

Université Mohamed Khider – Biskra

Faculté des Sciences exactes des sciences de  
la nature et de la vie

Département :Agronomie

N° ordre:.....



جامعة محمد خيضر بسكرة  
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة  
قسم:.....  
المرجع:.....

Thèse présentée en vue de l'obtention  
Du diplôme de  
**Doctorat en sciences Agronomiques**

**Spécialité (Option) : Zoophytatrie**

**Intitulé**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE BIOECOLOGIQUE DES  
RONGEURS SAUVAGES DANS LA REGION DE BISKRA**

Présentée par :

**BACHAR MOHAMED FAROUK**

Soutenue publiquement le ...23/ 04/ 2015...

**Devant le jury composé de :**

Pr. Houhamdi Moussa	Professeur	Président	Université de Guelma
Pr. Belhamra Mohamed	Professeur	Rapporteur	Université de Biskra
Pr. Wakid Mohamed Laid	Professeur	Examineur	Université de Annaba
Dr Si Bachir Abd El Krim	Professeur	Examineur	Université de Batna
Dr. Deghnouche Kahramen	Maitre de Conférences 'A'	Examinatrice	Université de Biskra
Dr. Saheb Menouer	Maitre de Conférences 'A'	Examineur	Université de Oum el bouagui

**2014 / 2015**

# DEDICACE

Ce travail est dédié pour celui qui a créé tout l'univers

A mes chers parents qui grâce à leurs sacrifices permanents et leurs souffrances, j'ai atteint ce niveau scientifique

A ma femme qui m'a soutenu et encourager tout au long de ce travail minutieux et complexe et ma petite fille Sara.

Enfin à tous ceux qui m'ont aidé de près et de loin essentiellement :

- \* Le Chef de Département D'agronomie.
- \* Le Docteur Belhamra Mohamed Mon Encadreur
- \* Mes Collègues Enseignants de travail.
- \* Ma famille et Mes Amis.

Ce travail est aussi dédié aux hommes et femmes qui travaillent inlassablement et sans relâche dans le cadre de l'agronomie et la protection des végétaux dans notre cher pays.

## REMERCIEMENTS

Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre du département des sciences agronomiques de Biskra sous la Direction de **Monsieur le Pr. Belhamra Mohamed**, qu'il trouve ici ma gratitude pour tous les efforts qu'il a consenti depuis la définition de la problématique jusqu'à la rédaction finale de ce document.

Je tiens à remercier les membres du jury en l'occurrence :

\* **Monsieur. , Houhamdi Moussa Professeur** à l'Université de Guelma pour avoir accepté de présider ce jury et pour tout l'aide qu'il m'a apporté tout le long de mon travail de recherche.

\***Monsieur, Wakid Mohamed Laid Professeur** à l'Université Badji Mokhtar de Annaba pour l'honneur qu'il me fait d'examiner et de suivre ce travail de recherche et les encouragements qu'il n'a cessés de me prodiguer.

\* **Monsieur, Si Bachir Abd El Krim , Professeur** à l'Université de Batna pour avoir accepté de juger ce travail de recherche malgré ses grandes occupations.

\* **Madame, Deghnouche Kahramen, Maître de conférences (A)** à l'Université de Biskra pour l'honneur qu'il me fait d'examiner ce travail de recherche, ainsi que ses conseils précieux tout au long de mes travaux de terrain et de laboratoires.

\* **Monsieur, Saheb Menaouer, Maître de conférence (A)** de l'Université de Oum El Bouagui pour l'honneur qu'il me fait d'examiner ce travail de recherche, je tiens a le remercier infiniment.

Je tiens également à remercier tous les enseignants du département des sciences agronomiques à l'université Med Khider de Biskra qui ont participé à réaliser cette thèse de doctorat et qui ont été à l'écoute de mes doléances tout en me faisant profiter de leurs expériences à travers les riches conseils facilitant ainsi mes investigations de terrain et de laboratoire.

Enfin, à tous les collègues et amis qui m'ont soutenu et encourager lors de la réalisation de cette thèse.

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 : Taxonomie de Rongeurs locaux de Biskra.</b>	<b>03</b>
<b>Tableau 2 : Le nombre d'heurs d'insolation moyenne mensuelle pour la période (1999-2009).</b>	<b>23</b>
<b>Tableau 3 : Répartition des terrains dans la station de Tolga</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 4 : Répartition des terrains de station de Doucen</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 5 : Répartition des terrains de station de Sidi-Okba</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 6 : Répartition des terrains de station de El-Outaya</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 7: Résultats des analyses physiques et chimiques du sol de la station de Branis.</b>	<b>43</b>
<b>Tableau 8: Résultats des analyses physiques et chimiques du sol de station (II) de Sidi Okba.</b>	<b>43</b>
<b>Tableau 9: : Résultats des Analyse du sol (Hraichet)</b>	<b>44</b>
<b>Tableau 10 : Résultats des Analyse du sol (Doucen)</b>	<b>44</b>
<b>Tableau 11: Résultats de l'Identification corporelle ( morphométrique ) des</b>	<b>46</b>
<b>Tableau 12: Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes dans la station de Branis</b>	<b>48</b>
<b>Tableau 13 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Sidi-okba</b>	<b>48</b>
<b>Tableau 14 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Tolga</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 15 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes Dipodinaes de la station Doucen</b>	<b>50</b>
<b>Tableau 16 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes dans la station de Branis</b>	<b>51</b>
<b>Tableau 17 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Sidi-okba</b>	<b>51</b>
<b>Tableau 18 : Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Tolga</b>	<b>52</b>
<b>Tableau 19: Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes Dipodinaes de la station Doucen</b>	<b>53</b>
<b>Tableau 20 : Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 21 : Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois</b>	<b>56</b>
<b>Tableau 22 : Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.</b>	<b>56</b>
<b>Tableau 23 : Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>59</b>

<b>Tableau 24 : Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations mois</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 25: Abondance relative des efforts de piégeages.</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 26 : Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois</b>	<b>62</b>
<b>Tableau 27 : Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois</b>	<b>65</b>
<b>Tableau 28: Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois</b>	<b>65</b>
<b>Tableau 29 : Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.</b>	<b>66</b>
<b>Tableau 30: Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>68</b>
<b>Tableau 31 : Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations mois</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 32: Abondance relative des efforts de piégeages</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 33 : Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois</b>	<b>70</b>
<b>Tableau 34: Corrélations variables / axes. El-Outaya</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 35 : Corrélations individus / axes. El-Outaya</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 36: Corrélations variables / axes.Sidi-Okba</b>	<b>77</b>
<b>Tableau 37 : Corrélations individus / axes. Sidi-Okba</b>	<b>78</b>
<b>Tableau 38: Corrélations variables / axes. Tolga</b>	<b>80</b>
<b>Tableau 39 : Corrélations individus / axes. Tolga</b>	<b>80</b>
<b>Tableau 40: Corrélations variables / axes. Doucen</b>	<b>83</b>
<b>Tableau 41 : Corrélations individus / axes. Doucen</b>	<b>83</b>
<b>Tableau 42: Corrélations variables / axes. Branis</b>	<b>87</b>
<b>Tableau 43 : Corrélations individus / axes. Branis</b>	<b>88</b>
<b>Tableau 44: Corrélations variables / axes. Sidi-Okba</b>	<b>90</b>
<b>Tableau 45 : Corrélations individus / axes. Sidi-Okba</b>	<b>91</b>
<b>Tableau 46: Corrélations variables / axes. Tolga</b>	<b>94</b>
<b>Tableau 47 Corrélations individus / axes. Tolga</b>	<b>94</b>
<b>Tableau 48 : Corrélations variables / axes. Doucen</b>	<b>97</b>
<b>Tableau 49: Corrélations individus / axes. Doucen</b>	<b>98</b>

<b>Tableau 50 : Corrélations variables / axes. Branis</b>	<b>101</b>
<b>Tableau 51: Corrélations individus / axes. Branis</b>	<b>102</b>
<b>Tableau 52 : Correlations variables / axes. Sidi-Okba</b>	<b>104</b>
<b>Tableau 53: Corrélations individus / axes. Sidi-Okba</b>	<b>105</b>
<b>Tableau 54 : Corrélations variables / axes. Tolga</b>	<b>108</b>
<b>Tableau 55: Corrélations individus / axes. Tolga</b>	<b>108</b>
<b>Tableau 56 : Corrélations variables / axes. Doucen</b>	<b>112</b>
<b>Tableau 57: Corrélations individus / axes. Doucen</b>	<b>113</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 : Distribution de la dynamique des populations et niche écologique dans le bassin méditerranéen.</b>	<b>16</b>
<b>Figure 2 : Situation géographique de la wilaya de Biskra.</b>	<b>17</b>
<b>Figure 3 : Situation géographique de la zone d'étude.</b>	<b>17</b>
<b>Figure 4 : Carte géologique de la zone d'étude.</b>	<b>18</b>
<b>Figure 5 : Modèle numérique du terrain de la région d'étude</b>	<b>19</b>
<b>Figure 6 : Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra.</b>	<b>20</b>
<b>Figure 7 : Répartition des points d'eaux.</b>	<b>21</b>
<b>Figure 8 : Température moyenne mensuelles pour la période (1999-2009).</b>	<b>22</b>
<b>Figure 9 : Précipitation moyenne mensuelle pour la période (1999-2009).</b>	<b>23</b>
<b>Figure 10 : L'humidité relative mensuelle de la région de Biskra à la période (1999-2009).</b>	<b>23</b>
<b>Figure 11 : La vitesse moyenne des vents dans la région de Biskra pour la</b>	<b>24</b>
<b>Figure 12 : Le nombre d'heurs d'insolation moyenne mensuelle pour la</b>	<b>25</b>
<b>Figure 13 : Diagramme Ombrothémique de GAUSSEN.</b>	<b>26</b>
<b>Figure 14 : Le Climagramme d'Emberger.</b>	<b>27</b>
<b>Figure 15 : Cartographie présentant les stations d'études.</b>	<b>32</b>
<b>Figure 16: la station de Branis (Dar Arousse) originale</b>	<b>33</b>
<b>Figure 17: la station de Sidi-Okba (Dahra) originale</b>	<b>34</b>
<b>Figure 18: Lieu d'étude de la station de (TOLGA) originale (Hraichet). (2009)</b>	<b>35</b>
<b>Figure 19: Lieu d'étude de la station de Doucen ( Tamda ). Originale</b>	<b>35</b>
<b>Figure 20 : Gerboise commune (<i>Jaculus jaculus</i>) capturée dans la zone de Tolga (originale).</b>	<b>39</b>

<b>Figure 21 : Meriones de shaw (<i>Mériones shawi</i>) capturée dans la zone de Biskra (originale).</b>	<b>39</b>
<b>Figure 22: Le rat des sables (<i>Psamomys obesus</i>) capturée dans la zone de Biskra(originale).</b>	<b>39</b>
<b>Figure 23 : - L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude.</b>	<b>54</b>
<b>Figure 24 : Le sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études (M: male, F: femelle).</b>	<b>57</b>
<b>Figure 25 : Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études</b>	<b>58</b>
<b>Figure 26 : L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude.</b>	<b>64</b>
<b>Figure 27 : Le sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études</b>	<b>67</b>
<b>Figure 28 : Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études</b>	<b>67</b>
<b>Figure 29 : ½ plans des variables. El-Outaya</b>	<b>76</b>
<b>Figure 30 : ½ plans des individus. El-Outaya</b>	<b>76</b>
<b>Figure 31 : ½ plans des variables.Sidi-Okba</b>	<b>79</b>
<b>Figure 32 : ½ plans des individus. Sidi-Okba</b>	<b>79</b>
<b>Figure 33 : ½ plans des variables. Tolga</b>	<b>81</b>
<b>Figure 34 : ½ plans des individus. Tolga</b>	<b>82</b>
<b>Figure 35: ½ plans des variables. Doucen</b>	<b>84</b>
<b>Figure 36 : 1/2 plans des individus . Doucen</b>	<b>85</b>
<b>Figure 37: ½ plans des variables.Branis</b>	<b>87</b>
<b>Figure 38 : ½ plan des individus. Branis</b>	<b>88</b>
<b>Figure 39 : ½ plan des variables. Sidi-Okba</b>	<b>90</b>
<b>Figure 40 : ½ Plan des Individus. Sidi-Okba</b>	<b>91</b>
<b>Figure 41 : ½ plans des variables. Tolga</b>	<b>93</b>
<b>Figure 42: ½ Plan des Individus. Tolga</b>	<b>95</b>
<b>Figure 43: ½ plans des variables. Doucen</b>	<b>96</b>
<b>Figure 44 : 1/2 plans des individus Doucen</b>	<b>97</b>
<b>Figure 45: ½ plans des variables. Branis</b>	<b>101</b>
<b>Figure 46 : 1/2 plans des individus Branis</b>	<b>102</b>
<b>Figure 47: ½ plans des variables. Sidi-Okba</b>	<b>104</b>



<b>Figure 48 : 1/2 plans des individus Sidi-Okba</b>	<b>105</b>
<b>Figure 49: ½ plans des variables. Tolga</b>	<b>107</b>
<b>Figure 50 : 1/2 plans des individus Tolga</b>	<b>110</b>
<b>Figure 51: ½ plans des variables. Doucen</b>	<b>111</b>
<b>Figure 52 : 1/2 plans des individus Doucen</b>	<b>111</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Désignation
<b>Paramètres physico-chimiques du sol</b>	
<b>SG</b>	Sable grossier
<b>SF</b>	Sable fin
<b>L</b>	Limoneux
<b>A</b>	Argileux
<b>pH</b>	Potentiel d'hydrogène
<b>H</b>	Humidité
<b>C.E</b>	Conductivité électrique
<b>L.G</b>	Limon grossier
<b>L.F</b>	Limon fin
<b>Paramètres morphométriques ( Les rongeurs )</b>	
<b>O</b>	Longueur oreille
<b>Q</b>	Longueur de la queue
<b>Pp</b>	Pattes postérieures
<b>T+C</b>	Tête et corps
<b>T+C+Q</b>	Longueur de Tout le corps
<b>Pg</b>	Poids en gramme
<b>P.obesus</b>	<i>Psamomys obesus</i>
<b>M.shawi</b>	<i>Merione shawi</i>
<b>J.jaculus</b>	<i>Jaculus jaculus</i>
<b>Paramètres craniométriques</b>	
<b>Station I</b>	Branis
<b>Station II</b>	Sidi-okba
<b>Station III</b>	Tolga
<b>Station VI</b>	Doucen
<b>L.G.R.T</b>	Longueur maximale du crâne prise aux deux extrémités du crâne, en vue dorsale
<b>W.T.O.T</b>	Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques, en vue dorsale
<b>C.I.O</b>	Constriction inter-orbitaire à l'endroit où le frontal est plus étroit, en vue dorsale
<b>L.B.T.</b>	Longueur maximale de la bulle tympanique, prise en vue ventrale en position légèrement oblique par rapport à l'axe sagittal du crâne
<b>M.S.1-3</b>	Longueur maximale de la rangée dentaire supérieure, en vue ventrale
<b>H.T.O.T.</b>	Hauteur occipitale maximale du crâne prise en vue latérale, entre la base du crâne au niveau des bulles tympaniques et le plus élevé du pariétal
<b>H.M.E.D</b>	Hauteur médiane du crâne prise en vue latérale au niveau des molaires

<b>W.M.P</b>	Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux
<b>L.G.M.D.B.</b>	Longueur maximale de la mandibule prise sur la face externe entre la pointe de l'incisive et le condyle, dans un plan le plus horizontal possible
<b>H.M.D.B.</b>	Hauteur maximale de la mandibule en vue externe depuis la base de l'apophyse coronoïde au sommet de l'apophyse angulaire
<b>M.I.1-3</b>	Longueur maximale de la rangée dentaire inférieure- vue dorsale
<b>Espèces d'herbacées recensées</b>	
<b>MA</b>	<i>Moricandia arvensis</i>
<b>FA</b>	<i>Festuca amethystina</i>
<b>SO</b>	<i>Sonchus olearaceus</i>
<b>TM</b>	<i>Thymelea microphylla</i>
<b>BS</b>	<i>Bromus sterilis</i>
<b>HA</b>	<i>Haloscylon articulata</i>
<b>CA</b>	<i>Caleudule arvenjis</i>
<b>EB</b>	<i>Echinops bover</i>
<b>H.M</b>	: <i>Hordeum murinum</i>
<b>RM</b>	<i>Rhynchosinapis monensis</i>
<b>SA</b>	<i>Sinapis arvensis</i>
<b>AP</b>	<i>Aristida purgens</i>
<b>ET</b>	<i>Erodium triangulare</i>
<b>AV</b>	<i>Ajuga viga</i>
<b>Paramètres agro- techniques (Enquête agronomique)</b>	
<b>Station I</b>	El outaya
<b>Station II</b>	Sidi-okba
<b>Station III</b>	Tolga
<b>Station VI</b>	Doucen
<b>NPd</b>	<b>Nombre de Palmier dattier (par pieds).</b>
<b>NAf</b>	<b>Nombre des Arbres fruitiers (par pieds).</b>
<b>DMH</b>	<b>Densité des mauvaises herbes (Nombre par hectare).</b>
<b>NSST</b>	<b>Nombre de serre par surface totale.</b>
<b>PF</b>	<b>Profondeur du Forage (m).</b>
<b>NF</b>	<b>Nombre de Forage.</b>
<b>EI</b>	<b>Elevage (par tête).</b>

<b>Q</b>	<b>Ecoulement d'eau d'irrigation (l/s).</b>
<b>ST</b>	<b>Surface totale de l'exploitation (m<sup>2</sup>).</b>
<b>SPC</b>	<b>Surface des cultures pleins champs (m<sup>2</sup>).</b>

## LISTE DES ANNEXES

<b>Annexe 1 : Station de Branis et terriers piégés.</b>	<b>132</b>
<b>Suite annexe 1 : Station de Sidi-Okba et terriers piégés .</b>	<b>133</b>
<b>Suite annexe 1 : Les stations de Tolga et Doucen avec terriers piégés.</b>	<b>134</b>
<b>Annexe 2 : Mesures biométriques des spécimens capturés au laboratoire.</b>	<b>135</b>
<b>Annexe 3 : Préparation des cranes de rongeurs au laboratoire pour l'identification des espèces.</b>	<b>136</b>
<b>Annexe 4 : Quelques espèces d'herbacées rencontrées aux stations d'études.</b>	<b>137</b>
<b>Annexe 5 : Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations aux stations d'étude après enquête agronomique.</b>	<b>138</b>
<b>Annexe 6 : Flore et faune de la Wilaya de Biskra.</b>	<b>144</b>
<b>Annexe 7 : Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de rongeurs sauvages aux stations d'étude (Première compagne).</b>	<b>153</b>
<b>Annexe 8 : Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de rongeurs sauvages aux stations d'étude (Deuxième compagne).</b>	<b>162</b>
<b>Annexe 9 : Clé de détermination des rongeurs sauvages du Sénégal d'après DUPLANTIER J. M. et al.,1993</b>	<b>170</b>
<b>Annexe 10 : Modèle pour une identification précise des os crâniens des espèces de petits mammifères dont les rongeurs (la clé de détermination des crânes de micromammifères du Benelux -France).</b>	<b>187</b>
<b>Annexe 11 : Ressources agri-écologiques de la Wilaya de Biskra selon la DSA de Biskra (2007).</b>	<b>200</b>
<b>Suite annexe 11. Tableaux 37 : - L'exploitation des terres.</b>	<b>202</b>
<b>Suite annexe 11. Tableaux 38 : Les palmeraies.</b>	<b>204</b>

<b>Suite annexe 11. Tableaux 39: - L'élevage des bétails.</b>	<b>206</b>
<b>Suite annexe 11. Tableaux 40 : Les ressources forestières.</b>	<b>208</b>
<b>Annexe 12. Tableaux 41 : Cle de détermination craniométriques des Mériones. D'après HAMDINE, (1998).</b>	<b>210</b>
<b>Annexe 13. Mensurations crâniennes , mandibulaires et dentaires des rongeurs.</b>	<b>212</b>
<b>Annexe 14. Tableau 43 : Répartition des catégories de sexes et d'âges, en fonction des mois dans les stations d'études . (Premiere période)</b>	<b>213</b>

## TABLE DES MATIERES

<b>Introduction Générale .....</b>	<b>01</b>
<b>SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>Chapitre I . Bioécologie des rongeurs.</b>	
<b>A. Origine .....</b>	<b>03</b>
<b>B. Définition des Rongeurs.....</b>	<b>03</b>
<b>C. Taxonomie .....</b>	<b>04</b>
<b>D. Différents types de rongeurs .....</b>	<b>04</b>
<b>E. Les rongeurs sauvages d'Algérie .....</b>	<b>04</b>
<b>F. Les rongeurs sauvages de la région de Biskra.....</b>	<b>09</b>
<b>Chapitre II. Importances agro-économiques et sanitaire des rongeurs.</b>	
<b>A.Importances Agro-économiques .....</b>	<b>11</b>
<b>B. Importances sanitaire (risques parasitaire).....</b>	<b>13</b>
<b>C. La lutte contre les rongeurs.....</b>	<b>14</b>
<b>Méthodologie de travail</b>	
<b>Chapitre III. Présentation de la zone d'étude</b>	
<b>1. Situation géographique .....</b>	<b>17</b>
<b>2. Facteurs abiotiques de la région de Biskra.....</b>	<b>18</b>
<b>3. Facteurs biotiques de la région de Biskra .....</b>	<b>28</b>
<b>4. Interprétation et synthèse.....</b>	<b>28</b>
<b>Chapitre IV. Etude de l'agro-système oasien</b>	
<b>1.Méthodologie de travail.....</b>	<b>29</b>
<b>1.1-Enquête agronomique.....</b>	<b>29</b>

<b>1.2. Méthode d'approche</b>	<b>29</b>
<b>1.3. Matériels utilisé</b>	<b>29</b>
<b>1.4. Méthodes d'études:</b>	<b>29</b>
<b>1.5. Présentation des stations d'études</b>	<b>30</b>
<b>1.5.1. Station de Tolga</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2. Stations de Doucen</b>	<b>30</b>
<b>1.5.3. Stations de Sidi -Okba</b>	<b>31</b>
<b>1.5.4. Stations d'El-Outaya</b>	<b>31</b>
<b>Chapitre V. Etude bioécologique des rongeurs sauvages dans la région de Biskra</b>	
<b>1. Méthodologie de travail .....</b>	<b>33</b>
<b>1.1. Présentation des stations d'étude</b>	<b>33</b>
<b>2. Matériels et méthodes utilisés .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1. L'échantillonnage.....</b>	<b>35</b>
<b>2.1.1. Matériel floristique.....</b>	<b>35</b>

<b>2.1.2. Matériel Faunistique.....</b>	<b>36</b>
<b>A.- Méthodes de collecte des rongeurs agrestes (ravageurs).....</b>	<b>36</b>
<b>B. Méthodes d'identification et critères biométriques de détermination des espèces de rongeurs capturés .....</b>	<b>38</b>
<b>a-Analyse morphométrique (biométrie).....</b>	<b>38</b>
<b>b. Analyse craniométrique (le crâne et les mandibules). .....</b>	<b>39</b>
<b>C. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....</b>	<b>40</b>
<b>C.1. Indices écologiques de composition.....</b>	<b>40</b>
<b>C.1.1.- Richesse spécifique.....</b>	<b>40</b>
<b>C.1.2.- Abondance.....</b>	<b>40</b>
<b>a/ Abondance relative des effectifs de rongeurs.....</b>	<b>40</b>
<b>b/ Abondance relative de l'effort de piégeages.....</b>	<b>40</b>
<b>c/ Abondance relative des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (FC %)......</b>	<b>41</b>
<b>C.1.3.- Fréquence d'occurrence.....</b>	<b>41</b>
<b>D. Examens morphométriques.....</b>	<b>41</b>
<b>RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
<b>Chapitre VI. Contribution des paramètres bioécologiques sur la morphométrie et la dynamique de population des rongeurs sauvages dans les stations d'étude</b>	



<b>1.1. Analyses physico-chimiques du sol des stations</b>	<b>43</b>
<b>1.2. Identification biométrique des spécimens de rongeurs sauvages agrestes capturés</b>	<b>44</b>
<b>1.2.1.-Examens morphométriques</b>	<b>45</b>
<b>1.2.2.-Examens craniométriques</b>	<b>47</b>
<b>a) Campagne 2008/2009</b>	<b>47</b>
<b>b) Campagne 2013/2014</b>	<b>50</b>
<b>1.3. Dynamique des populations- campagne 2008 / 2009 :</b>	<b>54</b>
<b>1.3.1- Etude récapitulative sur l'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude</b>	<b>54</b>
<b>1.3.2. Etude de la dynamique des populations des rongeurs agrestes par le biais des indices écologiques de composition</b>	<b>55</b>
<b>a) Richesse spécifique :</b>	<b>55</b>
<b>b) Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois</b>	<b>55</b>
<b>c) Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.</b>	<b>56</b>
<b>d) Les sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes :</b>	<b>57</b>
<b>e) Les catégories d'âges des différentes espèces de rongeurs agrestes :</b>	<b>58</b>
<b>f) Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations :</b>	<b>58</b>
<b>g) Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations :</b>	<b>61</b>
<b>h) Abondance relative des efforts de piégeages.</b>	<b>61</b>

<b>i) Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois :</b>	<b>62</b>
<b>1.4. Dynamique des populations- campagne 2013 / 2014</b>	<b>63</b>
<b>1.4.1-- Etude récapitulative sur l'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude.</b>	<b>63</b>
<b>1.4.2. Etude de la dynamique des populations des rongeurs agrestes par le biais des indices écologiques de composition</b>	<b>64</b>
<b>a) Richesse spécifique</b>	<b>64</b>
<b>b) Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois</b>	<b>65</b>
<b>c) Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.</b>	<b>66</b>
<b>d) Les sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes</b>	<b>66</b>
<b>e) Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes</b>	<b>67</b>
<b>f) Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>68</b>
<b>g) Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>69</b>
<b>h) Abondance relative des efforts de piégeages.</b>	<b>69</b>
<b>i) Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois</b>	<b>70</b>
<b>1.4. Campagne 2013 / 2014</b>	<b>63</b>
<b>1.4.1- Etude récapitulative sur l'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude</b>	<b>63</b>
<b>1.4.2. Etude de la dynamique des populations des rongeurs agrestes par le biais des indices écologiques de composition</b>	<b>64</b>
<b>a) Richesse spécifique</b>	<b>64</b>

<b>b) Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois</b>	<b>65</b>
<b>c) Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra</b>	<b>66</b>
<b>d) Les sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes</b>	<b>66</b>
<b>e) Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes</b>	<b>67</b>
<b>f) Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>68</b>
<b>g) Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations</b>	<b>69</b>
<b>h) Abondance relative des efforts de piégeages.</b>	<b>70</b>
<b>i) Indice d'occurrence des rongeurs capturés dans la région de Biskra en fonctions des mois</b>	<b>70</b>
<b>1.5. Etude comparative des données des deux Compagnes de captures</b>	<b>71</b>
<b>Chapitre VII. ETUDES BIOMETRIQUE, BIOECOLOGIQUE ET BIOSTATISTIQUE SUR L'INFLUENCE DES PARAMETRES AGRI-ECOLOGIQUES AFFECTANT LES RONGEURS SAUVAGES AGRESTES DANS LA REGION DE BISKRA.</b>	
<b>1-Analyse statistique sur les données de l'Enquête agronomique .....</b>	<b>74</b>
<b>1.1-Les stations d'étude.....</b>	<b>74</b>
<b>1.1.1-Station I : (El-Outaya-Branis).....</b>	<b>74</b>
<b>e) Discussion.....</b>	<b>75</b>
<b>1.1.2.Station II : (Sidi -Okba).....</b>	<b>76</b>
<b>e)Discussion.....</b>	<b>78</b>
<b>1.1.3.Station III : (Tolga).....</b>	<b>79</b>

e)Discussion.....	81
4.Station IV : (Doucen).....	82
e)Discussion.....	84
1.2- Discussion sur l'analyse des données des quatre stations.....	85
2.-Etude statistique sur l'évolution des critères morphométriques des populations de rongeurs sauvages en fonction des paramètres bioécologiques (Première période).	86
2.1.Station I : (Branis).....	86
e)Discussion.....	89
2.2.Station II : (Sidi -Okba ).....	89
e)Discussion.....	92
2.3.Station III : (Tolga).....	92
e)Discussion.....	95
2.4.Station IV : (Doucen).....	95
e)Discussion.....	98
2.5- Discussion sur l'analyse des données des quatre stations .....	99
3.-Etude biostatistique sur l'évolution des critères morphométriques des populations de rongeurs sauvages en fonction des paramètres bioécologiques (Deuxième période).	100
3.1. Station de Branis.	100
e) Discussion	103
3.2. Station de Sidi-Okba.	103
e) Discussion	106
3.3. Station de Tolga .	106

<b>e) Discussion</b>	<b>109</b>
<b>3.4. Station de Doucen.</b>	<b>110</b>
<b>e) Discussion</b>	<b>114</b>
<b>3.5. Discussion sur l'analyse des quatre stations.</b>	<b>114</b>
<b>DISCUSSION GENERALE</b>	
<b>Discussion générale.....</b>	<b>116</b>
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES</b>	
<b>Conclusion générale et perspectives.....</b>	<b>120</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXE</b>	
	<b>124</b>

## الملخص

لقد قمنا بدراسة بيوايكولوجية على القوارض البرية في منطقة بسكرة لذا اخترنا أربع محطات ممثلة لمنطقة الزيبان ( الزاب الشرقي – برانيس و سيذئ عقبة و من الجهة الأخرى الزيبان الغربي- حريشات طولقة و الذوسن) خلال مرحلتين 2008/2009 -2013/2014 . عمليات قنص القوارض و الملاحظات في الميدان مكنتنا من إجراء قياسات بيومترية في المخبر على القوارض المقتنصة و هي مينة و الأختلافات في التربة و المناخ للمحطات المدروسة و كذا قرب هذه الأخيرة من الأراضي . التحليل للمعطيات من خلال (ACP) ( التحليل بالمكونات الأساسية) اطهرت الملاحظات التالية . في المرحلة الاولى محطة برانيس ذات المناخ البارد نسيبا و تربة طينية بينت سيطرة أعداد نوع *P.obesus* أما محطة سيدي عقبة ذات التربة الطينية المالحة و ذات المناخ الرطب نسيبا فقد أشارت الى تعايش النوعين *M.shawi* و *P.obesus* و قوارض من نوع *M.shawi* فهي سائدة بمحطة حريشات- طولقة المتميزة بالنباتات العشبية الكثيفة و زراعة القمح و تربة جيبسية شبه طينية أما نوع *P.obesus* فهو سائد جدا بأعداد على غرار الأنواع الأخرى و ذلك بمحطة الذوسن لأن هذا النوع متأقلم مع هذه البيئة المتميزة بعشبياتها المنتشرة و تربتها الجيبسية و تعايش هذه الأخيرة مع نوع *Jaculus jaculus* التي ليست من الآفات الزراعية ، المرحلة الثانية بينت ان العوامل البيئية كالتربة و النبات و البيئة الزراعية و الرطوبة النسبية تؤثر على تكاثر القوارض و تأقلمها مع هذه البيئة الجافة . في المرحلة الثانية ( التربة , نباتات , نظام زراعي , أمطار ) قد اثر ث على نمو القوارض في النظام الزراعي بالواحات .

كلمات البحث : قوارض، آفات زراعية ، *P.obesus* ، *M.shawi* ، *J.jaculus* ، منطقة بسكرة،

## RESUME

Nous avons procédé à une étude bioécologique sur les rongeurs sauvages de la zone de Biskra .Nous avons choisi quatre stations représentatives des Zibans ( Zibans-est Branis et Sidi-Okba de l'autre coté les Zibans-ouest Hraichet et Doucen ) au cour de deux périodes de capture ( 2008/2009 et 2013/2014) .Des captures par des pièges de souris et les observations sur terrain ont permis la réalisation de mesures biométriques au laboratoire des spécimens recueillis morts. Les différences édaphoclimatiques des stations et leurs proximités des exploitations cultivées ont montrés des variations sur les populations de rongeurs observés qui présentent une affinité au caractère de ravageurs agricoles. L'analyse statistique des données par le biais d'un ACP (analyse des composantes principales) ont montré les constatations suivantes :

Les deux périodes d'étude ont démontré, que la station de Branis à climat froid et sol limoneux-argileux montre une dominance de l'espèce *Psammomys obesus* . La station de Sidi-Okba à climat relativement humide et sol limoneux\_ argileux salé montre la cohabitation des deux espèces *Psammomys obesus* et *Merione shawi* . La population de *Meriones schawi* est dominante à Hraichet caractérisée par une végétation d'herbacées très abondante et un sol limoneux-argileux. *Psammomys obesus* est dominante dans la station de Doucen par rapport aux autres espèces de rongeurs, elle est endémique adaptée au biotope caractérisé par une végétation d'herbacées très abondante et un sol gypseux avec une présence de l'espèce *Jaculus jaculus* peu menaçante. En seconde période, les facteurs (sol, végétation, agrosystème, et p) ont influé sur la dynamique des populations des rongeurs sauvages affectant les agrosystemes oasiens.

**Mots clés : Rongeurs ,Ravageurs, , *P.obesus* , *M.shawi* , *J.jaculus* , Région de Biskra.**

## SUMMARY

We have conducted an eco-biological study on wild rodents (i.e., Sand Rat and Shaw's Jird) in the Region of Biskra (semi-arid region in the south east of Algeria). We have sampled four (04) sites representing the Ziban Region (an alternate name for Biskra) : Eastern Ziban (Branis and Sidi-Okba) and Western Ziban (Tolga, Hraichet, and Doucen) during the tow periods of catching( 2008/2009 et 2013/2014). The choice is premised by the fact that these regions are rich in agriculture, and the rodents in question appear to pose potential threats to the economic activity and public health (namely, Cutaneous leishmaniasis). The rodents have been captured thanks to mousetraps; biometric measurements have been conducted in the aforementioned field sites. Subsequent laboratory testings on the collected dead rodents have been conducted at the Mohammed Khider University of Biskra. Edaphoclimatic differences of the sites under study as well as the proximity from agricultural fields have shown rodent population variations that présent an affinity to being credited *field ravagers*. Statistical analyses with Principal Component Analysis (PCA) have shown the following findings:

The tow periods are demonstrated that Branis field site is characterized by its cold climate and silty-clay soil shows a dominance of the sand rat ( scientifically known as *Psammomys Obesus*). The Sidi-Okba field site characterized by its relatively humid climate and salty silty-clay soil shows the cohabitation of the two species *Psammomys Obesus* and Shaw's Jird. Besides, the latter appears dominant in Hraichet field site, because this region is rich in bushy vegetation and silty-clay soil. *Psammomys Obesus* is clearly dominant in the Doucen field site in comparison with the other species of rodents and we saw *Jaculus jaculus specie* which not affects the agro-systems. It is noteworthy to acknowledge that *Psammomys Obesus* is endemic and adapted to the surrounding biotope (characterized by considerably rich bushy vegetation and gypsum soil).In second period ,factors such as agro-system, relative humidity, soil, and vegetation have an impact on the wild rodent population dynamics, which affects the agro-systems of the oases.

**Key Words :**Field ravagers- rodents- *Psammomys Obesus*- Shaw's Jird- *J.jaculus*- Biskra Region

## INTRODUCTION GENERALE

Les rongeurs sont des micromammifères cosmopolites occupants la majorité des écosystèmes terrestres en s'adaptant ainsi aux diverses biotopes dont ils trouvent nourritures et abris, ils appartiennent à l'ordre des Rodentia comptant (35) familles avec (389) genres et près de (1700) espèces. Ils forment (40 %) des espèces de mammifères repartis dans le monde (**ARROUB, non date**). Ils intéressent énormément le secteur agricole, notamment deux familles sont considérées comme rongeurs à intérêts agronomique et médicale : Les Muridae et les Gerbillidae. (**CHARLOTTE, GRONS et PETTER, 1965**)

Les rongeurs vivant à proximité de l'homme sont les rongeurs domestiques qui nichent aux alentours de l'homme et affectent sa nourriture et sa sante on parle surtout des espèces : *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Tandis que les espèces commensales ou péridomestiques qui s'installent au voisinage des habitations se nourrissent en visitant ces dernières, ce qui favorise la transmission de maladies très dangereuse pour l'homme ce sont notamment les espèces : *Rattus norvegicus* et *R. frugivorus*. Un autre groupe présenté par les rongeurs des champs ou champêtres pullulent dans ces derniers en causant des dégâts énormes aux cultures céréalières et fruitiers telle que l'espèce : *Meriones shawi* , considérée comme la plus redoutée dans ce sens. (**BANG, DAHLTRON, 1999**)

Cependant le groupe des rongeurs sauvages indépendants de l'homme dont les individus vivent loin des agglomérations humaines et se nourrissent surtout des plantes sauvages et fruits existants dans leur biotope naturel (**PETTER, 1961**). On note que ces espèces en zones arides constituent des hôtes préférées pour les tiques et autres parasites des animaux de fermes telles que les chameaux, les chats et les chiens (**Séminaire de MARRAKECH, 2000**).

Lors de l'application des projets de développement agricole (PNDA, FNRDA), l'agriculture oasienne, particulièrement celle de la wilaya de Biskra a connu un développement grandiose dans les diverses pratique agricoles (plasticulture, phoeniciculture et arboriculture) ont parallèlement provoqués la prolifération de plusieurs espèces de rongeurs à caractère nuisibles pour ces agro-écosystèmes récemment installés.

**La problématique** de ce travail citée ci-dessus nous incite a réalisé une étude préliminaire sur terrain par le biais d'une enquête agronomique , en appliquant un questionnaire détaillé auprès des agriculteurs des exploitations étudiées , ce dernier comporte les espèces observées , leurs nombres , les cultures attaquées et la période de leurs pullulation , ce qui nous facilitera par la suite de diriger nos travaux sur terrains en se basant sur les données recueillis .

Le questionnaire ainsi accompli a révélé que les espèces incriminées dans les ravages des cultures ( plasticulture, arboriculture et cultures de plein champs ) sont surtout des espèces champêtres , telles que le rat sauvage vert bouteille , le rat obese des sables et la petite gerboise, or ces trois espèces doivent subir une étude orientée et une identification biométrique , afin de les mieux connaitre pour les mieux combattre, ce qui préserve les cultures et les rendements des exploitations dans la région de Biskra .

La lutte rodenticide ultérieure ne devrait en aucun cas nuire à l'agro-écosystème ni à l'environnement en général.

Par la suite et sur la lumière de l'enquête effectuée , nous avons réalisé une étude sur la flore des exploitations surtout celle des herbacées , sous forme d'un herbier complet des herbes parsemant les surfaces occupées par les rongeurs , l'identification des espèces herbacées est référée sur des données présentées dans l'ouvrage d' (Ozenda P.,2006).

Les herbacées aux alentours des terriers servent de nourritures et de dissimulateurs des ouvertures des trous creusés par les rongeurs et c'est indispensable de les étudiées de plus prés.

Ensuite , nous avons amorcé des études bioécologiques , et biométriques sur les rongeurs sauvages agrestes au cours de deux campagnes de captures ( **Décembre 2008-Mai 2009 et Décembre 2013-Mai 2014**), vivant à proximité des exploitations agricoles oasiennes dans la



région de Biskra, ce qui permettra **la détermination de la dynamique de leur population** facteur limitant également pour répertorier et répartir spatialement les espèces capturées dans notre région , et cela au seins de quatre stations différentes.

A l'aide de techniques adéquates de piégeage et de surveillance des spécimens nous avons capturés des individus subissant par la suite des prises régulières de mesures biométriques (identifications morphométriques et craniométriques des espèces) au laboratoire du département d'agronomie tout au long des captures (période d'activité des rongeurs males et femelles gestantes), qui s'étendaient aux mois de **Décembre jusqu'en Mai** (période de pullulation des rongeurs en régions arides) (**GERNIGON-SPYCHALOWICZ, KHAMMAR, non date**).

La connaissance de toutes ces données devra nous permettre la réalisation d'un recensement ainsi qu'une répartition spatio-temporelle des espèces de rongeurs sur toute la région , pour que cette carte biogeographique sera une pierre d'angle pour la réalisation d'une base de données agronomique sur ces ravageurs des régions arides. Cette étude est consolidée parallèlement par une enquête agronomique avant les campagnes de captures visant à connaître l'effet des paramètres éco-agronomique sur le développement de ces petits mammifères. **Cependant tous les facteurs examinés cohortent ensembles suivant un contexte bio-écologique globale et servant comme base de données préliminaire pour des recherches ultérieurs approfondies , en renforçant ainsi le domaine de la protection des végétaux (phytotéchnie oasisienne) dans la région de Biskra.**

En finale , des analyses biostatistiques sur les données relevées sur terrain par le biais d'une ACP (Analyses des Composantes Principales) qui est une méthode descriptive regroupant les données des tableaux dans des graphiques à deux dimensions ( plan principal )tout en présentant les groupes de variables corrélées ce qui facilite les diverses relations entres les données numériques obtenues (LEGENDRE L. ,et LEGENDRE P.,1979), ce qui est nécessaire pour comprendre les fluctuations de l'évolution de ces populations en fonction de la variabilité des facteurs bio-écologiques au sein de cette région située au nord du Sahara algérien.

## CHAPITRE I. Bioécologie des rongeurs

### A. Origine

*Paramys atavus* est le plus ancien rongeur connu sur terre, Cet animal vivait dans les forêts d'Amérique du Nord au début de l'Eocène inférieur. A cette époque, les petits mammifères développaient leurs incisives pour pouvoir ronger certain aliment de nécessité. Une certaine ressemblance entre les plesiadapidae et les Rongeurs a permis de chercher une parenté entre les Rongeurs et les primates ; mais une investigation plus approfondi sur les plesiadapidae a démontré qu'il s'agissait d'un groupe évolué et que la similitude avec les rongeurs était due à une convergence phénotypique. L'examen des caractères anatomiques évolués communs aux rongeurs et aux lagomorphes (caractères synaptomorphes) avait amené J.L. Hartenberger en 1977 à considérer ces deux ordres hypothétiquement comme des groupes frères issus de l'ordre disparu des Anagalida, engendrant les rats à trompe (Macroscelididae) d'Afrique. Une confirmation paléontologique de cette hypothèse vient d'être trouvée dans le paléocène de chine. Au sein d'une population d'Anagalida qui semble évoquer les lagomorphes, or la forme, *heomys*, a baptisée un pont de transition avec les rongeurs (CHALINE, 1974).

### B. Définition des rongeurs :

L'ordre des rongeurs forme la plus grande population de la classe des mammifères ils représentent les 50% de celle ci (WILSON et al. 1993). Ces animaux sont généralement terrestres nocturnes et de petite taille avec certaines exceptions (DUPLANTIER et al. ,1984). Le caractère de rongeur est du à la morphologie de leurs mâchoires et de leurs dentition. Les rongeurs sont des mammifères plantigrades de formes et de dimensions diverses, caractérisés par leur dentition qui ronge les aliments. Ils possèdent deux paires d'incisives, à croissance continue et de structure émaillée, absence de canines, un long diastème éloignant les incisives des dents jugales (DELAMARE, 1973). Dans les groupes naturels de rongeurs, la reconnaissance de parentèle est fondée principalement sur la familiarisation, la longueur de la période d'association est moins importante que certaines périodes particulières du développement (GRASSE, 2000). Dans les biotopes désertiques les rongeurs sont les vertébrés les mieux représentés et les plus répondu. Ces vertèbres sont très adaptées à leur écosystème par des mœurs comportementales telles que (terriers où règnent des microclimats adéquats et rythme d'activité typique), tout en présentant des adaptations d'ordre physiologiques et anatomiques (AMIRET et al. ,2003).

**C. Taxonomie :**

**Tableau 01 -Taxonomie de Rongeurs locaux de Biskra.**

Nom commun	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Méridone du désert	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Gerbillidae	<i>Méridone</i>	<i>Méridones crassus</i>
Méridone de Shaw	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Gerbillidae	<i>Méridone</i>	<i>Méridones shawi</i>
Petite Gerbille	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Gerbillidae	<i>Gerbillus</i>	<i>Gerbillus gerbillus</i>
Gerbille champêtre	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Gerbillidae	<i>Gerbillus</i>	<i>Gerbillus campestris</i>
Rat de sable	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Gerbillidae	<i>Psammomys</i>	<i>Psammomys obesus</i>
Rat noir	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus rattus</i>
La souris grise	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>
Petite gerboise	Mammifères	Rodentia, Rongeurs	Dipodidae	<i>Jaculus</i>	<i>Jaculus jaculus</i>

**D. Différents types de rongeurs :**

Les rongeurs appartiennent à l'ordre des Rodentia qui comptent 35 Familles avec 389 genres différents à peu près 1700 espèces, Constituant les 50% des espèces de mammifères connues dans le monde. Ils sont présents dans tous les milieux terrestres. Les rongeurs sont classés en plusieurs groupes.

**-Les rongeurs domestiques :** Ils vivent avec l'homme dans son habitat et affectent sa nourriture, ses ustensiles et sa propre santé. Les plus connues de ces espèces sont *Rattus rattus* et *Mus musculus* (TEKA et HOLOU, 2002).

**-Les rongeurs commensaux ou péridomestiques :** Ils vivent autour ou à côté des maisons et se nourrissent à l'intérieur. Ils sont en permanente relation avec l'homme et les animaux domestiques élevés par l'homme. Ce qui favorise la transmission des maladies microbiennes et parasitaires. Exemple : *Rattus norvegicus* et *R. Frugivorus* (AMEUR, 2003).

