type «Aléatoire». Cependant, on remarque que la répartition de *Omocestus raymondi* et *Oedaleus senegalensis*, est de type «Contagieuse».

A partir du Tableau 5 (Faïd El Botma) : On remarque que les espèces qui participent dans plus d'un type de répartition sont :

*Sphingonotus coeruleans*, *Calliptamus barbarus*, *Sphingonotus azurescens*, *Euryparyphes quadridentatus* et *Tmethis pulchripennis*. Alors que : *Acrotylus patruelis*, *Dericorys millierei*, *Acridella nasuta*, *Thisoicetrus harterti*, *Sphingonotus diadematus*, *Euryparyphes setifensis*, *Platycleis grisea* et *Uromenus antennatus* ont une répartition de type «Aléatoire». Cependant, on remarque que la répartition de *Pyrgomorpha cognata*, *Platycleis sp.* est de type «Contagieuse». Celle de *Gryllus bimaculatus*, est de type «Régulière».

#### 4. DISCUSSION

En nous basant sur la classification de LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) en ce qui concerne les Acridoidea et celle de CHOPARD (1943) pour les Ensifères, une liste systématique des orthoptères observés dans la région de Djelfa est établie. 31 espèces orthoptérologiques sont inventoriées. SEGHIER en 2002 compte 28 espèces pour la station en maquis dans la région de Médéa. Dans le même ordre d'idées ZERGOUN en 1994, dans la région de Ghardaïa, a recensé 29 espèces. Le nombre important de 31 espèces montre la richesse de la région d'étude en peuplements acridiens.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver pour les espèces capturées par la méthode du Quadrat est de 2,35 bits de Faid El Botma, 2,31 bits pour la station El Mesrane, et de 1,05 bits pour la station Moudjebara. Ces valeurs relativement élevées traduisent une grande diversité de la faune orthoptérologique. CHERAIR (1995), note un indice de diversité de Shannon–Weaver de 2,44 bits à la station de Djelfa et de 2,18 bits à la station de Moudjebara. Selon DAJOZ (1971), la diversité est conditionnée par deux facteurs, la stabilité du milieu et les facteurs climatiques. Dans la région de Ghardaïa, ZERGOUN (1994) trouve que le milieu cultivé est le plus favorable pour le développement de nombreux Orthoptères.

La répartition spatiale des Orthoptères est liée aux conditions écologiques, et plus particulièrement à la végétation qui sert non seulement comme nourriture aux acridiens, mais aussi d'abris. Au terme de cette étude sur la répartition des orthoptères, nous pouvons constater que les espèces orthoptérologiques de différentes stations d'études de Faid El Botma, Moudjebara et El Mesrane, présentent un type de répartition aléatoire pour l'échantillonnage par les quadrats.

BENRIMA (1993) signale qu'au niveau des parcelles cultivées, les espèces acridiennes présentent une répartition de type contagieux et que le milieu non cultivé est caractérisé par une répartition aléatoire des espèces acridiennes fréquentant ce milieu. DOUMANDJI–MITICHE *et al.*, (1991) dans la région de Lakhdaria citent deux types de répartition, les espèces à répartition aléatoire dans un milieu naturel (maquis) et celles à répartition contagieuse se retrouvant dans les milieux dégradés (friche) ou instables (cultures).

## 5. CONCLUSION

L'étude des orthoptères de la région de Djelfa réalisée dans trois stations à savoir Faid El Botma, Moudjebara et El Mesrane durant la période allant d'Avril 2007 à Janvier 2008 en utilisant l'échantillonnage par les quadrats, a permis de recenser 31 espèces réparties en deux sous-ordres. *Ensifera* et *Caelifera*.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée pour la station Faid el Botma 2,35 bits. Cette étude nous a permis de faire une approche sur la composition de la faune Orthoptérologique. Cette contribution à l'étude des Orthoptères reste insuffisante. Le sujet reste par conséquent, matière à beaucoup d'autres investigations aussi intéressantes les unes que les autres.

## 6. REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude, mes vifs remerciements s'adressent à M<sup>r</sup> DOUMANDJI S, Professeur à l'ENSA d'El-Harrach pour la détermination des espèces. Mes profonds remerciements s'adressent aussi à Monsieur SOUTTOU Karim Maître assistant à l'université de Djelfa, aussi au personnel de l'institut des recherches forestières de Djelfa et à toute personne qui de loin ou de près a contribué à la réalisation de ce travail.