**-Les rongeurs des champs :** parcourent les champs et les plaines voisines en ravageant les cultures installées. Exemple : *Meriones shawi*.

**-Les rongeurs sauvages :** Ces derniers sont indépendants de l'homme et présentent des hôtes de toutes sortes de parasites pour les animaux qui pâturent dans leurs écosystèmes (bovins, ovins et camelins). (AMEUR, 2003)

**E. Les rongeurs sauvages d'Algérie :**

Les rongeurs des milieux désertiques Algériens ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche depuis le siècle dernier, les travaux de (LATASTE, 1885) ont contribué à la con-

naissance de la majorité des rongeurs qui occupent les régions arides et sahariennes. Publie une remarquable synthèse sur la répartition géographique et écologique des rongeurs désertique depuis le Sahara occidental jusqu'à l'Iran oriental. Le manque d'eau a incité certains rongeurs de puiser leurs besoins dans les végétaux qui accumulent ce liquide vital absent en permanence, citant le cas des gerbilles adaptées aux pénuries d'eau dans le désert (PETER, 1961).

#### a. GERBILIDAE

##### a.1. Gerbillus

Les Gerbilles constituent un groupe d'espèces de petites tailles au milieu steppique et désertique d'Afrique et d'Asie, caractérisées par des adaptations morphologiques et écologiques similaires. Ces animaux, au pelage fauve sur le dos, blanchâtre sur le ventre, ont une queue peu poilue, une tête au museau court et arrondi, aux yeux saillants et oreilles moyennement longues. Le crâne porte des bulles tympaniques bien développés, parfois hypertrophiées (AULAGNIER et THEVENOT, 1986).

La Gerbille (Genre Gerbillus) appartient à la même sous-famille des Mériones, cependant les *Gerbillidae*s possèdent une allure différente. Ils colonisent les terrains très sablonneux. (LE LOUARNE et al. 1977).

##### -*Gerbillus campestris* (La Gerbille champêtre) :

La Gerbille champêtre est une espèce de taille moyenne, à soles plantaires nues, à queue longue, aux bulles tympaniques, peu développés. Le pelage dorsal présente une coloration brune (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Soles plantaire plantaires nues, pelage variable, bulles tympaniques non hypertrophiées. L'espèce présentant de grandes variations dans la couleur du pelage, de nombreuses sous espèces furent désignées (BERNARD, 1970). La Gerbille champêtre est généralement commensale de l'homme (LE LOUARNE et al. 1977).

##### -Répartition :

Champs cultivés et hauts plateaux en Algérie à Beni- Abbés (Algérie) (PETTER, 1961). Dans les plaines atlantiques, il s'éteint dans le sud au fur et à mesure que le milieu devient plus aride (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Présente aussi au Tassili au sud de l'Algérie (LE LOUARNE et al. 1977). Très large répartition, depuis les zones littorales jusqu'aux régions les plus arides. Région d'El Bayadh (DJALAILA, 2008). Parsemant les champs cultivés et hauts plateaux mais ne fréquentant pas les forêts ni dans les zones dunaires du Sahara. (PETTER, 1961).

##### -Habitat :

Très répandu, depuis les zones littorales jusqu'aux régions les plus arides. Au Sahara elle hante les grandes sebkhas et les dépressions argileuse inondable (HAMDINE, 1998). On l'a capturé dans les fentes des rochers également (BILLARD, 2003).

##### -Régime alimentaire et recherche de nourriture :

Se nourrit souvent de graines, de feuillages et d'insectes (BILLARD, 2003). Granivore d'excellence, se régaland aussi des parties vertes de végétaux et même des petites proies (Sauterelles) (BERNARD, 1970).

##### \**Gerbillus gerbillus* (La petite Gerbille du sable) :

La petite Gerbille du sable est une espèce à soles plantaires velues sous-genre Gerbillus selon (PETTER, 1995), et à queue longue. La coloration dorsale uniformément ocre et l'hypertrophie relative des bulles tympaniques complètent sa taille moyenne, comparable à celle de *Gerbillus campestris*, rend difficile l'identification des restes contenus dans les pelotes de Rapaces, l'arrière- crâne, et les bulles tympaniques, sont le plus souvent en mauvais état et dissocié des autres pièces osseuses. Soles plantaires velues (BERNARD, 1970).

##### -Répartition :

En Algérie, elle est également trouvée sur le sable fertile des dunes, au niveau des oasis (BILLARD, 2003)

Au milieu du grand erg, elle creuse son trou sur le sable nu (LE LOUARNE et al. 1977).

**-Habitat :**

Espèce liée au sable, strictement psammophile, son terrier creusé dans l'erg, dans les dunes fixées et au sein des palmeraies abandonnées (HASSANI et KHEMMAR, 2003). Habite le Sahara proprement dit et les régions désertiques sableuses (HAMDINE, 1998 :- Eléments d'identification des crânes des Gerbillidés d'Afrique Université de Tizi-Ouzou, 1998).

Sa présence est liée à celle de sables vifs ; entre autres dans les touffes de palmiers ensablés et au Souf algérien (BERNARD, 1970).

**-Régime alimentaire :**

Principalement granivore à toutes les saisons en Palestine. Végétaux (*Thynalea sp*, *Erodium sp*. Et *Plantago sp*. Particulièrement en hiver) et insectivore (particulièrement au printemps) (BILLARD, 2003). Se nourrissant de dattes tombées sous les palmiers. Et insectivore (BERNARD, 1970).

**\*Gerbillus pyramidum (Grande Gerbille d'Egypte) :**

Cette espèce présente une queue terminée par un petit pinceau, de Figuig à Tata, en passant par le Tafilalt, ces gerbilles ont été capturées à plusieurs reprises. Le caryotype d'un spécimen provenant de Zgora est identique à celui d'une *Gerbillus pyramidum* de Béni Abbés (Algérie) (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Soles plantaires velues, dos fauve tiqueté de gris. (BERNARD J., 1970). Ce rongeur habite les biotopes à sol compact, est abondant également dans les lits d'oud, les dayas et s'aventure au niveau des jardins (AULAGNIER et THEVENOT, 1986).

**-Régime alimentaire :**

En tant qu'espèce désertique, elle se nourrit de tous les végétaux accessibles. Elle peut aussi s'adonner à une nourriture strictement composée de graines sèches (BERNARD, 1970). Son régime alimentaire de types granivores comporte des composées, Légumineuses, Chénopodiacee, Graminées..., et son besoin en eau sont très réduit (AULAGNIER et THEVENOT, 1986).

**a-2.MERIONES :**

**\*Meriones shawi (Mérione de Shaw )**

Les mériones mâles en activité sexuelle apparaissent dans les effectifs piégés à partir de fin novembre et début décembre. Les femelles gestantes sont piégées dès le début du mois de janvier et forment la plus grande partie des femelles en activité reproductrice durant la saison d'hiver et le début du printemps. Elles cèdent leur place à la femelle allaitante au fur et à mesure que la période de reproduction tend vers sa fin Juillet-Aout (OUZAOUT et MESSAOUDI, 1984).

**\*Meriones crassus (Mérione du désert) :**

Ce rongeur du désert se caractérise par un pelage doux de teinte fauve claire sur le dos, blanche sur le ventre. La queue, de même longueur que le corps, est terminée par un pinceau de poils foncés peu développée. Les soles plantaires sont couvertes de poils blancs, les griffes sont également blanches. Les bulles tympaniques sont hypertrophiées (AULAGNIER et THEVENOT, 1986)

**-Répartition :**

**-Habitat :**

Habite aux sols sablonneux salins des fonds des, bords de Sebka. (BERNARD, 1970). Plateaux de la hamada ; creuse ses terriers dans les dayas ou garas, dépressions circulaires ou le sable apporté par le vent a favorisé la végétation buissonnante (HASSANI et KHEM-

**MAR, 2003).** Rongeur désertique typique (**HAMDINE, 1998**) :- Eléments d'identification des crânes des Gerbillidés d'Afrique Université de Tizi-Ouzou. , 1998).

**- Régime alimentaire :**

Consommant uniquement les parties vertes de végétaux succulents, principalement *Chenopodiacees*. En élevage il tolère une nourriture composée de graines (**BERNARD, 1970**).

**\* *Meriones libycus* (Mérione de Libye)**

La reproduction de cette espèce se déroule selon un cycle saisonnier marqué par une courte période de reproduction située au printemps et début de l'été et une longue phase de repos débutant à la fin de l'été et se poursuivant jusqu'à la fin de l'hiver. Des modifications histologiques saisonnières très importantes ont été observées dans les vésicules séminales (**THEVENOT, 1990**). La période de reproduction s'accompagne d'un développement accru de la zone épithéliale, celle-ci forme de nombreux replis épithéliaux s'invaginent à l'intérieur de la lumière et remplit d'une sécrétion très abondante. La matrice extracellulaire et la paroi Fibro-musculaire sont peu développées (**DUPLANTIER et al. 1993**). Dans l'ovaire, l'anoestrus est caractérisé par la présence de quelques follicules antraux qui n'arrivent pas à maturité. Les gestions sont observées entre mi-février et mi-juillet (**GERNIGON et al. 2003**).

**-Cycle saisonnier du Mérione de Libye (*Merione libycus*)**

Au cours du cycle saisonnier de reproduction du mérions de Libye (*Meriones libycus*), la vésicule séminale montre d'importantes modifications histologiques observées aux niveaux de ses trois composantes histologiques : la partie épithéliale, la fraction mésenchymateuse et la zone fibre musculaire les variations saisonnières de ces constituants tissulaires ont été quantifiés par analyse semi-automatique (**BELHOCINE et al. ,2006**).

**-Phase de repos**

La phase de repos est longue elle commence à la fin de l'été et se poursuit jusqu'à la fin de l'hiver et marquée par une involution significative des organes de reproductions. Dans les vésicules séminales de ce rongeur ces variations saisonnières histologiques sont les plus évidentes. En période active la zone épithéliale présente un développement remarquable avec de nombreux replis épithéliaux et des cellules épithéliales sécrétrices hautes. La lumière est large et remplit d'une sécrétion très abondante (**BELHOCINE et al. ,2006**).

**A-3. *Psammomys* :**

**\* *Psammomys obesus* (Rat des sables)**

La reproduction chez cette espèce présente de nombreuses naissances en Novembre - Mais ; La gestation est de 25 jours. Plusieurs portées par an de 2 à 5 jeunes nidicoles, longévité : 2 à 3 ans (**HASSANI et KHEMMAR ,2003**). Les gèrbillidés de la région de Béni Abbés présentant aussi une activité cyclique mais les périodes de reproduction diffèrent selon les espèces. Chez *Psammomys obesus*, ou rat du sable, de mœurs diurnes, se nourrissant de Chénopodiacees, la reproduction est interrompue au début de l'été seulement les testicules ne contenant pas de spermatozoïdes et la spermatogenèse est interrompue au stade spermatides rondes ; les taux glandulaires et plasmatiques en androgènes sont alors faibles. L'activité ovarienne traduit une anovulation avec présence de grands follicules cavitaires. L'absence de naissance de juin à septembre et du au ralentissement des fonctions males et femelle (**GERNIGON et al. 2003**).

**b. DIPODIDAE**

**b.1. *Jaculus* :**

Les Gerboises sont des rongeurs adaptés à une locomotion par bond : membre postérieur considérablement allongé. Les membres antérieurs sont courts les yeux sont gros, les oreilles bien développées. La queue est longue et joue le rôle d'un balancier lors des bonds (**AULAGNIER et THEVENOT, 1986**)

**-*Jaculus jaculus* (Petite Gerboise) : (Suite annexe 7 ,35)**

La petite Gerboise se reconnaît extérieurement par ses oreilles très long est sont pénis dépourvu d'épines. Sur le crâne, le développement des bulles tympaniques est remarquable. La couleur du pelage dorsal varie en fonction biotope de l'animal : jaune clair chez les individus qui vivent sur un substrat sableux, il vire au gris chez ceux qui colonisent le reg (AULAGNIER et THEVENOT ,1986). Cette espèce est très commune à travers tout le Sahara, de mœurs nocturnes. Queue très longue. Elle a de gros yeux noirs, de grandes oreilles, un nez développé. D'après certain auteur, *Jaculus jaculus* hibernerait à la saison froide et estiverait également (THEVENOT, 1990).

**-Répartition :**

Région d'El Bayadh (DJALAILA, 2008).

**-Habitat :**

Erg, hamada, montagnes (HASSANI et KHMMAR, 2003).

**-Régime alimentaire :**

Granivore de choix et parfois opte pour les pousses vertes de divers végétaux. Ne faisant pas de nids de réserves (BERNARD, 1970).

**\**Jaculus orientalis* (Grande Gerboise)**

**-Répartition :**

Algérie :-Plateau des Daiias.

-Son aire de répartition s'étend à l'ouest à l'ensemble des Haut plateaux d'Algérie (AULAGNIER et THEVENOT,1986). La région d'El Bayadh présente des colonies de cette espèce (DJALAILA, 2008).

**-Régime alimentaire :**

Graines, tiges et racines des graminées du désert (KINGDON et al. 2006).

**c. MURIDAE**

**c-1.Mus**

**\**Mus musculus* (Souris grise) :**

La souris grise est un rongeur de petite taille au museau pointu, dont la queue, plus longue que le corps. Le pelage est de coloration variable, il est de teintes grises sur le dos, la face ventrale plus claire (AULAGNIER et THEVENOT ,1986). C'est un petit Rongeur très commun, un peu plus petit que le Mulot. Les yeux sont moins saillants et les oreilles proportionnellement moins longues. La queue est munie de rares poils clairsemés et très fins qui laissent voir les anneaux écailleux (150 à 205).

**-Répartition :**

Algérie :- Ziban, Oued Rhir, Mzab, Sebseb et au Sahara.

**-Habitat :**

La souris grise habite au même endroit que l'homme. Sa présence, paraît liée à celle des *Chenopodiacees* ; Ainsi qu'au sein des sols sablonneux salins des fond des bords de Sebkhha (BERNARD, 1970).

**-Régime alimentaire :**

Extrêmement variée, depuis les grains jusqu'à la viande en passant par les fruits, les végétaux verts etc... . Granivores de première classe (beaucoup de graminées, de pousses, Fleurs, feuilles mais aussi de petits insectes, surtout des Coléoptères (LE LOUARNE et al. 1977).

**c.2.RATTUS**

**\**Rattus rattus* (Rat noir) :**

Le Rat noir est un rongeur de forte taille qui possède une tête fine et allongée, des oreilles bien développées et une queue écailleuse, dépourvue de poils, dont la longueur dépasse celle du corps. Son pelage, peu épais est de couleur variable, Généralement gris ardoise dans la région dorsale, il présente des crânes temporaux incurvés (AULAGNIER et THEVENOT ,1986).

**-Répartition :**

Algérie : Nord du Sahara et oasis.  
Région d'El Bayadh (**DJALAILA, 2008**).

**-Habitat :**

Son Habitat est dans le Nord très eurytope bien que peu fréquent dans les zones forestières ; Mais au Sud localisé surtout aux oasis ; partout commensal de l'homme

**-Régime alimentaire :**

Omnivore, moins carnassier que *R norvegicus*, et préférant souvent les aliments secs (**BERNARD, 1970**).

**d. CTENODACTYLIDAE**

**d.1. *Ctenodactylus***

\* *Ctenodactylus vali* (**Goundi du Sahara**) Le goundi du Sahara, *Ctenodactylus vali*, se trouve dans les massifs rocheux du Sahara septentrional. Son aire de répartition est divisée en deux, l'une située aux confins du Maroc et de l'Algérie, l'autre en Libye. C'est une espèce essentiellement solitaire. La gestation : 67-79 jours-2 portées (Février- Mars, en fin Mai début Juin). Le couple est éphémère ; dès la présence des jeunes, le male s'en écarte, les jeunes sont nidifuges (**HASSANI et KHMMAR, 2003**). La durée de gestation (environ 73 jours) est longue pour un tel rongeurs (1 à 3 petits et exceptionnellement 4), présentant environ 30g, naissent yeux ouverts, velus et capables de marcher. La mère allaite ses petits pendant plusieurs semaines. La taille adulte et la maturité sexuelle sont atteints qu'entre 9 et 12mois (**BOURLIERE, 1993**).

\* *Ctenodactylus gundi* (**Goundi de l'Atlas**)

Le goundi de l'Atlas est une espèce qui occupe les milieux rocheux qui bordent le désert du Sahara au nord, de la Libye au Maroc. L'espèce est diurne et herbivore. La gestation est de 73 jours (1 à 3 jeunes par portée). Le parasite *Toxoplasma gondii* responsable de la toxoplasmose a été décrit pour la première fois en 1908 à l'Institut Pasteur de Tunis par deux médecins français, Charles Nicolle et Louis Herbert Manceaux, après qu'une épidémie ait touché des *Ctenodactylus gundi*. Ils découvrent la présence d'un protozoaire de forme arquée qu'ils ont dénommé *Toxoplasma Gondii* ( *toxoplasma* venant du grecs *toxon* (arc) et *plasma* (forme). Ultérieurement, ce parasite sera isolé chez de nombreuses autres espèces animales (**HASSANI et al. 2003**).

**d.2. *Massoutiera* :**

\* *Massoutiera mzabi* (**Goundi du M'zab**)

Le goundi du Mzab occupe les milieux rocheux semi-désertiques qui s'étendent de la zone sahélienne (Niger, Mali et Tchad) jusqu'aux collines du Mzab dans le Sahara algérien septentrional. Dans cette zone, cette espèce est territoriale. La niche écologique est occupée continuellement par une femelle adulte que vient rejoindre un mâle en début de saison de reproduction (décembre). La femelle a deux portées par an, les jeunes sont des nidifuges. Mâle et jeunes de l'année quittent le territoire de la femelle au début de l'été. Des associations entre femelles (mère-filles) semblent possibles dans le nord de l'aire de répartition (**BOURLIERE, 1993**).

**F. Les rongeurs sauvages de la région de Biskra :**

La région de Biskra est très riche par sa biodiversité animale et végétale. Les rongeurs sont très nombreux et variés adaptés à ce milieu aride, le biotope de la wilaya de Biskra pré-



sente un agro-système très développé encouragé par une abondance de nourriture et une prolifération des populations de rongeurs jadis présentes (tableau01), ces colonies de rongeurs sont repartis dans tous les aires de la wilaya où l'agriculture est prospère, et aussi aux pourtours des villes et agglomérations humaines. D'après **KINGDON et al. ; (2006)**, les rongeurs rencontrés dans la zone de Biskra sont décrits comme suite :

- *Gerbillus (hendecaplema) Campestris* (Le Vaillant, 1867)
- *Gerbillus (hendecaplema) nanus* (Blanford, 1875)
- *Gerbillus (Gerbillus) gerbillus* (Olivier, 1800)
- *Gerbillus (Gerbillus) Pyramidum* (Geoffroy, 1825)
- *Meriones crassus* (Sundevall, 1842)
- *Meriones libycus* (Lichtenstein, 1823)
- *Meriones shawi* (Rozet, 1833)
- *Psammomys obesus* (Cretzschmar, 1828)
- *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)
- *Mus musculus* (Linnaeus, 1758)
- *Jaculus jaculus* (Linnaeus, 1758)
- *Ctenodactylus vali* (Bourlière, 1993)

## CHAPITRE II. Importances agro-économiques et sanitaire des rongeurs.

### A. Importances Agro-économiques :

#### \* Nuisibilités des rongeurs en agriculture:

Les rongeurs cosmopolites ou anthropophiles comme le rat noir (*Rattus rattus*), le surmulot (*Rattus norvegicus*) et la souris domestique (*Mus musculus*) et le rat des champs (*Meriones shawi*), forment deux groupes de rongeurs susceptibles de poser de sérieux problèmes aux différentes spéculations agricoles, aux pâturages, aux produits entreposés et à la santé humaine et animale; citant aussi, le rat des sables (*Psammomys obesus*) et plusieurs espèces de gerbilles (SICARD, 1992).

#### -Les dégâts des rongeurs anthropophiles (*Rattus rattus, Mus musculus*)

Ces espèces divulguent généralement des dégâts importants aux différentes denrées stockées soit directement par les quantités qu'elles consomment soit indirectement par celles qu'elles infestent par leurs fèces et urines. L'importance des pertes est fonction des effectifs de populations de ces rongeurs, ils n'hésitent pas à endommager des installations électriques et attaquer des matériaux d'équipement dans les locaux de stockage et même dans des usines et des avions. Ils peuvent être aussi des vecteurs de maladies transmissibles à l'homme et aux animaux domestiques (peste, typhus, leishmanioses etc.) (PETTER, 1987).

Le riz s'avère le céréale le plus fréquemment ciblée par les attaques de ces espèces. D'autres cultures comme le maïs, le sorgho, le millet, la canne à sucre à maturité, les cultures fruitières, tubercules l'arachide et les légumineuses sont aussi parfois sévèrement touchées. (TOUSSAINT, 1990).

Les constructions humaines sont également exposées à des attaques de la part de ces animaux (Câbles électriques rongés, terriers endommageant les fondations des bâtiments et les canaux d'irrigation ...). Tout en comptant le coût et les dépenses de réparation de ces constructions, ainsi que l'effort colossal fournit pour lutter contre ces dangereux ravageurs. (ARROUB, 2000)

-Les dégâts des rongeurs champêtres (agrestes) (*Meriones Shawi, Gerbillus, Psammomys obesus*) :

L'ampleur des dégâts est fonction des effectifs des populations de ces rongeurs. Les dégâts les plus importantes sont ceux infligées à la céréaliculture, les cultures maraîchères la culture de l'arachide, et en arboriculture en année de pullulation de ces petits mammifères (PIQUEMA et TOUSSAINT, 1991). Les invasions néfastes commencent à la phase des semis jusqu'à la récolte, cependant *Meriones shawi et Psammomys obesus* forment des réservoirs principaux de la leishmaniose cutanée à (*Leshmania major*), tant redoutés par les séquelles d'ordres esthétiques qu'ils provoquent.

Ces rongeurs écorcent les jeunes arbres, fréquemment ils rongent l'écorce des parties du tronc en se dressant sur leurs pattes postérieures, ce qui entraîne des dégâts affectant généralement la base de l'arbre, lorsque cette dernière est totalement écorcée, l'arbre s'affaiblie et meurt. (BANG, DAHLSTRON, 1999).

Néanmoins à l'échelle mondiale les Rodentideas endommagent chaque année jusqu'à 25% des denrées alimentaires cultivés par l'homme, 40% des stocks de riz et autres céréales et 12 % au niveau des cultures de cotons (BRIDIER et al. 2006). Parmi ces espèces il est cité :

\**Jaculus Jaculus* (La petite Gerboise) : La gerboise récupère dans ses narines la vapeur d'eau qui sort de ses poumons quand elle expire. Cette eau est utilisée pour humidifier l'air sec qu'elle inspire, c'est une espèce psammophile et sévisse aux pourtours des aridocultures (HASSANI et al. 2003).

\**Gerbillus (Dipodillus) Campe* (**La gerbille champêtre**) : Peut commettre de graves dégâts en Agriculture (**BERNARD, 1970**).

\**Gerbillus Nanus*, **Blandford, 1875**) (**La Gerbille naine**) : Espèce rare, et peut nuisible (**in BERNARD, 1970**).

\**Gerbillus Gerbillus* , **Olivier, 1801**) (**La petite Gerbille des sables**) : Cette espèce présente parfois de fortes densités de population et cause des dégâts au détriment de diverses cultures (jeunes oliviers) et Vignoles (**in PIQUEMA et TOUSSAINT, 1991**).

\**Pachyuromys Duprasi* , **Lataste 1880**) (**La Gerbille à queue en massue**) : espèce rare, mais peut dans certaines circonstances montre de brusques augmentations de densités de population et causer des dégâts aux cultures avoisinantes (**in BERNARD, 1970**).

\**Meriones Shawi*, **Duvernoy, 1812**) (**le Mérione de shaw**) : est une espèce très redoutée pour l'agriculture en Afrique du Nord (**in BERNARD, 1970**).

Cette espèce a causée récemment des dégât énormes sur les cultures maraichères et céréaliculture notamment , à l'est algérien en 2005-2007 (Wilaya de Constantine) ; Les résultats ont été très alarmants, selon l'inspection de la protection des végétaux, qui fonde son jugement sur le fait que lors de la campagne 2005/2006, la lutte menée contre les rongeurs n'a concerné que 90 agriculteurs contre 548 l'année précédente, affirme que la lutte menée durant l'exercice précédent a atteint ses objectifs. Leur bilan affiche l'infestation de 40 exploitations agricoles, soit deux fois moins que l'exercice écoulé. L'espèce est très redoutée pour sa grande capacité de nuisance (**DSA de Constantine, 2007**).

Le pilote de cette opération estime que la réduction des pullulations à un seuil économiquement acceptable a permis, d'une part, de diminuer sensiblement les dégâts au niveau des parcelles de céréales et des plantations fruitières, et a largement favorisé, d'autre part, la lutte menée contre les réservoirs de leishmaniose. L'infestation notée au terme de la campagne 2006/2007 n'a affecté que le sud de la wilaya et qu'elle s'étend sur une superficie de 315 ha, lesquels sont répartis sur le territoire des communes de Ouled-Rahmoune, El Khroub, Constantine, Ain Abid et Ain Smara. Sur les 45 kg de raticides distribués lors de cette opération, 15 ont profité à 10 agriculteurs de la localité d'Aïn Smara où ont été traités 105 ha. Les rongeurs ont également infesté 98 ha au niveau d'Ain Abid et 70 ha à Ouled - Rahmoune, où globalement 20 exploitations ont été touchées (**DSA de Constantine, 2007**).

Leur concentration au sud de la wilaya s'explique par leur instinct grégaire qui les guide vers les hameaux et les fermes où ils trouvent en abondance de quoi se nourrir. La mérione de Shaw se caractérise, par un pouvoir exceptionnel de reproduction qui peut atteindre cinq portées par an et sept petits par portée. De mœurs nocturnes, donc difficilement décelable, elle vit dans des terriers de 1,5 m de profondeur où elle peut stocker jusqu'à 50 kg de végétaux. Durant toute l'année, elle s'attaque aux fruits, mais ses mets de prédilection sont les céréales qu'elle consomme depuis la période des semis jusqu'à la récolte (**CHARLOTTE, GRONS, PETTER, 1965**).

Il faut savoir aussi que ce rongeur détruit plus qu'il ne consomme et par ailleurs il a été prouvé que sur une tonne de blé, dix individus peuvent en consommer à eux seuls jusqu'à 6%. Mais le plus étonnant pour ce rongeur de 150 g dont l'appétit gigantesque fait frémir les agriculteurs, c'est sa capacité d'en contaminer 70% par le fait de ses urines, ses excréments et ses poils. Par ailleurs, il faut souligner que ce rongeur est reconnu comme étant un réservoir et un vecteur de transmission de la leishmaniose cutanée, une fois transmise à l'homme par le phlébotome, un redoutable moucheron, cette maladie est à l'origine de lésions cutanées qui laissent des cicatrices indélébiles chez l'homme. (**DSA de Constantine , 2007**)

\**Meriones Libycus* Lichtenstein ,1823 (**La Mérione à queue rouge**) : même cas que pour *M.shawi* (in BERNARD, 1970)

\**Meriones Crassus* , Sundevall 1842 (**Le Mérione du désert**) : généralement elle peut commettre des dégâts considérables (in BERNARD, 1970). Animal à intérêt écologique, Etudié pour son comportement (capable de mémoriser le retour au gîte dans un rayon de 2Km). Il constitue un hôte intermédiaire pour un cestode parasite du renard (HASSANI et al ., 2003).

\**Mus Musculus* L. (**La Souris**) : Ravageur anthropophile causant d'importants dégâts dans les maisons et les entrepôts, en Tunisie les souris grises sont de très dangereux ennemis de l'agriculture et surtout des cultures maraichères (tomates, poivrons, artichauts etc.) (BERNARD, 1970).

\**Psammomys obesus* (**Rat des sables**): Type d'animal qui devient diabétique lorsqu'il est nourri avec un régime standard au laboratoire de recherche (HASSANI et al. 2003).

\**Ctenodactylus Vali joleaudi* (**Goundi du sahara**) : rongeur adapté aux zones arides et désertiques, il est protégé par la loi à cause de sa viande très apprécié par les habitants du désert ce qui a diminué ses effectifs, espèce en voie d'extinction (HASSANI et al. 2003).

-Les dégâts matériels :

Les rongeurs se trouvent obligé à user leurs incisives dont la croissance est permanente. Ils s'attaquent ainsi à toutes sortes de matériaux : papier, cuir, poutres et planches de bois, tuyauterie de plomb, isolants de câbles électriques. Les constructions humaines sont souvent endommagés par ces animaux (câbles électriques rongés terriers endommageant les fondations des bâtiments et les canaux d'irrigation...) (ARROUB ,2000).

**-Dégâts écologiques sur espèces protégées**

Les rats attaquent les nids et milieux écologiques des espèces protégées. Le pétrel de barreau est une espèce endémique de l'il de la réunion, protégée par arrêté ministériel depuis 1989. Quant au tuit-tuit (*Coracin anextoni*), est un oiseau strictement inféodé aux forêts indigènes : il est au sein de la réserve naturelle de la Roche Ecrite. Les rongeurs ont été enregistrés par la SEOR (société d'études ornithologiques de la réunion) comme la première cause de mise en danger de ces espèces protégées dont les œufs et les jeunes poussins sont dévorés par les rats en période de nidification durant l'été austral (novembre à mars).

**B. Importances sanitaire (risques parasitaire):**

**\* Maladies bactériennes**

-**La maladie de Lyme** : est due à *Borrelia burgdorferi* répandu en Amérique du nord, en europe et en Australie. Cette maladie est transmise par les tiques de la famille des Ixodidae. Le rongeur réservoir inculpé aux USA appartenant à l'espèce *Peromyscus leucopus*.

- **La leptospirose** : est transmise à l'homme par l'eau contaminée avec l'urine des animaux infectés. Les rats sont particulièrement *Rattus norvegicus* sont les réservoirs les plus connus.

- **La peste** : est causée par la bactérie *Yersinia pestis*. La source la plus fréquente de la maladie chez l'homme était les piqûres des puces infectées (Surtout *Xenopsylla cheopsis*). La maladie se trouve en Asie, Afrique et en Amérique. Divers réservoirs sont inculpés, tel que *Rattus norvegicus*, et *Rattus rattus* sont les plus communs des hôtes urbains BOUDRISSA A., HARRAT Z., CHERIF K., BENHAMOUDA F., et BELKAID M.,(2006).

- **Les fièvres récurrentes** dont les agents pathogènes sont transmises à l'homme par les tiques Argasides transmis par des rongeurs hôtes.

- **Rickettsioses** (Typhus murin) maladies cosmopolite. Transmis par *Rattus norvegicus* et *Rattus. rattus* .

- **La fièvre pourprée des montagnes rocheuses** est transmise par les rongeurs appartenant aux genres *Microtus*, *Peromyscus*, *Sigmodon* et *Spermophilus*.

- **Les Salmonelloses** sont généralement transmises par les rats (O.M.S., 1993) .

**\* Maladies parasitaires :**

- **La maladie de chagas** due au *Trypanosoma cruzii* est transmise de plusieurs hôtes vertébrés transmis à l'homme par des triatomes. Les réservoirs rongeurs coupables sont *Rattus rattus* et *Cavia porcellus* (BLANCCON, 2000).

- **Les leishmanioses (cutanées et viscérales)** sont transmises par les phlébotomes des hôtes tels que la gerbille *Psammomys obesus*, *Arvicanthis niloticus* et diverses espèces de *Mériones*, *Oryzomys*, *Proechimus*, *Akodon* et certains canidés (RIOUX et al. 1986).

Les rats véhiculent différentes maladies dangereuses et redoutables pour l'homme. Les moyens de transmission principaux sont les déjections, les puces ou les morsures directes (BLANCCON, 2000).

**a- Les déjections**

Les déjections des rats sont infestées de germes très pathogènes, telles que .

-le typhus murin, les toxi-infections à salmonelles, la leptospirose : qui affecte fréquemment les agriculteurs en causant dans certains cas le décès.

**b- Les puces**

Les puces parasitent le rat transmettant ainsi la peste :( **PETTER, non date**) telles que :

-La peste bubonique, qui est fréquente et moins grave.

-La peste pulmonaire, très mortelle après 2 à 4 jours d'infection.

-La peste septicémique, qui est aussi mortelle après 2 à 3 jours.

**c- Les morsures directes**

Fatales, les morsures de rats peuvent infliger une septicémie bactérienne ou virale telle que la rage ( **PETTER, non date**).

**C. La lutte contre les rongeurs**

La lutte contre les rongeurs est adoptée par l'homme depuis l'antiquité. Les moyens classiques employés étaient les pièges et le poison, cependant l'utilisation des poisons est néfaste pour l'homme et les animaux d'élevage, ces moyens sont déconseillés vue leurs atteintes à l'environnement et à la sante de l'homme (LE LOUARNE et al. ,1977). Cependant la lutte biologique douce contre les rongeurs nuisibles est très importante pour protéger la santé humaine et éviter des pertes économiques (ARROUB ,2000).

**\*La lutte préventive**

Consistant à lutter contre les rongeurs anthropophiles pullulant dans les battisses de l'homme et visant à détruire les nids de ces animaux. C'est le « Rat- proofing » des anglo-saxons, c'est-à-dire la mise des constrictions à l'épreuve des rats. Des mesures d'ordre et de propreté, jointes à l'emploi judicieux de matériaux durs (grillage, métal en plaque, ciment lisse, etc...) tentant ainsi à transformer le milieu hostile pour ces rongeurs. Ces techniques sont très efficaces contre le surmulot, le rat noir et même la souris domestique...néanmoins leurs applications sont difficiles et si compliquées (LE LOUARNE et al. ,1977).

**- Hygiène**

Ces mesures sont indispensables pour réduire les abris et les sources de nourritures accessibles aux rats. Elles sont aussi coriaces dans les habitats que dans les champs et cultures (ARROUB ,2000). Le contrôle des populations de rongeurs dans le milieu urbain est si difficile du fait de l'infestation permanente par les rongeurs sauvages ou commensaux des zones de cultures agricoles voisines, pour éviter tout cela, il faut utiliser les démarches suivantes

### **-Méthodes mécaniques**

Les méthodes mécaniques appliquées touchent les terriers et surtout l'installation de fausses autours des cultures, la mise de bandes métalliques autours des arbres fruitiers et ornementales et l'emplacement de pièges adéquats, hélas l'emploi de ces techniques est limité, à cause de leurs faible rentabilité. (TOUSSAINT, 1990).

### **- Les pratiques culturelles immédiates**

L'effet mécanique de certains outils (charrue, déchaumeuse...) inflige une forte mortalité de campagnols par ou lors du brûlage des pailles et chaumes: en rendant le milieu inhospitalier (par diminution des réserves alimentaires, suppression des abris, et refuges...)

L'élimination rapide des chaumes et repousses après récolte et l'enlèvement des pailles  
-La conduite et l'entretien des prairies -La remise en culture de terres en fraîches (GREAVES, 1985).

### **\* La lutte curative :**

#### **- La lutte physique :**

##### **Piégeage :**

Il y a des rongeurs qui se piègent aisément : le Campagnol des champs, le mulot, par exemple. D'autres ne s'attrapent difficilement, que si on tient compte de leurs mœurs particuliers ; tel est le cas du surmulot et du Rat noir en raison phénomènes de néophobie et de méfiance qu'ils utilisent. Aussi, le piégeage n'est efficace que contre quelques rares espèces telles que le Rat musqué, mais qui est très sensible devant l'empoisonnement. Il est très efficace pour détruire le campagnol terrestre...par manque de procédé meilleur ! (LE LOUARNE et al., 1977).

##### **Colmatage :**

Cette technique est très utile pour connaitre les effectifs de rongeurs nuisibles pour les cultures diverses. Elle consiste à compter les terriers sur une surface donnée, à les reboucher légèrement, et à dénombrer après 48h les issues rouvertes (issues actives) (ARROUB, 2000).

### **\*La lutte biologique**

#### **-Les cultures microbiennes**

Les épizooties spécifiques réalisées et qui décimerait les populations de rongeurs était une idée révolutionnaire. Cependant, les études effectuées ont montrés certaines difficultés de réalisations mettant en jeux ces techniques (FAURIE, FERRA, MEDORI P., DEUAUN, HEMPTINNE, 2003). La France et L'U.R.S.S. sont à l'heure actuelle. Les deux seuls pays à autoriser l'utilisation raticide de cultures microbiennes spécifiques. La souche utilisée en France sous le nom de « virus Pasteur » (anciennement « virus Danisz ») n'est appliquée que dans les bâtiments contre le surmulot et la souris grise (ARROUB, 2000).

#### **-Prédateurs**

Heureusement que la plupart des prédateurs sont protégés par la loi, ce qui laissent ces derniers très utiles contre les rongeurs nuisibles, car ce sont les proies de choix pour ces prédateurs (Vipère à cornes, Fennec, Rapaces, Renard Famélique. Chat des sables (**figure 01**). Grand Duc Ascalaphe. Chouette Chevêche, Vipère des sables, Chacal, Faucon, Homme) (BICHE, SELLAM, YAHIAOUI et LEBOIS, non date).

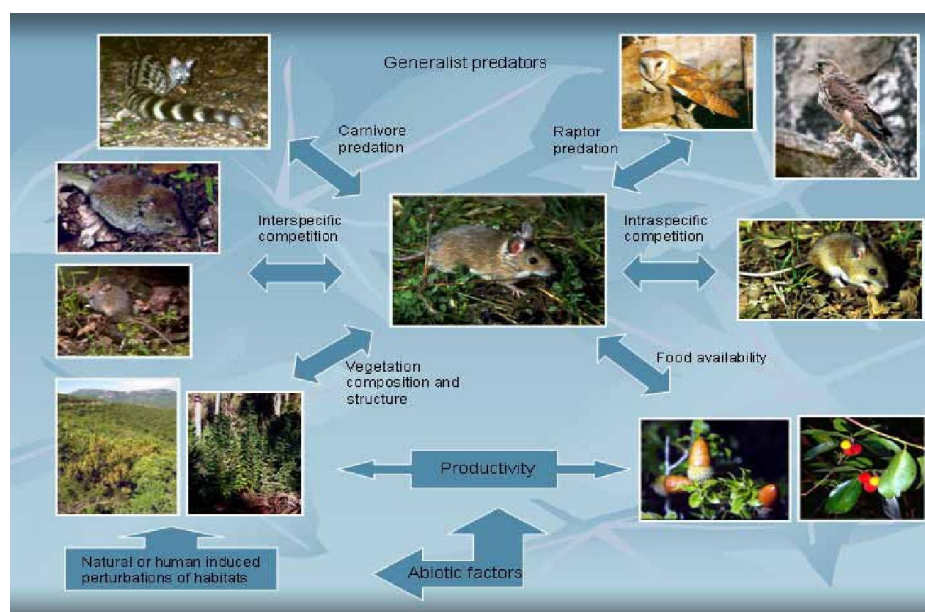


Figure 1- Distribution de la dynamique des populations et niche écologique dans le bassin méditerranéen (THESIS Ph. D., 2004).

### \*La lutte Chimique

#### -Les appâts empoisonnés

Cette technique n'est toujours pas adéquate pour les écosystèmes, elle peut induire des séquelles irréversibles aux seins de l'environnement. Le chois du poison, de l'appât, du dosage serins, la méthode de présentation des appâts empoisonnés, sont autant de problèmes que nous sommes loin de savoir résoudre pour toutes les espèces. Nous proposons seulement les grandes tendances actuelles dans le chois des toxiques telles que le phosphure de zinc présentant une forte toxicité contre les Campagnols et Mulots. Le chloralose- alpha s'est avéré un toxique mortel également (LE LOUARNE et al. ,1977). L'intervention contre les deux espèces les plus nuisibles au Maroc (le mérione de show et la gerbille champêtre) s'effectuent généralement au moment convenable.

Les rodenticides incorporés à des appâts les plus utilisés sont classés parmi les composés à toxicité chronique. Les raticides chroniques sont pour la plupart des anticoagulants. Les matières actives les plus utilisées sont les suivant : Coumatetralyl, Difénacome, Chlorofacinone, Brodifacome, Bromadiolone

Ces campagnes de luttes collectives sont mises en œuvre avec la mobilisation du plus grand nombre d'usagers, qui peuvent également s'approvisionner en doses de raticide en fonction de leurs besoins (ARROUB ,2000).

#### -Les gaz toxiques

Plusieurs méthodes qui se basent sur l'injection de gaz toxiques aux ouvertures des terriers actifs s'avèrent très efficaces et qui utilisent certains gaz tels que : acide cyanhydrique, anhydride sulfureux, sulfure de carbone, etc....Seulement, l'emploi du phosphure d'hydrogène persiste et reste usuel dans deux cas bien déterminés: la destruction du hamster et celle du Campagnol terrestre (formes souterraines) (DUPLANTIER et QUERE ,2007).

Cependant toutes ces pratiques de lutte reste relatives aux proliférations de ces mammifères ravageurs et réservoirs de zoonoses dans le monde, il faut procéder à des études et recherches de haute technologie afin d'assurer un certain control des populations existantes.

## CHAPITRE III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### 1. Situation géographique :

La région de BISKRA s'étend sur une superficie de 21671.24 Km<sup>2</sup> (figure 02). Elle se situe à environ 34°.48' de latitude et sa longitude est de plus de 5° 44' avec une altitude de 124m.

Biskra est limitée au nord par la Wilaya de Batna, au Nord-Ouest par la Wilaya de M'sila au Nord-est par la Wilaya de Khenchla, au sud par la Wilaya d'El oued et au Sud-ouest par la Wilaya de Djelfa (figure 03) , (ANAT ,2003).

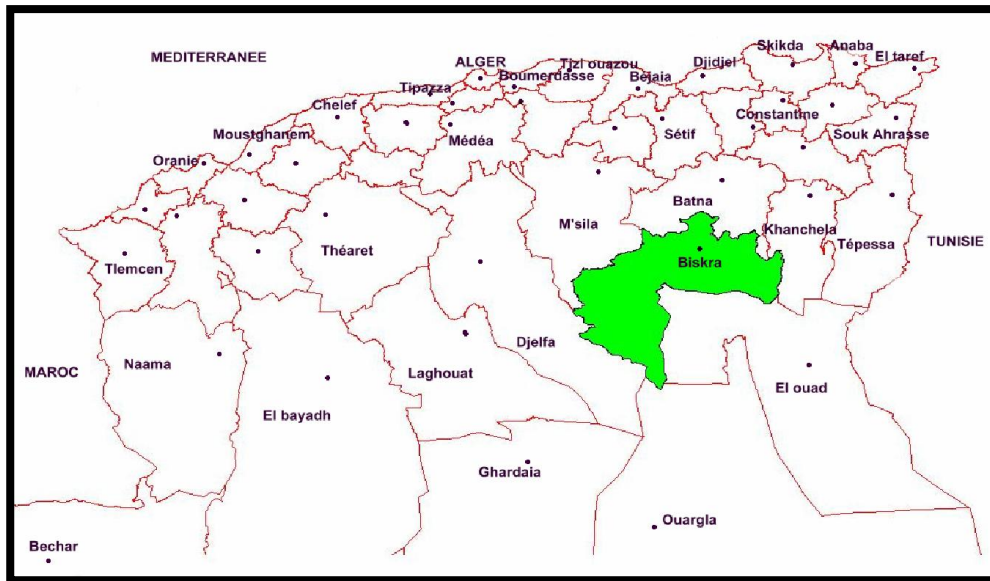


Figure 02-Situation géographique de la wilaya de Biskra. (ANONYME, 2009)

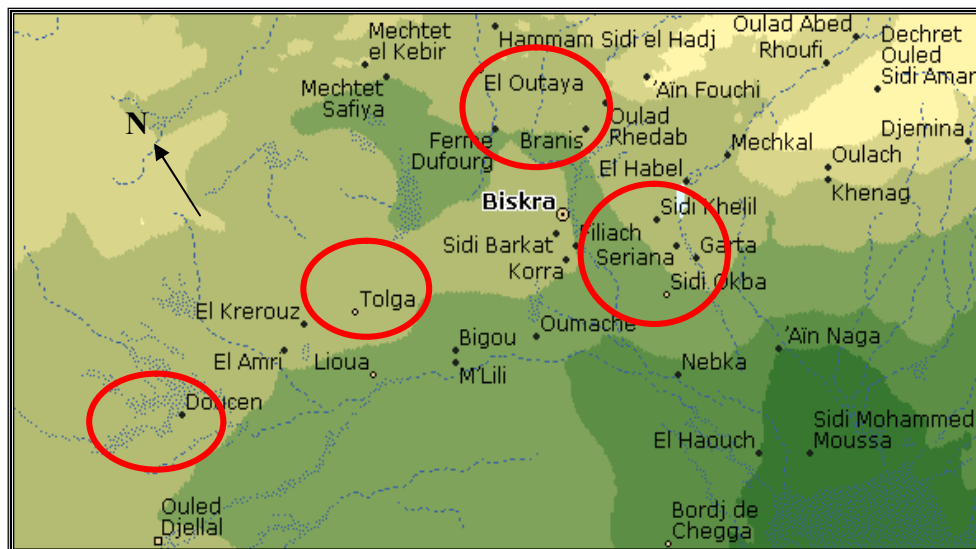


Figure 03 - Situation géographique de la zone d'étude. (Microsoft encarta, 2006)



## 2. Facteurs abiotiques de la région de Biskra:

D'après l'ANRH, 2006 ; Les facteurs abiotiques de la région de Biskra sont désignés par les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques.

### 2.1. Facteurs édaphiques:

#### 2.1.1. La géologie:

D'après la figure 04 les formations géologiques qui composent les sols de la wilaya sont des formations d'origine sédimentaire à prédominance de sédiments carbonatés.

Les affleurements rocheux qui constituent les principaux reliefs de la wilaya, en l'occurrence les montagnes, situées à la limite Nord, sont des sédiments en grande majorité datant du secondaire, les grandes plaines du centre sont des sédiments du quaternaire, alors que les plateaux sont en grande partie composée de formation du tertiaire, (Figure 03).

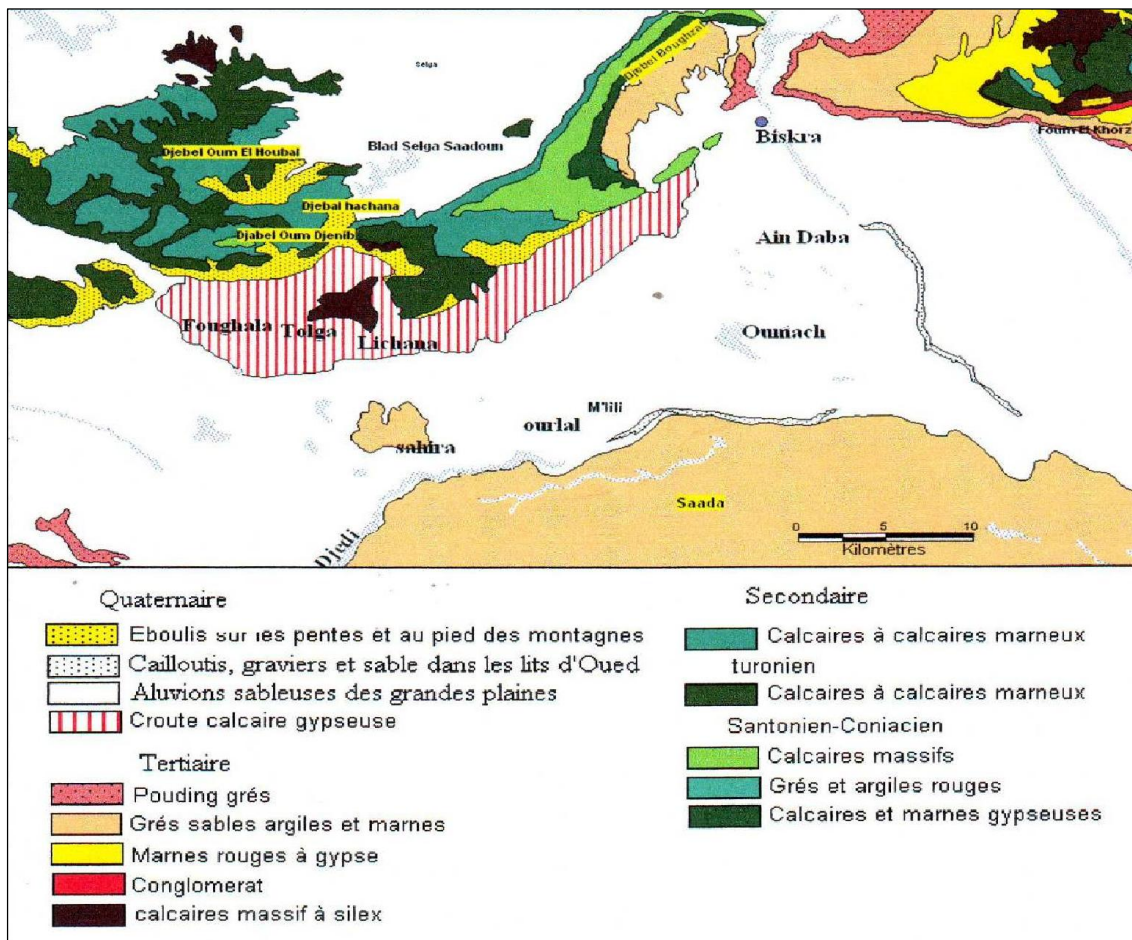


Figure 04- Carte géologique de la zone d'étude (ANRH, 2006).

#### 2.1.2. La géomorphologie:

Selon DJEBAILI, (1970), la géomorphologie d'une zone est régie par les facteurs orthographiques, qui sont eux mêmes les résultats soient de la configuration du terrain (à l'échelle régionale) ou bien des accidents de reliefs (À l'échelle locale). Ces facteurs ont également pour effet de modifier les autres facteurs écologiques, tels que la température et les précipitations.

La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertique du Sahara au sud, (Figure 04).

Elle se présente, en général, comme un piémont sans relief marqué, qui relie par une pente douce; les chaînes atlasiques aux étendues sahariennes du sud (**GOSKOV, 1964**).

Les reliefs de la région de Biskra sont constitués de quatre grands ensembles géographiques, (**ANAT, 2003**):

\***Les montagnes:** Situées au Nord de la région presque découverts de toutes végétations naturelles (El-Kantara, Djamoura, et M'Chounech).

\***Les plateaux:** à l' Ouest, ils s' étendent du Nord au Sud englobant presque la totalité des dairâtes d'Ouled Djalel, sidi Khaled et une partie de Tolga.

\***Les plaines:** sur l'axe El-Outaya, Dousen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi-totalité des dairâtes d'El-Outaya, Sidi-Okba et Zribet El-Oued et la commune de Doucen.

\***Les dépressions:** dans la partie Sud-est de la wilaya de Biskra, (chett Melghigh). (figure 05)

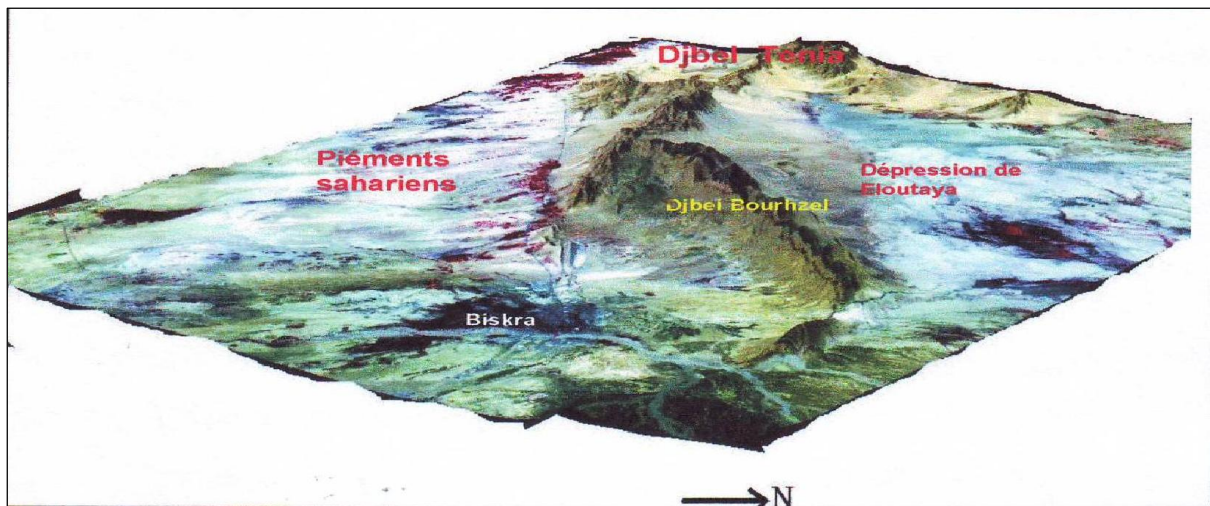


Figure 05-Modèle numérique du terrain de la région d'étude (Microsoft encarta ,2007)

### 2.1.3 la pédologie:

Selon **GUEMAZ , 2007**; L'étude des analyses des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologies sont la salinisation, les apports évalués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et collationneuses.

D'après les travaux réalisés par **TRAD (2004)**; **BEKHOUCHE (2004)**; **KHACHAI (2001)**; **KARA (1993)**; **HABBAD (1992)**; in (**GALI, 2005**) sur la région de Biskra, les principaux types des sols sont:

- \*Les sols calcaires.
- \*Les sols salés.
- \*Les sols gypseux
- \*Les sols gypseux calcaires.
- \*Les sols a formation éolienne.
- \*Les sols argileux sodiques.
- \*Les sols peu évolués d'apport alluvial.

A ce propos **KHACHAI, (2001)**, a défini plusieurs groupes de sols répartir comme suit:

\*Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.

\*Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.

\*Les régions Nord, (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu évalués et peu fertiles.

\*Enfin, la plaine située au Nord-est de Biskra où les sols argileux sodiques irrigués par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.

#### 2.1.4. Les ressources hydriques :

D'après L'ANRH, 2006, la région de Biskra, est riche en ressources hydriques superficielles et souterraines.

##### 2.1.4.1. Ressources en eaux superficielles :

La région de Biskra est drainée par une série d'Oueds (figure 06), dont les plus importants sont:

\***Oued Djedi** : Oued temporaire qui traverse le sud de la wilaya.

\***Oued Biskra** : aurait un débit annuel de 16 millions de m<sup>3</sup>.

\***Oued El Arabe** : sépare le massif des Aurès de celui des Nemencha.

\***Oued El Abiod** : le débit moyen annuel de l'Oued El-Abiod est estimé à 18 millions de m<sup>3</sup>.

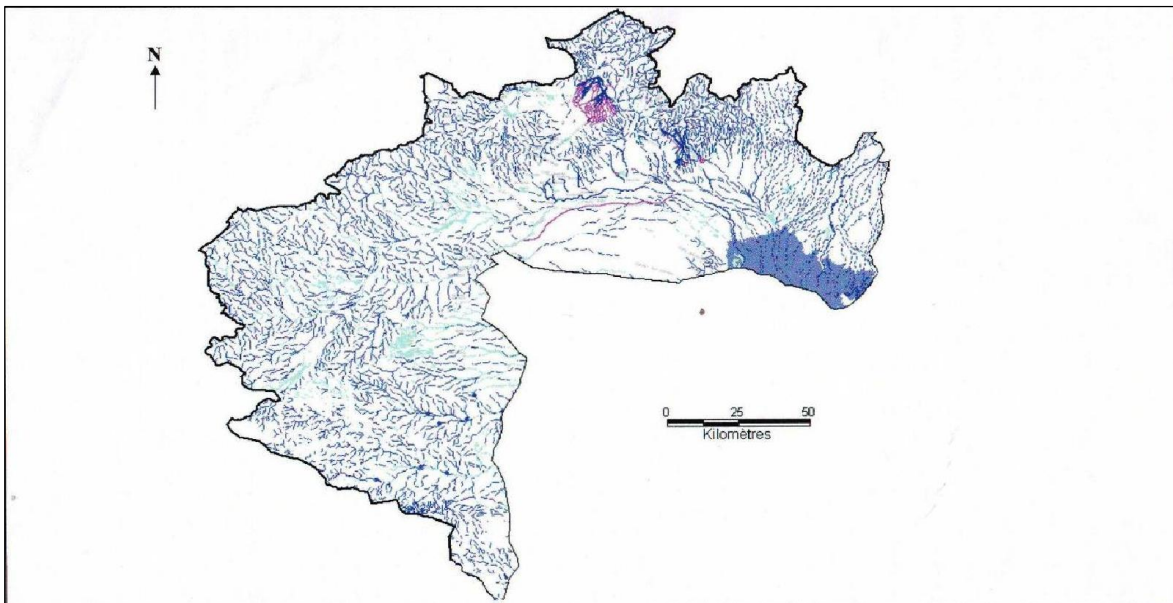


Figure 06- Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra (CRSTRA ,2008).

##### 2.1.4.2. Ressources en eaux souterraines :

###### 2.1.4.2.1. Les nappes phréatiques du quaternaire :

Elles se localisent généralement dans des accumulations alluvionnaires,

Le substratum doit être formé par une succession plus au moins épaisse de passées argileuses.

Leur zone d'alimentation est difficile à préciser, cependant pour les environs de Tolga elle est alimentée par la nappe des calcaires sous-jacents, la plus part des eaux de cette nappe entrent dans la catégorie salée ou très salée, elles se classent parmi les chlorurées alcalines et sulfatées calcéo- magnésienne (BOUDOUKHA, 2006).

Donc cette eau constitue d'une part une source et un agent vecteur des sels notamment le gypse, et d'autre part sa présence en une faible profondeur a une grande influence sur le processus pédogénétique notamment dans la formation des accumulations gypseuses très fréquente dans ces sols (ANRH., 2006).

###### 2.1.4.2.2. Les nappes des sables du miopliocène:

La litho stratigraphie est mal connue l'alternance de couches d'argiles imperméables à passée de sable et cailloutis à peine la formation de quelques horizons aquifères des terrains continentaux du tertiaire et quaternaire.

Il est possible que l'alimentation de la nappe se fait à partir des zones d'affleurements du miopliocène à la faveur des pluies exceptionnelles par leur caractère chimique les eaux se rapportent au type; \* sulfaté alcalin \* sulfaté calcéo- magnésien \* Sulfaté de mauvaise qualité (ANRH., 2006).

#### 2.1.4.2.3. Les nappes des calcaires de l'éocène et de sénonien:

Le réservoir de cette nappe est constitué essentiellement de calcaire de l'éocène inférieur et du sénonien supérieur.

L'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurements de l'éocène inférieur. La première à l'ouest de Doucen et Oueled Djellal, la seconde au Nord de Tolga, c'est la zone principale ( BOUDOUKHA, 2006).

En plus de ces zones d'alimentation, on fait intervenir pour la nappe captive un unpluvium constitué par les reliefs méridionaux de l'Atlas Saharien qui dominant Tolga entre Foughala et Bouchegroume et les versants de la plaine D'EL Outaya.

Les eaux présentent un faciès sulfaté alcalin et alcalinoterreux avec prédominance de ces derniers (ANRH., 2006).

#### 2.1.4.2.4. Les nappes profondes (nappe de grés):

D'après l'ANRH. , (2006) ; Cette nappe dite « Albine », correspond à un complexe continental en grande partie gréseux dont les stratigraphiques varient selon les régions.

L'alimentation actuelle de cette nappe s'effectue par:

\*Infiltration.

\* Ruissellement tout au long des oueds qui descendent des massifs de l'Atlas saharien notamment de l'Aurès.

L'eau de la nappe est très coûteuse en raison de sa profondeur et de sa température, On cite un exemple :

\*Eau thermale de Hamame Salhine.

\* La source d'Ain Taïba. (figure 07)

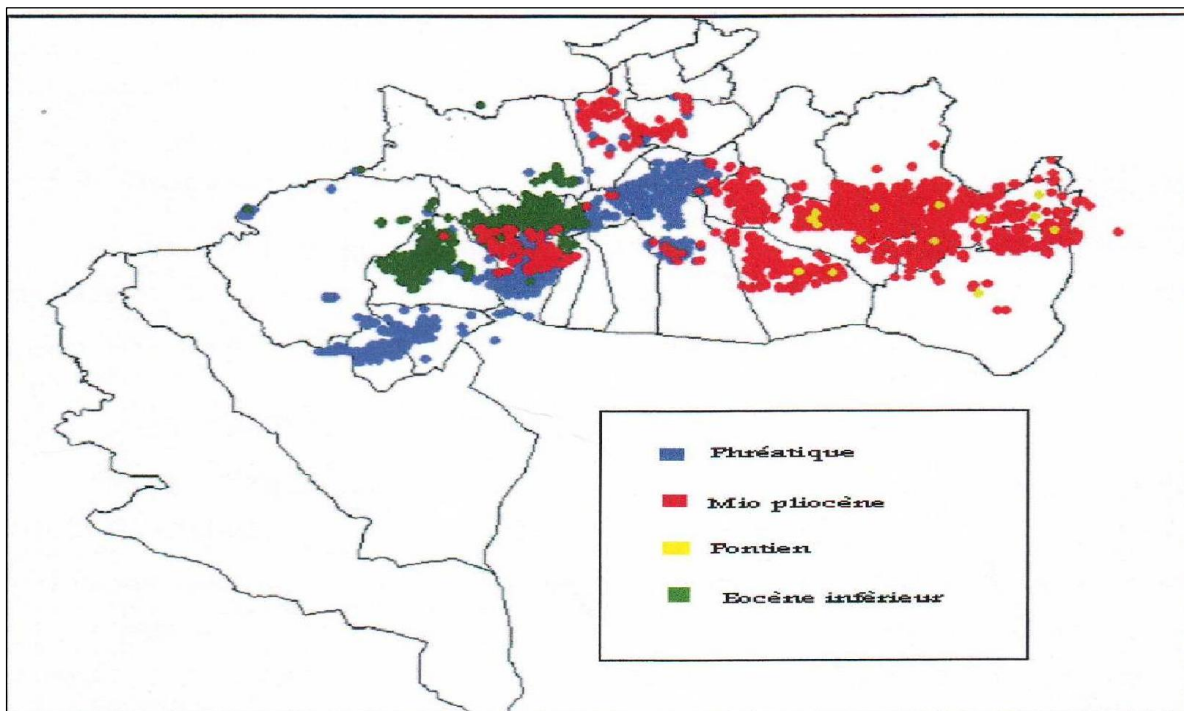


Figure 07-Répartition des points d'eaux. (ANRH, 2006).

## 2.2. Facteurs climatiques: Le climat de Biskra (1999-2009).

L'étude a été faite sur une période de dix ans (1999-2009) pour but d'une synthèse climatique. Ces données sont relevées auprès de l'ONM 2009 (office national de météorologie) de la wilaya de Biskra.

### 2.2.1. La température :

D'après les données (1999-2009) résumées dans la figure 08, il apparaît que la région des Zibans est caractérisée par des fortes températures dont la moyenne est de l'ordre 22.67 C° alors que la température maximale est de 34.89C° pour le mois de Juillet le plus chaud, tandis que la valeur minimale est de 11.25C° pour le mois de Janvier le plus froid , cependant la température moyennes du bassin méditerranéen en saisons sèches a connus des élévations progressives dès 1879 , et à la fin de ce siècle cette température augmentera encore surtout en zones arides et sahariennes (DOUGUEDROIT, 2010).

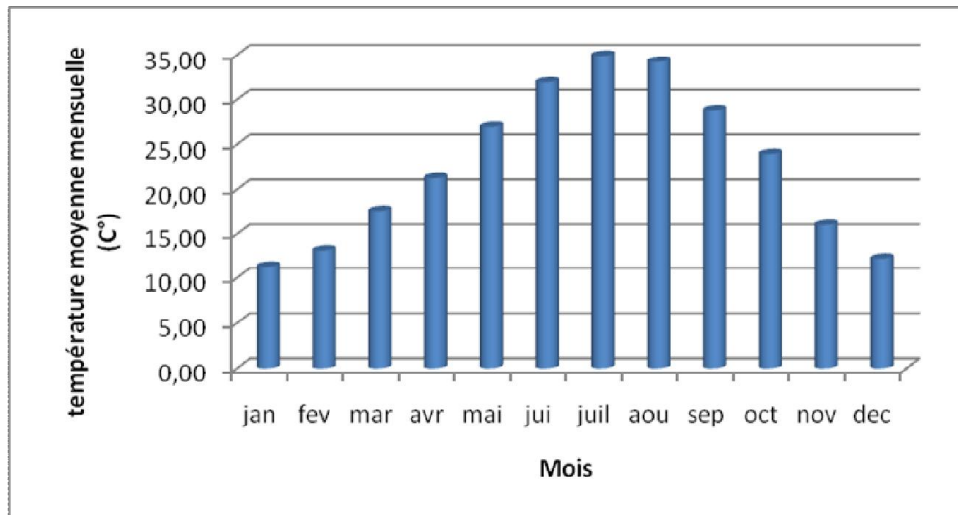
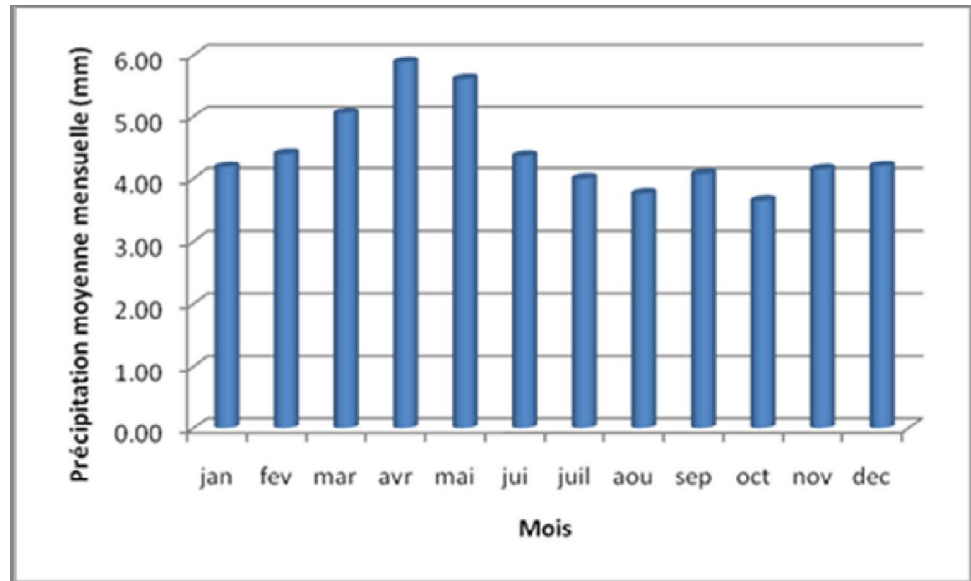


Figure 08- Température moyenne mensuelles pour la période (1999-2009).(ONM , 2009)

### 2.2.2. Les précipitations :

La région des Zibans est caractérisée par des précipitations brutales, très localisés, irrégulières et mal réparties au cours de l'année. La moyenne annuelle est de 131.24 mm alors que la moyenne mensuelle est de l'ordre de 10.94 mm pour cette période d'étude. Or, la période pluvieuse s'étend de Décembre à Avril avec un maximum de 26.42mm pour le mois de Janvier. La période sèche s'étend de Juin à Octobre, et coïncide avec la saison la plus chaude, elle présente un minimum de 0.85 mm pour le mois de Juillet (figure 09).



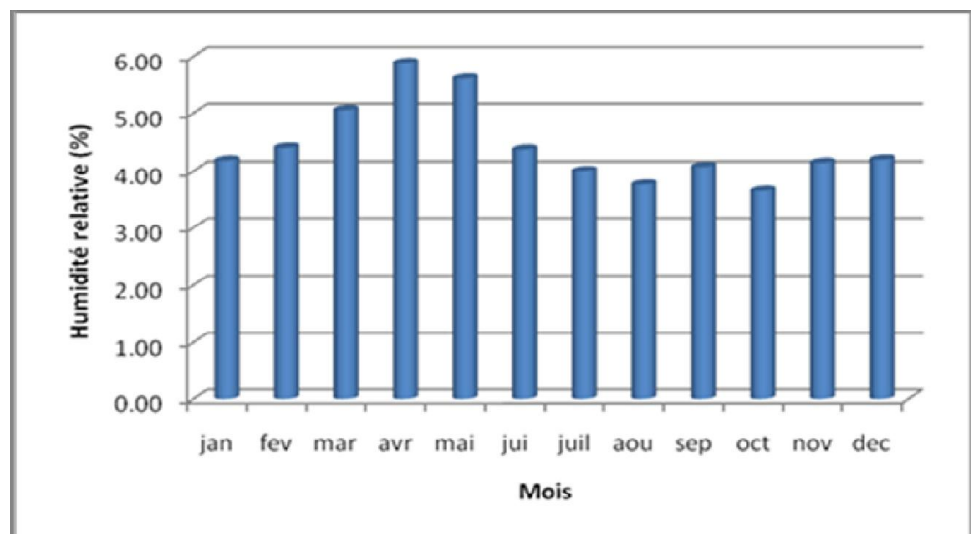
1.

**Figure 09- Précipitation moyenne mensuelle pour la période (1999-2009).(ONM , 2009)**

### 2.2.3. L'Humidité relative :

L'hygrométrie ou bien humidité relative de l'air est le rapport entre la quantité effective de la vapeur d'eau dans un volume d'eau donnée, par rapport à la quantité maximale dans ce même volume avec la température. (KHACHAI, 2001)

D'après les valeurs données par la figure 10, on remarque que la moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air est de l'ordre de 42.14% pour la période d'étude. Le mois le plus humide est celui de Décembre avec une moyenne mensuelle de 62.00 % alors que le mois le plus sec est celui de Juillet avec une moyenne mensuelle de 25.82%.

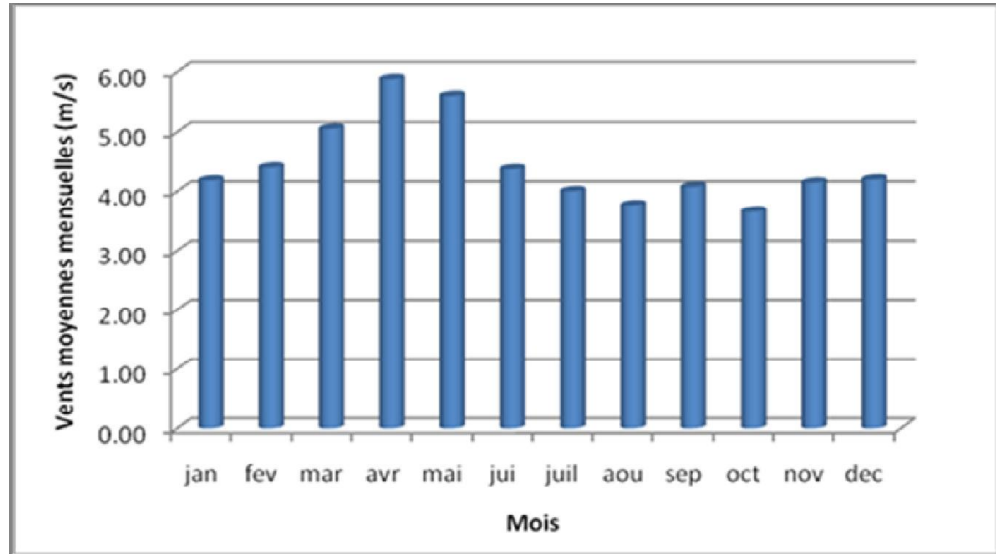


**Figure 10- L'humidité relative mensuelle de la région de Biskra à la période (1999-2009).(ONM , 2009)**

**2.2.4. Les vents :**

Le vent est un agent important de l'érosion et facteur allié de la désertification, il augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère (MACKENZIE et BARR, 2000). Dans la région de Biskra, les vents sont relativement fréquents durant toute l'année, nos données sont représentées dans la figure 11. La vitesse maximale est de 5.88 m/s au mois d'Avril 2009, la valeur minimale est 3.65 m/s au mois d'Octobre 2009.

En période hivernale, des vents froids et humides venant des hauts plateaux et du Nord-Ouest sont les plus dominants. Les vents de sables venant du Sud-ouest sont fréquents au printemps et en été où le Sirocco devient très desséchant.



**Figure 11- La vitesse moyenne des vents dans la région de Biskra pour la période (1999-2009).(ONM , 2009)**

.(ONM , 2009)

**2.2.5. L'insolation :**

Le soleil est une source de chaleur et lumière qui influe sur les facteurs physico-chimiques des écosystèmes terrestre et maritimes, en affectant les vents, l'évapotranspiration et les précipitations et enfin l'humidité relative de l'air. (tableau 02)

**Tableau 02 - Le nombre d'heurs d'insolation moyenne mensuelle pour la période (1999-2009), (SMB, 2009).**

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Insolation (h)	238.5	249.8	279.4	290	317.4	334.4	355.5	330.6	267.1	249.4	223.6	209	278.73



Figure 12-Le nombre d'heures d'insolation moyenne mensuelle pour la période (1999-2009).(ONM , 2009)

D'après la Figure 12, le nombre moyen annuel d'heures d'insolation est de 278,06 heures par an.

Le phénomène est régulier, passant d'un minimum en Décembre de l'ordre de 209 heures jusqu'à un maximum en juillet de l'ordre de 355,5 heures.

### 2.3. La synthèse climatique :

Afin de caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons déterminé l'indice de l'aridité, le diagramme ombrothermique de Gausson et le climagramme d'Emberger. Pour ce but, nous avons utilisé les données climatiques d'une période de l'ordre de **dix ans (1999-2009)**.

#### 2.3.1. L'indice de l'aridité (Ia):

a- La formule de cet indice est présentée comme suite:

$$Ia = P/T + 10$$

**P** : précipitations annuelles moyennes en (mm). **T** : température annuelle moyenne en (C°). **10** : chiffre ajouté afin de ne pas avoir un indice négatif. (STEWART, 1969)

b- Le classement des régions s'effectue selon les limites suivantes:

\*Climat aride :  $Ia < 10$ .

\*Climat semi-aride :  $10 < Ia < 20$ .

\*Climat Sub-humide :  $25 < Ia < 35$ .

\* Climat humide :  $Ia > 35$ .

A partir des données climatiques présentées pour la période (1999-2009), on peut dire que l'indice d'aridité est de l'ordre de :  $Ia = 3.90$ , indiquant que la région de Biskra a un climat de type aride .



### 2.3.2. Le diagramme Ombrothermique DE GAUSSEN :

D'après MACKENZIE et BARR ; 2000, le diagramme Ombrothermique (Figure 13) est une méthode graphique, qui montre l'importance de la période sèche. L'intersection des deux courbes « P » et « 2T » permet de définir cette période. La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimé en degrés Celsius ( $P < 2T$ ). A cet effet, nous pouvons constater d'après l'analyse de ce diagramme, que notre zone d'étude subit une période sèche de 7 mois presque, qui s'étale de mi- Avril à mi-septembre au cours de la période 1999 - 2009.

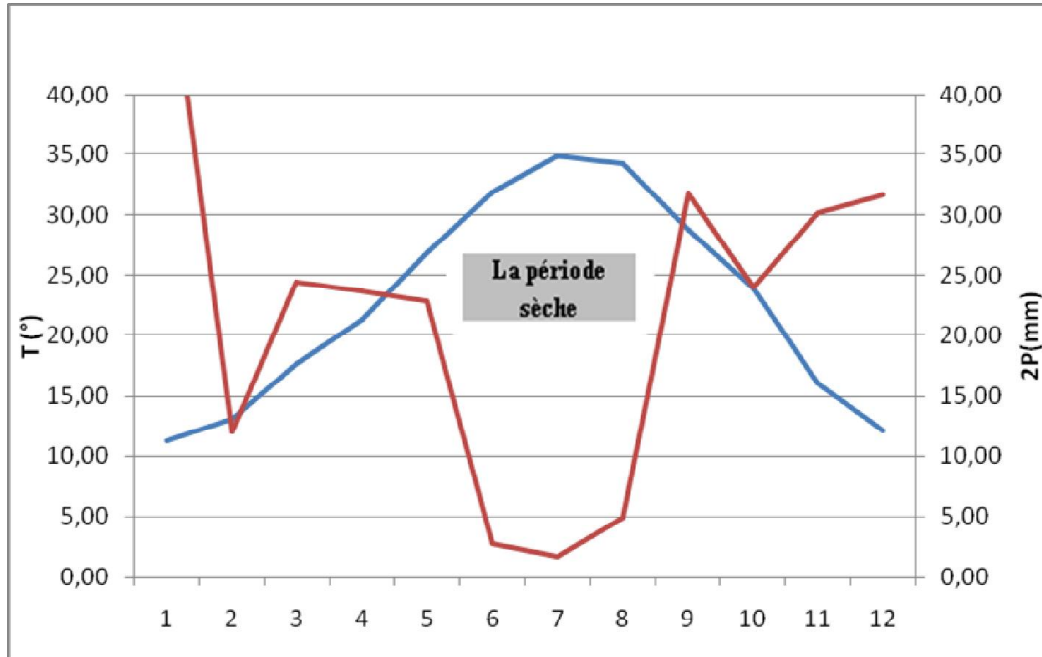


Figure 13- Diagramme Ombrothèrmique de GAUSSEN (O.N.M.2009).

### 2.3.3. Le Climagramme d'EMBERGER :

D'après EMBERGER (1955), Le quotient pluviométrique (Q) tient compte des précipitations et des températures. Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. La formule établie par STEWART (1969) :

$$Q2 = 3.43. P/M-m.$$

En abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid; En cordonnées le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER;

**P** : pluviométrie annuelle, **M** : moyenne maximale du mois le plus chaud (C°), **m** : moyenne minimale du mois le plus froid (C°).

D'après les données climatiques de la région de Biskra (1999-2009): **Q2 = 12.88**  
 Donc, l'emplacement de cet indice sur le climagramme d'Emberger, nous a permis de situer Biskra dans l'étage bioclimatique Aride à hivers doux (figure 14).

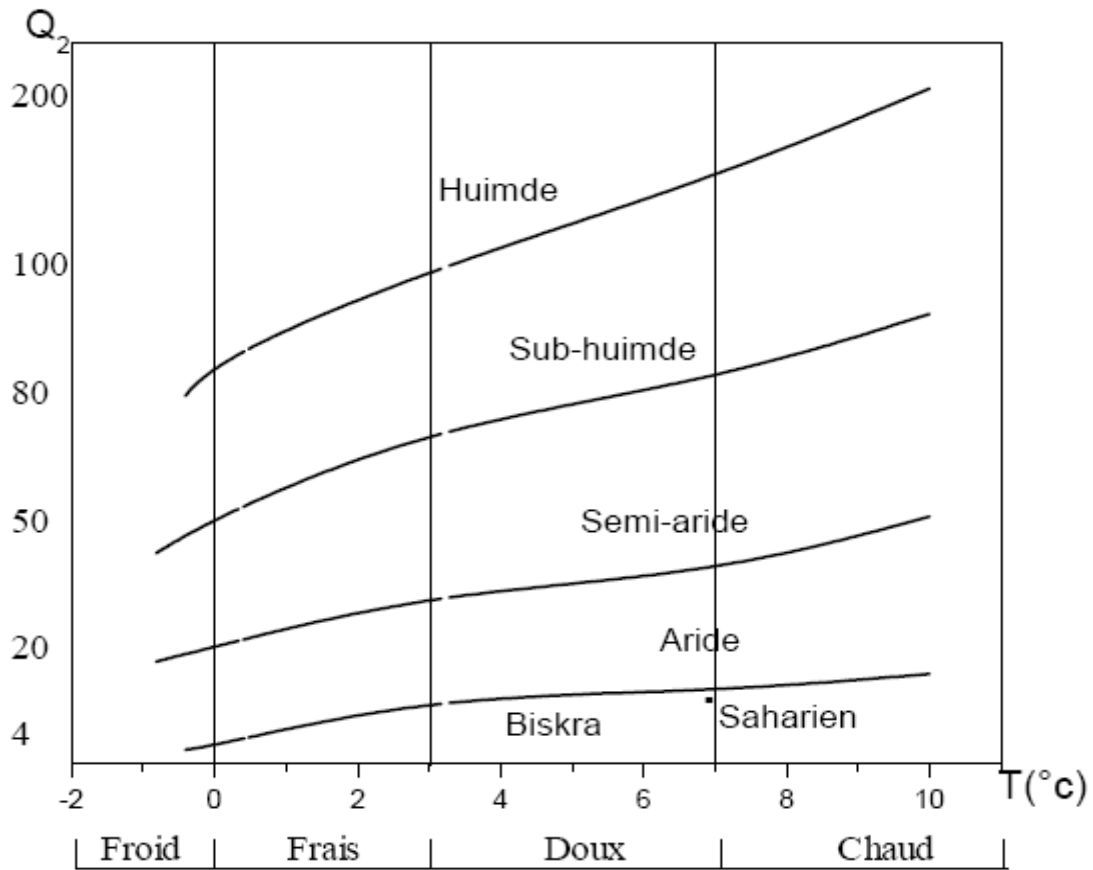


Figure 14- Le Climagramme d'Emberger.

### 3. Facteurs biotiques de Biskra :

Les espèces animales et les formations végétales ne sont pas réparties au hasard sur le globe, mais chacune est localisée à un territoire que l'on appelle aire de répartition et dont la situation et les limites dépendent de sa biologie actuelle et de ses exigences physiologiques (DJABAILI, 1970).

#### 3.1. Flore de Biskra:

La région des Ziban (Biskra) constitue un exemple type où les formations pédologiques semblent exercer une influence sélective sur la végétation (Annexe.6 tableau. ,13).

. Les espèces végétales se groupent dans des surfaces, suivant leurs exigences édaphiques précisément, en des ensembles structurés appelés phytocénose (LAADJEL, 2005).

Le couvert végétal naturel rencontré à travers la wilaya est de type dégradé, il est constitué de touffes de plantes clairsemées adaptées au sol et au climat. Dans la zone sud, la végétation devient plus rare et plus dégradée du fait de la surexploitation des quelques nappes vertes. La zone nord, montagneuse est assez dénudée, exception faite pour quelques rares zones forestières, comme la région de Mziraa, où se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Taktiout (1931 m) (La conservation forestière de Biskra, 2005).

L'exploitation agricole est apparemment influencée par les conditions physiques locales, la géomorphologie, la topographie, la circulation de l'eau. Des cultures céréalières, maraîchères et arboricoles sont pratiquées partiellement (CHEBIL, 2010).

Notons par ailleurs que la culture de palmier dattier constitue l'atout principal de la population locale.

Selon KHACHAI ;(2007), parmi les espèces herbacées et arbustives qu'on rencontre dans cette région. (Annexe.6 tableau. ,14)

#### 3.2. Faune de Biskra:

La région de Biskra présente une faune riche et diversifiée. Peu d'études y sont penchées. Les données recueillies sont issues des inventaires de LE BERRE, (1990) ; (in ISENMANN et al, 2000) pour les oiseaux. Concernant les mammifères, les poissons, les amphibiens et les reptiles elles sont citées par LE BERRE, (1989) ; (Annexe.6 tableau.15, 16, 17, 18, 19, 20,21)

### 4. Interprétation et synthèse:

L'étude du climat vient de confirmer un certain nombre de caractères classiques du climat aride, à savoir:

- \* Une pluviosité annuelle très faible et très irrégulière.
- \* Des températures moyennes assez élevées et une sécheresse très prononcée et longue.
- \* Une grande luminosité.
- \* Une évaporation intense en saison sèche.
- \* Tous ces facteurs déterminent une forte aridité.
- \* Une aridoculture basée sur le taux de pluviométrie annuelle (durée d'irrigation, moment d'irrigation, types de cultures agroécologiques adaptée (NESSON, 1965).
- \* Des mœurs socioéconomiques accoutumées à ce climat (habitations, activités sociales, habits et alimentations).
- \* Des spécificités anthropologiques très synchronisées avec les conditions bioclimatiques de la région. (NESSON, 1965)

## CHAPITRE IV. Etude de l'agrosystème oasien

### 1. Méthodologie de travail

#### 1.1. Enquête agronomique et objectives :

L'Enquête Agricole de Conjoncture est une enquête par sondage qui s'effectue auprès d'un nombre restreint d'unités d'observations (exploitations agricoles) sélectionnées parmi l'ensemble plus vaste de toutes les unités du domaine d'intérêt en question. Ce nombre restreint d'unités d'observations constitue l'échantillon. Il est déterminé de telle sorte qu'il soit un format réduit du site étudié, **ce sondage est suffisant pour le lancement des deux campagnes de capture de rongeurs sauvages que nous devons effectués ultérieurement (Décembre:2008- Mai:2009 et Décembre:2013- Mai:2014 )** .

Les données sur l'échantillon sont à multiplier par des coefficients d'échelle prédéterminés (ou coefficients d'extrapolation) afin d'obtenir des données valables pour l'ensemble du domaine étudié. Ainsi, il est à noter qu'une erreur commise au niveau de l'observation des unités de l'échantillon se répercutera sur les résultats. Ceci justifie amplement toutes les précautions qui sont prises dans l'exécution des enquêtes par sondage.

L'objectif de notre enquête est d'offrir une idée générale sur la richesse de l'agrosystème et sa relation avec les populations de rongeurs observées sur terrain, ainsi que l'évolution des surfaces cultivées étudiées dans les quatre stations de la région de Biskra. Et d'autre part l'influence du climat sur la répartition de l'agriculture oasienne dans la wilaya de Biskra et réciproquement, puisque la sécheresse envahit progressivement le nord fertile du Maghreb et seules les agro systèmes et écosystèmes protégés en zones arides amortissent son évolution dévastatrice (AIDOU, 2010), toutes ces données sont recueillis par le biais d'un questionnaire technique en collaboration avec les agriculteurs dans les quatre stations d'exploitations agricoles sélectionnés.

#### 1.2. Méthode d'approche:

Notre enquête est constituée par les étapes suivantes :

- Caractérisation géographique et biotique de la zone d'étude
- L'exposition du développement impressionnant de l'agriculture oasienne locale.
- Détermination des caractéristiques et critères de choix des stations étudiées.
- L'enquête est basée sur un questionnaire direct avec les exploitants agricoles.

#### 1.3. Matériels utilisés :

Le matériel utilisé est comme suite:

- un véhicule de transport pour les visites périodiques de terrain
- un appareil photo numérique
- un bloque note pour noté les donnés
- un décamètre
- fiches techniques comportant le questionnaire à réalisé.

#### 1.4. Méthodes d'études:

##### ❖ Echantillonnage :

L'étude est effectuée dans les quatre stations qui représentent la région des Ziban, dans chaque station d'étude on a sélectionné objectivement cinq exploitations agricoles.

- Nous avons choisi plusieurs sites qui répondent à certains facteurs pris en considération. Elle est faite notamment d'une manière à :
  - Couvrir toute la région des Ziban.
  - Choisir des zones à activités variées (plasticultures, phoeniculture, arboriculture, élevages etc.....).

Ses enquêtes que nous avons menées dans les stations d'étude (Tolga, EL Outaya-Branis, sidi- Okba et Doucen), contiennent des informations sur les caractéristiques générales des exploitations, techniques culturales extensions des surfaces cultivées .Nous avons également collecté ces informations à partir des observations faites dans les exploitations agricoles ainsi que les discussions que nous avons eu avec les agriculteurs.

- Recueille des données sous formes de chiffres.
- Une analyse statistique des données réalisée à partir de l'enquête par le biais d'un (ACP : analyse en composantes principales), c'est la méthode de base de l'analyse multidimensionnelle qui permet de réduire le nombre de variable explicative pertinentes.

### 1.5. Présentation des stations d'études : Figure 15

#### 1.5.1. Station de Tolga :

C'est une station située à 40km de Biskra avec une latitude de 34°42' Nord et de longitude 16°93' Est.

La station de Tolga est le pôle le plus important dans le Zab Gharbie (ouest) réputé par une florissante phoeniculture de qualité (Deglet-nour à réputation mondiale).

Les caractéristiques de terrain de cette station sont comme suite : (tableau 03)

Géomorphologie : plaine alluvial.

**Topographie** : plane.

**Micro relief** : faiblement ondulé.

**Occupation de sol** : palmeraies.

**Classification de sol** : est classé comme un sol calcaire contenant plus de traces de matière organique dans les vingt premiers centimètres supérieurs.

Les espèces herbacées : les plus rencontrées appartiennent aux familles des Salsolacae, Fronquiniacae et Zygophilacae. (KHACHAI, 2007)

**Tableau 03 -Répartition des terrains dans la station de Tolga**

Terrains Station	Totale superficie (ha)	Totale superficie agricole (ha)	Superficie irrigué (ha)	Parcours (ha)	Superficie non culturale (ha)	Superficie utilisée agricole (ha)	Forêt (ha)
Tolga	23.760	6.861	3.071	15.909	200	22.870	00

(Source : DSA, 2009)

#### 1.5.2. Stations de Doucen :

La région de Doucen se situe à environ 80 km à l'ouest du chef lieu de la wilaya de Biskra, cette commune est située à une altitude de 120m, elle est comprise entre 4°57' et 5°17', de longitude Est 34°45', de latitude Nord et une longitude de 16°93' Est (ANAT, 2003).

Ces vergers présentent de multiple activité agricole telle que la phoeniculture, l'arboriculture, et une florissante plasticulture (DSA, 2005). (Tableau 04)

**Tableau 04 - Répartition des terrains de station de Doucen**

Terrains Station	Totale superficie (ha)	Totale superficie agricole (ha)	Superficie irriguée (ha)	Parcours (ha)	Superficie non culturale (ha)	Superficie utilisée l'agricole (ha)	Forêt (ha)
Doucen	62.160	7.512	6.718	38.585	240	46.339	00

(Source : DSA, 2009)

**1.5.3. Stations de Sidi -Okba :**

D'après l'ANAT ,2003 ; La ville de Sidi-Okba est localisée dans la région du Zab oriental au sud de l'atlas saharien et des piémonts des montagnes des Aurès.

Elle est située à 18km sud-est du chef lieu de la wilaya et à une altitude moyenne de 120 mètres avec les coordonnées 34.75 N et 5.9 E. La région de Sidi- Okba est une région de plaines, cependant dans la zone Nord Ain- nâga, le relief est relativement accidenté et rocailleux, traversé par des ruisseaux éphémères.

Dans la région de Sidi-Okba, il existe une nappe phréatique à faible profondeur et une nappe continentale qui représentent des ressources en eau consécuteur.

L'eau représente l'élément clé de toute agriculture et particulièrement en zone semi-aride et aride. L'eau d'irrigation et l'eau potable proviennent des eaux souterraines. Les sols de la région sont moyennement riches en argile 11%.