## REFERENCES

- [1] BARBAULT R., 1993 - *Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed.Masson,Paris, 269p.
- [2] BENRIMA A., 1993 – *Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces Orthoptères rencontrées dans deux stations d'études situées en Mitidja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de Doclostaurus jagio jagio Soltani 1978*. Thèse Magi. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 192p.
- [3] BRAGUE – BOURAGBA N., HABITA A. et LIEUTIER F., 2006 – Les Arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du congrès International d'Entomologie et de Nématologie* 17–20 El–Harrach Alger, Inst . Nati. Agro . EL – Harrach : 168–177.

- [4] CHERAIR H., 1995– *Contribution à l'étude du développement ovarien et du régime alimentaire de Calliptamus barbarus (Costa ,1836) (Orthoptera, Acrididae) dans deux bioclimats, Subhumide st semi – aride*. Thèse. Mag., Inst.Nati. Agro., El Harrach, 131p.
- [5] CHOPARD L., 1943 – *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français*. Ed. Librairie Larousse, Paris, 447 p.
- [6] DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- [7] DAJOZ R., 1974 – *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- [8] DOUMANDJI–MITICHE B., DOUMANJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991 – Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). *Med.fac. Landbouw. Univ. Gent*, 56/2b, pp 1075–1085.
- [9] LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – *Problème d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- [10] LOUVEAUX A et BENHALIMA T., 1987 – Catalogue des Orthoptères Acridioidea d'Afrique du Nord–Ouest. *Bull.Soc.Ent.France*, Vol. 3–4 n°91, pp 73–87.
- [11] POUGET M., 1980 – *Les relations sol–végétation dans les steppes sud algéroises*. Ed. ORSTOM (trav, doc. ORSTOM). Paris, 555p.
- [12] SEGHIER M ., 2002 – *Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents . Régime alimentaire de Calliptamus barbarus ( Orthoptera , Acrididae ) dans la région de Médéa*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 181p.
- [13] ZERGOUN Y., 1994 – *Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaia régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (HERRICH – SCHAEFFER ,1838) [Orthoptera–Acrididae ]*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 116p.

# Etude du régime alimentaire du genre *Euryparyphes* (Pamphaginae) dans la région de Moudjebara (Djelfa, Algérie)

S. BENMADANI<sup>1\*</sup>, B. DOUMANJI-MITICHE<sup>2</sup> & S. DOUMANJI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculté Sci. Natu. Vie, Département d'Agropastoralisme, Université de Djelfa, B.P. 17000, Djelfa, Algérie

<sup>2</sup>Département de Zoologie, Ecole nationale supérieure agronomique, El Harrach, Alger, Algérie.

\*[ortoptere@gmail.com](mailto:ortoptere@gmail.com)

---

## Résumé

Cette étude sur le régime alimentaire a été réalisée dans la station de Moudjebara située à Djelfa, distance de 300 km au sud d'Alger. L'étude du régime alimentaire de l'espèce *Euryparyphes quadridentatus* (Pamphaginae) a été réalisé dans la station de Moudjebara a montré que, la richesse totale en espèces végétales consommées est de 5 pour les mâles et les femelles. *Plantago albicans* est l'espèce la plus appréciée avec un taux de consommation de (43,8 %) pour les mâles et (68,0 %) pour les femelles. les fréquences relatives les plus élevées dans les fèces des mâles sont attribuées à *Plantago albicans* (Fr. = 78,6 %), suivie par *Koeleria pubescens* (Fr. = 35,7 %). Concernant les mâles *Koeleria pubescens* possède un indice d'attraction de 187,6 et (R.G. = 0,2 %). Par contre *Plantago albicans* avec taux de recouvrement (R.G. = 0,3 %), présente un indice d'attraction relativement faible (I.A. = 136,8). Pour les femelles *Plantago albicans* (R.G. = 0,3 %), possède un indice d'attraction de 212,7. Par contre *Artemisia herba alba* avec taux plus élevé (R.G. = 10,9 %), ne présente qu'un faible indice d'attraction (I.A. = 0,5).

**Mots clés :** Djelfa, Moudjebara, Régime alimentaire, fréquence relative, indice d'attraction, *Plantago albicans*, *Euryparyphes quadridentatus*.