Les agricultures les plus pratiquées sont les céréales, cultures maraîchères, les cultures industrielles, les cultures fourragères et une certaine arboriculture (tableau 05). (DSA, 2005)

**Tableau 05 -Répartition des terrains de station de Sidi-Okba**

Terrains Station	Totale superficie (ha)	Totale superficie agricole (ha)	Superficie irriguée (ha)	Parcours (ha)	Superficie non culturale (ha)	Superficie utilisée l'agricole (ha)	Forêt (ha)
Sidi-okba	53.585	9.676	7.643	8.898	4.302	22.875	200

(Source : DSA, 2009)

**1.5.4. Stations d'El-Outaya :( à proximité de Branis)**

Elle est comprise entre les longitudes 5.6 Est et la latitude 35.03 Nord et qui s'étend sur une superficie de 33000 ha. (ANAT, 2003)

Les cultures les plus pratiquées par les agricultures de cette zone d'étude sont les cultures céréalières, maraîchères, et arboricultures. (Tableau 06)

En plus, les espèces herbacées et arbustives qu'on peut rencontrer dans cette zone sont : (*Atriplex halimus*, *Tamarix africanae*, *Anabasis articulata*...). (DSA, 2005)

**Tableau 06 -Répartition des terrains de station d' El-Outaya**

Terrains Station	Totale superficie (ha)	Totale superficie agricole (ha)	Superficie irriguée (ha)	Parcours (ha)	Superficie non culturale (ha)	Superficie utilisée l'agricole (ha)	Forêt (ha)
El-outaya	40.810	8.254	4.232	82.507	225	36.926	3000

(Source : DSA, 2009)

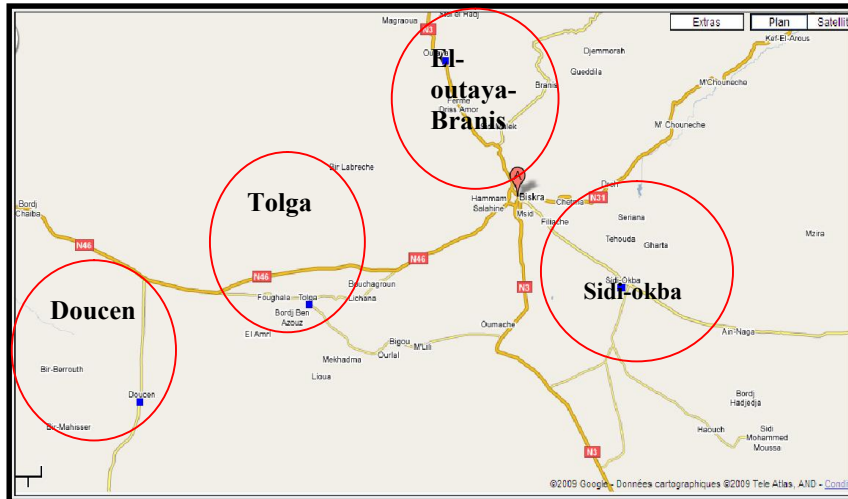


Figure 15-Cartographie présentant les stations d'études. (Source : Google 2009, données cartographiques, tel-atlas, AND).

## CHAPITRE V. ETUDE BIOECOLOGIQUE DES RONGEURS SAUVAGES DANS LA REGION DE BISKRA.

### 1. Methodologie de travail

#### 1.1. Présentation des stations d'étude :

##### 1.1.1. Station (I) Branis (Dar-Arousse) . (Figure 16)

La commune de Branis est considérée comme une zone de transit entre le Sahara nord oriental (région du Zeb nort-est au sud de l'Atlas Saharien) et le nord-est de l'Algérie.

Les coordonnées de Branis sont 34.75 N et 5.9 E , c'est un relais se trouvant sur la route nationale N°87 relais Biskra- Batna par Ménaa et Théniet el Abed. Elle est située au nord-est du chef lieu de la Wilaya et distante de 18 Km. Elle est limitée administrativement, au Nord par Djémourah, au nord-est par Tigharghar (Batna), au sud-est.par Mchounèche, au Sud par Biskra et Chètma, à l'Ouest par El-Outaya. Appartenant à la Daïra de Djémourah. (ANAT, 2003).

\***La répartition de la surface agricole totale** : estimée à 19 534 Ha.

\***Le climat** : Le climat est typique caractérisé par des hivers doux et des étés chauds secs avec des amplitudes de température entre le jour et la nuit.

\***Géomorphologie** : Les terres de Branis sont orientées au sud -est bandées au nord par le djebel Mhor et djebel Theniet- errih au sud par les collines et djebel Soif.

\***Pédologie** : Les sols de cette région sont d'origine alluviales type argilo-limoneux-sableux.

\***Occupation de sol** : oléiculture.

\* **Les espèces herbacées** les plus rencontrées sont *Caleudule arvenjis* et *Haloscylon articulata*

\***Plasticulture** : les qualités de plasticultures dans cette station (Tomates, piments). (ANAT, 2003).



Figure 16- la station de Branis (Dar Arousse) originale

##### 1.1.2. Station (II) Sidi –Okba. (Figure 17)

La ville de « Sidi- Okba » est localisée dans la région du « Zab oriental au sud de l'atlas saharien et des piémonts des montagnes des Aurés ses coordonnées sont 34.75 N et 5.9 E .Sidi-Okba est située à 18 km au Sud-est du chef lieu de la wilaya, et à une altitude moyenne de 120 mètres. Elle est limitée à l'Ouest par Oumache et Biskra, au Nord par celles de M'Chounèche et Branis, à l'Est par celle de Zeribet El Oued, et au Sud par la wilaya d'El



Oued. La daïra de Sidi- Okba comporte quatre communes : Sidi- Okba, Chetma, El Haouche, et Ain Naga .Sa superficie est de 16145.5 ha, et représente 7.45% de la surface totale de la Wilaya (ANAT, 2002).

**\*Le relief :** La région de Sidi-Okba est une région de plaines, cependant dans la zone Nord (Ain Naga),le relief est relativement accidenté et rocailleux, traversé par des ruisseaux éphémères (BAA , 2000).

**\*Pédologie :** Divers types de sols sont rencontrés dans la région : Les sols de Ain Naga sont des sols de dépôts alluviaux, riche en éléments fins (limons et argile) ; ce sont des sols très pauvres en gypse et salsodiques. Dans la zone d'El Haouch, les sols sont salés, très riches en calcaire, et le pH légèrement alcalin (7.9 à 8.3) ; leur taux en matière organique (M.O) est très faible (CHATTAH, et CHRAIT, 2000). Ces sols sont caractérisés par des fractions grossières de l'ordre de 80%, et la fraction fine ne dépasse pas les 10% .Les sols de Sidi Okba et de Chetma sont relativement riches en argile (31%), gypse élevé à Sidi- Okba (23.7%) et faible taux à Chetma. Leur pH varie de 7.8 à 8 et sont moins salés que dans les autres zones de la daïra (BAA, 2000).

**\*Occupation de sol :** palmeraies (Suite annexe .11 Tableau .38).

**\* Les espèces herbacées :** la couverture végétale est constituée essentiellement par : *Calamagrostis acutiflora*, *Bromus interruptus* et *Ajuga iva*..



Figure 17-la station de Sidi-Okba (Dahra) originale

### 1.1.3. Station de Tolga (Hraïchet). (Figure 18)

Cette station située a 40 Km de Biskra avec une latitude de 34°42' N et longitude 16°93' E. (ANAT, 2002).

La station se situe près de Tolga dans la plaine de Selgua . Pole important dans le Zeb Gharbi (ouest) pour sa plasticulture et sa céréaliculture très développée.

Les caractéristiques de terrain de cette station sont caractérisées par une :

- **Géomorphologie :** plaine alluviale
- **Topographie :** plane
- **Micro-relief :** Faiblement ondulé
- **Occupation de sol :** palmiers dattiers et céréaliculture ( orge et blé ) (Suite annexe .11-Tableau .38).
- **Classification :** le sol est classé comme un sol calcaire. Contenant des traces de matière organique dans les vingt premiers centimètres supérieurs. Sol affecté de sels et présente une formation gypseuse (Deb-Deb).
- **Les espèces herbacées :** présentées par des familles de Salsolaceas, fronquiniaceas et Zygophyllacées.



**Figure 18-Lieu d'étude de la station de (TOLGA)  
(Hraichet). (2009) originale**

#### **1.1.4. Station de Doucen. (Figure 19)**

Ce travail est réalisé au niveau d'une exploitation agricole située au lieu dit Tamda localisée dans la commune de Doucen dont les coordonnées sont 34.1N et 5.01 E, à la partie ouest de la wilaya de Biskra à 60 Km du siège de chef lieu de Wilaya (ANAT, 2002).

Notre verger présente de multiple activité agricole telle que la phoeniciculture, l'arboriculture (abricotier –pommier- vigne- figuier) et plasticulture (**Suite annexe .11 Tableau .37**).



**Figure 19-Lieu d'étude de la station de Doucen ( Tamda ). Originale.**

## **2. Matériels et méthodes utilisés :**

Nous avons réalisées des captures de rongeurs sauvages agrestes dans les stations d'étude à la région de Biskra et cela au cours de deux campagnes de captures faunistiques et de recensements floristiques qui sont :

\*- **Première campagne** :qui s'étend de (**Décembre, 2008- Mai ,2009**)

\*-**Etape intermédiaire**:(sans investigation) qui s'étend de (**2009/2010,2010/2011,2011/2012 et 2012/2013**)

\*-**Deuxième campagne** : qui s'étend de (**Décembre, 2013- Mai ,2014**)

### **2.1. L'échantillonnage**

#### **2.1.1. Matériel floristique**

Pour avoir des informations objectives d'une précision mesurable sur l'ensemble, nous avons adopté un échantillonnage par la méthode linéaire de Poisson (c'est une méthode qui consiste à travailler dans une parcelle de 10 m X 10 m ( en forme de V ) à l'intérieur d'une station hétérogène, pour déterminer la composition floristiques de chaque parcelle puis on procède au comptage des individus qui sera effectués pour chaque espèce à l'intérieur de la parcelle choisi, l'analyse linéaire est ainsi portée sur une ligne de 10 m de façon aléatoire (deux répétitions), (MICHEL, 1998) et (DJEBAÏLI, 1978).

. Les échantillonnages botaniques ont fait l'objet d'une identification des plantes rencontrés par le biais d'herbier comparé aux données apportées par (OZENDA P., 1977), nous avons utilisé aussi la méthode des quadrats pour dénombrer les espèces des herbiers les plus observées (BRIDIER et al., 2006). (Annexe.4, planches. 33,34,35,36,37,38,39,40,41 et 42)

#### \* Prélèvement des échantillons de sol.

Le prélèvement des échantillons de sol est réalisé dans des sachets propres à l'aide de spatules propres également, les analyses physico-chimiques de ces échantillons de sol ont été faites après un séchage à l'air, puis à l'étuve et ensuite par un tamisage au tamis de 2mm de diamètre (VILAIN, 1999); au niveau du laboratoire de pédologie du département d'Agronomie de l'Université de Biskra.

#### \* Matériel utilisé pour l'analyse de sol.

- Granulométrie : Par tamisage aux différents tamis (2mm, 500µm, 250µm, 100µm, 50µm)
- Etuve
- Boîte de pétri
- Balance électrique
- Agitateur
- pH-mètre à rapport de 2/5
- Conductimètre à rapport de 1/5
- Becher
- Eprouvette 100ml
- Papier filtre
- Eau distillée
- Eau de javel
- Une barre magnétique.

#### \* Techniques d'analyses physiques du sol.

##### - La granulométrie :

Par tamisage au tamis 2mm; 500µm; 250µm; 45µm. Pour déterminer les différentes fractions du sol.

##### - Humidité :

On pèse le poids d'un échantillon du sol humide (P1) ainsi on le met à l'étuve pour la déshydratation à une température de 105°C pendant 24h pour avoir (P2).

Le taux d'humidité est obtenu par la formule classique:  $H\% = (P1 - P2 / P2) \times 100$

#### \* Techniques d'analyses chimiques du sol Selon (MATHIER, PIELTAIN, 2003) :

##### - pH :

Il s'effectue au pH-mètre sur une suspension de terre fine, le rapport (sol/eau distillée) est de 1/5.

- CE : La conductivité électrique (CE) nous renseigne sur le taux de salinité tellurique (en mmhos/cm)

#### 2.1.2. Matériel faunistique :

##### A.- Méthodes de collecte des rongeurs agrestes (ravageurs)

L'étude de l'effectif quantitatif et qualitatif des rongeurs dans la présente investigation comporte deux types de piégeage et cela par le biais de : capture directe et capture indirecte.

### **A.1.- Méthodes de capture indirecte**

Ces techniques d'échantillonnages nous permettent de déterminer, d'identifier et de dénombrer les populations de rongeurs à proximité des exploitations agricoles aux niveaux des stations d'étude.

#### **A.1.1.- Relevé d'empreintes**

D'après SADDIKI, 2000, cette technique de relevé des empreintes permet un recensement des individus à partir de leurs empreintes sur les terrains meubles et sablonneux, certains connaisseurs peuvent même identifier l'espèce de l'animal passant (**Suite annexe 1-planche 16**).

##### **A.1.1.1.- Avantages**

Cette technique est très utile dans les études visant l'estimation du nombre des micromamifères, leurs espèces et leurs mœurs bioécologiques. (SADDIKI, 2000; BEBBA, 2008).

##### **A.1.1.2.- Inconvénient**

Selon BENLAHRECH, 2008, Les régions désertiques, conservent mal les traces et les empreintes, et cela à cause des vents des mouvements périodiques des sables.

#### **A.1.2.- Le dénombrement des terriers**

D'après SADDIKI, 2000, Cette méthode est très efficace dans le cas des rongeurs agrestes qui attaquent les cultures céréalières et maraîchers appartenant aux genres *Psammomys* et *Mériones*.

Les comptages des terriers actifs et abondants peuvent nous révéler la dynamique de la population des rongeurs étudiée. Cette étude peut durer 24 heures, 48 heures ou 72 heures.

##### **A.1.2.1.- Avantages**

L'avantage de cette technique est présenté par les deux points suivants :

- \*-l'estimation exacte du nombre d'individus de la population.

- \*-la connaissance du nombre exacte de pièges placés aux entrées des terriers actifs ou habités.

##### **A.1.2.2.- Inconvénient**

Certains terriers habités sont pris en considération, malgré leur occupation par d'autres animaux intrus (reptiles et autres) dans la colonie, ce qui embrouille les résultats et les estimations des effectifs.

### **A.2.- Méthodes de captures directes**

Ces techniques sont très efficaces et très précises puisqu'elle manipule directement sur l'individu à étudier (SADDIKI, 2000).

#### **A.2.1.- Piégeage aléatoire**

Ce type de piégeage est très facile à appliquer, et consiste à placer les pièges choisis aux entrées des terriers reconnus actifs grâce aux empreintes observées aux alentours des terriers, les individus capturés sont généralement tués par les tapettes et seront ensuite envoyés à la dissection et examen, à fin de prendre leurs mensurations et d'autres prélèvements telles que (poids, poils, tube digestif, appareils génitaux). (KERMADI, 2009; TANNECHE, 2010).

##### **A.2.1.2.- Tapette métalliques**

La tapette est un mécanisme très classique constitué d'une barre sur ressort qui se referme brusquement sur le rongeur, ce dernier active le mécanisme par son poids en voulant attraper l'appât de datte ou de pain (**Annexe 1-planche 2**). L'appareil casse la colonne vertébrale, les côtes, ou le crâne (BENLAHRECH, 2008).

##### **A.2.1.2.1.- Avantages**

Nous avons utilisés ces tapettes, car elles sont plus petites et plus légères à transporter que les autres types de pièges. Les tapettes des rats et souris sont disponibles partout et ne coûtent pas chères (BEBBA, 2008).

#### **A.2.1.2.2.- Inconvénient**

Elles sont très brutales et brisent les os des rongeurs a captures, ce qui rend plus difficiles les mensurations corporelles des rongeurs (BENYOUCEF, 2010).Cependant nous avons enroulé des morceaux de textiles autour des barres saillants des tapettes pour qu'elles ne cassent plus les os et crânes des animaux capturés. Nous avons effectué le travail au cours de la pullulation des rongeurs agrestes aux deux périodes d'échantillonnage (**Décembre 2008-Mai 2009**) et (**Décembre 2013- Mai 2014**), enregistré par les agriculteurs **suite à l'enquête agronomique réalisée avant les études sur champ** . Nous avons utilisé sur terrain le matériel suivant :

- Des pièges à rat métalliques ( tapettes) pour capturer les petits rongeurs, nous avons utilisé comme appâts (des dattes) sur le clou du piège (**BILLARD, 2003**)(**Annexe. 1, planches. 02,03,04 , 05 ,07,08,09,10,11,14,15,16 et 17**).

. Après on pose chaque piège devant un terrier (**DUPLANTIER et al. 1993**).

-Un appareil photo numérique.

- un cylindre pour entasser le sol.

-Des gants.

-Eau de javel.

-Savon.

-des blouses.

Nous avons réalisé 18 sorties de captures de rongeurs sauvages et 1242 nuits-pièges par compagnie et cela aux cours des deux périodes dans toutes les stations ; sur une superficie de 100 m<sup>2</sup> par Hectare. et par station à raison de 03 piègeages successifs par mois (afin d'éviter les déménagements instinctifs brusques d'individus à cause de nos visites répétitives), les individus sont capturés morts ou vifs (SPITZ, 1963) (**suite Annexe.1, planches. 15**). Puis nous avons étudié les caractéristiques morphologiques et craniométriques, le sexe par catégorie d'ages, la richesse spécifique, l'abondance et la fréquence d'occurrence des espèces, ce qui facilitera plus tard la connaissance de **la dynamique des populations** limité par la nourriture disponible, la stabilité, la densité des spécimens et la régulation de l'intensité d'action de la population elle- même. (**BARBAULT, 2003**). (**Annexe.2, planches. 18, 19, 20, 21, 22,23 et 24**)

#### **\* Matériel utilisé pour les mesures biométriques des espèces de rongeurs au laboratoire.**

-Pince.

- cages métalliques (pour élevage des spécimens vivants)

-Couteau

- Pied-à- coulisse électronique pour les mesures biométriques.

-Bistouris

-L'eau distillé

-L'eau de javel

-Balance électronique

-Savon.

### **B. Méthodes d'identification et critères biométriques de détermination des espèces de rongeurs capturés.**

#### **a. Analyse morphométrique (biométrie).**

L'identification des spécimens capturés appartenant aux trois espèces *Meriones shawi* (Figure 21), *Psammomys obesus* (Figure 22) et *Jaculus jaculus* (Figure 20), réalisée par le biais d'un pied à coulisse électronique pour faire des mesures biométriques sur les corps des spécimens capturés (**Annexe.2**), les facteurs biométriques calculés sont : la queue, le poids, la tête (longueur et largeur), l'oreille (longueur), longueur du pied postérieur, la tête plus le corps (du museau jusqu'à l'anus) et la longueur de la tête jusqu'à la fin de la queue (**Annexe.2, planche. 24**) selon la clé de détermination des rongeurs en zones arides de **DUPLANTIER et al. (1993)**, de **HAMDINE (1998)** et de **AULAGNIER et THEVENOT,(1986)**.



**Figure 21: *Merione shawi* capturé mort (original -2008)**



**Figure 20: *Jaculus jaculus* capturé mort (original -2008)**



**Figure 22: *Psammomys obesus* capturé vivant (original -2008)**

#### **b. Analyse craniométrique (le crane et les mandibules).**

Une autre méthode est utilisée (**tableaux 20, 21, 22 ,23**), c'est la technique de comparaison des os crâniens et mandibulaires des spécimens (**Annexe.10**) au cours de laquelle les têtes sont coupées des corps de rongeurs capturés ensuite préparés soigneusement au laboratoire (**Annexe.3, planche. 25**), et où les têtes des animaux sont bouillies et par la suite dénudées de leurs chair afin d'étudier le crane en entier, les mandibules et la dentition des os constitutifs (**Annexe.3, planches. 26, 27, 28, 29, 30, 31,32**) et (**Annexe 13**), les données recueillis sont comparées à des **inventaires d'identification et de détermination de rongeurs sauvages**.

La détermination des espèces est synthétisée à l'aide de clés de déterminations de **BAREAU *et al.* (1991)** et de **HAMDINE (1998) (Annexe.12, planches. 41, 42)**. Pour l'identification, on prend en considération la distribution biogéographique, des caractères morphologiques externes et des mensurations biométriques.

### **C. Exploitation des résultats par les indices écologiques**

L'exploitation des résultats est réalisée dans cette étude à des indices écologiques de composition, ainsi qu'à des analyses statistiques (ACP).

#### **C.1. Indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition, sont présentés par la richesse spécifique, l'abondance et la densité.

##### **C.1.1.- Richesse spécifique**

La richesse est un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'une population. La richesse totale (S) d'une biocoenose correspond à la totalité des espèces qui la constitue RAMADE (1984). La richesse moyenne (Sm), est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1979). Elle se calcule à partir de la formule:

$$S_m = \frac{S}{N}$$

Sm : richesse moyenne;

S : richesse totale;

N : nombre totale de relevés.

##### **C.1.2.- Abondance**

L'abondance constitue un paramètre radical pour décrire un peuplement. C'est le nombre d'individus (ni) de chaque espèce présente par unité de surface (RAMADE, 2003). Elle peut être exprimée de différentes façons, soit en fréquence, soit sous la forme d'un indice d'abondance relative (BLANDEL, 1979).

Les indices de l'abondance relative pris en considération pour l'exploitation des résultats d'étude, sont abordés en fonction des effectifs de rongeurs (AR%), de l'effort de piégeage (IA %) et des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (FC %).

##### **a/ Abondance relative des effectifs de rongeurs**

L'abondance relative des effectifs de rongeurs est calculée comme suit HAMDINE et POITEVIN, 1994:

$$AR \% = Ni \times 100 / NP$$

Ni : nombre d'individus capturés en chaque mois; NP : nombre de pièges.

##### **b/ Abondance relative de l'effort de piégeages**

D'après HAMDINE et POITEVIN (1994), l'indice d'abondance est donné par la formule suivante:

$$IA = Ni / (NNP) \times 100$$

Ni: Nombre d'individus capturés pour les différentes espèces;  
NNP: Nombre de nuit-pièges = nombre de nuits x nombre de pièges.

### c./- Abondance relative des espèces capturées dans les différentes stations d'étude (FC %)

L'abondance relative (AR%), est le pourcentage du nombre d'individus d'une espèce (ni) par rapport au nombre total des individus (N).

#### C.1.3.- Fréquence d'occurrence

La constance (FO), est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage de nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce (i) présent par rapport au nombre total de relevés (P) (MULLEUR, 1985; FAURIE *et al.* 1984). Elle se calcule de la sorte :

$$FO (\%) = (Pi/P) \times 100$$

En fonction de la valeur de FO, Il se distingue les catégories suivantes:

- Des espèces omniprésentes si  $FO = 100\%$ ;
- Des espèces **constances** si  $75\% \leq FO < 100\%$ ;
- Des espèces **régulières** si  $50\% \leq FO < 75\%$ ;
- Des espèces **accessoire** si  $25\% \leq FO < 50\%$ ;
- Des espèces **accidentelle** si  $5\% \leq FO < 25\%$ ;
- Des espèces **rare** si  $FO < 5\%$ .

## D. Examens morphométriques

Les individus capturés des deux périodes de captures sont soigneusement mesurés et examinés pour les identifier selon les données morphologiques requises. Après la confirmation du sexe, ensuite les individus sont disséqués. Les os du crâne et des mandibules sont récupérés pour établir les mensurations crâniennes.

### a.- Identification du sexe et d'âge (sex-ratio et catégories d'âges)

La détermination du sexe est réalisée par détection extérieure, par la position des orifices génitaux par rapport à l'anus. La femelle possède un clitoris développé et une fente génitale au dessus de l'anus. Par ailleurs, chez les mâles le pénis est nettement plus éloigné de l'anus (BEBBA, 2008). Concernant les femelles on observe les facteurs suivants :

- La lactation, par observation extérieure à travers les mamelles.
- La perforation de l'entrée du canal vaginal.
- Le développement de l'utérus, en comptant le nombre d'embryons ou de cicatrices placentaires dans les cornes gauches et droites de l'utérus.

Pour les mâles, on détermine la longueur et la largeur des testicules et celles des vésicules séminales.

Les classes de catégories d'âges sont exprimées en fonction du poids des individus et de leur maturité sexuelle selon l'échelle suivante : (individu juvénile, individu sub-adulte, individu adulte et individu âgé). (BEBBA, 2008)

### b.- Mensurations corporelles



Au cours des deux campagnes de captures, les mesures corporelles sont prises sur L'animal capture à l'état vif après dissection du corps (grâce à une sonde cannelée pour découper la peau et fixant solidement l'animal sur le plancher), juste après la capture de ce dernier et cela grâce à une pied a coulisse électronique, ensuite on pèse les individus sur une balance électronique, cependant les principales mesures prise portent notamment sur les paramètres suivants (BENLAHRECH, 2008):

- Longueur de la tête et du corps (T+C): L'animal est placé sur le dos, bien à plat, mais sans l'étirer, On mesure la longueur de la tête et du corps du bout du nez jusqu'à l'anus tout en plaçant l'animal sur le dos .
- Longueur de la queue (Q): la longueur de la queue est mesurée a partir de l'anus jusqu'au bout de la queue avec le ponceau de poils terminaux.
- Longueur du pied postérieur (Pp): Elle se mesure se mesure depuis le talon jusqu'à l'extrémité du doigt le plus long avec son ongle.
- Longueurs de l'oreille (O): Elle se mesure depuis l'échancrure antérieure du trou auditif, jusqu'au point le plus éloigné du pavillon, en maintenant l'oreille dans une position normale.

Les mesures seront effectuées à l'aide d'une simple règle graduée et d'un Pied à coulisse électronique. Et sont exprimées en centimètre ou millimètre.

**Chapitre VI. Contribution des paramètres bioécologiques sur la morphométrie et la dynamique de population des rongeurs sauvages dans les stations d'étude**

**1.1. Analyses physico-chimiques du sol des stations (Selon MATHIER, PIELTAIN, 2003)**

**a. Station (I)**

Les résultats des analyses physico- chimiques du sol de la station de Branis (Dar Arousse). (Tableau 07)

**Tableau 07 - Résultats des analyses physiques et chimiques du sol de la station de Branis.**

Profondeur (cm)	pH (eau) 1/5	CE 1/5 mmhos/cm) à 25 c°	H (%)	Granulométrie (%)			
				SG	SF	LG	LF+A
0-30cm	8,22	0.8	2,8	72.8	50.9	127.5	2.9

**La quantité des sels en (g/l) :  $CE \times 0,64 = 0,512 \text{g/l}$ .**

Les résultats montrent que le sol présente une texture **limono- argileuse (à sable grossier)** avec un pH alcalin, une faible salinité du sol et une humidité relative faible.

**b. Station (II)**

Les analyses physico- chimiques du sol de la station de Sidi -Okba (Dahra) présentées au tableau 08.

**Tableau 08 -Résultats des analyses physiques et chimiques du sol de station (II) de Sidi Okba.**

Profondeur (cm)	pH (eau) 1/5	CE 1/5 ( mhos/cm) à 25 c°	H (%)	Granulométrie (%)			
				SG	SF	LA	LF+A
0-30cm	8.16	2.30	2.04	40	108.9	209.1	3

**La quantité des sels en (g/l) :  $CE \times 0,64 = 1,472 \text{g/l}$ .**

Les résultats montrent que le sol présente une texture **limono- argileuse (à sable fin)** avec un pH alcalin, une salinité du sol élevée et une humidité faible.

c. Station (III)

Tableau 09 - Résultats des Analyse du sol (Hraichet)

pH (eau) 1/5	CE 1/5 (mmhos/cm) à 25 c°	H (%)	Granulométrie (µm)			
			2µm	500µm	250µm	45µm
8.79	0.24	0.5%	S.G	S.F	L	A
			7,5g	8.35g	89.10g	292.63g

Les résultats des analyses dans la station de Hraichet (tableau 09), montrent que le sol présente une texture **argilo- limoneuse** avec un pH alcalin, une faible salinité du sol et une humidité faible.

d. Station (IV)

Tableau 10 - Résultats des Analyse du sol (Doucen)

pH (eau) 1/5	CE 1/5 (mmhos/cm) à 25 c°	H (%)	Granulométrie (µm)			
			2µm	500µm	250µm	45µm
7.83	1.79ds/m	0.5	S.G	S.F	L	A
			79.8g	34.1g	43.1g	1.2g

Les résultats des analyses du sol de Doucen (tableau 10), montrent que le sol présente une texture **limono-sabloneuse (à sable grossier)** avec un pH légèrement alcalin, une salinité relativement élevée et une humidité faible.

1.2. Identification biométrique des spécimens de rongeurs sauvages agrestes capturés :

Les mesures biométriques prises au laboratoire sont analysées puis comparées aux données des clés d'identifications ; Les résultats obtenus (Tableau 19), montrent que les spécimens étudiés appartiennent bel et bien aux trois espèces observées, ce qui confirme que les rongeurs sauvages agrestes ravageurs dans la zone de Biskra sont présentées par les espèces : *Psamomys obesus*, *Meriones shawi* et *Jaculus jaculus* .

Cette identification est consolidée aussi par la comparaison des individus capturés aux rongeurs sauvages sur les inventaires de **DUPLANTIER J.M., et al. ,(1984)**, de **HAMDINE , (1998)** et de **AULAGNIER et THEVENOT,(1986)** .

### 1.2.1- Examens morphométriques

**Tableau 11– Résultats de l'Identification corporelle ( morphométrique ) des spécimens étudiés au cours des campagnes (2008/2009) et ( 2013/2014).**

Caractéristiques de l'espèce <i>Jaculus jaculus</i> (DUPLANTIER J.M., et al. 1993) ; Et (Aulagnier S & Thévenot M, 1986).			Mesures prises de spécimens capturés de la zone de Biskra
Pg (Poids en gramme)	/	150-200	92.3-126.4
O (Oreille en cm)	(Grandes et larges) non pigmentées	1-2.5	1-1.1
Q(Queue en cm)	Q > T+C	16-23	17.6-22.5
T+C(Tête + corps en cm)	/	12-18	12.6-15.1
T+C+Q(Tout le corps en cm)	/	28-41	34-37.7
Pp ( pattes postérieures) cm	Très développées se terminant d'un bout noire, tapissées en bas par des poiles	9-20	14.4-16
Formule dentaire	/	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m).	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m).
Caryotype	/	2n=52	2n=52
Couleur du pelage	Dots couleur sable et ventre blanc		Confirmée
Forme des yeux	Larges, saillantes et noires		Confirmée
Corpuscule (Taille)	Long et svelte		Confirmée
Caractéristiques de l'espèce <i>Psamomys obesus</i> (DUPLANTIER J.M., et al. 1993). ; Et (Aulagnier S & Thévenot M, 1986) .			
Pg(Poids en gramme)	/	125-208	123-130
O(Oreille en cm)	(rondes et courtes)	1-1.9	1.1-1.3
Q(Queue en cm)	(touffe noire à la fin de la queue de 1,4 cm), Q < T+C	9-15.0	9-9.9
T+C (Tête + corps en cm)	Museau allongé	13 .0-18.5	17.8-18.8
T+C+Q(Tout le	/	22.0-33.5	26.8-28.7

Chapitre VI. Contribution Des Paramètres Bioécologiques sur la Morphométrie et la Dynamique de Population des Rongeurs Sauvages dans les Stations d'Etude

corps en cm)			
Pp (pattes postérieures) cm	Griffes de 5mm	2.9-6	3.1-6.2
Formule dentaire	Incisives lisses	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m)	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m)
Caryotype	/	2n=48	2n=48
Couleur du pelage	Dos grisâtre surmonté d'un sillon noire et ventre blanc, avec la zone sous le menton légèrement plus blanc que le reste de la surface ventrale		Confirmée
Forme des yeux	Assez grandes, saillantes et noires		Confirmée
Corpuscule (Taille)	Très obèse (robuste)		Confirmée
<b>Caractéristiques de l'espèce <i>Meriones shawi</i> (DUPLANTIER J.M., et al. 1993) ; Et (Aulagnier S &amp; Thévenot M, 1986) .</b>			
Pg(Poids en gramme)	/	100-250	100-108
O(Oreille en cm)	Assez larges	1-2	1-1.6
Q(Queue en cm)	(pinceau noir à la fin de la queue moins long que le corps, 30-40 mm, La face dorsale de la queue est plus pâle que le ventre de couleur cannelle) Q < T+C	12.0-18.0	6.1-13.4
T+C(Tête + corps en cm)	Museau allongé	13.0-20.0	6.9-15.2
T+C+Q(Tout le corps en cm)	/	25.0-38.0	13-18.4
Pp (pattes postérieures en cm)	/	3,2 – 4,2	4.3-7.5
Formule dentaire	Incisives grumeleuses	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m)	(1i+0c+0p+3m)/ (1i+0c+0p+3m)
Caryotype	/	2n=44	2n=44
Couleur des ongles	Blanchâtres ( 30-40 ) mm		Confirmée
Couleur du pelage	Dos fauve et ventre blanc		Confirmée
Forme des yeux	Rondes, larges et noires amande, avec une bande pale autour des yeux.		Confirmée
Corpuscule (Taille)	Peu obèse		Confirmée

**i : Incisive c : Canine p : Prémolaire m : Molaire**

### 1.2.2.-Examens craniométriques et mandibulaire.

Les individus capturés au cours des deux campagnes d'étude sont disséqués au laboratoire. Pour l'identification des espèces, les têtes sont bouillies afin de les débarrasser de toute leur chair. Les crânes sont par la suite immergés quelques heures dans de l'eau de javel (afin de stériliser les échantillons osseux). Ensuite elles sont séchées pour être analysées.

La détermination des espèces est synthétisée à l'aide de clés de déterminations de BAREAU *et al.* (1991) et de HAMDINE (1998) (annexe 11, tableaux 41 et 42). Pour l'identification, on prend en considération la distribution biogéographique, des caractères morphologiques externes et des mensurations biométriques .

#### a) Compagne 2008/2009 :

Les trois espèces de rongeurs agrestes capturés à proximité des cultures appartiennent à la sous famille des Murinaes (*M. shawi* et *P.obesus*) et des dipodinaes (*J.jaculus* ) . HADJOU DJ *et al.* (2011), ont utilisé différentes mesures crâniennes sur les (Gerbilinaes). Dans notre étude nous avons effectué les mêmes types de mensurations puis comparées aux clés de déterminations citées ci-dessus:

#### \*-Le crâne

**L.G.R.T** : Longueur maximale du crâne prise aux deux extrémités du crâne, en vue dorsale

**W.T.O.T** : Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques, en vue dorsale

**C.I.O.** : Constriction inter-orbitaire à l'endroit où le frontal est plus étroit, en vue dorsale

**L.B.T.** : Longueur maximale de la bulle tympanique, prise en vue ventrale en position légèrement oblique par rapport à l'axe sagittal du crâne

**M.S.1** : Longueur maximale de la rangée dentaire supérieure, en vue ventrale

**H.T.O.T.** : Hauteur occipitale maximale du crâne prise en vue latérale, entre la base du crâne au niveau des bulles tympaniques et le plus élevé du pariétal

**H.M.E.D.** : Hauteur médiane du crâne prise en vue latérale au niveau des molaires

**W.M.P.** : Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux

#### \*-La Mandibule

**L.G.M.D.B.** : Longueur maximale de la mandibule prise sur la face externe entre la pointe de l'incisive et le condyle, dans un plan le plus horizontal possible

**H.M.D.B.** : Hauteur maximale de la mandibule en vue externe depuis la base de l'apophyse coronoïde au sommet de l'apophyse angulaire

**M.I.1** : Longueur maximale de la rangée dentaire inférieure

**Tableau 12.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes dans la station de Branis (min. : minimum ; max. :maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Psamomys obesus</i>			
		Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	<b>L.G.R.T</b>	33.4	36.8	33.93	0.01
	<b>W.T.O.T</b>	13.8	14.8	14.22	0.004
	<b>C.I.O</b>	4.6	5.8	5.20	0.001
	<b>L.B.T</b>	8.6	8.9	17.00	0.005
	<b>M.S.1</b>	4.8	5.2	4.57	0.0013
	<b>H.T.O.T</b>	9.8	11.2	10.13	0.002
	<b>H.M.E.D</b>	10.8	11.2	9.26	0.0027
	<b>W.M.P</b>	5.2	6.4	7.46	0.0021
Les Mandibules	<b>L.G.M.D. B</b>	11.4	22.2	16.95	0.004
	<b>H.M.D.B</b>	9.8	24.9	11.63	0.003
	<b>M.I.1</b>	4.4	4.8	4.6	0.0013

Pour les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* de la station de Branis, il apparaît que le crâne (LGRT) de cette espèce mesure  $33.93 \pm 0,01$  mm. Le constriction inter-orbital a une taille (C.I.O.) égale à  $5,20 \pm 0,001$  mm. et la rangée de molaires supérieures (M.S.1), possède une mesure égale à  $4,57 \pm 0,0013$  mm (Tableau 12).

**Tableau 13.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Sidi-okba (min. : minimum ; max. :maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Meriones shawi</i>				<i>Psamomys obesus</i>			
		min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	<b>L.G.R.T</b>	32.4	36.2	33.65	0.01	32.4	35.8	33.31	0.003
	<b>W.T.O.T</b>	13.2	15.2	14.2	0.004	13.2	13.8	13.35	0.001
	<b>C.I.O</b>	5.2	5.8	5.55	0.001	4.2	5.2	4.77	0.0004
	<b>L.B.T</b>	9.2	9.4	9.3	0.002	8.4	8.8	8.6	0.0007
	<b>M.S.1</b>	5.2	5.8	5.4	0.0016	4.6	4.9	4.57	0.0004
	<b>H.T.O.T</b>	10.4	12.2	11.25	0.003	9.6	10.8	10.2	0.0009
	<b>H.M.E.D</b>	11.2	12.2	11.85	0.0035	10.4	11.6	10.71	0.001
	<b>W.M.P</b>	6.2	7.4	6.4	0.0019	4.8	6.6	5.34	0.0004
ndi	<b>L.G.M.D. B</b>	11.8	22.2	16.3	0.0048	11.2	21.8	16	0.001

	<b>H.M.D.B</b>	10.2	25.2	16.8	0.005	9.4	24.2	16.94	0.001
	<b>M.I.1</b>	4.8	5.6	5.2	0.0015	4.2	4.9	4.44	0.0003

Le tableau 13, montre que les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* et *Meriones shawi* de la station de Sidi-okba, montrent que le crâne (LGRT) respectivement de *Meriones shawi* et *Psamomys obesus* mesure  $33.65 \pm 0.01$  mm et  $33.31 \pm 0.003$  mm. La (C.I.O) a une taille égale à  $5,55 \pm 0,001$  mm et  $4,77 \pm 0,0004$  mm. La rangée de molaires supérieures (M.S.1), possède une taille respectivement égale à  $5,4 \pm 0,001$  mm et  $4,57 \pm 0,0004$  mm.

**Tableau 14.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Tolga (min. : minimum ; max. : maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Meriones shawi</i>				<i>Psamomys obesus</i>			
		Min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	<b>L.G.R.T</b>	35.2	38.2	36.10	0.026	33.2	36.4	34.8	0.07
	<b>W.T.O.T</b>	13.8	15.9	14.13	0.01	13.6	14.8	14.2	0.028
	<b>C.I.O</b>	5.4	6.6	6.5	0.004	4.2	5.6	4.9	0.009
	<b>L.B.T</b>	9.2	10	9.76	0.007	8.4	8.8	8.6	0.017
	<b>M.S.1</b>	5.2	5.8	5.33	0.003	4.2	5.4	4.8	0.01
	<b>H.T.O.T</b>	10.4	12.2	11.21	0.008	9.2	10.8	10	0.02
	<b>H.M.E.D</b>	11.4	12.2	11.8	0.0084	10.2	11.6	10.9	0.021
	<b>W.M.P</b>	6.4	7.4	6.81	0.005	4.8	6.2	5.5	0.011
Les Mandibules	<b>L.G.M.D. B</b>	11.8	22.2	17.84	0.012	11.2	22.8	17	0.03
	<b>H.M.D.B</b>	10.2	26.4	17.03	0.012	9.2	23.9	16.55	0.033
	<b>M.I.1</b>	4.8	5.2	4.83	0.0034	4.2	4.6	4.4	0.008

Concernant les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Meriones shawi* et *Psamomys obesus* de la station de Tolga, révèlent des mesures de la (LGRT) respectives de  $36,1 \pm 0,026$  mm et  $34,8 \pm 0,07$  mm. Le (CIO) a une taille égale respectivement à  $6,5 \pm 0,004$  mm et  $4,9 \pm 0,009$  mm. La rangée de molaires supérieures (M.S.1), possède une taille respective égale à  $5,33 \pm 0,003$  mm et  $4,8 \pm 0,01$  mm (Tableau 14).



**Tableau 15.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes Dipodinaes de la station Doucen (min. : minimum ; max. : maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Psamomys obesus</i>				<i>Jaculus jaculus</i>			
		min.	Max.	Moy.	Ecartype	min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	<b>L.G.R.T</b>	33.2	36.2	34.3	0.054	36.4	39.4	38.11	0.404
	<b>W.T.O.T</b>	13.4	13.2	13.22	0.02	15.2	16.4	15.53	0.16
	<b>C.I.O</b>	4.2	5.4	4.64	0.006	6.4	7.2	6.8	0.07
	<b>L.B.T</b>	8.4	9.2	8.64	0.013	10.2	10.8	10.53	0.11
	<b>M.S.1</b>	4.4	5.6	4.84	0.007	5.8	6.8	6.13	0.06
	<b>H.T.O.T</b>	9.2	10.4	9.96	0.014	11.2	12.9	12.1	0.12
	<b>H.M.E.D</b>	10.2	11.4	10.48	0.015	12.4	13.6	12.93	0.13
	<b>W.M.P</b>	5.2	6.8	5.68	0.008	7.8	8.4	8.13	0.08
Mandibul	<b>L.G.M.D.B</b>	10.9	21.2	16.01	0.02	13.4	22.8	17.33	0.18
	<b>H.M.D.B</b>	9.2	23.8	16.9	0.02	11.2	27.4	18.53	0.19
	<b>M.I.1</b>	4.2	4.4	4.54	0.006	6.4	6.9	6.7	0.07

Les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* et *Jaculus jaculus* de la station de Doucen, il apparaît que le (LGRT) respectif des deux espèces mesure  $34,3 \pm 0,054$  mm et  $38,1 \pm 0,404$  mm. Le (C.I.O) est égale à  $4,64 \pm 0,006$  mm et  $6,8 \pm 0,07$  mm. . La rangée de molaires supérieures (M.S.1) possèdent respectivement une taille égale à  $4,84 \pm 0,007$  mm et  $6,13 \pm 0,06$  mm (Tableau 15).

Les mesures crâniennes et mandibulaires prises pour cette campagne 2008/ 2009, nous avons remarqué que les **écarts types** sont très restreints puisque le nombre de relever et de spécimens est assez grand, ce qui affaiblie les distances des dispersions de variables par rapport à la moyenne calculée.

#### b) Campagne 2013/2014 :

Nous avons capturé au cours de cette campagnes plusieurs spécimens appartenant à différents espèces qui sont respectivement *Psamomys obesus* , *Jaculus jaculus* et *Meriones shawi*, ensuite nous avons effectués des mesures craniométriques et mandibulaires au laboratoire sur les spécimens à l'aide pied à coulisse métallique

**Tableau 16-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes dans la station de Branis (min. : minimum ; max. :maximum ; moy. : moyenne) , (A et B)

Les paramètres (A)		<i>Psamomys obesus</i>				Les paramètres (B)		<i>Meriones shawi</i>			
		Min.	Max.	Moy.	Ecartype			Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	L.G.R.T	33.2	35.9	34.55	1.70	Avant crâne	L.G.R.T	32.1	36.8	34.3	3.51
	W.T.O.T	13	13.9	12.95	0.06		W.T.O.T	12.9	14.2	13.63	1.39
	C.I.O	3.5	5.2	4.35	0.02		C.I.O	4.2	5.7	5.36	0.54
	L.B.T	7.8	6.9	7.35	0.03		L.B.T	7.2	7.9	7.53	0.75
	M.S.1	4.5	5	4.75	0.01		M.S.1	4.6	4.9	4.66	0.46
	H.T.O.T	9.3	10.5	9.9	0.2		H.T.O.T	9.9	11	10.3	1.01
	H.M.E.D	10.2	11.4	10.8	0.21		H.M.E.D	10.1	11.3	11.2	1.09
	W.M.P	4.9	6.1	5.5	0.1		W.M.P	5.5	6.2	5.76	0.56
	Les Mandibules	L.G.M.D. B	10.7	21.4	16.05		0.29	Les Mandibules	L.G.M.D. B	10.8	22.1
H.M.D.B		9.1	23.6	16.35	0.29	H.M.D.B	9.5		23.8	16.03	1.55
M.I.1		2.1	4.9	3.5	0.06	M.I.1	2.8		4.6	3.63	0.35

Pour les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* et *Meriones shawi* de la station de Branis, ont le crâne (LGRT) qui mesurent respectivement  $34.55 \pm 1.70$  mm et  $34.30 \pm 3.51$  mm. Le constriction inter-orbitale a pour taille (C.I.O.) respectivement égale à  $4.35 \pm 0.02$  mm et  $5.36 \pm 0.54$  mm. Cependant la rangée de molaires supérieures (M.S.1), possède une mesure égale à  $4.75 \pm 0.01$  mm et  $4.66 \pm 0.46$  (Tableau 16).