## Abstract

This study of the diet was conducted in the station located Moudjebara Djelfa, distance of 300 km to the south of Algiers. The study of the diet of the species *Euryparyphes quadridentatus* (Pamphaginae) was conducted in the station Moudjebara showed that the total wealth of plant species consumed is 5 for the males and the females. *Plantago albicans* is the species the more appreciated with a rate of consumption of (43.8 %) for the males and (68.0 %) for the females. the most elevated relative frequencies in the stools of the males are attributed to *Plantago albicans* (Fr = 78.6 %), followed by *Koeleria pubescens* (Fr = 35.7 %). Concerning the male *Koeleria pubescens* an indication of attraction of 187.6 possesses and (R.G. = 0.2 %). on the other hand *Plantago albicans* with rate of recouvrement (R.G. = 0.3 %), present a relatively weak attraction indication (I.A. = 136.8). For the female *Plantago albicans* (R.G. = 0.3 %), possess an indication of attraction of 212.7. on the other hand *Artemisia herba alba* with more elevated rate (R.G. = 10.9 %), only present a weak indication of attraction (I.A. = 0.5).

**Key words:** Djelfa, Moudjebara, Diet, relative frequency, index of attraction, *Plantago albicans*, *Euryparyphes quadridentatus*.

## Introduction

La faune orthoptérologique en Algérie est encore mal connue peu des travaux ont été menées sur la systématique et la bioécologie des orthoptères dans les milieux steppique Algérienne. Chaque année les acridiens Locustes et sautriaux casent des dégâts importants aux culture vu l'importance de ces dégâts en Algérie, la faune orthoptérologique nécessite beaucoup des travaux sur la biologie (régime alimentaire) afin de concevoir une lutte appropriée; dans ce but que nous avons jugé utile de mener cette étude dans la région de Moudjebara (Djelfa).

## 1. Matériels et méthodes

Djelfa est située à proximité de l'un des plus grands déserts chauds, et des reliefs montagneux de l'atlas saharien. La région de Moudjebara est Située à 1.214 m d'altitude, située à 26 km de la ville de Djelfa.

Le climat y est semi-aride, fortement marqué par la continentalité, l'insuffisance et l'irrégularité des précipitations avec des moyennes annuelles très faibles, oscillant entre 200 et 400 mm dans les meilleurs cas. Les pluies tombent le plus souvent sous forme d'averses orageuses et torrentielles, quelquefois mêlée à la grêle. Le nombre de jours de pluie par an varie entre 37 et 40 jours, les températures maximales du mois le plus froid varient entre -1,8°C et 1,9°C, les températures maximales du mois le plus chaud dépassent 37°C. Le nombre de jours de gelée peut aller jusqu'à 40 jours par an. L'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C. (BRAGUE BOURAGBA *et al*, 2006).

Selon POUGET (1980) la végétation steppique paraît bien souvent monotone, à base de graminées (*Stipa tenacissima*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*) et ou de chamaephytes vivaces (*Artemisia herba alba*, *Artimissia campestris*, *Helianthemum hurtum*). Le Climagramme d'Emberger de 32 ans (1976-2007) (Q = 58,6) situe Djelfa dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid, et le Diagramme Ombrothermique montre une période sèche s'étalant de mi- Avril à la mi- Octobre 2007.

Pour étudier le régime alimentaire du Genre *Euryparyphes*, nous adoptons les techniques des traitements des fèces sont inspirées de la méthode de LAUNOIS-LUONG (1975).

La mise en œuvre du quadrat consiste à dénombrer les individus d'orthoptère présents sur une surface déterminée. Effectivement, elle consiste à délimiter avec une ficelle de 12m de longueur des carrés ou quadrat de 3m de côté soit, une surface de 9 m<sup>2</sup> (DAMERRDJI, 2008). Les prélèvements sont effectués une fois par mois de avril 2007 jusqu'à janvier 2008.

La réalisation d'un épidermothèque de référence, l'analyse des fèces et l'exploitation des résultats sont développées dans ce qui suit.



Fig. 1 : *Euryparyphes sitifensis*

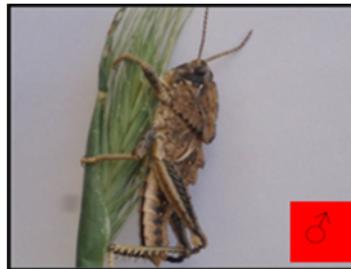


Fig. 2 : *Euryparyphes quadridentatus*



Fig. 3 : Quadrat

## 2. Résultats et discussion

On ce qui concerne *Euryparyphes quadridentatus* dans la station de Moudjebara la richesse totale en espèces végétales consommées et de 5 pour les mâles et les femelles et une richesse moyenne de 0,36.

BOUNECHADA en 2007, note que *Ocneridia volxemi* (Orthoptera, Pamphagidae) a utilisé pour son alimentation 28 espèces végétales parmi les 36 espèces présentes dans la région de Sétif, cet acridien est considéré comme espèce polyphage. Et pour *Euryparyphes sitifensis* dans la station Moudjebara, les femelles et les mâles ont consommé 2 espèces végétales avec une richesse moyenne  $S_m = 1$ .

La composition floristique du milieu influence aussi sur le comportement alimentaire dans le sens où elle limite les possibilités du choix pour l'acridien (GUENDOOUZ–BENRIMA, 2005).

### 2.1. Etude qualitative du régime alimentaire

Dans la station de Moudjebara sur 13 espèces présentes sur terrain, 4 espèces végétales sont identifiées dans les fèces des mâles et 4 espèces dans ceux des femelles. Les plantes sollicitées par les individus d'*Euryparyphes quadridentatus* appartiennent à 4 familles différentes dont trois Poaceae à savoir, *Stipa parviflora*, *Schismus barbatus* et *Koeleria pubescens*.

Sur 13 espèces végétales présentes sur le terrain, deux seulement ont été trouvées dans les fèces des mâles et 1 dans ceux des femelles ainsi que 1 espèce indéterminée qui n'est pas présente sur terrain. Les plantes sollicitées par les individus d' *Euryparyphes sitifensis* appartiennent à 2 familles dont une Plantaginaceae à savoir *Plantago albicans* et une Anthemidae représentée par *Artemisia herba alba*.

**Tableau 1** – Donnée quantitative du régime alimentaire de *Euryparyphes quadridentatus*

Espèces végétales	Indices Ecologiques								
	T.R. (%)	Fr. (%)		Ss. (mm <sup>2</sup> )		Tc. (%)		I.A.	
		M. (14)	F. (14)	M.	F.	M.	F.	M.	F.
<i>Plantago albicans</i>	0,32	78,57	71,42	7,60	20,84	43,77	68,06	136,8	212,7
<i>Koeleria pubescens</i>	0,16	35,71	50	5,21	4,54	30,01	14,82	187,6	92,6
<i>Artemisia herba alba</i>	10,9	-	14,28	-	1,82	-	5,94	-	0,5
<i>Schismus barbatus</i>	0,03	-	7,14	-	0,59	-	1,92	-	64
<i>Salvia verbenaca</i>	0,1	7,14	-	0,83	-	4,78	-	47,8	-
<i>Stipa parviflora</i>	0,04	7,14	-	1,05	-	6,04	-	151	-
Espèce indéterminée	-	35,71	35,71	2,67	2,83	15,38	9,24	-	-

T.R. (%) : Taux de Recouvrement; Fr. (%) : Fréquence relative; Ss. : Surfaces consommées en mm<sup>2</sup>; Tc. (%) : Taux de consommation; I.A. : Taux de consommation de l'espèce végétale (i) / taux de recouvrement de l'espèce (i) sur le terrain; M. : mâles; F. : femelles.

**Tableau 2** – Donnée quantitative du régime alimentaire de *Euryparyphes sitifensis*

Espèces végétales	Indices Ecologiques								
	T.R. %	Fr. (%)		Ss. (mm <sup>2</sup> )		T.c. (%)		I.A.	
		M.(2)	F.(2)	M.	F.	M.	F.	M.	F.
<i>Plantago albicans</i>	0,32	100	100	55,31	15,65	98,89	81,68	309	255,2
<i>Artemisia herba alba</i>	10,9	50	-	0,62	-	1,11	-	0,1	-
Espèce indéterminée	-	-	50	-	3,51	-	18,32	-	-

T.R. (%) : Taux de Recouvrement; Fr. (%) : Fréquence relative; Ss. : Surfaces consommées en mm<sup>2</sup>; Tc. (%) : Taux de consommation; I.A. : Taux de consommation de l'espèce végétale (i) / taux de recouvrement de l'espèce (i) sur le terrain; M. : mâles; F. : femelles.