**Tableau 17.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Sidi-okba (min. : minimum ; max. :maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Meriones shawi</i>				<i>Psamomys obesus</i>			
		min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	L.G.R.T	31.2	36.5	33.7	0.62	32.6	34.1	33.35	0.37
	W.T.O.T	12.2	13.5	12.85	0.23	12.9	13	12.95	0.14
	C.I.O	5.2	5.5	5.35	0.09	3.8	5.5	4.65	0.05
	L.B.T	8.8	9.2	8.9	0.16	8.3	8.7	8.5	0.09
	M.S.1	4.2	4.9	4.47	0.08	3.2	4.6	3.9	0.04
	H.T.O.T	10.3	12.9	11.7	0.21	9.7	11.3	7	0.07
	H.M.E.D	11.8	12.1	11.95	0.21	9.3	11.9	10.6	0.11
	W.M.P	6.5	7.2	6.85	0.62	4.4	6.6	5.5	0.06

Les Mandibules	<b>L.G.M.D. B</b>	11.9	21.3	16.22	0.29	10.1	21.3	15.7	0.17
	<b>H.M.D.B</b>	10.4	24	15.85	0.29	9.2	22.4	15.8	0.17
	<b>M.I.1</b>	4.3	4.9	4.55	0.08	3.8	4.5	4.15	0.04

Le tableau 16, illustre que les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* et *Meriones shawi* de la station de Sidi-okba, montrent que le crâne (LGRT) respectivement de *Meriones shawi* et *Psamomys obesus* mesure  $33.70 \pm 0.62$  mm et  $33.35 \pm 0.37$  mm. La (C.I.O) est respectivement égale à  $5,35 \pm 0,09$  mm et  $4,65 \pm 0,05$  mm. D'autre part la rangée de molaires supérieures (M.S.1), possède une taille respectivement égale à  $4,47 \pm 0,08$  mm et  $3,90 \pm 0,04$  mm (Tableau 17).

**Tableau 18.-** Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes de la station Tolga (min. : minimum ; max. : maximum ; moy. : moyenne)

Les paramètres		<i>Meriones shawi</i>				<i>Psamomys obesus</i>			
		Min.	Max.	Moy.	Ecartype	Min.	Max.	Moy.	Ecartype
Avant crâne	<b>L.G.R.T</b>	34.2	37.2	36	0.78	31.2	37.1	34.15	1.47
	<b>W.T.O.T</b>	13.1	14.8	13.71	0.29	13.4	14.7	14.05	0.60
	<b>C.I.O</b>	5.2	6.3	5.68	0.12	3.8	5.2	4.5	0.19
	<b>L.B.T</b>	8.5	11.2	9.47	0.20	8.4	8.5	8.45	0.36
	<b>M.S.1</b>	5.1	5.6	4.76	0.10	4.1	5.7	4.9	0.21
	<b>H.T.O.T</b>	10.2	12.7	4.52	0.09	8.9	10.2	9.55	0.41
	<b>H.M.E.D</b>	11.3	13.1	11.50	0.24	10.9	12.3	11.6	0.70
	<b>W.M.P</b>	5.8	7.6	6.65	0.14	3.8	5.5	4.65	0.20
Les Mandibules	<b>L.G.M.D. B</b>	10.8	21.4	11.1	0.24	11.1	22.9	22.5	0.96
	<b>H.M.D.B</b>	9.2	25.1	16.8	0.36	10.3	22.4	16.35	0.70
	<b>M.I.1</b>	4.4	5.5	4.18	0.09	4.2	5.2	4.7	0.20

Concernant les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Meriones shawi* et *Psamomys obesus* de la station de Tolga, révèlent des mesures de la (LGRT) respectives de  $36 \pm 0,78$  mm et  $34,15 \pm 1,47$  mm. Cependant la (CIO) a une taille égale respectivement  $5.68 \pm 0,12$  mm et  $4,5 \pm 0,19$  mm. La rangée de molaires supérieures (M.S.1), présente des tailles respectives égales à  $4.76 \pm 0,10$  mm et  $4,9 \pm 0,21$  mm (Tableau 18).

**Tableau 19.** - Mensurations crâniennes et mandibulaires (mm) des Gerbilinaes Dipodinaes de la station Doucen (min. : minimum ; max. : maximum ; moy. : moyenne) , (A et B).

Les paramètres (A)		<i>Psamomys obesus</i>				<i>Jaculus jaculus</i>			
Avant crâne		min.	Max.	Moy.	Ecartype	min.	Max.	Moy.	Ecartype
	<b>L.G.R.T</b>	33.2	36.2	35	1.04	36.2	38.3	37.25	1.05
	<b>W.T.O.T</b>	13.4	13.9	13.62	0.40	15.1	16.4	15.75	0.44
	<b>C.I.O</b>	3.8	5.4	4.38	0.13	6.1	7.3	6.7	0.18
	<b>L.B.T</b>	8.4	9.2	8.7	0.25	10.1	11.8	10.95	0.30
	<b>M.S.1</b>	4.4	5.6	4.8	0.14	5.4	6.1	5.75	0.16
	<b>H.T.O.T</b>	9.2	10.4	9.74	0.28	11.3	12.7	12	0.32
	<b>H.M.E.D</b>	10.1	12.4	11.36	0.33	11.8	13.2	12.5	0.35
	<b>W.M.P</b>	5.2	6.8	5.8	0.17	7.4	8.9	8.15	0.22
Les Mandibules	<b>L.G.M.D.B</b>	10.3	21	14.46	0.42	12	22.3	17.15	0.48
	<b>H.M.D.B</b>	8.2	22.8	14.28	0.42	11.3	27.9	19.6	0.55
	<b>M.I.1</b>	4.1	4.7	4.34	0.12	5.7	6.6	6.15	0.17

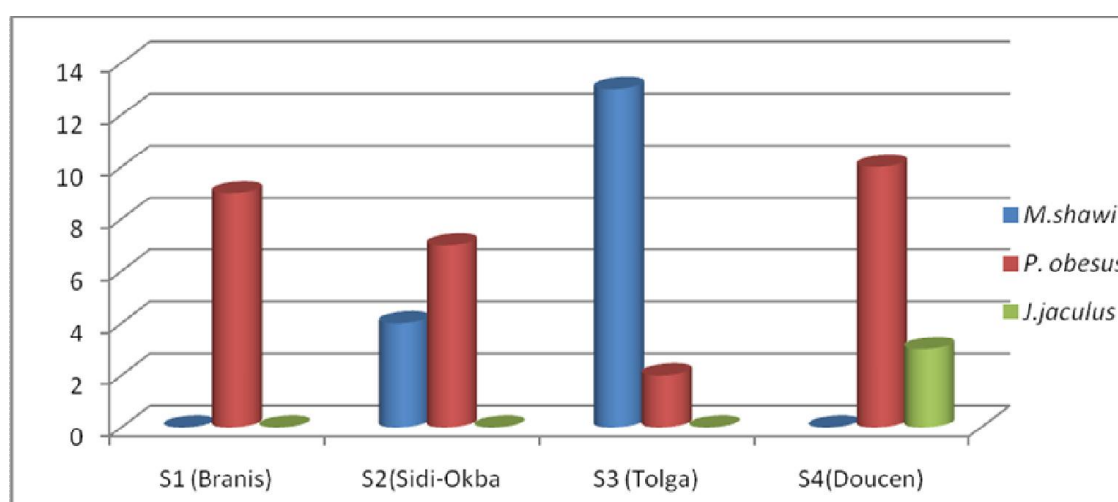
Les paramètres (B)		<i>Meriones shawi</i>			
Avant crâne		Min.	Max.	Moy.	Ecartype
	<b>L.G.R.T</b>	30.2	36.7	33.3	2.31
	<b>W.T.O.T</b>	12.4	14.1	13.3	0.92
	<b>C.I.O</b>	5.1	5.8	4.58	0.31
	<b>L.B.T</b>	8.3	8.5	8.3	0.57
	<b>M.S.1</b>	4.2	5	4.52	0.31
	<b>H.T.O.T</b>	10.3	11.9	11	0.76
	<b>H.M.E.D</b>	11.2	12.8	11.84	0.82
	<b>W.M.P</b>	5	7.1	6.10	0.42
Les Mandibules	<b>L.G.M.D.B</b>	11.2	21.9	14.36	0.99
	<b>H.M.D.B</b>	10.3	22	15.04	1.04
	<b>M.I.1</b>	4.4	5.1	4.78	0.33

Les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus* et *Jaculus jaculus* et *Meriones shawi* de la station de Doucen, font apparaître que les (LGRT) respectifs des trois espèces mesurent  $35 \pm 1.04$  mm et  $37,25 \pm 1.05$  mm. Les (C.I.O) respectifs sont  $4,38 \pm 0,13$  mm ,  $6,7 \pm 0,18$  mm et  $4.58 \pm 0,0.31$  mm . Les rangées de molaires supérieures (M.S.1) possèdent respectivement les tailles  $4,80 \pm 0,14$  mm ,  $5.75 \pm 0,16$  mm et  $4,52 \pm 0,31$  mm (Tableau 19).

Concernant les Mensurations crâniennes et mandibulaires des trois espèces étudiées dans les stations d'investigation pour la deuxième campagne 2013 / 2014, nous avons remarqué que les écarts types sont élevés a cause du nombre restreint de spécimens capturés ; Mais parallèlement toutes les mesures prises (avant crâne) sont proches à celles de la première campagne de capture 2008/ 2009 , **ce qui laisse déduire que ces données biométriques sont les caractéristiques spécifiques des espèces de rongeurs étudiées dans la région de Biskra.**

### 1.3. Dynamique des populations- campagne 2008 / 2009 :

#### 1.3.1- Etude récapitulative sur l'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude. (Annexe.7 tableau. ,30)



**Figure 23 - L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude.**

D'après la figure 23 , nous constatons que l'espèce *P.obesus* est dominante en nombre par **2800 spécimen /Ha** à Branis , Sidi-Okba et Doucen (**Suite annexe.10 ,Tableau 39**),car cette espèce préfère être à proximité des exploitations ( nourriture abondante ) et des températures annuelles plus douces , par contre l'espèce *M. shawi* est très abondante à Tolga elle est de l'ordre de **1700 spécimen /Ha**, puisque la station est caractérisée par une céréaliculture vaste et une température relativement élevée d'ou son régime granivore ainsi qu'une minime présence humaine (espèce nocturne) .

L'espèce *J.jaculus* n'est présente qu'à Doucen et comptant **300 spécimen /Ha** à cause de l'éloignement des exploitations des agglomérations humaines et donc elle honte les zones inhabitées et cause peu de nuisance au cultures ) , par ailleurs toutes les espèces recensées sont répartie spatialement sur la surface de la wilaya de Biskra (**Suite annexe .7 figure .43**) ; Cependant les deux espèces *P.obesus* et *M. shawi* sont des ravageurs agrestes à **instincts grégaire** et invasives dans les stations et peuvent nuire hélas aux diverses cultures oasiennes installées .

Ces deux espèces ont causées des dégâts considérables aux cultures au niveau des quatre stations, en attaquant les plantes de piment, de tomates et de melon sous serres, ainsi que les parcelles de céréaliculture, raison pour laquelle les rendements annuels des fruits et légumes sont abaissés.

### 1.3.2. Etude de la dynamique des populations des rongeurs agrestes par le biais des indices écologiques de composition

#### a) Richesse spécifique :

**Tableau 20.-** Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois (Sg : richesse générique; Ss : richesse spécifique; Sm : richesse moyenne)

Périodes	Mois	Stations / Richesses							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Sg	Ss	Sg	Ss	Sg	Ss	Sg	Ss
2008/2009	Décembre	01	01	02	02	01	01	01	01
	Janvier	01	01	01	01	01	01	02	02
	Février	01	01	01	01	02	02	02	02
	Mars	01	01	01	01	02	02	01	01
	Avril	00	00	00	00	01	01	00	00
	Mai	01	01	01	01	01	01	01	01
<b>Totaux (/100m<sup>2</sup>)</b>		01	01	02	02	02	02	03	03
<b>Sm (/100m<sup>2</sup>)</b>		0.5		0.6		0.8		0.7	
<b>Ecart-type</b>		0.19		0.23		0.30		0.27	

Les résultats du tableau 20, nous démontre que la richesse générique varie entre 1 genre (Branis et Sidi-okba) et 2 genres (Tolga et Doucen). Néanmoins la station de Sidi-okba compte une richesse spécifique de 2 espèces ( $Sm = 0.6 \pm 0.23$ ), la station de Branis montre une richesse spécifique de 1 espèce ( $Sm = 0.5 \pm 0.19$ ). Cependant on note la présence de 2 espèces dans les stations de Tolga ( $Sm = 0.8 \pm 0,30$ ) et celle de Doucen ( $Sm = 0.7 \pm 0,27$ ).

#### b) Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois

**Tableau 21.-** Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois (Ni : Nombre d'individus capturés, AR % : Abondance relative des individus capturés, NP : nombre de pièges, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations							
		Branis NP=12		Sidi-okba NP=15		Tolga NP=17		Doucen NP=25	
		Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR (%)
2008/2009	Décembre	2	16.66	5	33.33	1	5.88	2	8
	Janvier	2	16.66	2	13.33	4	23.52	3	12
	Février	3	25	2	13.33	3	17.64	3	12
	Mars	1	8.33	2	13.33	3	17.64	2	8
	Avril	-	-	-	-	2	11.76	-	-
	Mai	1	8.33	1	20	2	11.76	3	12
<b>Total (/100m<sup>2</sup>)</b>		9	75	12	80	15	88.23	13	52

Dans le tableau 21, on remarque que la station de Branis, a une abondance relative très élevée, enregistrée aux mois de Décembre et janvier soit 16.66 %. A Sidi-okba, Décembre représente le mois où l'abondance relative des rongeurs est maximale avec 33.33 %. La station de Tolga, présente un maximum d'abondance relative des effectifs jusqu'à 23.52% au mois de Janvier, Pour la station de Doucen il est noté une abondance de 12% aux mois de Janvier, Février et Mai, ces trois mois semblent être les plus rentables en nombre de rongeurs capturés.

**c) Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.**

**Tableau 22.-** Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra. (+ : présence ; - : absence)

Ordre	Familles	S/familles	Espèces	Branis	Sidi-ocba	Tolga	Doucen
Rodentia	Muridae	Murinae	<i>Meriones shawi</i>	-	+	+	-
			<i>Psammomys obesus</i>	+	-	+	+
	Dipodidae	Dipodinae	<i>Jaculus jaculus</i>	-	-	-	+
<b>Totaux (/100m<sup>2</sup>)</b>	2	2	3	1	1	2	2

Le nombre d'espèce de rongeurs agrestes captures dans les quatre stations de la zone de Biskra, est de 3 espèces. Ils se répartissent entre 2 familles, 2 sous familles et genres. La famille des Muridae, est bien représentée en qualité d'espèces. Elle comporte une seule sous familles, celle des Murinaes qui englobe 2 espèces (66,66 %) (*Meriones shawi* et *Psammomys obesus*). Les Murinae représentent la majorité des

effectifs (33,33%) notamment l'espèce *Merione shawi* (tableau . 22). La famille des Dipodidae, est présentée par une seule espèce (*Jaculus jaculus*).

d) Les sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes :

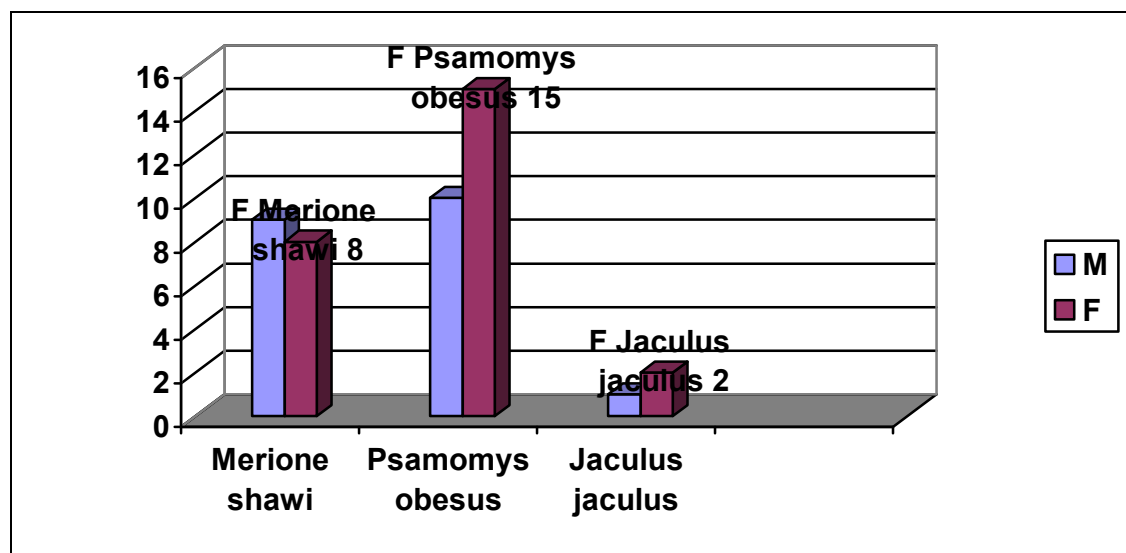


Figure 24.- Le sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études (M: male, F: femelle).

La figure 24 , montre les résultats portant, sur le sex-ratio des différentes espèces de rongeurs capturés dans la région de Biskra. Le nombre total des mâles capturés, est légèrement supérieur à celui des femelles pour *Meriones shawi* ( $9\sigma^{\text{♂}} / 8\text{♀}$ ), Mais concernant *Psamomys obesus*, le nombre totale des femelles recensées, est nettement supérieur à celui des mâles ( $15\text{♀} / 13\sigma^{\text{♂}}$ ) et *Jaculus jaculus* ( $2\text{♀} / 1\sigma^{\text{♂}}$ ).



e) Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes :

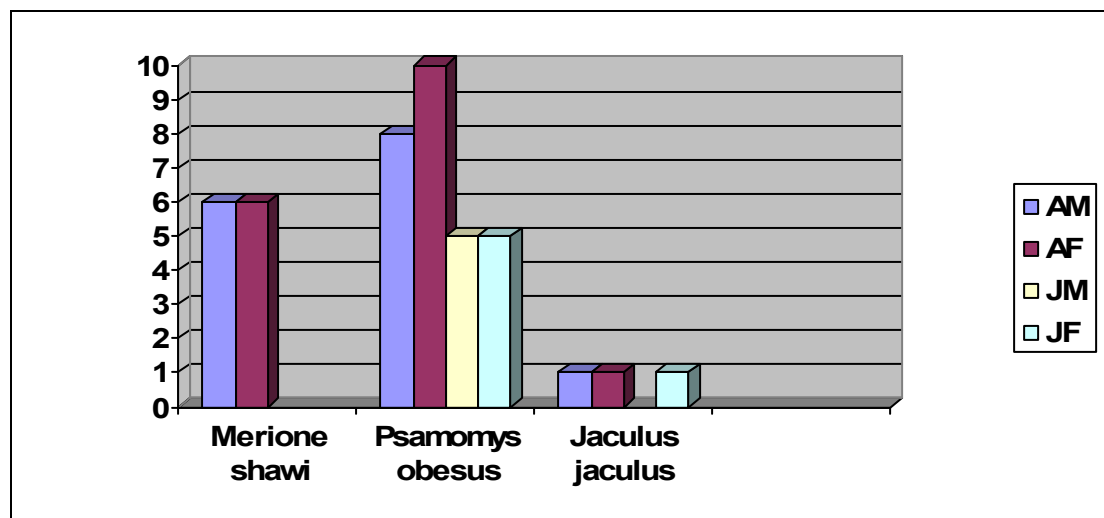


Figure 25- Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études (AM: adulte male, AF: adulte femelle, JM: male juvénile, JF: femelle juvénile).

D'après la figure 25 , l'espèce *Meriones shawi* présente un nombre égal d'adultes des deux sexes mais rarement de jeunes ; L'espèce *Psamomys obesus* montre que l'effectif des adultes est nettement supérieur à celui des jeunes des deux sexes , cependant l'espèce *Jaculus jaculus* présente un nombre d'effectifs d'adultes nettement égal à celui des jeunes femelles, cela nous laisse déduire que la population de *Meriones shawi* est en pleine phase stationnaire par rapport aux autres espèces puisque le nombre de jeunes est très rare , la population des deux espèces *Jaculus jaculus* et *Psamomys obesus* présentent un important effectif de juvéniles ce qui veut dire que les adultes sont en phase de reproduction et gagnent du terrain durant cette période de captures ( Décembre 2008-Mai 2009 ) .

f) Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations :

**Tableau 23.-** Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations (- : Absent)

Année	Stations Mois	Branis	Sidi-ocba	Tolga	Doucen
2008	Décembre	<u>Psammomys obesus</u>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>	<u>Psammomys obesus</u>
			<u>Psammomys obesus</u>		
2009	Janvier	<u>Psammomys obesus</u>	<u>Psammomys obesus</u>	<i>Meriones shawi</i>	<u>Psammomys obesus</u>
					<i>Jaculus jaculus</i>
	Février	<u>Psammomys obesus</u>	<u>Psammomys obesus</u>	<i>Meriones shawi</i>	<u>Psammomys obesus</u>
<u>Psammomys obesus</u>				<i>Jaculus jaculus</i>	
Mars	<u>Psammomys obesus</u>	<u>Psammomys obesus</u>	<i>Meriones shawi</i>	<u>Psammomys obesus</u>	

				<u>Psammomys</u> <u>obesus</u>	
	<b>Avril</b>	-	-	<i>Meriones shawi</i>	-
	<b>Mai</b>	<u>Psammomys</u> <u>obesus</u>	<u>Psammomys</u> <u>obesus</u>	<i>Meriones shawi</i>	<u>Psammomys</u> <u>obesus</u>

Les espèces de rongeurs capturées en fonction des mois dans les quatre stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 23. Le piégeage aléatoire réalisé comme technique de capture des rongeurs agrestes, a permis de piéger 03 espèces de ravageurs redoutables, le plus grand nombre d'espèces est enregistré dans les stations de Sidi-okba de Tolga et de Doucen, cependant les pièges au mois d'avril sont vides et cela pour toutes les stations de la zone de Biskra.

**g) Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations :**

**Tableau 24.-** Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations (Ni : Nombre d'individus capturés, AR % : Abondance relative des individus capturés, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)
2008/2009	<b>Décembre</b>	2	16.66	5	33.33	1	5.88	2	8
	<b>Janvier</b>	2	16.66	2	13.33	4	23.52	3	12
	<b>Février</b>	3	25	2	13.33	3	0.06	3	12
	<b>Mars</b>	1	8,33	2	13.33	3	0.06	2	8
	<b>Avril</b>	-	-	-	-	2	17.64	-	-
	<b>Mai</b>	1	8.33	1	6.66	2	17.64	3	12
Total (/100m <sup>2</sup> )		9	75	12	80	15	88.23	13	52

En inspectant le tableau 24, on remarque que la station de Tolga, a une abondance relative plus élevée, soit 88.23 %. Suivie respectivement par les stations de Sidi-okba 80%, et Branis 75%.

**h) Abondance relative des efforts de piégeages.**

**Tableau 25.-** Abondance relative des efforts de piégeages.

Périodes	Espèces	Stations							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Ni	IA(%)	Ni	IA (%)	Ni	IA (%)	Ni	IA (%)
2008/2009	<i>Meriones shawi</i>	-	-	4	1.48	13	4.24	-	-
	<i>Psamomys obesus</i>	9	4.16	7	2.60	2	0.65	10	2.22
	<i>Jaculus jaculus</i>	-	-	-	-	-	-	13	2.88
NNP=nombre de pièges x nombre de nuits		216=12X18		270=15X18		306=17X18		450=25X18	
Total (/100m <sup>2</sup> )		4.16		4.08		04.89		5.10	

Dans la station de Branis, l'effort de piégeage de 216 nuits-pièges, effectué suite à l'utilisation de 12 pièges, qui sont visités en 18 sorties, a permis de capturer 9 individus (IA = 4.16%). Le piégeage à la station de Sidi-okba est de 270 nuits-pièges montre un (IA = 4.08 %), la station de Tolga, a permis la capture de 15 individus et un (IA = 10.77%). Pour la station de Doucen, il a nécessité 450 nuits pièges, 18 sorties et 25 pièges installés pour la capture de 23 individus et dont l'indice d'abondance est de (IA = 5.10 %) (Tableau 25). Nous pouvons déduire que la station de Tolga présente un indice d'abondance très élevé par rapport aux autres stations et cela par le biais des espèces *Meriones shawi* et *Psamomys obesus*, à cause de la nature agricole de la station (céréaliculture abondante).

**i) Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois :**

**Tableau 26.-** Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois (na : Nombre d'apparition, FO : Indice d'occurrence des espèces ( M.S:*Meriones shawi*, P.O:*Psamomys obesus*, J.J:*Jaculus jaculus*, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations								
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen		
		Indice d'occurrence espèce	Na-FO(%)	Na	FO (%)	Na	FO (%)	na	FO (%)	
2008/2009	Décembre	M.S	-	4	33.33	1	6.66	-	-	
		P.O	2-22.22	1	8.33	-	-	2	15.38	
		J.J	-	-	-	-	-	-	-	
	Janvier	M.S	-	-	-	-	4	26.66	-	-
		P.O	2-22.22	2	16.66	-	-	2	15.38	
		J.J	-	-	-	-	-	-	1	7.7
	Février	M.S	-	-	-	-	2	13.33	-	-
		P.O	3-33,33	2	16.66	1	6.66	1	7.7	
		J.J	-	-	-	-	-	-	2	15.38
	Mars	M.S	-	-	-	-	2	13.33	-	-
		P.O	1-11.11	2	16.66	1	6.66	2	15.38	
		J.J	-	-	-	-	-	-	-	-
	Avril	M.S	-	-	-	-	2	13.33	-	-

		P.O	-	-	-	-	-	-	-
		J.J	-	-	-	-	-	-	-
	Mai	M.S	-	-	-	2	13.33	-	-
		P.O	1-11.11	1	8.33	-	-	3	23.07
		J.J	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total (/100m<sup>2</sup>)</b>		<b>PO=100 %</b>		<b>PO=66,64% MS=33.33%</b>		<b>MS=73.31% PO=13.32%</b>		<b>PO=76.91% JJ=13.08%</b>	

PO: *Psamomys obesus*, MS: *Meriones shawi*, JJ: *Jaculus jaculus*

Il est rapporté sur le tableau 26. Que les résultats montrent que *Psamomys obesus* (FO = 100%) est une espèce omniprésente dans la station de Branis aux mois de Décembre, Janvier et Février. Cependant dans la station de Sidi-okba l'espèce *Psamomys obesus* (FO = 66.64%) est une espèce constante aux mois de Décembre, Janvier, Février et Mars par contre l'espèce *Meriones shawi* (FO = 33.33%) est une espèce accessoire dans cette station surtout au mois de Décembre.

L'espèce *Meriones shawi* (FO = 73.31%) est une espèce régulière dans la station de Tolga aux mois de Décembre, Janvier, Février et Avril (grâce à une céréaliculture abondante en saison printanière), par contre l'espèce *Psamomys obesus* (FO = 13.32%) est une espèce accidentelle à légèrement accessoire dans cette station aux mois de Février et Mars, mais elle est constante (FO = 76.91%) dans la station de Doucen aux mois de Décembre, Janvier, Février, Mars et Mai, la station de Doucen montre aussi que l'espèce *Jaculus jaculus* (FO = 13.08%) est une espèce accidentelle aux mois de Janvier et Février uniquement.

#### 1.4. Dynamique des populations- campagne 2013 / 2014 :

##### 1.4.1- Etude récapitulative sur l'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude. (Annexe.7 tableau. ,30)

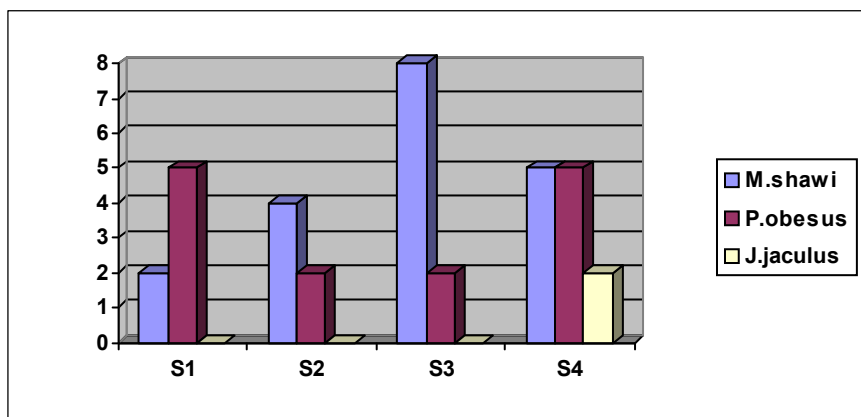


Figure 26 - L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude.

Selon la figure 26 , nous remarquons que l'espèce *P.obesus* est dominante en nombre par **500 spécimen /Ha** à Branis et Doucen (**Suite annexe.10 ,Tableau 39)( DSA 2007)**, puisque cette espèce préfère être à proximité des exploitations ( nourriture abondante ) et des températures annuelles plus douces , cependant l'espèce *M. shawi* est très abondante à Tolga elle est de l'ordre de **800 spécimen /Ha**, car la station est caractérisée par une céréaliculture vaste et une température relativement élevée d'où son régime granivore ainsi qu'une minime présence humaine (espèce nocturne) .

L'espèce *J.jaculus* n'est présente qu'à Doucen et comptant **200 spécimen /Ha** à cause de l'éloignement des exploitations des habitations humaines et donc elle sévit dans les zones inhabitées et cause peu de ravages au cultures ) , par ailleurs toutes les espèces recensées sont répartie spatialement sur la surface de la wilaya de Biskra (**Suite annexe .7 figure .43**), Les espèces *P.obesus* et *M. shawi* sont des ravageurs agrestes à **instincts grégaire** et invasives et peuvent nuire aux cultures oasiennes de la région de Biskra .

Ces deux espèces **régulières** ont causées des dégâts énormes aux cultures au niveau des quatre stations et cela aux cours des **deux campagnes de captures** réalisées, en attaquant les plantes de piment, de tomates et de melon sous serres, ainsi que les parcelles de céréaliculture, néanmoins les rendements agricoles annuels sont affectés. Cependant les agriculteurs ont procédé à des moyens de luttés chimiques et mécaniques classiques à efficacité relative telles que :

\*- L'étalement de biscuits empoisonnés dans les serres (**très efficace**).

\*- La répartition des graines de blé empoisonnées à travers les cultures de plein champ (blé, orge, féveroles, carottes et navet) les plus appréciées par ces deux ravageurs.

\*-Le labour des périmètres des serres pour détruire les terriers probables (**très efficace**).

\*-L'installation des pièges à rats (appâts de dattes) à l'intérieur des cultures (**très efficace**).

#### 1.4.2. Etude de la dynamique des populations des rongeurs agrestes par le biais des indices écologiques de composition

##### a) Richesse spécifique :

**Tableau 27.-** Richesse spécifique, générique et moyenne des stations d'étude en fonction des mois (Sg : richesse générique; Ss : richesse spécifique; Sm : richesse moyenne)

Périodes	Mois	Stations / Richesses							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Sg	Ss	Sg	Ss	Sg	Ss	Sg	Ss
2013/2014	<b>Décembre</b>	01	01	02	02	01	01	01	01
	<b>Janvier</b>	01	01	01	01	01	01	02	02
	<b>Février</b>	01	01	01	01	02	02	02	02
	<b>Mars</b>	01	01	01	01	02	02	01	01
	<b>Avril</b>	00	00	00	00	01	01	00	00
	<b>Mai</b>	01	01	01	01	01	01	01	01
<b>Totaux (/100m<sup>2</sup>)</b>		02	02	02	02	02	02	03	03
<b>Sm (/100m<sup>2</sup>)</b>		0.83		1		1.33		2.33	
<b>Ecart-type</b>		0.38		0.56		0.61		1.07	

Les résultats du tableau 27, nous divulgue que la richesse générique varie entre 2 genre (Branis , Sidi-okba et Tolga ) et 3 genres (Doucen). Néanmoins la station de Sidi-okba compte une richesse spécifique de 02 espèces (Sm = 1±0.56), les stations de Branis et Tolga présentent des richesses spécifiques de 02 espèces et sont respectivement (Sm = 0.83±0.38) et (Sm = 1.33±0.61). Cependant on note la présence de 03 espèces à la station de Doucen (Sm = 2.33±1.07).

**b) Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois**

**Tableau 28.-** Abondance relative des effectifs de rongeurs agrestes en fonction des mois (Ni : Nombre d'individus capturés, AR % : Abondance relative des individus capturés, NP : nombre de pièges, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations							
		Branis NP=12		Sidi-okba NP=15		Tolga NP=17		Doucen NP=25	
		Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)
2008/2009	<b>Décembre</b>	2	16.66	1	6.66	2	11.76	1	4
	<b>Janvier</b>	1	08.33	1	6.66	2	11.76	3	12
	<b>Février</b>	-	-	1	6.66	3	17.64	3	12
	<b>Mars</b>	1	8.33	1	6.66	2	11.76	2	8
	<b>Avril</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Mai</b>	1	8.33	2	13.33	1	5.88	3	12
<b>Total (/100m<sup>2</sup>)</b>		5	41.66	06	39.97	10	58.80	12	48



Au tableau 28, on distingue que la station de Branis, a une abondance relative très élevée, enregistrée au mois de Décembre soit 16.66 %. Sidi-okba, le mois de Mai représente une abondance relative maximale des rongeurs de 13.33 %. La station de Tolga, présente un maximum d'abondance relative des effectifs jusqu'à 17.64 % au mois de Février, Pour la station de Doucen il y a une abondance de 12% aux mois de Janvier, Février et Mai, ces trois mois semblent être les plus rentables en nombre de rongeurs capturés à cette station.

**c) Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra.**

**Tableau 29.-** Espèces de rongeurs agrestes capturées dans les différentes stations d'étude dans la zone de Biskra. (+ : présence ; - : absence)

Ordre	Familles	S/familles	Espèces	Branis	Sidi- ocba	Tolga	Doucen
Rodentia	Muridae	Murinae	<i>Meriones shawi</i>	+	+	+	+
			<i>Psammomys obesus</i>	+	+	+	+
	Dipodidae	Dipodinae	<i>Jaculus jaculus</i>	-	-	-	+
<b>Totaux</b> (/100m <sup>2</sup> )	2	2	3	2	2	2	3

Le nombre d'espèce de rongeurs agrestes captures dans les quatre stations de la région de Biskra, est de 3 espèces. Ils se répartissent entre 2 familles, 2 sous familles, 3 genres et 3 espèces. La famille des Muridae, est la mieux représentée en qualité d'espèces. Elle présente une seule sous familles, celle des Murinaes qui contient 2 espèces (66,66 %) (*Meriones shawi* et *Psammomys obesus*). Les Murinae représentent la majorité des effectifs (33,33%) notamment l'espèce *Meriones shawi* (Tableau 29). La famille des Dipodidae, est représentée par l'espèce (*Jaculus jaculus*).

**d) Les sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes :**

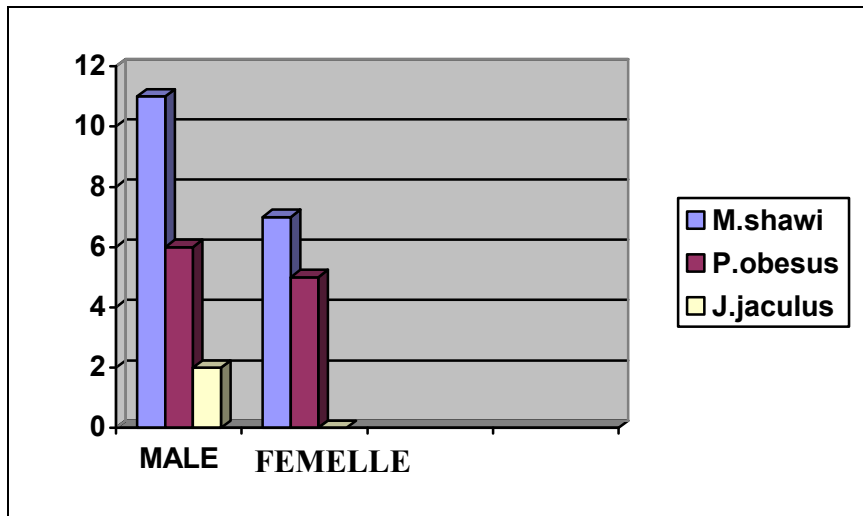


Figure 27.- Le sex-ratios des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études (M: male, F: femelle).

La figure 27, montre les résultats portant, sur le sex-ratio des différentes espèces de rongeurs capturés dans la région de Biskra. Le nombre total des mâles capturés, est légèrement supérieur à celui des femelles pour *Meriones shawi* ( $11\sigma^7 / 5\varphi$ ), Mais pour l'espèce *Psamomys obesus*, le nombre totale des mâles capturées, est légèrement supérieur à celui des femelles ( $06\sigma^7/05\varphi$ ) et *Jaculus jaculus* présente le rapport ( $2\sigma^7 / 0\varphi$ ) à dominance masculine.

e) Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes :

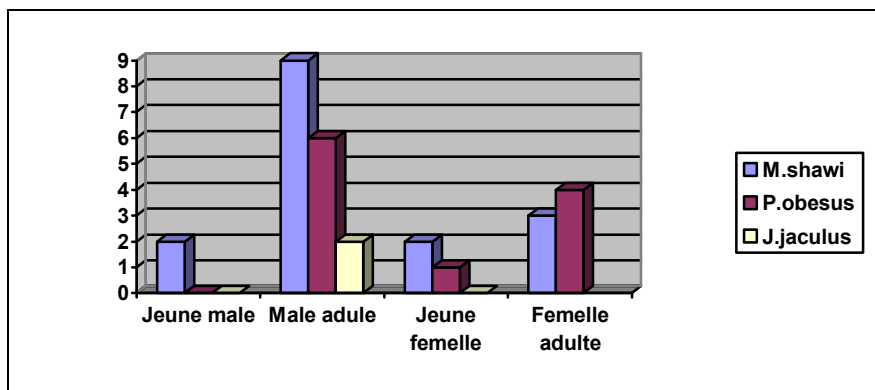


Figure 28- Les catégories d'ages des différentes espèces de rongeurs agrestes capturés dans les stations d'études (AM: adulte male, AF: adulte femelle, JM: male juvénile, JF: femelle juvénile).

D'après la figure 28 , l'espèce *Meriones shawi* présente un nombre d'adultes males supérieur à celui des autres sexes mais rarement de jeunes, cependant l'espèce *Jaculus jaculus* offre un nombre d'effectifs d'adultes males dominant , cela nous laisse déduire que la population de *Meriones shawi* est en pleine phase stationnaire par rapport aux autres espèces puisque le nombre de jeunes est très rare , la population de l'espèce *Psammomys obesus* présentent un effectif de juvéniles assez important ce qui implique que les adultes sont en phase de reproduction et gagnent du terrain durant cette période de captures ( Décembre 2013-Mai 2014) .

**f) Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations :**

**Tableau 30.-** Répartition mensuelles des espèces de rongeurs en fonction des stations (- : Absent)

Année	Stations Mois	Branis	Sidi-ocba	Tolga	Doucen
2013	Décembre	<i>Psammomys obesus</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Merione shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>
		<i>Meriones shawi</i>			
2014	Janvier	<i>Psammomys obesus</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Psammomys obesus</i>
					<i>Jaculus jaculus</i>
	Février	-	-	<i>Meriones shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>
				<i>Psammomys obesus</i>	<i>Psammomys obesus</i>
	Mars	<i>Meriones shawi</i>	<i>Psammomys obesus</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Psammomys obesus</i>
			<i>Meriones shawi</i>	<i>Psammomys obesus</i>	
Avril	-	-	-	-	
Mai	<i>Meriones shawi</i>	<i>Psammomys obesus</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>	<i>Meriones shawi</i>
		<i>Meriones shawi</i>			

Les espèces de rongeurs capturées en fonction des mois dans les quatre stations d'étude sont présentées dans le tableau 30. Le piégeage aléatoire réalisé comme technique de capture des rongeurs, a favorisé le piégeage de 03 espèces de ravageurs agricoles, le plus grand nombre d'espèces est enregistré dans les stations de Tolga et de Doucen, cependant les pièges au mois d'avril sont vides pour toutes les stations de la région de Biskra.

**g) Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations :**

**Tableau 31.-** Abondance relative des effectifs de rongeurs en fonction des stations (Ni : Nombre d'individus capturés, AR % : Abondance relative des individus capturés, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)
2008/2009	<b>Décembre</b>	2	16.66	1	6.66	2	11.76	1	4
	<b>Janvier</b>	1	8.33	1	6.66	2	11.76	3	12
	<b>Février</b>	-	-	1	6.66	3	17.64	3	12
	<b>Mars</b>	1	8.33	1	6.66	2	11.76	2	8
	<b>Avril</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Mai</b>	1	8.33	2	13.33	1	5.88	3	12
Total (/100m <sup>2</sup> )		5	41,66	06	39.97	10	58.80	12	48

En inspectant le tableau 31, on remarque que la station de Tolga, a l'abondance relative la plus élevée, soit 58.80%. Suivi respectivement par les stations de Doucen 48% et Branis 41,66%.

**h) Abondance relative des efforts de piégeages.**

**Tableaux 32.-** Abondance relative des efforts de piégeages.

Périodes	Espèces	Stations							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
		Ni	IA(%)	Ni	IA (%)	Ni	IA (%)	Ni	IA (%)
2008/2009	<i>Meriones shawi</i>	3	1.38	2	0.74	8	2.61	8	1.77
	<i>Psamomys obesus</i>	2	0.92	4	0.01	2	0.65	5	1.11
	<i>Jaculus jaculus</i>	-	-	-	-	-	-	2	0.44
NNP=nombre de pièges x nombre de nuits		216=12X18		270=15X18		306=17X18		450=25X18	
Total (/100m <sup>2</sup> )		2.3		0.75		3.26		2.88	

Dans la station de Branis, l'effort de piégeage de 216 nuits-pièges, effectué suite à l'utilisation de 12 pièges, sont surveillés en 18 sorties, a permis de

capturer 3 et 2 individus qui ont respectivement (IA = 1.38%) et (IA = 0.92%). Le piégeage à la station de Sidi-okba est de 270 nuits-pièges montre des indices d'abondances respectifs (IA = 0.74%) et (IA = 0.01%), la station de Tolga, a permis la capture respective de 8 et 2 individus et des indices respectifs de (IA = 2.61%) et (IA = 0.65%). Pour la station de Doucen, il a fallu 450 nuits pièges, 18 sorties et 25 pièges installés pour la capture de 15 individus et dont l'indice d'abondance respectifs sont (IA = 1.77%), (IA = 1.11%) et (IA = 0.44%) (Tableau 32). Nous déduisons que la station de Tolga présente un indice d'abondance très élevé par rapport aux autres stations et présenté par les espèces *Meriones shawi* et *Psamomys obesus*, cela est assuré par la nature agricole de la station (céréaliculture).

**i) Indice d'occurrence des rongeurs capturés dans la region de Biskra en fonctions des mois :**

**Tableau 33.-** Indice d'occurrence des rongeurs capturés à dans la zone de Biskra en fonctions des mois (na : Nombre d'apparition, FO : Indice d'occurrence des espèces ( *M.S:Meriones shawi*, *P.O:Psamomys obesus* , *J.J:Jaculus jaculus*, - : Absent)

Périodes	Mois	Stations							
		Branis		Sidi-okba		Tolga		Doucen	
2008/2009		Indice d'occurrence	Na-FO(%)	Na	FO (%)	na	FO (%)	Na	FO (%)
		Espèce							
	Décembre	M.S	1-20	1	10	2	18.18	2	14.28
		P.O	1-20	1	10	-	-	1	7.14
		J.J	-	-	-	-	-	-	-
	Janvier	M.S	-	1	10	2	18.18	1	7.14
		P.O	1-20	2	20	-	-	-	-
		J.J	-	-	-	-	-	2	14.28
	Février	M.S	-	-	-	1	9.09	1	7.14
		P.O	-	2	20	1	9.09	1	7.14
		J.J	-	-	-	-	-	2	14.28
Mars	M.S	1-20	-	-	2	18,18	-	-	
	P.O	-	1	10	1	9.09	1	7.14	
	J.J	-	-	-	-	-	-	-	
Avril	M.S	-	-	-	-	-	-	-	

		P.O	-	-	-	-	-	-	-
		J.J	-	-	-	-	-	-	-
	Mai	M.S	1-20	1	10	2	18.18	1	7.14
		P.O	-	1	10	-	-	2	14.28
		J.J	-	-	-	-	-	-	-
Total (/100m <sup>2</sup> )		MS =60 % P.O=40 %	MS =30 % P.O=70%	MS = 81.81% P.O=18.18%	MS =35.70% P.O=35.70% J.J= 28.56 %				

PO: *Psamomys obesus*, MS: *Meriones shawi*, JJ: *Jaculus jaculus*

Il est montré au tableau 33. Que les résultats impliquent que *Meriones shawi* (FO = 60 %) est une espèce régulière dans la station de Branis aux mois de Décembre, Janvier et Mars et Mai. Cependant à la station de Sidi-okba l'espèce *Psamomys obesus* (FO = 70%) est une espèce régulière aux mois de Décembre, Janvier, Février et Mars.