## 2.2. Etude quantitative du régime alimentaire de *Euryparyphes quadridentatus*

Dans la station de Moudjebara, les fréquences relatives les plus élevées dans les fèces des mâles sont attribuées à *Plantago albicans* (Fr. = 78,6 %). Par contre, *Salvia verbenaca* et *Stipa parviflora* sont les espèces les moins représentées (Fr. = 7,1 %). L'estimation des surfaces des fragments végétaux consommés de ces plantes est égale à 7,6 mm<sup>2</sup> pour *Plantago albicans*. Il est de 5,21mm<sup>2</sup> pour *Koeleria pubescens*. Les taux de consommation de ces mâles sont importants pour *Plantago albicans* (Tc. = 43,8 %).

Pour les femelles *Plantago albicans* (R.G. = 0,3 %), possède un indice d'attraction de 212,7. Par contre *Artemisia herba alba* avec taux plus élevé (R.G. = 10,9%), ne présente qu'un faible indice d'attraction (I.A. = 0,5).

Le choix des espèces appréciées par *Euryparyphes quadridentatus*, ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

## 2.3. Etude quantitative du régime alimentaire de *Euryparyphes sitifensis*

Nous constatons que, *Plantago albicans* est l'espèce la plus appréciée par les femelles et les mâles avec une fréquence relative de 100 %, Le taux de consommation des femelles est de 81,68 % pour *Plantago albicans*, c'est l'espèce la plus consommée. On estime les surfaces des fragments végétaux consommés de ces plantes à 15,65 mm<sup>2</sup> pour *Plantago albicans* avec un taux de recouvrement de 0,32 % et présente un indice d'attraction de 255,2.

Pour l'espèce *Artemisia herba alba*, elle est plus appréciée par les mâles que par les femelles. *Artemisia herba alba*, avec un recouvrement végétal de 10,9 % présente un indice d'attraction faible (I.A. = 0,1).

Le choix des espèces appréciées n'est pas en fonction de leur abondance sur le terrain. D'après OULD EL-HADJ (2004), l'abondance des espèces végétales sur le terrain ne semble pas être le seul facteur sur lequel se base le Criquet pèlerin pour la sélection de ses aliments. De même, GUENDOOUZ-BENRIMA (2005), signale qu'il n'y a aucune concordance entre le taux de consommation des adultes de *S. gregaria* et la fréquence des espèces végétales sur le terrain.

Alors que LEGALL (1989), affirme que les criquets ne sélectionnent pas obligatoirement les végétaux les plus riches sur le plan nutritif, car la majorité des plantes contiennent les éléments nutritifs indispensables. Cependant, selon le même auteur, la variation des quantités ingérées des plantes peut correspondre aux densités relatives des espèces végétales sur le terrain, ou bien résulter d'un choix réel de la consommation de certaines plantes qu'elles soient rares ou abondantes.

## Conclusion

Nous constatons que, la richesse totale en espèces végétales consommées et de 5 pour les mâles et les femelles pour *Euryparyphes quadridentatus*. Les femelles ont consommé le plus d'espèces végétales avec un total de 8. Chez les mâles, la richesse totale en espèces végétales consommées et de 5 pour *Euryparyphes sitifensis*.

Cette étude nous a permis de faire une approche sur la composition de la faune Orthoptérologique d'une part et le régime alimentaire d'autre part. Cette contribution à l'étude des Orthoptères reste insuffisante. Le sujet reste par conséquent, matière à beaucoup d'autres investigations aussi intéressantes les unes que les autres. C'est pourquoi, Il serait intéressant : D'étudier la bioécologie des principales espèces présentes dans notre région d'étude et dans d'autres régions d'Algérie, notamment le régime alimentaire pour mieux comprendre le

comportement trophique de ces acridiens et de préciser les espèces d'importance économique afin de préconiser les méthodes de lutte adéquates.