L'espèce *Meriones shawi* (FO = 81.81%) est une espèce constante dans la station de Tolga aux cours de tout les mois à l'exception d'Avril (grâce à une céréaliculture abondante en saison printanière), par contre les espèces *Psamomys obesus* (FO = 35.70 %) et *Meriones shawi* (FO = 35.70 %) sont des espèces accessoires à la station de Doucen aux mois de Décembre, Février, Mars et Mai, la station de Doucen montre aussi que l'espèce *Jaculus jaculus* (FO = 28.56 %) est une espèce accessoire aux mois de Janvier et Février uniquement.

### 1.5. Etude comparative des données des deux Campagnes de captures :

Les Mensurations crâniennes et mandibulaires de *Psamomys obesus*, *Jaculus jaculus* et *Meriones shawi* sont très proches en valeurs durant les deux campagnes de captures car ils présentent **les caractéristiques biométriques spécifiques** des trois espèces étudiées dans la région de Biskra, cependant il est observé que les écarts types des moyennes calculées au cours de la première période sont très rapprochés à cause du nombre de relever élevés effectués d'alors, ce qui est l'inverse pour ceux de la deuxième période qui sont des écarts types assez larges à cause du peu d'individus observés.

La première campagne montre que l'espèce *P.obesus* est dominante en nombre par **2800 spécimen /Ha** à Branis, par contre l'espèce *M. shawi* est très abondante à Tolga elle est d'un effectif de **800 spécimen /Ha**, lors de la deuxième campagne, il y a dominance de l'espèce *M. shawi* **500 spécimen /Ha** à la station de Tolga puisque la station est caractérisée par une céréaliculture vaste et une température relativement élevée d'où son régime granivore ainsi qu'une infime présence humaine (espèce nocturne). L'espèce *Jaculus jaculus* n'est présente toujours qu'à Doucen et comptant **200 spécimen /Ha**.

Ces deux espèces **souvent omniprésentes et constantes** ont causées des dégâts considérables aux cultures au niveau des quatre stations, en attaquant les plantes de piment, de tomates et de melon sous serres, ainsi que les parcelles de céréaliculture.

Cependant la richesse spécifique pour la première campagne marque la présence de 2 espèces dans les stations de Tolga ( $S_m = 0.8 \pm 0.30$ ) et celle de Doucen ( $S_m = 0.7 \pm 0.27$ ), par contre la deuxième période divulgue la présence de 03 espèces à la station de Doucen ( $S_m = 2.33 \pm 1.07$ ).

Concernant, la station de Branis, on remarque un maximum d'abondance relative des effectifs respectifs soit 25% au mois de Février et 23.52 % au mois de Janvier pour la station de Tolga au cour de la première année.

La première campagne présente un sex-ratio des males supérieur à celui des femelles pour l'espèce *Meriones shawi* (9♂ / 8♀) ; Mais *Psamomys obesus*, a un nombre totale des femelles qui est nettement supérieur à celui des mâles (15♀/13♂) et *Jaculus jaculus* de (2♀ / 1♂).

Par conséquent, le nombre total des mâles capturés en deuxième campagne, est légèrement supérieur à celui des femelles pour *Meriones shawi* (11♂ / 5♀), Mais pour l'espèce *Psamomys obesus*, le nombre totale des males est légèrement supérieur à celui des femelles (06♂/05♀) et *Jaculus jaculus* présente le rapport (2♂ / 0♀) à dominance masculine.

Les catégories d'ages des spécimens capturée montrent que l'espèce *Meriones shawi* présente un nombre égal d'adultes des deux sexes mais rarement de jeunes ; L'espèce *Psamomys obesus* montre que l'effectif des adultes est nettement supérieur à celui des jeunes des deux sexes , cependant l'espèce *Jaculus jaculus* présente un nombre d'effectifs d'adultes nettement égal à celui des jeunes femelles, cela nous laisse déduire que la population de *Meriones shawi* est en pleine phase stationnaire par rapport aux autres espèces puisque le nombre de jeunes est très rare , la population des deux espèces *Jaculus jaculus* et *Psamomys obesus* présentent un important effectif de juvéniles signifiant que les adultes sont en phase de reproduction durant cette période de captures ( Décembre 2008-Mai 2009 ) .

La période ( 2013-2014 ) décèle que la population de l'espèce *Psamomys obesus* présentent un effectif de juvéniles assez important , ce qui implique que les adultes sont en phase de reproduction et gagnent du terrain .

Nous pouvons déduire que la station de Branis présente un indice d'abondance très élevé par rapport aux autres stations (campagne I) et cela par le biais de espèces *Psamomys obesus* qui est omniprésente, l'espèce *Meriones shawi* est une espèce constante a la station de Sidi-Okba , mais l'espèce *Jaculus jaculus* est une espèce légèrement accessoire dans la station de Doucen , concernant la deuxième période l'espèce *Meriones shawi* (FO = **81.81%**) est une espèce constante dans la station de Tolga à l'exception d'Avril (grâce à une céréaliculture abondante en saison printanière)

Nous avons remarqué que les effectifs de rongeurs capturés a fortement diminuer lors de la deuxième période d'étude avec toujours une domination des deux espèces *Meriones shawi* et *Psamomys obesus* pour toutes les stations d'investigations ; Cette diminution des populations de rongeurs est du semble t-il à des pluviosité annuelles faibles 128.80 mm ,durant la **période intermédiaires** entres les deux campagnes réalisées et surtout l'élévation de la température 18.22 °C, donc moins de couvertures d'herbacées et irréfutablement moins de reproduction chez les adultes

( dominance des males et rareté des juvéniles ) c'est l'effet de l'aridité sur les mécanismes physiologiques des rongeurs. La nourriture aussi joue un rôle primordial sur la fertilité des femelles et par la suite sur la dynamique de population de ces mammifères.



## **CHAPITRE VII. Etudes biometrique, bioécologique et biostatistique sur l'influence des paramètres agri-écologiques affectant les rongeurs sauvages agrestes dans la région de Biskra.**

### **1.-Analyse statistique sur les données de l'Enquête agronomique :**

#### **1.1.-Les stations d'étude :**

Nous avons contribué à une étude statistiques des données recueilli auprès de quatre stations (El-Outaya-Branis ,Sidi-Okba ,Tolga ,Doucen) , présentant des agro systèmes qui étaient jadis traditionnelles et restreintes mais actuellement élargies par l'homme ; les variabilités des masses floristiques et faunistiques nous révélera l'ampleur de l'agro système installé et son impact sur les diverses écosystèmes dans la zone de Biskra.

Nous avons effectué une enquête agronomique au niveau des quatre stations citées comptant (20 vingt exploitations), les paramètres les plus discriminants choisis (travail original) sont relevés et soumis à une étude statistique par le biais d'une ACP (analyse en composantes principales), afin de déceler les corrélations entre toutes les variables requises aux niveaux des exploitations (05 par station) observées.

Cette enquête est réalisée , afin d'orienter les captures aux cours de deux périodes d'échantionnages sur terrain (2008 / 2009) et (2013 / 2014).

#### **1.1.1-Station (I) : (El-Outaya-Branis) (Annexe.05, tableau. ,01)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.05, tableau. ,02), nous citons les indications suivantes :

- ❖ La densité des mauvaises herbes augmente avec l'augmentation de l'écoulement d'eau, et des surfaces exploitées.
- ❖ La culture de pleins champs est beaucoup plus liée au débit d'eaux d'irrigation.
- ❖ Le nombre d'arbres fruitier et des palmiers sont reliés au nombre des forages.
- ❖ Plus le nombre et la profondeur des forages augmentent, et plus l'écoulement d'eau n'est largement suffisant.
- ❖ Plus la profondeur du forage est grande et plus la palmeraie et les vergers en manquent d'eaux et donc moins de rendement et une couverture végétale rare ce qui provoque en fin de compte des pâturages maigres pour les élevages (BAA, 2000).
- ❖ L'élevage est lié principalement aux surfaces cultivées et à l'écoulement d'eaux optimales (Suite annexe. 11, Tableau 39) (DSA 2007).

#### **a) Cercle des corrélations :**

D'après le  $\frac{1}{2}$  plan des variables de la figure 26, nous avons constaté la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- Le premier regroupement est : NPd, Naf, DMH, NSST, PF, NF, El, Q, ce regroupement est situe dans le cadran négatif de l'axe 1, qui présente **la production végétale, animale et l'irrigation de l'exploitation étudiée.**

- Le deuxième regroupement est : ST, SCP ce regroupement situe dans le cadran positif de l'axe 2 et qui présente surtout **les surfaces totales cultivées.**

#### **b) Etude des variables :**

D'après les caractéristiques des axes, il y a 85,28 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux ce qui fait que cette analyse est très significative. (Tableau 34)

**Tableau 34 -Corrélations variables / axes. El-Outaya**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	NPd, NAf, DMH, NSST, PF, NF, El et Q
2	ST, SCP	/

- Axe 1 : comportant les variables suivantes NPd, NAf, DMH, NSST, PF, NF, El, Q et présente surtout **la production végétale, animale et l'irrigation de l'exploitation étudiée.**

- Axe 2 : représenté par ST, SCP et montrant surtout **les surfaces totales cultivées.**

**c) Etude des individus :**

A partir de la figure 29, nous avons remarqué que les corrélations individus/ axes figurées dans le tableau 35 suivant:

**Tableau 35 -Corrélations individus / axes. El-Outaya**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	02, 04, 05 (A)	/
2	/	01, 03 (B)

D'après le ½ plan des individus, Il se dégage le groupe homogène suivant :

- le groupe homogène (A) situé dans le cadran positif de l'axe 1.
- Le groupe homogène (B) situé dans le cadran négatif de l'axe 2.

Les individus du groupe (A) sont bien représentés sur l'axe 2 mais qui s'étirent suivant l'axe 1 ; ces échantillons comportent des exploitations agricoles caractérisées par une arboriculture relativement développée avec moins de palmiers dattiers et l'absence de l'élevage à El-Outaya .

Les individus du groupe (B) ont une bonne extension des cultures de pleins champs, arboricultures et phœniciculture, avec absence de production animale.

**d) Interprétation du ½ graphe :**

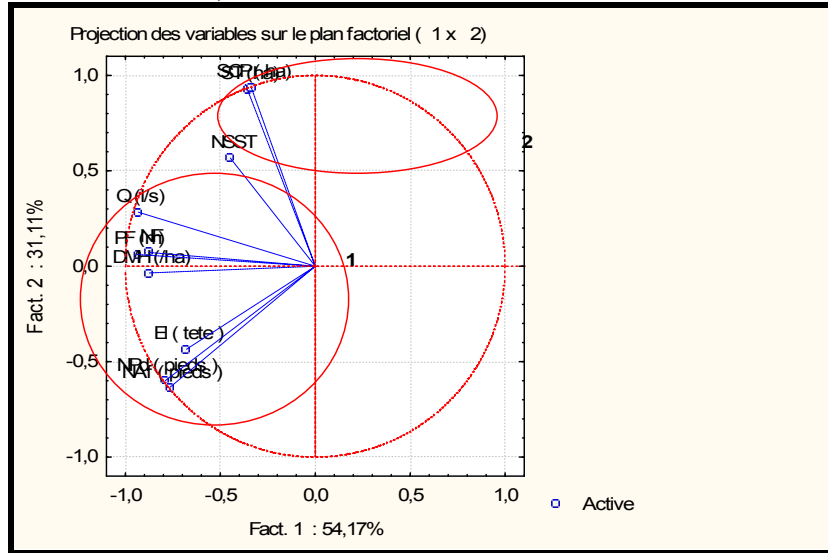
Selon le ½ plan de la figure 30, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

- Une opposition verticale entre le nuage (A) et le nuage (B) selon l'axe 2, car les individus du nuage (A) présente une surface totale moins restreinte avec accroissement des cultures (phœniciculture et plein champs) par rapport aux échantillons du nuage (B).

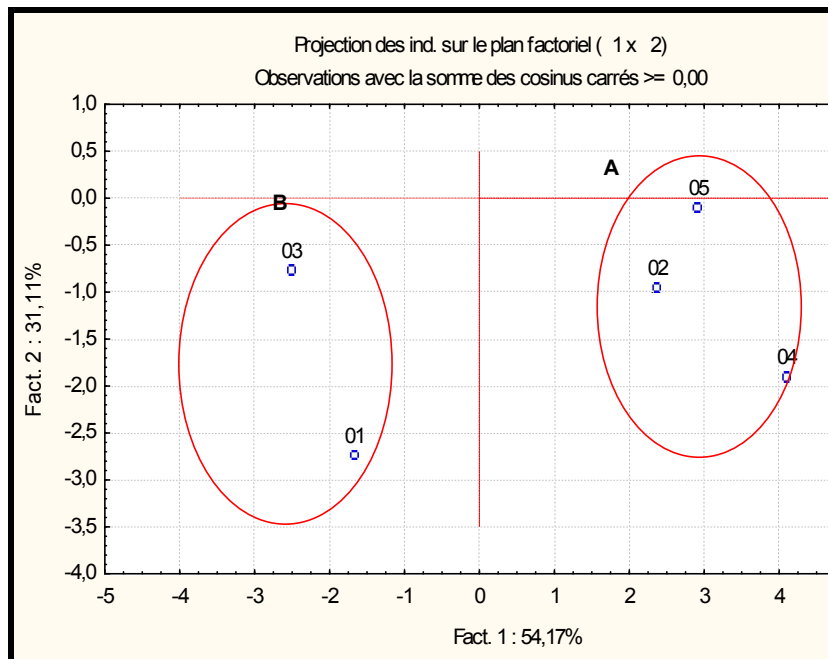
**e) Discussion :**

On à vu que l'échantillonnage sur la station (II) a montré après enquête agronomique que les deux exploitations 01 et 03 possèdent aussi un agro système très développée grâce à la qualité du sol et de l'eau d'irrigation, le type de forage installé, et le système d'irrigation utilisé par ces exploitants dans ces dernières années.

On remarque que la pluviométrie élevée enregistré cette année a des rôles très radicaux sur l'amplification de la biomasse végétale de la surface cultivée.  
**(Suite annexe.07, tableau. ,31)**



**Figure 29- ½ plans des variables. El-Outaya**



**Figure 30- ½ plans des individus. El-Outaya**

**1.1. 2.- Station (II) : (Sidi -Okba ) (Suite annexe.05, tableau. ,03)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (**Suite annexe.05, tableau. ,04**), nous observons les indications suivantes :

- ❖ La densité des mauvaises herbes augmente avec l'élévation du nombre de forage et des cultivars de palmiers dattiers.
- ❖ La culture de plein champ est fortement liée au débit d'eaux d'irrigation
- ❖ Le nombre d'arbres fruitier est corrélé au nombre de forages creusés.
- ❖ Plus la profondeur du forage est grande et plus la palmeraie et les vergers s'en privent d'eaux et donc moins de couverture végétale, ce qui entraine moins de pâturage pour les animaux d'élevages (**LE HOUEROU, 2001**) .
- ❖ Plus la surface totale est large et plus le choix de culture sera encourageant pour l'agriculteur qui doit varier ses cultures pour plus de bénéfices financiers.

**a) Cercle des corrélations :**

D'après le ½ plan des variables de la figure 31, nous avons remarqué la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- Le premier regroupement est : NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El, Q , ce regroupement est situe dans le cadran négatif de l'axe 1 qui présente **la production végétale, animale et l'irrigation.**

- Le deuxième regroupement est : ST, SCP ce dernier se situe dans le cadran positif de l'axe 2 et qui présente surtout **les surfaces totales cultivées.**

**b) Etude des variables :**

D'après les caractéristiques des axes, il y a 85,28 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux ce qui fait que cette analyse est très significative. (Tableau 36)

**Tableau 36-Corrélations variables / axes.Sidi-Okba**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El et Q
2	ST, SCP	/

- Axe 1 : comportant les variables suivantes NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El, Q et présente surtout **la production végétale, animale et l'irrigation.**

- Axe 2 : représenté par ST, SCP et indiquant surtout les **surfaces totales cultivées.**

**c) Etude des individus :**

A partir de la figure 32, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées au tableau 37 suivant:

**Tableau 37 -Corrélations individus / axes. Sidi-Okba**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	02	/
2	05	01, 03,04 (A)

D'après le ½ plan des individus, Il se dégage le groupe homogène suivant : le groupe homogène (A) est situé dans le cadran négatif de l'axe 2.

Les individus du groupe (A) sont bien représentés sur l'axe 2 mais qui s'étirent suivant l'axe 1 ; ces échantillons comportent des exploitations agricoles caractérisées par une phœnicultures relativement développée et un élevage prospère (exploitations typique de la région de Sidi -Okba ).

- Les individus 05 et 02 ont une importante culture de pleins champs avec absence d'élevage, ce qui nous laisse supposer que ces deux exploitations sont moins exploitées et donc moins productifs.

**d) Interprétation du ½ graphe des individus:**

Selon le ½ plan de la figure 32, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

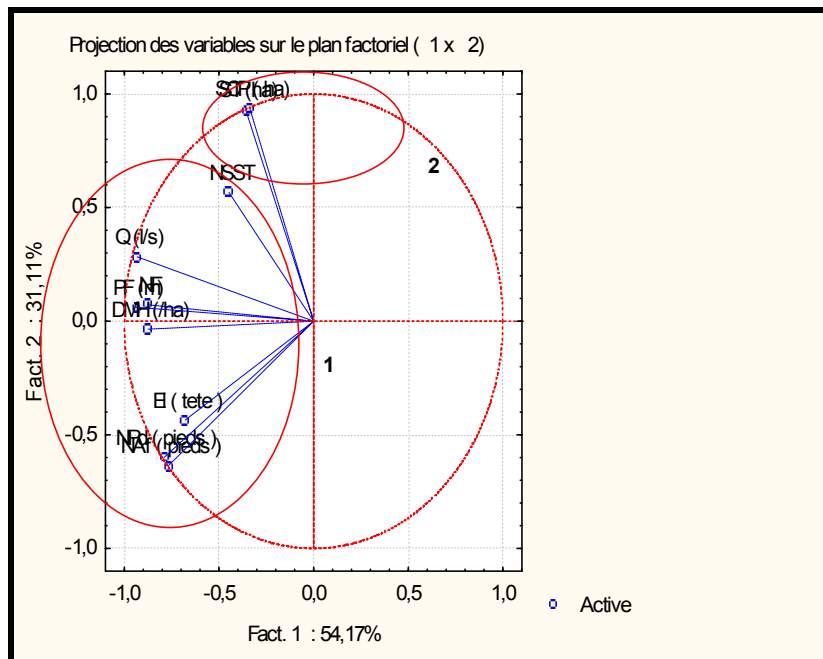
- Une opposition horizontale du nuage (A) et l'individu 02 selon l'axe 1, car l'échantillon 02 ne présente pas d'élevage et une surface totale très restreinte par rapport aux échantillons du nuage (A).

- Le groupe (A) s'oppose à l'échantillon 05 car ce dernier ne présente pas d'élevage mais possédant une vaste culture de plein champs.

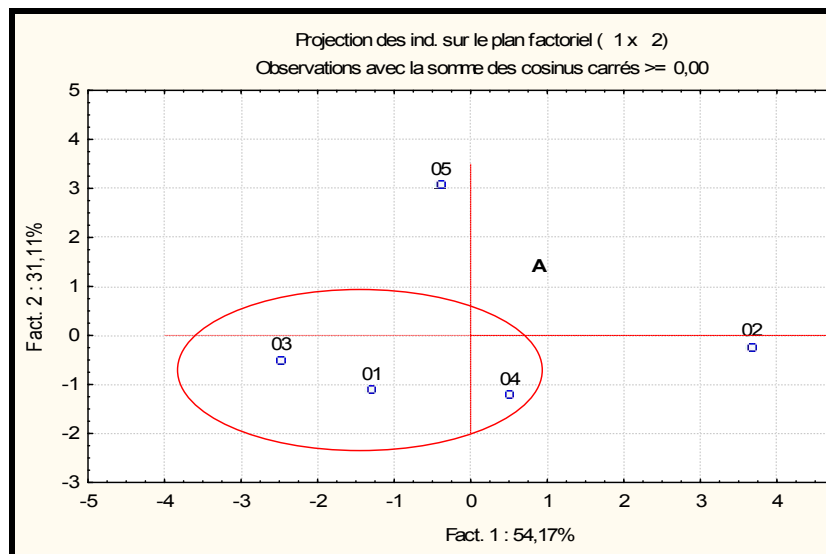
**e) Discussion :**

L'échantillonnage sur la station (I) a montré après enquête agronomique que les exploitations 01 ,03 et 04 ont prouvé une réussite de leurs agro systèmes installées par l'homme dans la zone de Sidi -Okba , vu la qualité du sol et de l'eau d'irrigation , le type de forage , et le système d'irrigation utilisé par ces exploitants .Cependant la pluviométrie élevée enregistré cette année a stimulé une prolifération intense d'une couverture végétale constituée surtout de mauvaises herbes ce qui a créer une verdure éclatante inhabituelle dans cette zone.

**(Suite annexe.07, tableau. ,32)**



**Figure 31 - ½ plans des variables. Sidi-Okba**



**Figure 32- ½ plans des individus. Sidi-Okba**

**1.1.3-Station (III) : (Tolga) (Suite annexe.05, tableau. ,05)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (**Suite annexe.05, tableau. ,06**), nous tirons les données suivantes :

- ❖ La densité des mauvaises herbes augmente avec l'élévation du nombre de forages ainsi que les palmeraias.
- ❖ La culture de pleins champs est fortement liée au débit d'eaux d'irrigation.
- ❖ Le nombre d'arbres fruitier est corrélé au nombre de forages (surtout l'augmentation des durées d'irrigations).

- ❖ Plus la profondeur du forage est grande et plus la palmeraie et les vergers se trouvent privées d'eaux et donc moins de couverture végétale et par conséquent moins de pâturage pour les animaux d'élevages.
- ❖ Plus la surface totale est large et plus le choix de culture sera très varié (**Suite annexe.10 ,Tableau 37)( DSA 2007).**

**a) Cercle des corrélations :**

D'après le ½ plan des variables (figure 33), nous avons remarqué deux regroupements de variables fortement corrélées :

Le premier regroupement est : NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El, Q , ce regroupement est situe dans le cadran négatif de l'axe 1 qui présente **la production végétale, animale et l'irrigation.**

Le deuxième regroupement est : ST, SCP ce dernier est situe dans le cadran positif de l'axe 2 et qui présente surtout **les surfaces totales cultivées.**

**b) Etude des variables :**

D'après les caractéristiques des axes, il y a 85,28 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, l'analyse est très significative. (Tableau 38)

**Tableau 38 -Corrélations variables / axes. Tolga**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El et Q
2	ST, SCP	/

- Axe 1 : comportant les variables suivantes NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El, Q et présente surtout **la production végétale, animale et l'irrigation.**

- Axe 2 : représenté par ST, SCP et montrant surtout **les surfaces totales cultivées.**

**c) Etude des individus :**

A partir du tableau 39, nous avons observé les corrélations individus/ axes présentés au tableau suivant :

**Tableau 39 -Corrélations individus / axes. Tolga**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	01, 02, 03,04 (A)	/
2	/	05

D'après le ½ plan des individus, on observe le groupe homogène suivant :

- Le groupe homogène (A) est situé dans le cadran négatif de l'axe 2.  
- Les individus du groupe (A) sont bien représentés sur l'axe 2 mais qui s'étirent suivant l'axe 1 ; ces échantillons comprennent des exploitations agricoles indiqués par une phœnicultures et arboricultures relativement vastes et un élevage prospère dans la région de Tolga .

- L'individu 05 est un verger très riche de la culture de palmier dattier, des arbres fruitiers, une croissance de la culture de pleins champs et des élevages assez développés, donc cette exploitation est très productive.

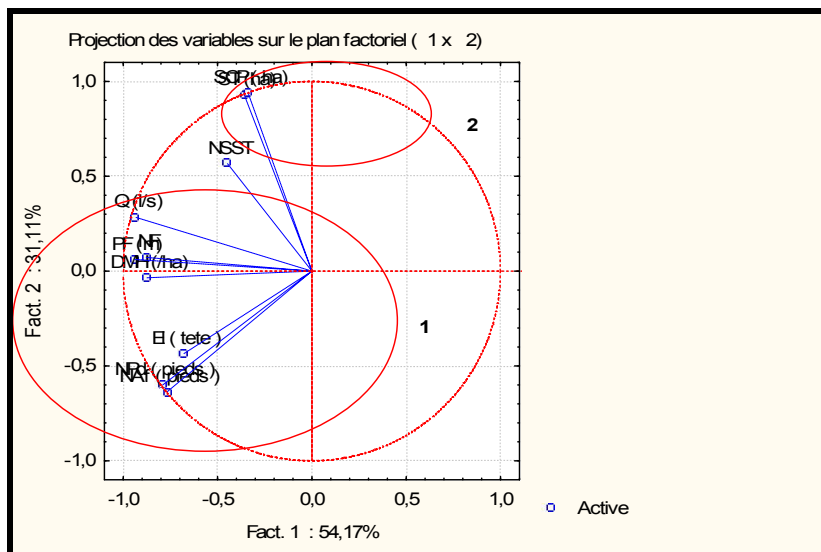
**d) Interprétation du ½ graphe :**

Selon le ½ plan de la figure 34, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

- Une opposition horizontale du nuage (A) et l'individu 05 selon l'axe1, car les échantillons du nuage (A) présentent une surface étroite par rapport à l'échantillon 05, mais ce dernier présente un élevage extensif.

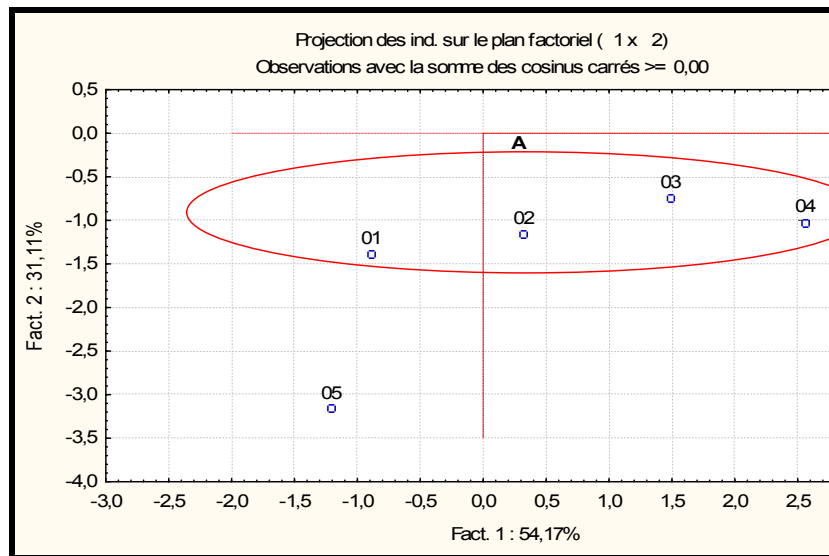
**e) Discussion :**

- L'échantillonnage sur la station de Tolga a montré après enquête agronomique que cette exploitations a prouvé la réussite de son agro système installées, vu la qualité du sol et de l'eau, le type de forage, , le système d'irrigation utilisé par ces exploitants et la densité de la couverture végétale présente. **(Suite annexe.07, tableau. ,33)**



**Figure 33- ½ plans des variables. Tolga**





**Figure 34- ½ plans des individus. Tolga**

**1.1.4.- Station (IV) : (Doucen) (Suite annexe.05, tableau. ,07)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Suite annexe.05, tableau. ,08), nous tirons les indications suivantes :

- ❖ La culture de pleins champs est fortement liée au débit d’eaux d’irrigation
- ❖ La densité des mauvaises herbes augmente avec l’élévation du nombre de forage et le nombre de cultivars de palmiers dattiers.
- ❖ Le nombre d’arbres fruitier est corrélé au nombre de forages.
- ❖ Plus la surface totale est vaste et plus le choix de culture sera encourageant pour l’agriculteur qui devra varier ses cultures pour plus de bénéfices.
- ❖ Plus le niveau de la nappe et profond et plus la palmeraie et les vergers s’accroissent difficilement (Suite annexe.11, Tableau 38) (DSA 2007).

**a) Cercle des corrélations :**

D’après le ½ plan des variables de la figure 35, nous avons remarqué la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- Le premier regroupement est : NPd, NAF, DMH, NSST, PF, NF, El, Q , ce dernier est situé dans le cadran négatif de l’axe 1 qui présente **la production végétale, animale et l’irrigation.**

- Le deuxième regroupement est : ST, SCP ce regroupement est situé dans le cadran positif de l’axe 2 et qui présente notamment **les surfaces totales cultivées.**

**b) Etude des variables :**

D’après les caractéristiques des axes, il y a 85,28 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux ce qui rend cette analyse très significative. (Tableau 40)

**Tableau 40 -Corrélations variables / axes. Doucen**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	NPd, NAf, DMH, NSST, PF, NF, El et Q
2	ST, SCP	/

- Axe 1 : comportant les variables suivantes NPd, NAf, DMH, NSST, PF, NF, El, Q et présente essentiellement **la production végétale, animale et l'irrigation.**

-Axe 2 : représenté par ST, SCP et explique **les surfaces totales cultivées.**

**c) Etude des individus :**

A partir du tableau 41, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 41-Corrélations individus / axes. Doucen**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	01, 02, 03,04 (A)	/
2	/	05

D'après le ½ plan des individus (Figure 36) , Il se dégage le groupe homogène :

- Le groupe homogène (A) situé dans le cadran positif de l'axe 1.

Les individus du groupe (A) sont bien représentés sur l'axe 1 mais qui s'étirent suivant l'axe 2 ; ces individus comprennent des exploitations agricoles caractérisés par une phœnicultures développée et une arboriculture restreinte.

- L'individu 05 possède une surface totale très vaste avec des agro systèmes bien développés, donc cette exploitation est très productive par rapport aux autres exploitations de la région de Doucen (**Suite annexe.11 , Tableau 37)( DSA 2007).**

**d) Interprétation du ½ graphe :**

Selon le ½ plan de la figure 36, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

- Une opposition verticale du nuage (A) et l'individu 05 selon l'axe 2, car les échantillons du nuage (A) présente une surface totale étroite avec l'absence des cultures de plein champ et d'élevage par rapport à l'échantillon 05.

e) Discussion :

- L'échantillonnage nous a montré après enquête, que l'exploitation est la conséquence de la richesse de l'agro système installées par les agriculteurs dans la zone de Doucen , grâce à la qualité du sol et de l'eau, au type de forage réalisé, au système d'irrigation utilisé ainsi qu'à la haute altitude de cette stations par rapport aux autres stations.

D'une autre part la pluviométrie élevée a stimulé une prolifération intense d'une couverture végétale constituée d'herbacée de type steppique. (Suite annexe.07, tableau. ,34)

Le programme nationale de développement agricole (PNDA) a stimulé l'extension des surfaces cultivées notamment (phoenicultures, arboricultures, plasticultures) dans la zone de Doucen transformant cette dernière en une campagne verdoyante et productive, ce qui l'a dotée d'une ampleur stratégique national tant attendu.

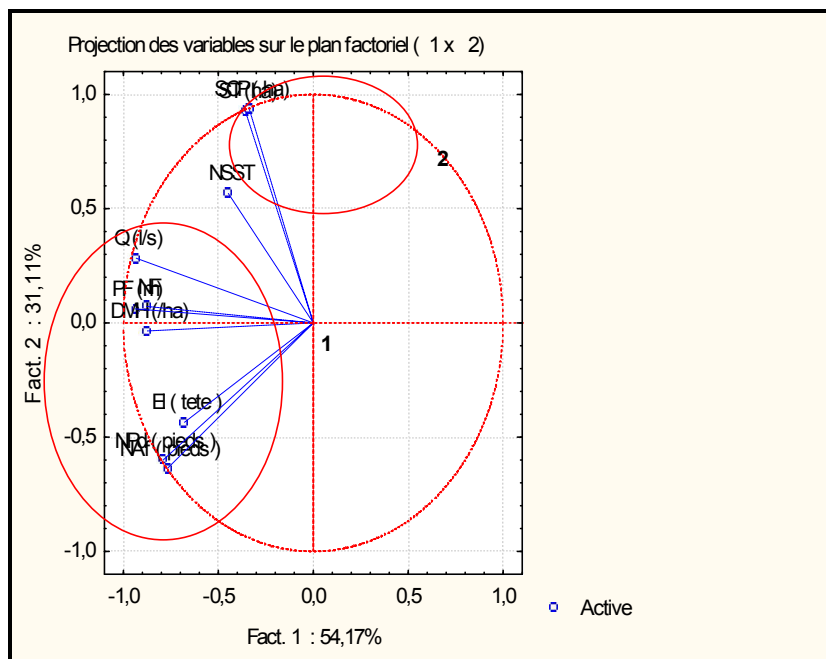
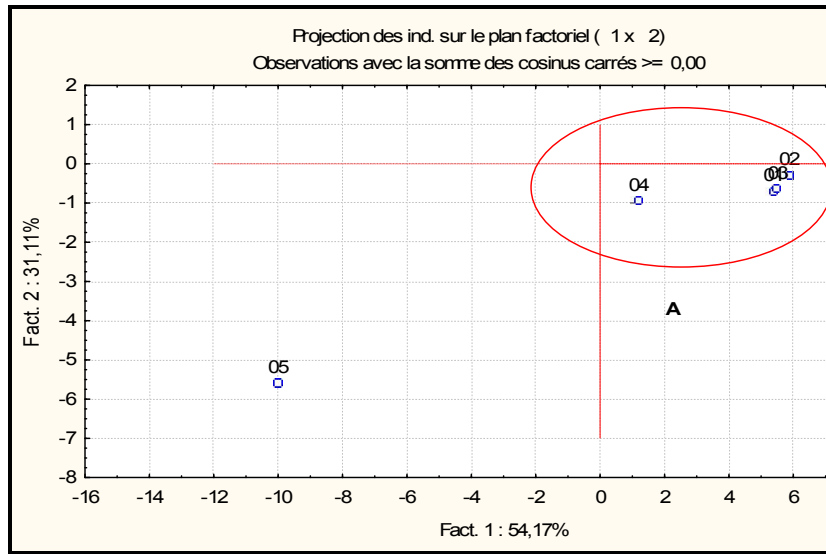


Figure 35- 1/2 plans des variables. Doucen



**Figure 36- ½ plans des individus. Doucen**

### 1.2- Discussion sur l'analyse des données des quatre stations :

L'enquête agronomique nous a permis de remarquer certaines constatations liées au développement des agro-systèmes au sein des exploitations installées et leur impact sur la croissance des populations de rongeurs sauvages, nous citons en premier lieu:

- \*La densité des mauvaises herbes augmente avec l'augmentation de l'écoulement d'eau, et des surfaces exploitées.

- \*La culture de pleins champs est beaucoup plus liée au débit d'eaux d'irrigation.

- \*Le nombre d'arbres fruitier et des palmiers sont reliés au nombre des forages.

- \*Plus le nombre et la profondeur des forages augmente, et plus l'écoulement d'eau n'est largement suffisant.

- \*Plus la profondeur du forage est grande et plus la palmeraie et les vergers en manquent d'eaux et donc moins de rendement et une couverture végétale rare ce qui provoque en fin de compte des pâturages maigres.

- \*L'élevage est lié principalement aux surfaces cultivées et à l'écoulement d'eaux optimales (LE HOUEROU, 2001).

- \* Les agro-systèmes démontrés prospères de Doucen , Tolga (Hraichet ) et de Sidi-Okba (représentant aussi Biskra,Seriana et Feliache ) contiennent des palmeraies très développées qui présentent des refuges et des microclimats adéquats pour la proliférations des petits mammifères , dont les rongeurs sauvages (MUNIER , 1973), qui peuvent menacer les cultures de ces stations .

## **2.-Etude biostatistique sur l'évolution des critères morphométriques des populations de rongeurs sauvages en fonction des paramètres bioécologiques (Première période).**

Dans cette partie les spécimens capturés de rongeurs au cours de la période (Déc.-Mai, 2009 - 2010) au terrain, sont mesurés au laboratoire et les données sont étudiées par rapport aux autres paramètres et variables, ce qui nous permet d'observer les diverses relations et contraintes affectant les populations des rongeurs dans les quatre stations d'étude afin de connaître les moyens adéquats de lutte contre ces ravageurs de l'agriculture oasienne.

Pour ce faire, nous avons considéré les paramètres les plus discriminants relevés grâce à la bibliographie auxquels nous avons appliqué une étude biostatistique par le biais d'une ACP (analyse en composantes principales) ayant pour légende les indications ci-dessous :

### **2.1. Station de Branis. (Annexe.7 tableau. ,22)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (**Annexe.7 tableau. ,23**), nous tirons les indications suivantes :

-Les espèces d'herbacées MA et FA sont probablement corrélées avec la longueur de l'oreille et le tronc du spécimen (T+C), ces deux herbacées sont une nourriture de choix pour cette espèce et agissent semble-t-il sur la croissance du tronc ainsi que la longueur des oreilles.

-les corrélations significatives et positives entre le poids de l'animal, la longueur de la queue, les pattes postérieures, le tronc et tout le corps, le poids est donc proportionnel avec les paramètres cités.

-La longueur de la tête est fortement proportionnelle avec la largeur de la tête, l'oreille et la longueur des pattes postérieures.

-La largeur de la tête est corrélée avec la longueur de l'oreille.

-La longueur de la queue est corrélée avec les pattes postérieures le tronc et tout le corps.

-Les pattes postérieures sont corrélées au tronc, ce dernier est proportionnel à la longueur du corps entier.

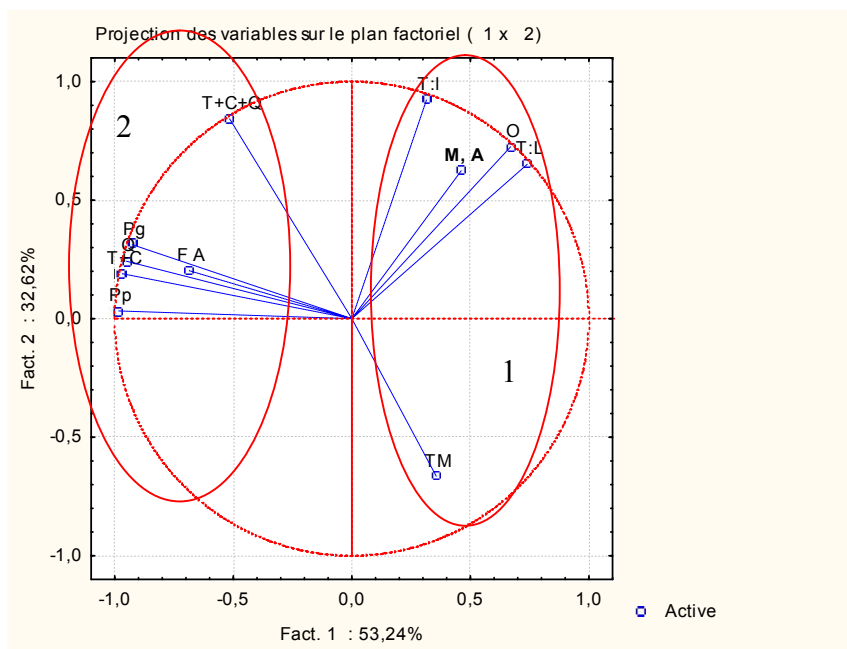
#### **a) Cercle des corrélations**

D'après le  $\frac{1}{2}$  plan des variables de la figure 37, nous avons remarqué la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- le premier comportant les variables (MA, TM, O, T : L et T : l ), ce groupe se trouve dans le côté positif de l'axe 1, on remarque une forte influence des espèces MA et TM sur le développement de la morphologie de la tête de l'animal.

- le deuxième comportant les variables (T+C+Q,Pg,T+C,Pp,FA), ce groupe se situe dans le cadran positif de l'axe 2 : il faut signaler que l'espèce FA est peut-être responsable du développement de la morphométrie du corps sans la tête de l'espèce *P.obesus*.

présentant les caractéristiques morphométriques, il s'agit de Pg, Q, T : L, T : l, O, Pp, T+C, T+C+Q: ce regroupement est situé dans le cadran négatif de l'axe 1 qui présente **les caractéristiques écologiques de la station.**



**Figure 37- ½ Plan des variables Branis**

**b) Etude des variables :**

D'après le tableau 42, les caractéristiques des axes montrent 85,86 % de la variation totale expliquée par ces deux axes principaux, impliquant que cette analyse est très significative.

**Tableau 42 - Corrélations variables / axes. Branis**

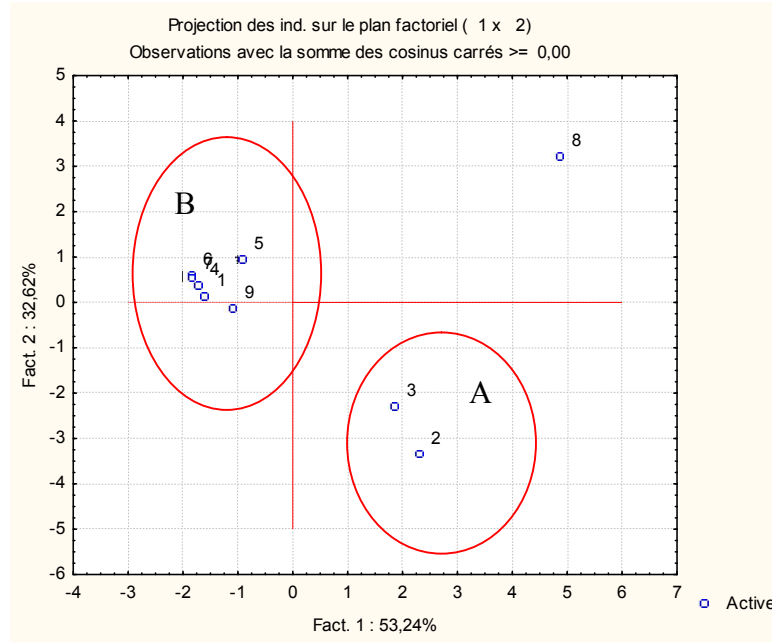
Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	MA, TM,O,T :L et T :l	/
2	T+C+Q,Pg,T+C,Pp et FA	/

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : MA, TM,O,T :L et T :l , présente surtout **l'influence des espèces MA et TM sur la morphologie de la tête de *P.obesus*.**

-Axe 2 : représente notamment les variables : T+C+Q,Pg,T+C,Pp et FA ,et présente **surtout l'influence de l'espèce FA sur la morphologie du corps sans la tête de *P.obesus*.**

**c) Etude des individus**

A partir de la figure 38, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées au tableau 43 :



**Figure 38- 1/2 plans des individus Branis**

**Tableau 43 -Corrélations individus / axes. Branis**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	08	02, 03 (A)
2	01 ,04 ,05, 06, 07 (B)	/

D'après le ½ plan des individus. Il se déduit les groupes homogènes suivants:

- Axe 1 : comportant le groupe (A) dans le cadran négatif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 2 qui présente les variables : T+C+Q,Pg,T+C,Pp et FA. Le groupe (A) montre les spécimens qui pourraient être **influencé par les deux espèces d'herbacées MA et TM concernant la morphologie de la tête**).L'individu 08 présente des caractéristiques différentes aux autres individus il semble être un nouveau intrus dans la station d'étude.

-Axe 2 : comportant le groupe (B) situe dans le cadran positif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 1 : les individus du groupe (B) sont influencées par l'espèce FA au niveau du corps sans la tête.

-Les individus 06 et 07 se chevauchent l'un sur l'autre puisqu'ils présentent les mêmes caractéristiques et appartiennent au même terrier.

**d) Interprétation du ½ graphe**

Selon le ½ plan de la figure 38, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

-Une opposition horizontale du nuage (A) et du nuage (B) car les individus des deux nuages présentent des paramètres biométriques relativement différentes en fonction des herbacées qu'ils rongent et de l'écosystème, donc ils sont adaptés à leurs biotopes.

#### e) Discussion

L'échantillonnage sur la station de Branis a montré après étude biométrique et écobiologique que l'espèce *P.obesus* est une espèce dominante dans cette station vu son adaptation morphologique et biologique aux conditions édaphoclimatique de **ce biotope riche par une importante couverture végétale d'herbacées (Suite annexe.7, tableau. ,31) (désigné par *Moricandia arvensis* 25% ,*Thymelea microphylla* 20.68% et *Ajuga viga* 20.68% servant comme pâture pour notre espèce )**, aussi la forte pluviométrie enregistrée pendant cette année de 16,24 mm a stimulée la croissance de cette espèce grâce à la couverture végétale dense; sachant que cette station est caractérisée par un climat relativement froid, une haute altitude et un sol limono-argileux à sable grossier , peu fertile et peu salée (Suite annexe.11 ,Tableau 36)( DSA 2007) .Cependant les facteurs biotiques et abiotiques du milieu agissent de manière rationnelle sur la croissance des organes de l'animal au fil des générations.

#### 2.2. Station de Sidi-Okba. (Annexe.7 tableau. ,24).

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.7 tableau. ,25), nous tirons les indications suivantes :

- L'espèce MA est très corrélée avec la longueur de l'oreille, T+C le tronc du spécimen, et la longueur des pattes postérieures Pp.
- des corrélations significatives et positives entre le poids de l'animal, le tronc et tout le corps.
- La longueur de la tête, la largeur de la tête, et la queue sont très proportionnelles avec la longueur de tout le corps.

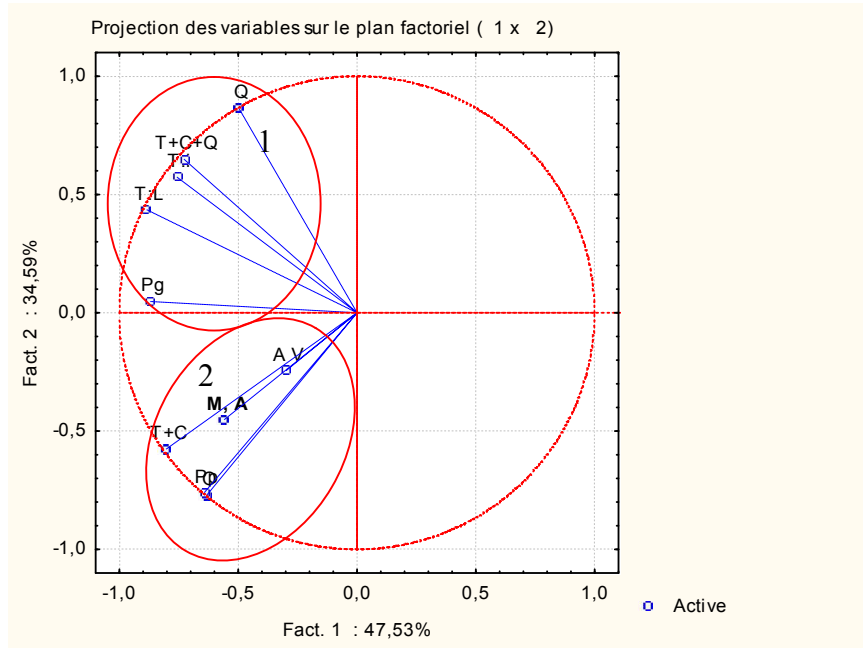
#### a) Cercle des corrélations :

D'après le ½ plan des variables de la figure 39, nous avons remarqué la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- le premier comportant les variables (Q, T+C+Q, T :L,Pg etT :l ), ce groupe se trouve dans le coté positif de l'axe 2, on remarque une forte corrélation des variables , ce groupe s'étire vers l'axe 1 , il présente les caractéristiques morphométriques des spécimens de *P.obesus*.

- le deuxième comportant les variables (AV, MA, T+C,Pp,O), ce groupe se situe dans le cadran négatif de l'axe 2 , mais qui s'étire vers l'axe 1 , ce groupe présente l'influence probable des espèces d'herbacées MA et AV sur le développement du tronc sans la queue des spécimens de *P.obesus*.





**Figure 39- ½ plan des variables. Sidi-Okba**

**b) Etude des variables :**

À partir de la matrice des corrélations multiples des variables considérées (**Annexe.7 tableau. ,25**), les caractéristiques des axes présentent 82,12% de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, ce qui fait que cette analyse est très significative. (Tableau 44)

**Tableau 44 - Corrélations variables / axes. Sidi-Okba**

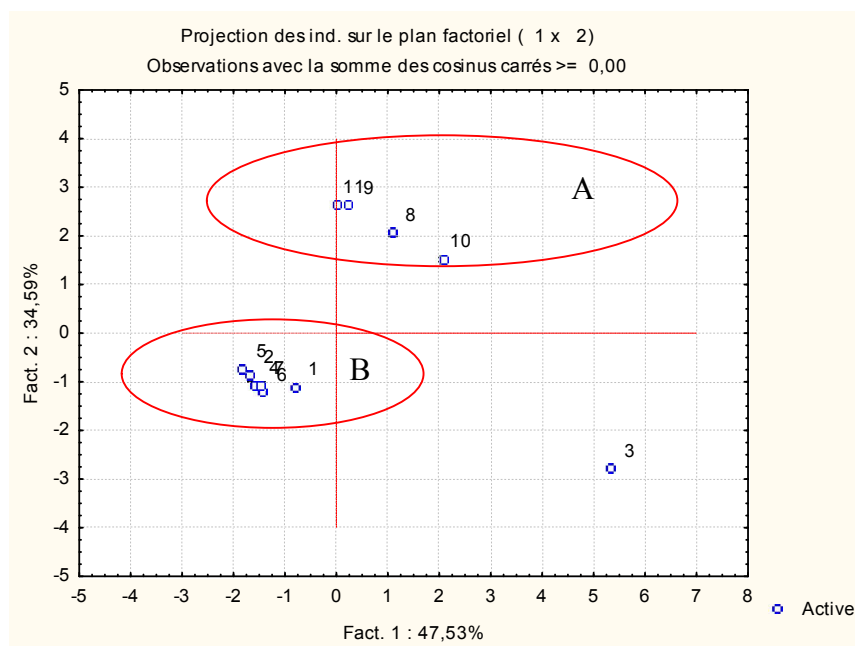
Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	/
2	Q, T+C+Q, T :L,Pg et T :l	AV, MA, T+C,Pp,O

-Axe 1 : comportant les variables opposées du regroupement 1, c'est-à-dire **les caractéristiques morphométriques de l'espèce *M.shawi***.

-Axe 2 : représente en premier lieu **les caractéristiques morphométriques générales de l'espèce *P.obesus***.

**c) Etude des individus :**

A partir de la figure 40, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées dans le tableau 45.



**Figure 40- ½ plan des individus. Sidi-Okba**

**Tableau 45. Corrélation individus / axes. Sidi-Okba**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	08,09,10,11 (A)	03
2	/	01,02, 04,05,06,07 (B)

D'après le ½ plan des individus. Il apparait les groupes homogènes suivants:

- Axe 1 : comportant le groupe (A) dans le cadran positif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 2 qui présente les caractéristiques de l'espèce *M.shawi*. L'individu 03 est un spécimen de l'espèce *P.obesus* qui présente des caractéristiques différentes aux autres individus il semble être **un nouveau intrus dans la station d'étude (instinct grégaire de l'espèce)**.

-Axe 2 : comportant le groupe (B) situé dans le cadran négatif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 1 : les individus du groupe (B) sont influencées par l'espèce d'herbacées MA et AV au niveau du corps sans la queue.

-Les individus 02, 04, 05,06 et 07 de *P.obesus* se rapprochent étroitement les uns des autres puisqu'ils présentent les mêmes caractéristiques et appartiennent au même terrier.

**d) Interprétation du ½ graphe :**

Selon le  $\frac{1}{2}$  plan (figure 40), nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

- Il y a une opposition verticale des deux nuages (A) et (B) traduisant une différence morphométriques entre les spécimens de *P.obesus* en fonction des facteurs écobiologiques et la dynamique de la communauté elle-même par l'arrivée de nouveaux spécimens à chaque fois.

-Le nuage (A) comporte les individus présente les caractéristiques de l'espèce *M.shawi*, par contre le nuage (B) englobe les individus de *P.obesus* qui se sont adaptées au milieu écologique.

#### **e) Discussion :**

L'échantillonnage sur la station de Sidi- Okba a montré après étude biométrique et ecobiologique que l'espèce *P.obesus* est une espèce dominante dans cette station et adaptée avec une légère présence de l'espèce *M.shawi*, adaptée aussi aux conditions edaphoclimatiques de ce biotope riche par une couverture végétale d'herbacées (BOUFERMES et al. , 2006) (Suite annexe.7, tableau. ,32) (dominée par les espèces *Moricandia arvensis* 15.13% et *Ajuga viga* 14.54% , servant comme nourriture et refuge pour les deux espèces) . **Il semble que l'espèce *M.shawi* préfère les sols très salées, la basse altitude et les températures nocturnes relativement basses, la physionomie des rongeurs est entre autre sculptée par l'agencement des paramètres écologiques pour que l'espèce tolère son milieu et devient partie intégrante de l'écosystème (BOUFERMES et al. , 2006).**

#### **2.3. Station de Tolga . (Annexe.7 tableau. ,26)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.7 tableau. ,27), nous déduisons les observations suivantes :

-Le poids est très corrélé avec la tête, les pattes postérieures et la longueur de la queue c'est-à-dire les caractéristiques morphométriques de l'espèce *M.shawi*.

-La queue est très corrélée à tous les paramètres du corps de chaque spécimen de l'espèce *M.shawi* .

-La longueur des pattes postérieures est très liée à celle du corps.

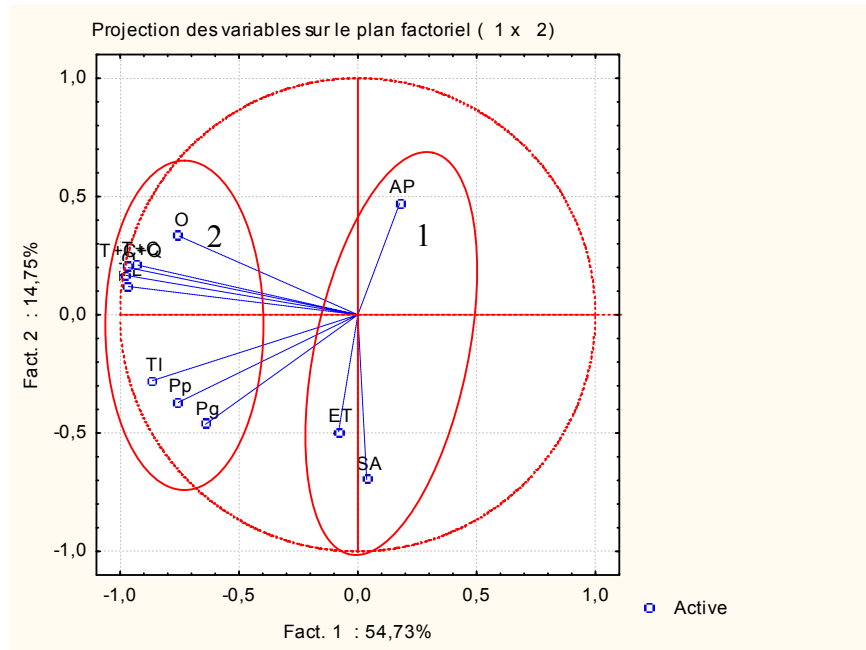
- Les paramètres de la tête sont très corrélé à celles de tout le corps.

-La longueur de l'oreille est très proportionnelle à la taille de tout le corps.

-Une corrélation positive entre la taille du tronc et celle de tout le corps.

Nous pouvons déduire que **les paramètres citées sont propres à l'espèce *M.shawi* et que son corps est très svelte autrement dit tout les organes sont concomitants rappelant la physionomie du rat commun. Le développement des organes se fait de façon proportionnel pour aboutir à un phénotype adapté aux facteurs du milieu.**

#### **a) Cercle de corrélation des variables**



**Figure 41- Cercle de corrélation des variables de Tolga.**

D'après la figure 41, nous constatons la formation de deux regroupements de variables opposées :

- le premier comportant les variables (AP, ET, SA), ce groupe se trouve dans le coté négatif de l'axe 1, et présente la couverture végétale recensée de la station, et qui paraît sans influence sur l'évolution des spécimens de *M.shawi* sauf pour l'espèce ET qui semble apprécié ce rongeur, cette station leur offre alors d'autres types de nourriture (espèce granivore de premier choix) et de refuges pour creuser leurs terriers (palmiers dattiers, arbres fruitiers et céréaliculture).

- le deuxième regroupement comporte les variables (T+C+Q,T+C,Pp,O,Pp,Pg,T :L,T :l), ce groupe se situe dans le cadran positif de l'axe 2 , est influencé par la caractéristique de l'axe 1, ce groupe présente les spécificités morphométriques de l'espèce *M.shawi* adaptée à ce biotope.

### **b) Etude des variables**

D'après les caractéristiques des axes, il y a 69,48 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, montrant que cette analyse est très significative. (Tableau 46)

**Tableau 46 - Corrélations variables / axes. Tolga**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	/	AP , ET, SA
2	T+C+Q, T+C,Pp,O,Pp,Pg,T :L,T :l	/

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : (AP, ET, SA) et présente surtout **l'influence de l'agro système sur la physionomie de l'espèce *M.shawi***

-Axe 2 : représente fortement **les caractéristiques morphométriques de l'espèce *M.shawi***

**Adaptée à ce milieu exploité en céréaliculture.**

**c) Etude des individus**

A partir de la figure 39, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes, décrites au tableau 47 , suivant :

**Tableau 47 - Corrélations individus / axes. Tolga**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	/	01,02,04,05,10 (A)
2	03,06,07,08,09,11,12,13,14,15(B)	/

D'après le ½ plan (figure 41) des individus, Il se montre les groupes homogènes suivants:

-le groupe homogène (A) est situé dans le cadran négatif de l'axe 1qui présente **l'influence de l'agro système sur la physionomie de l'espèce *M.shawi***.

le groupe homogène (B) est situé dans le cardan positif de l'axe 2 qui présente **les caractéristiques morphométriques de l'espèce *M.shawi* adaptée à ce milieu exploité en céréaliculture.**

Les individus du groupe (A) sont influencées par les espèces d'herbacées citées et peut adaptées à leur nouvel agrosystème, mais qui s'étire suivant l'axe 1, ces individus comportent des spécimens en voie de s'adapter avec le milieu (pour devenir bientôt endémiques par le biais des futures générations).

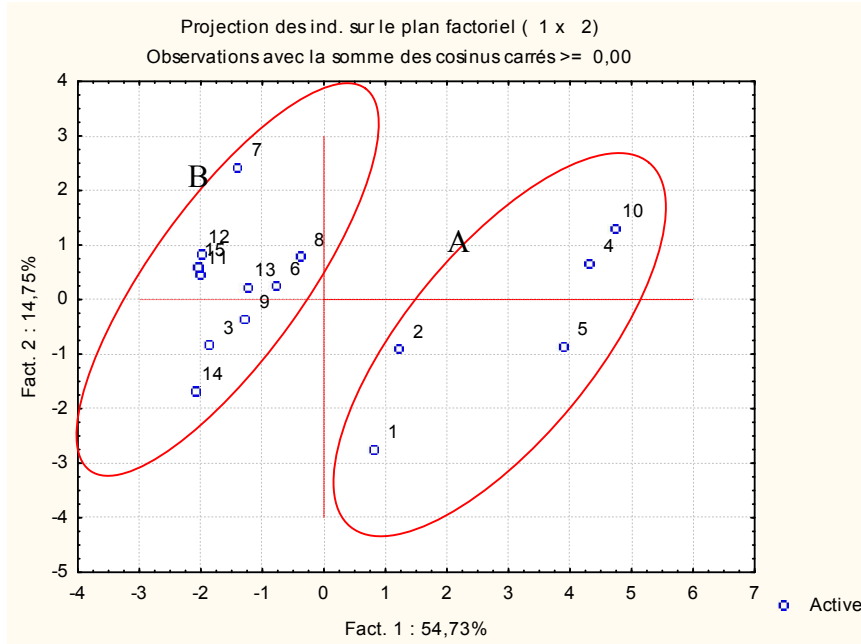
**d) Interprétation du ½ graphe**

Selon le½ plan de la figure 42, nous remarquons les oppositions entre les groupes suivants :

- Une opposition horizontale des nuages (A) et (B) selon l'axe 1, les deux nuages s'étirent vers l'axe 1 car les spécimens des deux groupes sont influencés par l'écologie du milieu et deviennent de plus en plus adaptés. Les individus 01 et 02 du groupe (A) sont des spécimens de *P.obesus* devenu endémiques, partageant ainsi le biotope avec la communauté des *M.shawi*.

**e) Discussion**

L'échantillonnage sur la station de Hraichet ( Tolga) a montré après étude biométrique, écologique et biostatistique que **la population de *Meriones shawi* est dominante dans la station étudiée avec des intrus probablement migrateurs ( SEKOUR , 2002 )**, elle est endémique adaptée aux biotope de Hraichet (Tolga), caractérisée par une végétation d'herbacées très abondante ( citant notamment les espèces *Aristida purgens* 8.33%, *Erodium triangulare* 24.24%, *Sinapis arvensis* 53.78% ) la première espèce est très riche en eau la deuxième possédant une importante biomasse végétale (BOUFERMES et al. , 2006) (Suite annexe.7, tableau. ,33) , donc ces herbacées présentent la nourriture de base de ce rongeur en saison vide de cultures. Ainsi l'espèce *P.obesus* cohabite en minorité avec la première espèce dans cette station caractérisée par un agro-système très riche et variée surtout par une forte plasticulture maraîchère , jeune palmeraie bien irriguée , et une céréaliculture relativement abondante et un type de sol argilo-limoneux (pH=8,79 ; CE=0,24 ; H=0,5%), Il semble que l'espèce *Merione shawi* s'est développée dans cette station grâce à son régime granivore favorisé par le biais d'une activité agricole à base de céréales ( orge et blé) très dynamique instaurée par l'agriculteur. **Néanmoins tout l'écosystème local influence énormément sur l'état phénotypique des individus de cette espèce farouche.**



**Figure 42- ½ Plan des Individus. Tolga**

**2.4. Station de Doucen. (Annexe.7 tableau. ,28)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.7 tableau. ,29), nous tirons les indications suivantes :

-Le poids est très corrélé à tout le corps et surtout au tronc de l'animal (donnant le caractère obese de l'espèce)

- la longueur de la queue de chaque spécimen de cette espèce est significativement lié aux pattes postérieures et à tout le corps.

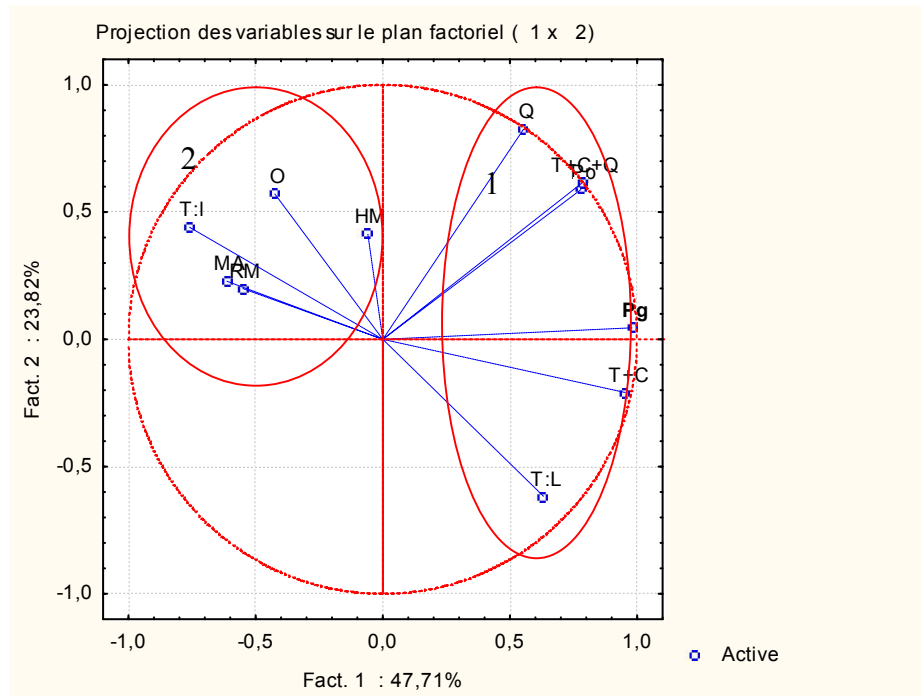
-Les pattes postérieures à tout le corps de l'animal.

-La longueur de la tête est très corrélée au tronc surtout mais la largeur de la tête est inversement proportionnelle au tronc et corrèle positivement à l'herbacée RM qui sert de nourriture pour cette espèce et influe sur la largeur de la tête.

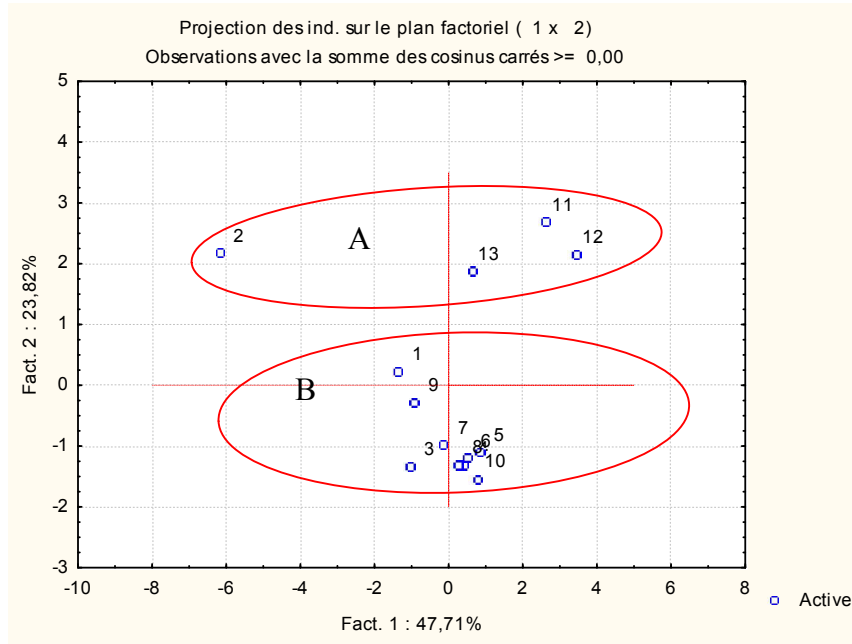
-La longueur de l'oreille est proportionnelle à l'herbacée MA et dont la consommation influe sur le taille de l'oreille.

- La longueur de tout le corps est proportionnelle à la taille du tronc ce qui est tout à fait logique, cependant les deux herbacées HM et RM sont très corrélées par le biais de leurs fréquences et leurs cohabitations dans ce biotope (espèces symbiotiques). Ces facteurs de mesure biométrique, et leurs corrélations positivement proportionnelles, montrent les caractéristiques morphométriques de l'espèce *P. obesus*.

**a) Cercle de corrélation des variables**



**Figure 43- Cercle de corrélation des variables de Doucen.**



**Figure 44- ½ Plan des Individus. Doucen**

D'après la figure 43, nous remarquons la formation de deux regroupements de variables fortement corrélées qui sont respectivement (Pg,Pp , T+C+Q ,T+C, T :L,Q ) situé au cadran positif de l'axe1 et ( HM,RM,MA ,O ,T:l ) situé au cadran positif de l'axe 2, cela signifie que le premier regroupement présente les facteurs biométriques des spécimens de *P.obesus* qui ont une grande proportionnalité au cours de la croissance de l'animal en matière de **poids corporel** , mais ceux du deuxième regroupement semblent présenter l'influence de la consommation des herbacées citées sur le développement de **la largeur de la tête et longueur des Oreilles de la mémé espèce**.

**b) Etude des variables**

D'après les caractéristiques des axes, il y a 71,53 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, donc cette analyse est très significative. (Tableau 48)

**Tableau 48 -Corrélations variables / axes. Doucen**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	Pg,Pp , T+C+Q ,T+C, T :L,Q	/
2	HM,RM,MA ,O ,T:l	/

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : (Pg,Pp , T+C+Q ,T+C, T :L,Q ) et présente surtout **les caractéristiques morphométriques de *Psammomy obesus*** .



-Axe 2 : représente principalement l'influence des herbacées sur le développement de la largeur de la tête et longueur des Oreilles de *Psammomy obesus*.

**c) Etude des individus**

A partir de la figure 44, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées dans le tableau 49, suivant :

**Tableau 49 -Corrélations individus / axes. Doucen**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	02,11,12,13 (A)	/
2	01,03,04,05,06,07,08,09,10 (B)	/

D'après le ½ plan des individus, Il se résulte les groupes homogènes suivants:

-le groupe homogène (A) situé dans le cadran positif de l'axe1.Ce groupe comporte des spécimens de l'espèce *J.jaculus* ayant des caractéristiques morphologiques similaires (queue, pattes postérieures développées, et corps allongé).

-le groupe homogène (B) situé au cadran positif de l'axe 2 , Les individus du groupe (B) sont des spécimens de *P.obesus* non influencées par les herbacées mais exposant une affinité à la nourriture qu'offre l'agrosystème de la station de Doucen , c'est une espèce dominante dans ce biotope et se trouve bien adaptée.

**d) Interprétation du ½ graphe des individus.**

Selon le ½ plan figure 44, nous avons remarqué les constatations suivantes :

- Une opposition verticale selon l'axe 2 des deux nuages (A) et (B).
- les spécimens du groupe (A) sont des individus qui appartenaient à l'espèce *J.jaculus* adaptée aux conditions du milieu mais en nombre négligeable.
- les spécimens du groupe (B) sont des individus qui appartenaient à l'espèce *P.obesus* t adaptée et dominante dans ce biotope agreste.

**e) Discussion**

L'échantillonnage sur la station de Doucen a montré après étude biométrique, écologique et biostatistique que la population de *Psammomys obesus* est dominante dans la station étudiée par rapport aux autres espèces de rongeurs , elle est endémique adaptée aux biotopes caractérisées par une végétation d'herbacées très abondante ( surtout les espèces *Rhynchosinapis monensis* **35,59%** et *Moricandia arvensis* **25,42%** , *Rhynchosinapis monensis* **40.15%**) , la première espèce est riche en eau , la seconde possédant une grande biomasse végétale, la consommation de ces herbacées influencent sur la morphologie de *Psammomys obesus* ( **LIMONS et al., 2003** ) (**Suite annexe.7, tableau. ,34**) en plus des cultures avoisinantes , signifiant ainsi une nourriture idéale pour cette espèce (La station présente un agro-système très riche et variée notamment une forte plasticulture, jeune

palmeraie bien irriguée, et une céréaliculture abondante très sensible aux attaques de ce ravageur), cette espèce présente aussi des spécimens migrateurs relativement différents de la communauté étudiée. **L'espèce *J.jaculus* est très minoritaire dans cette station à cause de son caractère sédentaire et se contente des zones inexploitées et spacieuses.**

## **2.5. Discussion sur l'analyse des quatre stations.**

L'analyse en composantes principales au niveau de chaque station et pour la période de prélèvements (Déc.–Mai, 2009-2010) des échantillons considérées, et après étude biométrique et écobiologique des spécimens capturés ont montré que:

Dans la station de Branis , l'espèce *P.obesus* est une espèce dominante dans cette surface, grâce à son adaptation morphologique et écobiologique aux conditions édaphoclimatique de ce biotope parsemé par une couverture végétale d'herbacées (**Suite annexe.7, tableau. ,31**) (designé par *MA TM et AV*, servant comme pâture pour notre espèce ) ceci est favorisé par une forte pluviométrie enregistrée pendant cette année de 16,24 mm; sachant que cette station est caractérisée par un climat relativement froid une haute altitude et un sol limono-argileux à sable grossier , peu fertile et peu salée .

Dans la station de Sidi- Okba, l'espèce *P.obesus* est une espèce dominante avec une présence de l'espèce *M.shawi* , adaptée aussi aux conditions édaphoclimatiques de ce biotope couvert par une végétation abondante d'herbacées qui lui sert de refuge et d'emplacement de leurs terriers (**BOUFERMES et al. , 2006**) (**Suite annexe.7, tableau. ,32**) ( dont dominée par les espèces *MA* et *AV* servant comme nourriture et refuge pour les deux espèces citées) . Il semble que l'espèce *M.shawi* préfère les sols très salées, les zones à basse altitude et les températures annuelles relativement élevées.

Dans la station de Tolga , la population de *Meriones shawi* est dominante dans la station étudiée avec des intrus probablement migrateurs , car cette espèce est migratrice de nature ( **SEKOUR , 2002** ), ce milieu est caractérisée par une végétation d'herbacées clairsemée (citant notamment les espèces notons surtout *Sinapis arvensis* 53,79 % et *Erodium triangulare* 24,24 % ,**AP**) la première espèce est très riche en eau la deuxième possédant une importante biomasse végétale (**BOUFERMES et al. , 2006**) (**Suite annexe.7, tableau. ,33**) , donc ces deux herbacées présentent la nourriture de base de ce rongeur .

La station présente un agro-système très riche et variée surtout une vaste plasticulture maraîchère , jeune palmeraie bien irriguée , une céréaliculture relativement abondante et un type de sol argilo-limoneux (pH=8,79 ; CE=0,24 ; H=0,5%), cette espèce s'est développée dans cette station grâce à **la basse température nocturne pendant cette période de pullulation entre ( 15 et 25°C)** ainsi qu'à son régime granivore encouragé par les cultures céréalières ( orge et blé) .

Dans la station de Doucen , la population de *Psammomys obesus* est dominante aussi dans cette zone par rapport à l'espèce *J.jaculus* peu présente ; Or *P. obesus* constitue une espèce endémique adaptée aux biotopes caractérisées par une végétation d'herbacées très abondante ( surtout *TM* , *Moricandia arvensis* 25,42% , et *AV*) , la première espèce est riche en eau , la seconde possédant une grande biomasse végétale ( **LIMONS et al., 2003** ) (**Suite annexe.7, tableau. ,34**) ajoutant aussi les cultures avoisinantes , donc nourriture idéale pour cette espèce (La station présente un agro-système prospère et variée notamment une forte plasticulture, jeune palmeraie bien irriguée, et céréaliculture abondante très sensible aux attaques de ce ravageur), cette espèce présente aussi des spécimens migrateurs relativement différents de la communauté étudiée.

*CHAPITRE VII- Etudes Biometrique, Bioécologique Et Biostatistique Sur L'influence Des Parametres Agri-écologiques Affectant Les Rongeurs Sauvages Agrestes Dans La Région De Biskra..*

---

### 3-Etude biostatistique sur l'évolution des critères morphométriques des populations de rongeurs sauvages en fonction des paramètres bioécologiques (Deuxième période).

Au cours de cette période les spécimens capturés de rongeurs au terrain ,sont mesurés au laboratoire et les données sont étudiées par rapport aux autres paramètres et variables, cela nous permet d'étudier les corrélations qui interfèrent les populations des rongeurs dans les quatre stations d'étude.

Pour réaliser ce travail, nous avons considéré les paramètres les plus discriminants relevés grâce à la bibliographie auxquels nous avons appliqué une étude biostatistique par le biais d'une ACP (analyse en composantes principales) ayant pour légende les indications ci-dessous :

#### 3.1. Station de Branis. (Annexe.8 tableau. ,36)

En se référant à la matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.8 -tableau. ,37), nous tirons les indications suivantes :

- le poids est très corrèle avec la queue , le tronc et tout le corps et vice versa.
- La longueur de la tête est fortement proportionnelle avec la largeur de la tête et l'oreille.
- La longueur de la queue est corrélée avec les pattes postérieures le tronc et tout le corps.
- Les pattes postérieures sont corrélées au tronc, à la queue et à tout le corps et vice versa.

#### a) Cercle des corrélations

Selon le  $\frac{1}{2}$  plan des variables de la figure 45, nous avons dessiné la présence d'un seul regroupement de variables fortement corrélées :

- ce regroupement contient les variables (FA, TM, O, Pp, T+C+Q ,T+C,T : L et T : l ) , ce groupe se trouve dans le coté positif de l'axe 1, on remarque qu'il y a un fort impact des espèces FA et TM sur le développement de la morphologie de la tête de l'animal.

- il faut signalé que l'espèce FA pouvant être responsable de l'évolution de la morphométrie du corps de la tête de l'espèce *P.obesus*.

présentant les caractéristiques morphométriques, il s'agit de (Pg, Q, T : L, T : l, O, Pp, T+C, T+C+Q) : ce regroupement est situé dans le cadran négative de l'axe 1 qui montre **les caractéristiques écopédologiques de la station.**

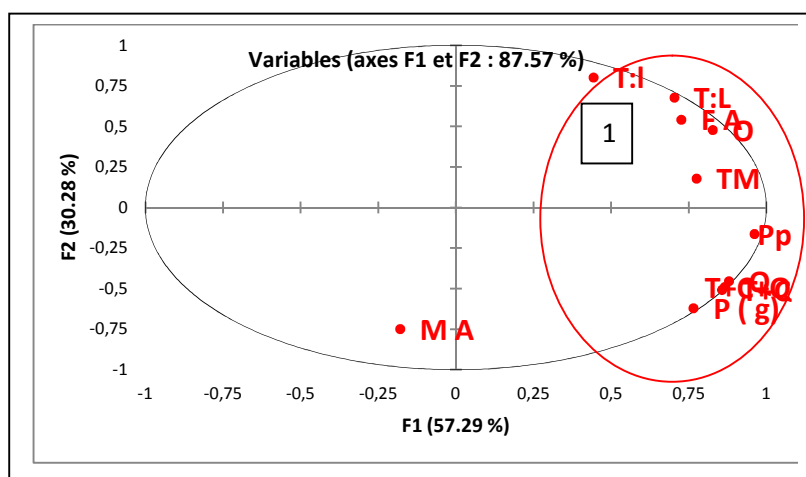


Figure 45- 1/2 Plan des variables- Branis

**b) Etude des variables :**

D'après le tableau 50, les caractéristiques des axes montrent 85,86 % de la variation totale expliquée par ces deux axes principaux, impliquant que cette analyse est très significative.

**Tableau 50 - Corrélations variables / axes. Branis**

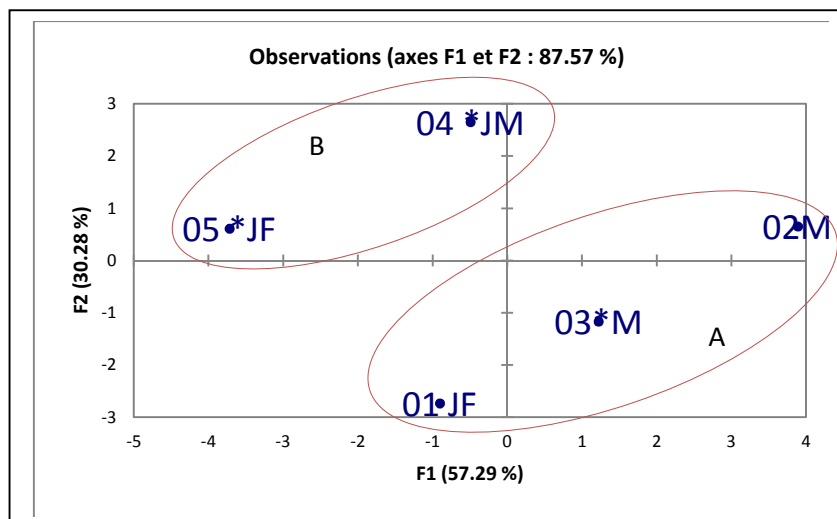
Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	T+C+Q, Pg, T+C, Pp, FA, TM, O, T :L et T :l	MA
2	/	/

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : FA, TM, O, T :L et T :l , expose surtout **l'influence des espèces FA et TM sur la morphologie de la tête de *P.obesus*.**

-Axe 2 : représente surtout les variables : T+C+Q, Pg, T+C, Pp et FA ,et exprime **l'influence de l'espèce FA sur la morphologie du corps sans la tête de *P.obesus*.**

**c) Etude des individus**

A partir de la figure 46, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées au tableau 51 :



**Figure 46- 1/2 plans des individus- Branis**

**Tableau 51 -Corrélations individus / axes. Branis**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	01,02,03 (A)	/
2	/	04 ,05 (B)

D'après le ½ plan des individus. Il se présente les groupes homogènes suivants:

- Axe 1 : comportant le groupe (A) dans le cadran positif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 2 qui présente les variables : T+C+Q, Pg ,T+C ,Pp ,FA, TM,O,T :L et T :l. Le

groupe (A) montre les spécimens qui pourraient être **influencé par les deux espèces d'herbacées FA et TM concernant la morphologie de la tête de *P.obesus***).

-Axe 2 : comportant le groupe (B) situé dans le cadran négatif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 1 : les individus du groupe (B) **appartiennent à l'espèce *M. shawi* et sont peu influencés par l'espèce MA au niveau du corps.**

#### d) Interprétation du ½ graphe

Selon le ½ plan de la figure 46, nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

-Une opposition verticale du nuage (A) et du nuage (B), mais qui s'étire vers l'axe 1 puisque les individus des deux nuages (*P.obesus M. shawi*) présentent des paramètres biométriques **relativement similaires en fonction des herbacées qu'ils rongent et de l'écosystème, donc ils sont endémiques dans cette station.**

#### e) Discussion

L'échantillonnage sur la station de Branis a montré après étude biométrique et bioécologique que l'espèce *P.obesus* est une espèce adaptée à cette station vu son accoutumance morphologique et biologique aux conditions édaphoclimatique de **ce biotope riche par une importante couverture végétale d'herbacées (Suite annexe.8, tableau. ,45) (désigné par *Moricandia arvensis* 4.54%, *Thymelea microphylla* 2.27% et *Ajuga viga* 13.63 % servant comme pâture pour cette espèce), aussi la forte pluviosité enregistrée pendant cette année (111,60 mm) a stimulée la croissance de *M. shawi* est devenu dominante grâce au couvert végétale dense; Sachant que cette station est caractérisée par un climat relativement froid, 10/10/2014 une haute altitude et un sol limono-argileux à sable grossier, peu fertile et peu salée (DSA 2007). Néanmoins les facteurs biotiques et abiotiques du milieu agissent de manière rationnelle sur la croissance des organes pour les deux espèces au fil des générations.**

#### 3.2. Station de Sidi-Okba. (Annexe.8 tableau. ,38).

La matrice de corrélations multiples des variables considérées (Annexe.8 tableau. ,39), nous desselle les indications suivantes :

- L'espèce MA est très corrélée avec la longueur de l'oreille et la longueur des pattes postérieures Pp.
- des corrélations significatives et positives entre le poids de l'animal, et l'herbacée AV.
- La largeur de la tête et très proportionnelles avec la longueur de la tête et la queue.
- La longueur des pattes postérieure est très proportionnelle avec la longueur de l'oreille et le tronc

#### a) Cercle des corrélations :

D'après le ½ plan des variables de la figure 47, nous avons observé la présence de deux regroupements de variables fortement corrélées :

- le premier comportant les variables (Q, T+C+Q, T :L,Pg ,MA etT :l ), ce groupe se trouve dans le coté positif de l'axe 2, on remarque une forte corrélation des variables , ce groupe s'étire vers l'axe 1 , il montre les caractéristiques morphométriques typiques des spécimens de *P.obesus*.

- le deuxième comportant les variables (AV, T+C,Pp,O), ce groupe se place dans le cadran négatif de l'axe 2 , mais qui s'étire vers l'axe 1 , celui-ci présente l'influence probable de l'espèce d'herbacées AV sur le développement du tronc sans la queue des spécimens de *M.shawi* très dominants dans cette station.

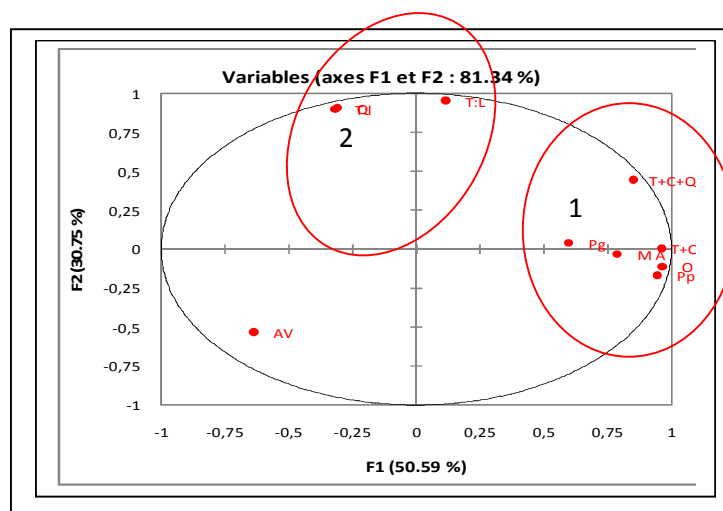


Figure 47- 1/2 plan des variables. Sidi-Okba

**b) Etude des variables :**

La matrice des corrélations multiples des variables considérées (**Annexe.8 tableau. ,39**), démontre que les caractéristiques des axes présentent 82,12% de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, ce qui implique que cette analyse est très significative. (Tableau 52)

**Tableau 52 - Correlations variables / axes. Sidi-Okba**

Axes	Correlations variables /axes	
	+	-
1	O, T+C+Q, T+C,Pp ,FAetMA	AV
2	/	Q,T :L et T :l

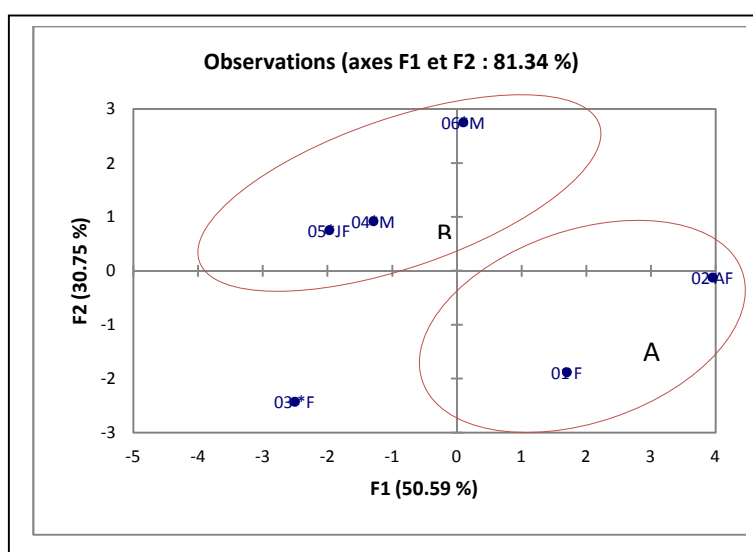


-Axe 1 : comportant les variables corrélées du regroupement 1, c'est-à-dire les **caractéristiques morphométriques de l'espèce *M .shawi***.

-Axe 2 : représente en premier lieu les **caractéristiques morphométriques générales des femelles de l'espèce *P.obesus***.

**c) Etude des individus :**

A partir de la figure 48, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées dans le tableau 53.



**Figure 48- ½ plan des individus. Sidi-Okba**

**Tableau 53.Corrélations individus / axes. Sidi-Okba**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	08,09,10,11 (A)	03
2	/	04,05,06 (B)

Selon le ½ plan des individus. Il apparait les groupes homogènes suivants:

- Axe 1 : comportant le groupe (A) dans le cadran positif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 2 qui présente les caractéristiques de l'espèce *P.obesus*. L'individu 03 est un spécimen femelle de l'espèce *M.shawi* qui recèle des caractéristiques différentes aux autres individus il semble être **un nouveau intrus dans la station d'étude (c'est l'instinct grégaire naturel de l'espèce)**.

-Axe 2 : comportant le groupe (B) situé dans le cadran négatif de l'axe mais qui s'étire suivant l'axe 1 : les individus du groupe (B) ont les mêmes caractéristiques morphométriques de la tête de l'espèce.

-Les individus 04, 05 et 06 de *M.shawi* se rapprochent étroitement les uns des autres puisqu'ils présentent les mêmes caractéristiques et appartiennent à la même colonie.

#### **d) Interprétation du ½ graphe :**

Selon le ½ plan (figure 48), nous avons remarqué les oppositions entre les groupes suivants :

- Il y a une opposition verticale des deux nuages (A) et (B) confirmant une différence morphométrique entre les spécimens de *P.obesus* et *M.shawi* en fonction des facteurs bioécologiques ainsi que la dynamique de la communauté elle-même par l'arrivée de nouveaux spécimens à chaque fois (le numéro 3).

-Le nuage (A) comporte les individus présentant les caractéristiques de l'espèce *P.obesus*, par contre le nuage (B) englobe les individus de *M.shawi* qui se sont acclimatés au milieu écologique étudié.

#### **e) Discussion :**

L'échantillonnage sur la station de Sidi- Okba a montré après étude biométrique et bioécologique que l'espèce *M.shawi* est une espèce quasi dominante dans cette station et adaptée avec une légère présence de l'espèce *P.obesus*, adaptée aussi aux conditions édaphoclimatiques de ce biotope riche par une couverture végétale d'herbacées (BOUFERMES et al. , 2006) (Suite annexe.8, tableau. ,46) (dominée par les espèces *Bromus interruptus* 26.02% et *Ajuga viga* 6.26%, servant comme nourriture et refuge pour les deux espèces). **Il semble que l'espèce *M.shawi* préfère les sols très salés, la basse altitude et les températures nocturnes relativement basses, la physionomie des rongeurs est entre autre sculptée par l'agencement des paramètres écologiques pour que l'espèce tolère son milieu et devient un maillon de l'écosystème oasien (BOUFERMES et al. , 2006).**

### **3.3. Station de Tolga . (Annexe.8 tableau. ,40)**

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables (Annexe.8 tableau. ,41), nous déduisons les observations suivantes :

-La queue est très corrélée à tous les paramètres du corps pour tout les spécimens de l'espèce *M.shawi*.

-La longueur des pattes postérieures est très liée à celle du corps et la longueur de la tête.

- Les paramètres de la tête sont très corrélés à celles de tout le corps.

Cependant nous déduisons que **les paramètres cités sont propres à l'espèce *M.shawi* et que son corps est très typique impliquant que tout les organes sont concomitants rappelant la phénotype du rat commun. Le développement des organes se fait de façon proportionnel pour aboutir à une morphologie adapté aux contraintes du milieu.**

#### a) Cercle de corrélation des variables

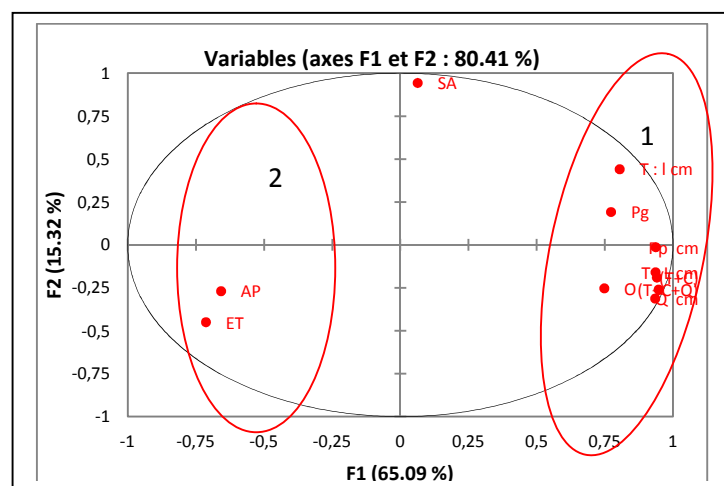


Figure 49- Cercle de corrélation des variables de Tolga.