### Références bibliographiques

- BOUNECHADA M., 2007 – *Recherches sur le Orthoptère étude bioécologique et essais de lutte biologique sur Ocnieridia Volxemi Bol ( Orthoptera, Pamphagidae ) dans la région de Sétif*. Thèse Doctorat d'état es– sciences, Univ . Setif ,168 p.
- BRAGUE – BOURAGBA N., HABITA A. et LIEUTIER F., 2006 – les Arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du congrès International d'Entomologie et de Nématologie* 17–20 El–Harrach Alger, Inst . Nati. Agro. EL – Harrach : 168–177.
- LEGALL P., 1989 – Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoïdea (Orthoptera). *Bull. écol.*, T. 20, (3) : 245 – 261.
- POUGET M., 1980 – *Les relations sol–végétation dans les steppes sud algéroises*. Ed. ORSTOM (Trav, doc. ORSTOM). Paris, 555 p.
- DAMERDJI A., 2008– *Systématique et bio – écologie de différents groupes de Gasteropodes et Orthoptères selon un transect nord–sud Ghazaouet – EL – Aricha*. Thèse Doct. Inst.Nati. Agro., El Harrach, 263 p.
- GUENDOZ–BENRIMA A., 2005 – *Ecophysiologie biogéographie du Criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forsk. 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le sud Algerien*. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nati. Agro. El Harrach, 210 p.
- LEGALL P., 1989 – Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoïdea (Orthoptera). *Bull. écol.*, T. 20, (3) : 245 – 261.
- LAUNOIS–LUONG M. H., 1975 – Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.). *Ann. Zool. écol. anim.*, 8 (1) : 25 – 32.
- OULD EL HADJ M.D., 2004 – *Le problème acridien au Sahara Algerien*. Thèse Doct., Inst. Nati. Agro. El Harrach, 279 p.

# Résumés

---

## مستقيمات الاجنحة في منطقة الجلفة، التصنيف البيولوجي والنمط الغذائي لبعض الأنواع.

### الملخص :

قمنا بهذه الدراسة في خمس محطات في منطقة الجلفة، حوالي 300 كلم عن الجزائر العاصمة. أخذت العينات بواسطة طريقة المربعات. لاحظنا وجود 33 نوع من مستقيمات الاجنحة 2 Ensifères و Platycleis sp و Platycleis laticauda وكذلك 31 نوع من Caelifères من بينهم *Sphingonotus azurescens*. مؤشر التنوع في المحطات الخمسة كان كالتالي 3,2 bits في فيض البطمة، 3,3 bits في مجبارة، 3,7 bits في المصران، 2,2 bits في عين الأبل و 2,7 bits في مسعد.

فيما يخص النمط الغذائي قمنا بدراسة ثلاثة أنواع من مستقيمات الاجنحة هم *Sphingonotus azurescens*، *Pyrgomorpha cognata* و *Acrotylus patruelis*.

النباتات المختارة من طرف أفراد *Sphingonotus azurescens* تنتمي الى ثلاث عائلات نباتية وهي Poacea يمثلها النوع *Lolium multiflorum*، Thymeleace، *Thymelaea microphylla* و Asteracee يمثلها النوع *Onopordon arenarium*.

النباتات المختارة من طرف أفراد *Acrotylus patruelis* تنتمي الى ثلاث عائلات نباتية وهي Poacea يمثلها النوع *Stipa parviflora*، Asteracee، *Onopordon arenarium* و Thymeleace يمثلها النوع *Thymelaea microphylla*.

فيما يتعلق بـ *Pyrgomorpha cognata* من بين 14 نوع نباتي تم احصاؤها في منطقة المصران تم اختيار عائلتين نباتيتين الاولى هي Poacea يمثلها النوع *Koeleria pubescens* و النوع *Stipagrostis pungens* أما بالنسبة للعائلة الثانية Anthemidae يمثلها النوع *Artemisia campestris*.

في منطقة عين الأبل النوع الأكثر استهلاك من طرف الأناض هو *Cynodon dactylon* تردده النسبي يساوي 80 بالمئة مع نسبة استهلاك تقدر بـ 45,69 بالمئة و نسبة تحطانه النباتي في هذه المحطة يساوي 0,69 بالمئة مع مؤشر الانجذاب تقدر بـ 66,22.

### الكلمات المفتاحية :

مستقيمات الاجنحة، طريقة المربعات، الجلفة، التنوع، النمط الغذائي، مؤشر الانجذاب، *Sphingonotus azurescens*، *Pyrgomorpha cognata*، *Acrotylus patruelis*.

## THE ORTHOPTERS OF THE REGION OF DJELFA. BIOSYSTEMATICS AND FEEDING SYSTEM OF SOME SPECIES.

### Abstarct :

This study on Orthoptera fauna was carried out in five stations located at Djelfa, 300 km south of Algiers. For the sampling of locusts, the Quadrats method is used. We note the presence of 33 species of Orthoptera, 2 Ensiferous *Platycleis laticauda* and *Platycleis sp.* and 31 Caelifers such as *Sphingonotus azurescens*. The Shannon-Weaver diversity index for the five stations is 3.2 bits at Faid El Botma, 3.3 bits at Moudjebara, 3.7 bits at El Mesrane, 2.2 bits at Ain Elible and 2.7 Bits at Messaad. For the diet, we studied three species *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* and *Pyrgomorpha cognata*.

The plants solicited by individuals of *Sphingonotus azurescens* belong to three different families, including a Poaceae namely *Lolium multiflorum* a Thymeleaceae *Thymelaea microphylla* and a family of Asteraceae represented with *Onopordon arenarium*. The plants solicited by the individuals of *Acrotylus patruelis* belong to three different families, namely a Poaceae with *Stipa parviflora*, a family of Asteraceae represented by *Onopordon arenarium* and a Thymeleaceae with *Thymelaea microphylla*.

Concerning *Pyrgomorpha cognata*, 14 plant species present in the station of El Mesrane, the most solicited by the male and female individuals belong to two different families, including a Poaceae namely *Koeleria pubescens* and *Stipagrostis pungens* and an Anthemidae represented with *Artemisia campestris*.

In the station of Ain Elible the species most consumed by the females is *Cynodon dactylon*. Their relative frequency equals to 80% with a consumption rate of 45.69%, a recovery rate of 0.69% and an attraction index equals to 66.22.

### Keywords:

Orthoptera, Quadrats, Djelfa, Diversity, Diet, attraction index, *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis*, *Pyrgomorpha cognata*.

## LES ORTHOPTÈRES DE LA REGION DE DJELFA. BIOSYSTÉMATIQUE ET RÉGIME ALIMENTAIRE DE QUELQUES ESPÈCES.

### Résumé :

Cette étude sur la faune Orthoptérologique a été réalisée dans cinq stations situées à Djelfa, distante de 300 km au sud d'Alger. Pour les échantillonnages des acridiens on utilise la méthode des Quadrats..

Nous notons la présence de 33 espèces d'Orthoptères, 2 Ensifères *Platypleis laticauda*, et *Platypleis* sp et 31 Caelifères citons *Sphingonotus azurescens*.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver pour les cinq stations est respectivement de 3,2 bits à Faïd El Botma, 3,3 bits à Moudjebara, 3,7 bits à El Mesrane, 2,2 bits Ain Elible et 2,7 bits à Messaad.

Pour le régime alimentaire nous avons étudié trois espèces *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*,

Les plantes sollicitées par les individus de *Sphingonotus azurescens* appartiennent à trois familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Lolium multiflorum* une Thymeleaceae *Thymelaea microphylla* et une famille de Asteraceae représentée avec *Onopordon arenarium*. Les plantes sollicitées par les individus d'*Acrotylus patruelis* appartiennent à trois familles différentes, soit une Poaceae avec *Stipa parviflora*, une famille de Asteraceae représentée par *Onopordon arenarium* et une Thymeleaceae avec *Thymelaea microphylla*.

Concernant *Pyrgomorpha cognata*, sur 14 espèces végétales présentes dans la station de El Mesrane, les plantes sollicitées par les individus mâles et femelles appartiennent à deux familles différentes, dont une Poaceae à savoir *Koeleria pubescens* et *Stipagrostis pungens* et une Anthemidae représentée avec *Artemisia campestris*.

Dans la station d'Ain Elible l'espèce la plus consommée par les femelles est *Cynodon dactylon*. Leur fréquence relative est égale à 80% avec un taux de consommation de 45,69%, un taux de recouvrement de 0,69% et un indice d'attraction égal à 66,22.

### Mots clés :

Orthoptères, Quadrats, Djelfa, Diversité, Régime alimentaire, indice d'attraction, *Sphingonotus azurescens*, *Acrotylus patruelis*, *Pyrgomorpha cognata*,.