La figure 49, nous fait constater qu'il y a formation de deux regroupements de variables opposées :

- le premier montrant les variables (Pg, T :L, T :l, O, Q, T+C, T+C+Q et Pp), ce groupe se situe au niveau du côté positif de l'axe 1, et présente les caractéristiques phénotypiques de *M.shawi*.

-le deuxième regroupement comporte les variables (AP et ET), ce groupe se place au cadran négatif de l'axe 1, ce groupe présente les herbacées n'affectant pas la morphologie des rongeurs de l'espèce *M.shawi*. Cependant un spécimen de *P.obesus* est influencé par les deux herbacées (AP et ET) sur le plan morphologique.

#### b) Etude des variables

D'après les caractéristiques des axes, il y a 69,48 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, prouvant que cette analyse est très significative. (Tableau 54)

**Tableau 54 - Corrélations variables / axes. Tolga**

Axes	Corrélations variables /axes	
	+	-
1	Pg,T :L,T :l,O,Q,T+C,T+C+Q et Pp	AP , ET
2	SA	/

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : (Pg,T :L,T :l,O,Q,T+C,T+C+Q ;Pp) et présente surtout **les caractéristiques physiologiques de l'espèce *M.shawi***.

-Axe 2 : décèle fortement **les herbacées AP et ET , qui n'affectent pas la morphométrie des deux espèces capturées.**

### c) Etude des individus

A partir de la figure 50, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes, décrites au tableau 55, suivant :

**Tableau 55 - Corrélations individus / axes. Tolga**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	/	01,02,04,05,10  (A)
2	03,06,07,08,09,11,12,13,14,15(B)	/

Le ½ plan (figure 39) des individus, Il se dévoile les groupes homogènes suivants:

-le groupe homogène (A) est situé dans le cadran négatif de l'axe 1 qui présente **l'influence de l'agro système sur la physionomie typique de l'espèce *M.shawi*.**

-le groupe homogène (B) est situé dans le cardan positif de l'axe 2 qui présente **les l'influence des deux herbacées AP et ET sur la physionomie de certains spécimens de l'espèce *M.shawi*. adaptés à ce milieu exploité en céréaliculture.**

#### d) Interprétation du ½ graphe

Selon le ½ plan de la figure 50, nous remarquons les oppositions entre les groupes suivants :

- Une opposition horizontale des nuages (A) et (B) selon l'axe 1, les deux nuages s'étirent vers l'axe 1 ,car les spécimens du groupe (A) sont intrus ,mais ceux du groupe (B) sont endémiques et influencées par les herbacées AP ET, et par conséquent deviennent de plus en plus adaptées. Les individus 01 et 02 du groupe (A) sont des spécimens de *P.obesus* devenu endémiques, partageant ainsi le biotope avec la communauté des *M.shawi*.

#### e) Discussion

Les échantillons pris sur la station de Hraichet ( Tolga) ont montré après étude biométrique, écologique et biostatistique que **la population de *Meriones shawi* est dominante dans la station étudiée avec des intrus probablement migrateurs ( SEKOUR , 2002 )**, elle est endémique adaptée aux biotope de Hraichet (Tolga), caractérisée par une végétation d'herbacées très abondante ( citant notamment les espèces *Aristida purrgens* **0.64%**, *Erodium triangulare* **2.40%**, *Sinapis arvensis* **11.21%** ) la première espèce est très riche en eau la deuxième possédant une importante biomasse végétale (**BOUFERMES et al. , 2006**) (**Suite annexe.8, tableau. , 48**) , donc ces herbacées présentent la nourriture de base de ce rongeur en saison vide de cultures. Ainsi l'espèce *P.obesus* cohabite en minorité avec la première espèce dans cette station caractérisée par un agro-système très riche et variée surtout par une forte plasticulture maraîchère , jeune palmeraie bien irriguée , et une céréaliculture relativement abondante et un sol argilo-limoneux (pH=8,79 ; CE=0,24 ; H=0,5%), Il paraît que l'espèce *Meriones shawi* s'est développée dans cette station grâce à son régime granivore favorisé par le biais d'une activité agricole à base de céréales ( orge et blé). **Néanmoins tout l'écosystème local influence énormément sur l'état phénotypique des individus de cette espèce invasive.**

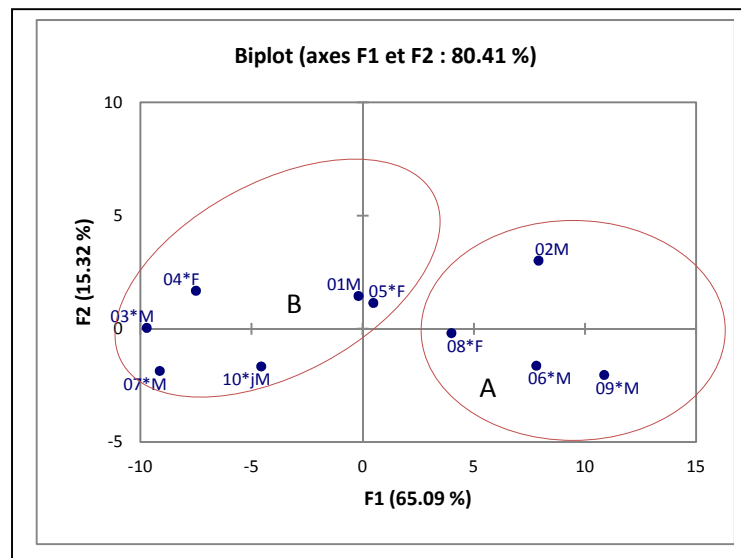


Figure 50- ½ Plan des Individus. Tolga

### 3.4. Station de Doucen. (Annexe.8 tableau. ,42)

À partir de la matrice de corrélations multiples des variables considérées (**Annexe.8 tableau. ,43**), nous tirons les indications suivantes :

-Le poids est très corrélé à tout le corps et surtout au tronc de l'animal (donnant le caractère obese de l'espèce).

- la longueur de la queue de chaque spécimen de cette espèce est significativement lié aux pattes postérieures et à tout le corps.

-Les pattes postérieures à la queue et à tout le corps de l'animal.

-La longueur de la tête est très corrélé au tronc surtout au poids des spécimens.

- La longueur de tout le corps est proportionnelle à la taille du tronc et surtout à la queue et aux pattes postérieures.

- les herbacées MA, HM, RM n'influencent plus la morphologie des spécimens.

#### a) Cercle de corrélation des variables

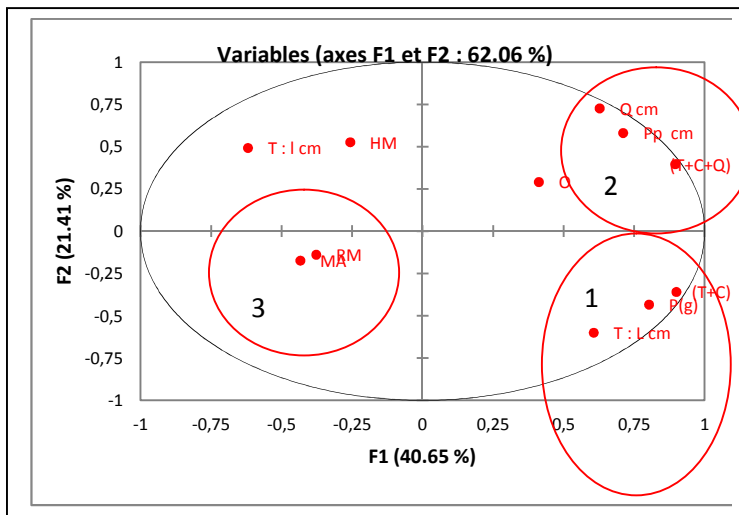


Figure 51- Cercle de corrélation des variables de Doucen.

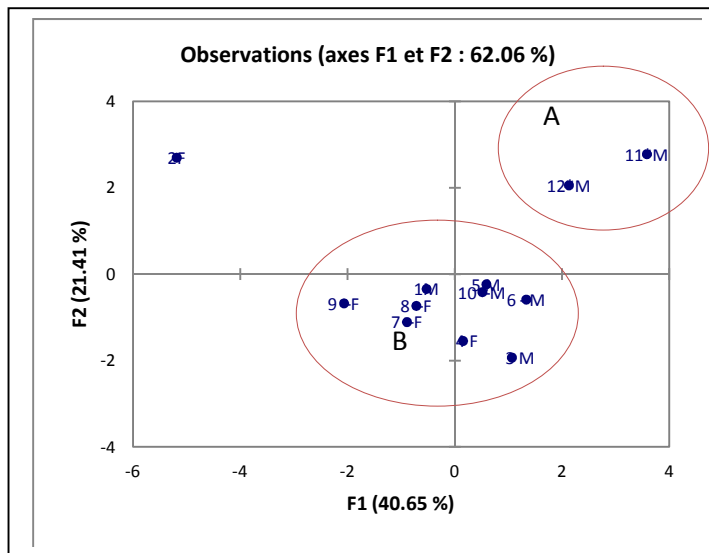


Figure 52- 1/2 Plan des Individus. Doucen

A partir de la figure 51, nous remarquons la formation de trois regroupements de variables fortement corrélées qui sont respectivement (Pg, T+C, T:L) situé au cadran positif de l'axe 1 et (Q, Pp, T+C+Q) situé au cadran positif de l'axe 1 et (MA, RM) situé au cadran négatif de l'axe 1, cela signifie que le premier regroupement présente les paramètres biométriques du tronc des spécimens de *P.obesus* et *M.shawi* qui sont des espèces endémiques dans cette station et présentant ont une grande proportionnalité au cours de la croissance de l'animal concernant le **poinds corporel** et la largeur de la tête, mais ceux du deuxième regroupement semblent présenter le développement des pattes postérieures et de la queue de l'espèce *J.jaculus*.

Quant au troisième regroupement il désigne les herbacées MA, RM non influentes ; mais que d'autres herbacées cités à l'annexe peuvent très stimulante à l'évolution des trois espèces étudiés

### b) Etude des variables

Les caractéristiques des axes, montrent qu'il y a 71,53 % de la variation totale expliquée par les deux axes principaux, donc cette analyse est très significative. (Tableau 56)

**Tableau 56 -Corrélations variables / axes. Doucen**

Axes	Corrélations variables / axes	
	+	-
1	(Pg, T+C, T :L ) et ( Q, Pp, T+C+Q )	MA, RM
2	/	HM, T:l

-Axe 1 : comportant les variables suivantes : (Pg, T+C, T :L ) ,( Q, Pp, T+C+Q ) et présente surtout **les caractéristiques morphométriques typiques des espèces endémiques** *P.obesus* , *M.shawi* et *J.jaculus* .

-Axe 2 : engendre principalement **l'influence des herbacées HM sur le développement de la largeur de la tête des deux espèces** *P.obesus* et *M.shawi*.

### c) Etude des individus

A partir de la figure 52, nous avons remarqué les corrélations individus/ axes synthétisées dans le tableau 57 suivant :



**Tableau 57 -Corrélations individus / axes. Doucen**

Axes	Corrélations individus /axes	
	+	-
1	11,12 (A)	2
2	01,03,04,05,06,07,08,09,10 (B)	/

D'après le ½ plan des individus, Il se résulte les groupes homogènes suivants:

-le groupe homogène (A) situé dans le cadran positif de l'axe1.Ce groupe comporte des spécimens de l'espèce *J.jaculus* ayant des caractéristiques morphologiques similaires (queue longue, pattes postérieures développées, et corps allongé).

-le groupe homogène (B) est situé au cadran positif de l'axe 2 , Les individus du groupe (B) sont des spécimens de *P.obesus* et de *M.shawi* non influencées par les herbacées mais exposant une affinité à la nourriture qu'offre l'agrosystème de la station de Doucen , ces deux espèces sont dominantes dans ce biotope agraire et se présentent bien adaptée.

#### **d) Interprétation du ½ graphe des individus.**

Selon le ½ plan figure 52, nous avons remarqué les constatations suivantes :

- Une opposition horizontale selon l'axe 1, des deux nuages (A) et (B).
- les spécimens du groupe (A) sont des individus qui appartenaient à l'espèce *J.jaculus* adaptée aux conditions du milieu mais en nombre inestimable.
- les spécimens du groupe (B) sont des individus qui appartenaient aux espèces *P.obesus* et *M.shawi* adaptées et dominante dans cette station.

### e) Discussion

L'échantillonnage sur la station de Doucen a divulgué après étude biométrique, écologique et biostatistique que la population de *Psammomys obesus* et de *Meriones shawi* sont en nombre équitable est par conséquent elles dominant la station étudiée par rapport aux autres espèces, elles sont endémiques et adaptées aux biotopes caractérisées par une végétation d'herbacées très abondante ( notamment les espèces *Rhynchosinapis monensis* **65.84%** et *Moricandia arvensis* **22.18%** , *Hordeum murinum* **4.22%** ) , la première espèce est riche en eau , la seconde possédant une grande biomasse végétale, la consommation de ces herbacées influencent sur le plan phénotypique de *Psammomys obesus* ( **LIMONS et al., 2003** ) ( **Suite annexe.8, tableau. ,48** ) , tout en additionnant les cultures avoisinantes , signifiant ainsi une nourriture idéale pour cette espèce (La station présente un agro-système prospère et variée, grâce au forte plasticulture, jeune palmeraie bien irriguée, et une céréaliculture abondante très sensible aux attaque de ce ravageur), **L'espèce *J.jaculus* est très rare dans cette station à cause de son caractère sédentaire et se contente des zones inexploitées et spacieuses et donc moins ravageuse.**

### 3.5. Discussion sur l'analyse des quatre stations.

L'analyse en composantes principales au niveau de chaque station et pour la période de prélèvements (**Déc.–Mai, 2013-2014**) des échantillons prélevés, et après étude biométrique et bioécologique sur les spécimens capturés , on note que:

Au sein de la station de Branis , l'espèce *Meriones shawi* est une espèce très présente dans cet espace, grâce à son adaptation morphologique et bioécologique aux conditions édaphoclimatique de ce biotope couvert par une végétation d'herbacées (**Suite annexe.8, tableau. ,45**) (**désigné par MA , TM et FA** ,servant comme pâture pour notre espèce ) ceci est favorisé par une forte pluviosité enregistrée au cour de cette année (128.80 mm) ; sachant que cette station est caractérisée par un climat relativement froid, une haute altitude et un sol limono-argileux à sable grossier , peu fertile et relativement salée .

Dans la station de Sidi- Okba, l'espèce *M.shawi* est une espèce dominante avec une présence de l'espèce *P.obesus*, adaptée aussi aux conditions édaphoclimatiques de ce biotope couvert par une végétation abondante d'herbacées qui lui sert de refuge (**BOUFERMES et al. , 2006**) (**Suite annexe.8, tableau. ,46**) ( dont dominée par les espèces MA et AV servant comme nourriture et refuge pour les deux espèces citées). Il semble que l'espèce *M.shawi* préfère les sols très salées, les zones à basse altitude et les températures nocturnes relativement abaissées ( espèce nocturne).

La station de Tolga , est occupée par une population de *Meriones shawi* dominante dans cette station avec entre autre des intrus qui peuvent être migrants , car cette espèce est

migratrice de nature ( **SEKOUR , 2002** ), ce milieu est caractérisée par une végétation d'herbacées clairsemée (citant notamment les espèces notons surtout *Sinapis arvensis* 11.21 % et *Erodium triangulare* 2.40 % , *Aristida purrgens* 0.64%) la première espèce est très riche en eau la deuxième possédant une importante biomasse végétale (**BOUFERMES et al. , 2006**) (**Suite annexe.8, tableau. ,47**) , donc ces deux herbacées présentent la nourriture de base de ce rongeur .

Cependant la station présente un agro-système très riche et variée surtout une vaste plasticulture maraîchère , jeune palmeraie bien irriguée , une céréaliculture relativement abondante et un type de sol argilo-limoneux (pH=8,79 ; CE=0,24 ; H=0,5%), cette espèce s'est développée dans cette station grâce à **la basse température nocturne pendant cette période de pullulation entre ( 15 et 25°C)** ainsi qu'à son régime granivore encouragé par les cultures céréalières .On note aussi une maigre présence de l'espèce *Psammomys obesus* qui cohabite avec *Meriones shawi* , qui sont endémiques et toujours actives.

A la station de Doucen , les populations de *Psammomys obesus* et de *Meriones shawi* sont franchement dominantes aussi dans cette zone par rapport à l'espèce *Jjaculus* qui est peu active et se trouve en petits nombres; Or les deux espèces *Psammomys obesus* et de *Meriones shawi* se présentent comme espèces endémiques et généralistes adaptée aux biotopes caractérisées par une biomasse d'herbacées assez abondante ( surtout , *Moricandia arvensis* 22.18% , et *Rhynchosinapis monensis* 65.84%) , la première espèce est riche en eau , la seconde possédant une grande biomasse végétale ( **LIMONS et al., 2003** ) (**Suite annexe.8, tableau. ,48**) , en plus des cultures avoisinantes , ce qui offre ( nourriture idéale pour ces espèces , la station présente un agro-système prospère et variée par le biais d'une forte plasticulture, une jeune palmeraie bien irriguée, et une céréaliculture abondante vulnérable aux invasions de ce ravageur. Nous pouvons déduire que les deux espèces *Psammomys obesus* et *Meriones shawi* sont les plus dominantes au sein de toute la région de Biskra et qu'elles sont affligées par les conditions édaphoclimatiques du milieu et la biomasse végétale clairsemée sur leurs plans morphologiques , ce qui explique **l'effet bioécologiques du milieu agricole sur les caractéristiques phénotypiques de l'espèce, c'est le phénomène d'adaptation des êtres vivants à leurs niches écologiques** .**Ces deux rongeurs cités sont culpabilisés par les agriculteurs d'être des ravageurs néfastes pour les cultures de la région de Biskra.**

## DISCUSSION GENERALE

Les résultats obtenus dans les stations examinées ; Nous montrent qui suit :

Après enquête agronomique effectuée , nous avons constaté que chaque exploitation agricole est apparemment influencée par les conditions physiques locales, la géomorphologie, la topographie, la circulation de l'eau (CHEBIL, 2010). D'autre part tout les paramètres techniques mesurer des exploitations (systèmes d'irrigations et forages, types de cultures , élevages , surfaces mises en valeurs et l'apparition inévitable des herbacées au périmètres des exploitations) ont tous ensembles favorisé la naissance de nouveaux agro-systèmes prospères et productifs au sein des exploitations d'El-Outaya- Branis, Doucen , Tolga et de Sidi-Okba contiennent des palmeraies ( avec cultures intercalaire) très développées qui présentent des refuges et des microclimats adéquats pour la proliférations des petits mammifères , dont les rongeurs sauvages (MUNIER , 1973), qui ont causés des dégâts sérieux sur les cultures de ces stations .

**La première campagne** compte un effectif de rongeurs de **1600 s/Ha**, de sorte que l'espèce *Psammomys obesus* est très abondante à Doucen **1000 spécimen /H** et dans toute la région par **2800 spécimen /H** , l'espèce *Meriones schawii* est dominante en nombre par **1300 spécimen /Ha** à Tolga , cet effectif important est du probablement à la pluviosité relativement élevée et à l'abondance de nourriture végétale nécessaire.

Pour les études biométriques, bioécologiques et biostatistiques des populations de rongeurs , elles montrent que l'espèce *Psammomys obesus* est dominante dans les stations de ( Branis, Sidi-okba et Doucen ) , car cette espèce préfère les sols salins à textures limono-argileuse , argilo-limoneuse et limono-sablonneuse à sable grossier et fins , idéales pour la creusabilité des terriers , or ces types de sols sont optimales pour la croissances d'espèces d'herbacées très abondantes utilisés comme nourriture par ce petit mammifère obese (BAEHR , PICAUD et MEISSIAT, 2004 ) , telles que *Caleudule arvenjis*, *Calamagrostis acutiflora* , *Rhynchosinapis monensis* *Hordeum murinum* *Moricandia arvensis* et *Bromus interruptus* ).

D'autre part l'espèce *Meriones schawii* forme une grande population à la station de Tolga ( tableaux 26 et 27) , elle préfère les sols plans très alcalins à textures limono-argileuses et argilo-limoneuses afin de façonner leurs abris telluriques et ne tolère pas les sols secs et les basses températures hivernales ainsi qu'une végétation d'herbacée constituée par les espèces *Aristida purrgens*, *Erodium triangulare*, *Sinapis arvensis* et *Bromus interruptus* et *Artemisia absinthium* ainsi que les céréales cultivés à proximité ,d'où son régime granivore de première classe. L'espèce *Jaculus jaculus* n'est présente que dans la station de Doucen, puisqu'elle évite la présence de l'homme et ne fréquente que rarement les agroécosystèmes oasiens, en hantant ainsi les milieux sauvages et incultes.

La détermination des genres et espèces de rongeurs agrestes capturés à proximité des exploitations a été réalisée sur la base des clés d'identifications Morphométriques selon DUPLANTIER et al. (1993) ; Et Aulagnier & Thévenot (1986) , (tableau : 14). Et d'autre part les clés d'identifications craniométriques selon BAREAU et al. (1991) et HAMDINE (1998), (tableaux : 20, 21, 22 et 23) ; Ce qui nous a permis de reconnaître les trois genres et espèces suivantes : *Meriones schawii*, *Psammomys obesus* et *Jaculus jaculus*.

Cependant l'étude des indices écologiques de ces rongeurs pendant la première campagne montrent que la station de Branis a une richesse spécifique de 1 espèce ( $Sm = 0.5 \pm 0.19$ ) ,avec une abondance relative très élevée, enregistrée aux mois de Février soit (AR=25 %) présentée par l'espèce *Psammomys obesus* dont l'indice d'occurrence est égale à (FO = 100%) , c'est une espèce omniprésente dans cette station aux mois de Décembre, Janvier et Février, l'effectif des adultes est nettement supérieur à celui des juvéniles des deux sexes (figures 21 et 22).

La station de Sidi-Okba compte une richesse spécifique de 1 espèce ( $Sm = 0.6 \pm 0.23$ ), le mois de décembre représente le mois où l'abondance relative des rongeurs est maximale avec ( $AR=33.33\%$ ), Décembre représente le mois où les captures sont maximum avec  $0.62\%$  ainsi qu'un indice d'abondance qui montre ( $IA = 4.08\%$ ), l'espèce *Psamomys obesus* montre un indice d'occurrence ( $FO = 66.64\%$ ), c'est une espèce constante aux mois de Décembre, Janvier, Février et Mars par contre l'espèce *Meriones schawii* ( $FO = 33.33\%$ ) est une espèce accessoire dans cette station surtout au mois de Décembre, avec un nombre égal d'adultes males et femelles et très peu de juvéniles, le nombre de males adultes de *Psamomys obesus* est largement supérieur aux autres catégories d'âges.

Cependant on note la présence de 2 espèces *Meriones schawii* et *Psamomys obesus* dans la station de Tolga ( $Sm = 0.8 \pm 0.30$ ), elle présente un maximum d'abondance relative des effectifs jusqu'à ( $AR=88.23\%$ ) au mois de Février, cette station présente un indice d'abondance ( $IA = 10.77\%$ ). L'espèce *Meriones schawii* révèle un indice d'occurrence de ( $FO = 73.31\%$ ) c'est une espèce régulière dans la station de Tolga aux mois de Décembre, Janvier, Février et Avril (grâce à une céréaliculture abondante en saison printanière), par contre l'espèce *Psamomys obesus* ( $FO = 13.32\%$ ) est une espèce accidentelle à légèrement accessoire dans cette station aux mois de Février et Mars, l'effectif des adultes est égal pour les deux sexes, la population de *Meriones shawi* est en phase stationnaire de son évolution.

Par ailleurs on enregistre la présence de deux espèces dans la station de Doucen, l'espèce *Psamomys obesus* ( $Sm = 0.7 \pm 0.27$ ), avec une abondance relative de ( $AR=12\%$ ) aux mois de Janvier, Février et Mai avec aussi une fréquence de capture intense de  $0.06\%$ , ces trois mois semblent être les plus rentables en nombre de rongeurs piégés. L'espèce *Psamomys obesus* est une espèce constante ( $FO = 76.91\%$ ), par contre l'espèce *jaculus jaculus* qui a un indice d'occurrence de ( $FO = 13.08\%$ ) est une espèce accidentelle aux mois de Janvier et Février. Le nombre de femelles juvéniles de *jaculus jaculus* est supérieur à celui des males et femelles adultes ainsi qu'une absence totale de juvéniles males.

Pour la **deuxième campagne**, nous avons enregistré une diminution des effectifs des espèces pour une moyenne de **1166 spécimen /H** de sorte que l'espèce *M. shawi* est **très abondante à Tolga par 800 spécimen /H et dans toute la région par 1900 spécimen /H** et l'espèce *P.obesus* est dominante en nombre par **500 spécimen /Ha** à Branis et Doucen, cette diminution de la population par rapport à la première campagne peut être due à l'augmentation du degré de température et de précipitation enregistrés durant dix (10) années de relevés climatologiques dans la région de Biskra, pour la période (2005-2009) qui présente une température moyenne annuelle de  $18.22\text{ }^\circ\text{C}$  ainsi qu'une pluviométrie annuelle moyenne de  $111.60\text{ mm}$ , par contre la période intermédiaire (2010-2014) présente une température moyenne annuelle de  $22.62\text{ }^\circ\text{C}$  ainsi qu'une pluviométrie annuelle moyenne de  $128.80\text{ mm}$  (ONM, 2009) et (ONM, 2014). **Donc aux cours des deux campagnes de captures et d'investigations, il s'est démontrés que l'espèce *P.obesus* est une espèce adaptée aux changements d'intempéries dans la région de Biskra par sa population et son endurance.**

La deuxième période montre des écarts types assez élevés et cela est dû à la diminution des effectifs, et le peu de spécimens capturés dans les stations d'investigation; Or le nombre total des individus évolue réciproquement avec les écarts types calculés (DUPLANTIER et al., 1993).

Nous avons remarqué que la période entre les deux campagnes (2005-2014) a enregistré des élévations de températures et de pluviosités qui sont respectivement ( $18,22\text{ }^\circ\text{C}$  vers  $22,62\text{ }^\circ\text{C}$  et  $111,6\text{ mm}$  vers  $128,8\text{ mm}$ ), ainsi qu'une diminution des effectifs de rongeurs cela est dû à l'effet inhibiteur du facteur pluvio-thermique sur la reproduction de ces animaux (Sicard B., 1992).

On note la présence de 03 espèces à la station de Doucen dont la richesse spécifique et de ( $Sm = 2.33 \pm 1.07$ ) ; La station de Tolga, présente un maximum d'abondance relative des effectifs jusqu'à 17.64 % au mois de Février.

Les sex-ratio des espèces *Meriones schawii*, *Psammomys obesus* et *Jaculus jaculus* en seconde période sont respectivement ( $11\sigma / 5\varphi$ ), ( $06\sigma / 05\varphi$ ) et ( $2\sigma / 0\varphi$ ) et montrent qu'il y a plus de mâles et moins de femelles ce qui implique que la fécondité des individus est affectée ; Mais les catégories d'âges désignent que la population de *Meriones schawii* est en pleine phase stationnaire par rapport aux autres espèces puisque le nombre de jeunes est très rare, par contre la population de l'espèce *Psammomys obesus* présente un effectif de juvéniles assez important ce qui implique que les adultes sont en phase de reproduction.

La station de Tolga, a permis la capture respective de 8 et 2 individus et un indice d'abondance très élevée pour l'espèce *Meriones schawii* de ( $IA = 17.64\%$ ).

L'espèce *Meriones schawii* montre un indice d'occurrence de ( $FO = 81.81\%$ ), c'est une espèce constante dans la station de Tolga pour tous les mois à l'exception d'Avril (grâce aux cultures céréalières abondantes en printemps).

**L'étude de l'analyse en composantes principales (ACP)** au cours de la première campagne montre que la station de Branis, présente l'espèce *P.obesus* comme espèce dominante dans cette surface, grâce à son adaptation morphologique et bioécologique aux conditions édaphoclimatique de ce biotope parsemé par une couverture végétale d'herbacées.

La station de Sidi- Okba, montre que l'espèce *P.obesus* est une espèce dominante avec une présence de l'espèce *M.shawi*, adaptée aussi aux conditions édaphoclimatiques de ce biotope couvert par une végétation abondante d'herbacées qui lui sert de refuge et d'emplacement de leurs terriers. Il semble que l'espèce *M.shawi* préfère les sols très salés, les zones à basse altitude et les températures annuelles relativement élevées.

Dans la station de Tolga, la population de *Meriones schawii* est dominante dans la station étudiée avec des intrus probablement migrants, car cette espèce est migratrice de nature (SEKOUR, 2002), ce milieu est caractérisé par une végétation d'herbacées clairsemée (citant notamment les espèces notons surtout *Sinapis arvensis* 74.38 % et *Erodium triangulare* 18.37 %) la première espèce est très riche en eau la deuxième possédant une importante biomasse végétale (BOUFERMES et al., 2006).

La station de Doucen, divulgue une population de *Psammomys obesus* dominante aussi dans cette zone par rapport à l'espèce *J.jaculus* peu présente ; Or l'espèce *P. obesus* constitue une espèce endémique adaptée aux biotopes caractérisés par une végétation d'herbacées très abondante.

Concernant la deuxième campagne nous avons constaté que :

Au sein de la station de Branis, l'espèce *Meriones schawii* est une espèce très présente dans cet espace, grâce à son adaptation morphologique et bioécologique aux conditions édaphoclimatique de ce biotope couvert par une végétation d'herbacées, ceci est favorisé par une forte pluviosité enregistrée au cours de cette année (128.80 mm).

Dans la station de Sidi- Okba, l'espèce *M.shawi* est une espèce dominante avec une présence de l'espèce *P.obesus*, adaptée aussi aux conditions édaphoclimatiques de ce biotope couvert par une végétation abondante d'herbacées qui lui sert de refuge.

La station de Tolga, est occupée par une population de *Meriones schawii* dominante dans cette station avec entre autre des intrus qui peuvent être migrants, car cette espèce est migratrice de nature (SEKOUR, 2002).

A la station de Doucen, les populations de *Psammomys obesus* et de *Meriones schawii* sont pertinemment dominantes dans cette zone par rapport à l'espèce *J.jaculus* qui est peu active et se trouve rarement ; Or, les deux espèces *Psammomys obesus* et de *Meriones schawii* se présentent comme espèces endémiques et généralistes adaptées aux biotopes caractérisés par une biomasse d'herbacées assez abondante (surtout, *Moricandia arvensis*

22.18% , et *Rhynchosinapis monensis* 65.84%) , la première espèce est riche en eau , la seconde possédant une grande biomasse végétale ( LIMONS et al., 2003 ).

**Ce qui nous laisse déduire, que les espèces *Psammomys obesus* (Branis et Doucen) et *Meriones schawii* (Tolga et Sidi-okba), sont adaptées morphologiquement aux climats arides et sahariens grâce aux  rapprochements des paramètres biométriques spécifiques (morphométriques et craniométriques), mesurés aux cour des deux compagnes de captures faunistiques et de recensements floristiques, ces facteurs sont influencés eux aussi par les facteurs bioécologiques du milieu ( pluviométrie suffisante) , ils forgent tous ensembles le phénotype de ces deux espèces en les transformant ainsi en un maillon actifs de l'écosystème oasien de Biskra, ces deux rongeurs se nourrissent des herbacées clairsemés tout en se proliférant au sein des exploitations agricoles en tant que ravageurs invasives et néfastes.**

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

C'est en fonction de la nouvelle dynamique agricole au niveau des régions arides et sahariennes qui s'est matérialisée par les emblavures de milliers d'hectares surtout en céréaliculture sous centre -pivot, de plasticultures, d'augmentation du verger phoenicicol, et des cultures de pleins champs, qu'il nous a paru utile de s'inscrire dans le programme d'évaluation des risques de ravageurs qui mettent en péril l'agriculture oasienne installée, les plus redoutés sont les rongeurs sauvages qui se développent par une croissance exponentielle aux pourtours des cultures, menaçant aussi la sante publique par la transmission de maladies cutanées telle que la leishmaniose cutanée zoonotique, notre étude a consisté l'évaluation des populations de ces petits mammifères en fonction des conditions agri-écologiques, édaphoclimatiques et épidémiologiques consolidé par une enquête agronomique sur terrains des stations choisis dans la région de Biskra afin de permettre une lutte adéquate de ces animaux.

Cette étude spatio-temporelle de l'évolution des populations de ces mammifères s'est déroulée dans la région de Biskra sur quatre sites différents au cours de deux périodes de captures des rongeurs et le recensement des végétaux (**Décembre-Mai :2008-2009 et Décembre-Mai :2013-2014**), mais concernant les études épidémiologiques nous avons commencé les études au cours de la période (**2006-2007**).

A partir des résultats obtenus, fruit de plusieurs sorties sur le terrain et de grandes investigations de laboratoire (par des mesures morphométriques et craniométriques des spécimens), les conclusions suivantes constituent une contribution à la compréhension de la réalité des rongeurs sauvages dans les zones arides, elles mériteraient certainement d'autres travaux de confirmation et d'approfondissement.

L'enquête agronomique nous a permis d'évaluer l'agro-système des exploitations étudiées et leurs potentialités agricoles qui constituent les facteurs principaux des cultures oasiennes installées stimulant ainsi une prolifération des effectifs de rongeurs agrestes. Ces constatations sont présentées comme suite :

- ❖ La densité des mauvaises herbes augmente avec l'élévation du nombre de forage et des cultivars de palmiers dattiers créant ainsi un biotope idéal pour les rongeurs sauvages.
- ❖ La culture de plein champ est fortement liée au débit d'eaux d'irrigation
- ❖ Le nombre d'arbres fruitier est corrélé au nombre de forages creusés.
- ❖ Plus la profondeur du forage est grande et plus la palmeraie et les vergers s'en privent d'eaux et donc moins de couverture végétale, ce qui entraîne moins de pâturage pour les animaux d'élevages et moins de rongeurs sauvages.
- ❖ Plus la surface totale est large et plus le choix de culture sera encourageant pour l'agriculteur qui doit varier ses cultures pour plus de bénéfices financiers ce qui stimule la prolifération des rongeurs.
- ❖ Les stations de Doucen, Hraichet et de Sidi-Okba sont avérées des agro-systèmes réussis et en même temps propice pour les infestations de rongeurs sauvages puisqu'elles offrent à ces ravageurs nourriture et dissimulation idéales (**DERIVOT et DEKEYSER, non date**).

**L'étude réalisée au cours des deux campagnes**, nous laisse déduire que les deux espèces citées ci-dessus cohabitent ensembles dans les plaines du Zab estimées à **1600 spécimens par hectare ( première campagne)**, en total avec une dominance de répartition de l'espèce *Psammomys obesus* (rongeur obese psammophile et diurne) (tableaux 30), dans



d'autres stations il paraît qu'elle préfère un biotope riches en herbacées, un sol limono-argileux et limono-sablonneux à sable grossier et fin, ainsi qu'une certaine proximité des exploitations agricoles. La variation des caractéristiques biométriques (le poids corporel et la largeur corporelle) des espèces de rongeurs étudiées est fonction des facteurs édapho-climatiques et agri-écologiques qui forgent bel et bien leurs affinité physique au milieu (BOUFERMES et al., 2006), c'est le phénomène d'adaptation des espèces.

La Mérione de Shaw (*M. shawi*) et la Mérione des sables (*P. obesus*) sont acclimatées aux biotopes arides, le pelage de la première est foncée puisque le sol de Hraichet est brin foncé, la deuxième espèce est de couleur brin pale car le sol de Doucen est un sol de couleur très clair c'est le phénomène de camouflage des animaux sauvages surtout ceux des plaines arides découverts et désertiques afin d'échapper aux prédateurs (HASSANI et KHAMMAR, 2003)

Les études des paramètres écobiologiques par le biais des indices écologiques de composition pour **les deux compagnes de captures** ont démontrés les caractéristiques suivantes des rongeurs :

\*- la station de Doucen enregistre à la deuxième période une richesse spécifique de ( $S_m = 2.33 \pm 1.07$ ).

\*- L'indice d'abondance des espèces *Meriones schawii* et *Psammomys obesus* sont les plus forts à la première compagne.

\*- La première compagne montre que l'espèce *Psammomys obesus* est une espèce omniprésente dans les stations de Branis, constante à Sidi-okba et accidentelle à Tolga en hiver et au début du printemps. Par contre *Meriones schawii* est une espèce régulière à la station de Tolga et elle est constante au cours de la deuxième compagne.

\*- L'espèce *jaculus jaculus* est une espèce accidentelle aux mois de Janvier et Février à la station de Doucen au cours de la première période. Par contre à la seconde compagne on a remarqué que l'espèce *J.jaculus* est désignée comme espèce accessoire à travers les cultures de Doucen, la diminution des effectifs de rongeurs au cours de cette compagne estimée à (**1166 s/Ha**), est probablement du à l'augmentation du degré de température et de précipitation enregistrés durant dix (10) années de relevés climatologiques dans la région de Biskra, la période (2005-2009) présente une température moyenne annuelle de 18.22 °C ainsi qu'une pluviosité annuelle moyenne de 111.60 mm, par contre la période (2010-2014) montre une température moyenne annuelle de 22.62 °C, ainsi qu'une pluviosité annuelle moyenne de 128.80 mm (ONM, 2009) et (ONM, 2014), **ce sont les influences de l'aridité sur la biologie des rongeurs sauvages généralistes** induisant une perturbation du cycle hormonale des adultes et par la suite la reproduction s'abaisse, **c'est l'effet inhibiteur du facteur pluvio-thermique sur la biologie de reproduction des rongeurs**, cependant **l'élévation des intensités de températures et d'ensoleillement influence la stabilité texturale du sol ainsi que sa creusabilité, ce qui diminuent par la suite le nombre de terriers actifs et de spécimens** (Sicard B., 1992).

Cependant, nous pouvons conclure que l'espèce *P. obesus* **tolère différents types de sols avec des températures relativement élevées (rat des sables diurne)**, par contre l'espèce *M. shawi* est migratrice et d'instinct grégaire en alimentant ces effectifs continuellement (rongeur des hauts plateaux algériens) (HAMDINE, 1998), **très sensible et hantant surtout les plaines à sols argilo-limoneux à sable grossier près des céréalicultures et préfère les températures nocturnes relativement basses.**

L'espèce *J. jaculus* **préfère vivre au-delà des zones d'exploitations agricoles** et sillonne les plaines sauvages et éloignées elle est **indépendante de l'homme**, ce qu'elle ne présente que peu de menace pour les cultures (KINGDON, 2006). *P. obesus* et *M. shawi* sont **des espèces jumelles** sur le plan morphologique et d'instincts grégaires, souvent de nature champêtres et péri-domestiques elles constituent une menace pour nos cultures

oasiennes dans la zone de Biskra puisque si leurs populations passent en croissance exponentielles non contrôlées elles se transformeront en ravageurs très dangereux (FDGDON).

Il est important de noter les observations récapitulatives suivantes :

- \* -L'augmentation des effectifs de rongeurs étudiés a provoqué une épidémie de la leishmaniose cutanée dans la zone de Biskra de **(2004 à 2006) (DSP et SEMEP de Biskra ,2006)**, ce qui veut dire que ces espèces sont des vecteurs de choix pour cette zoonose néfaste, et cette étude qualitative et quantitative peut faciliter les campagnes de dératisation grâce à la connaissance des stations où pullulent ces réservoirs de parasitose.
- \*- Ces espèces n'étaient pas ravageurs de nature mais l'homme a envahi leur habitat naturel par des exploitations agricoles variées ce qui a augmenté en quantité et en qualité la diversité alimentaires pour ces rongeurs en stimulant l'explosion de leurs effectifs.
- \*- La période de l'étude a reconnu une forte pluviométrie dans la zone d'investigation (figure 9).
- \*-Le cycle annuel des pluies influence sur les fluctuations de la reproduction des espèces de rongeurs et notamment les espèces *Psammomys obesus* et *Meriones schawii* dans la région de Biskra, ce qui confirme les études effectuées par Duplentier , (1989) et Sicard B.,( 1992) .
- \* - La texture du sol agit sur la répartition des espèces de rongeurs sauvages (types de terriers à creusé, entassement des terriers, terriers offrant un abri sur contre les intempéries et les prédateurs en cas d'urgence).
- \* - Plus on s'aventure vers le sud et plus il ya apparition de l'espèce *J. jaculus* espèce sauvage et rarement champêtre, Donc peu menaçante au moins en ce moment.
- \* -Les récentes extensions agricoles ont stimulés la prolifération d'une couverture végétale d'herbacées grâce aux réseaux d'irrigations installés (biotopes favorables pour dissimuler leurs terriers probables et se nourrir) influençant ainsi les caractéristiques morphométriques de l'espèce ( communes et rapprochées) par adaptation des spécimens au biotope conquis c'est la raison pour laquelle il y a apparition au fil des générations de nouvelles sous espèces au sein des multiples et différents écosystèmes que nous connaissons.
- \*-Le nombre de males (adultes et juvéniles) et nettement inférieur à celui des femelles des mêmes âges a la première campagne avec dominance de *P.obesus*, mais supérieur a celles-ci au cour de la deuxième campagne avec dominance de *M.shawi*.
- \*-Les deux espèces *Psammomys obesus* et *Meriones schawii* sont des ravageurs agrestes toujours présents et très incriminés pour les dégâts qu'elles ont infligés aux cultures dans la région de Biskra.
- \*- La pluviosité influe radicalement sur l'évolution de la dynamique des populations de rongeurs sauvages dans la région de Biskra, le manque de pluie affecte négativement la reproduction des individus adultes infligé par l'impact de l'aridité sur la biologie des rongeurs ( Deuxième période).
- \*- L'analyse en composantes principales pour les deux campagnes confirme que l'espèce *Psammomys obesus* présente une population forte en nombre et en répartition au cours des deux campagnes pour une moyenne totale de **(525 spécimens/H)**, ce qui implique qu'elle est endémique et régulière dans la région de Biskra et en cohabitant avec l'espèce *Meriones schawii*. Ces deux espèces sont influencées morphologiquement par les herbacées qu'ils rongent et qui dissimulent les ouvertures de leurs terriers. Aussi l'analyse biostatistique a démontré que l'agro-écosystème oasien prospère et diversifié de Biskra a stimulé les pullulations des rongeurs au cour de la première campagne surtout ( pluviosité annuelle, température ambiante et biomasse végétale locale).

\* Nous suggérons une lutte adéquate contre ces deux rongeurs redoutables par le biais d'un système d'aide à la décision comportant les zones de leurs colonies, leurs bioécologie, les espèces menaçantes et leurs cultures préférées, afin de procéder à des campagnes de lutttes efficaces, ce qui préserve les rendements de nos cultures ainsi que notre sante. La résultante spatio-temporelle et technique de ces travaux sera une piste vers un système d'aridoculture protégé et très rentable induisant au futur à l'autosuffisance alimentaire tant souhaitée par notre pays.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**AIDOUD A., 2010**-Réponse des écosystèmes steppiques aux sécheresses .Univ. De Rennes-France ; Atelier international sécheresse (analyse et stratégies d'adaptation), CRSTRA de Biskra 2010.

**AMIRET Z. et al. , 2003** - Survie et pérennité des espèces, Mécanismes adaptatifs des petits vertébrés des zones arides et semi aride: Laboratoire de recherche sur les zones arides et société d'histoire Naturelle d'Afrique du nord colloque : Algéro-Français. Pp : 12, 13.

**AMEUR B., 2003**-Importance des rongeurs en santé publique, Séminaire national sur La surveillance et la lutte contre les rongeurs, le centre national des Rongeurs de Marrakech. Pp : 11-13-14 .

**ANISKIN V. M., LAVRENCHEKOV L. A., VARSHAVSKII A. A. et MILISHNIKOV A. N. ,1998** - Karyotypes and cytogenetic differentiation of two African mouse species of the genus *Mus* (Rodentia, Muridae). *Russian Journal of Genetics* . Traduit. Pp : 80–85.

**ANAT, 2002**-Etude, schéma directeur des ressources en eau, wilaya de Biskra. Pp : 7,10.

**ANAT., 2003** - Etude "Schéma directeur des ressources en eau " wilaya de Biskra, phase préliminaire. 100p.

**ANRH., 2006**- Etude sur modèle mathématique de système aquifère de la région de Biskra, ministère des ressources en eau. 55p.

**AULAGNIER S. et THEVENOT M.,1986** -Catalogue des mammifères sauvages du Maroc Institut Scientifique Charia Ibn Batouta BP.703. Rabat-Agdal Pp :61-68- 70-72- 76- 78- 80- 82- 84-90- 94.

**ARROUB.E.H, non date**-La lutte contre les rongeurs nuisibles au Maroc. p26.

**BELHAMRA M., 2010**-Pratiques agricoles, changement climatiques et microévolution des populations d'oiseaux migrateurs et sédentaires .Univ .de Biskra, chercheur associé au CRSTRA de Biskra ; Atelier international sécheresse (analyse et stratégies d'adaptation), CRSTRA de Biskra 2010.

**BAA A., 2000** – Contribution a l'analyse des systèmes d'élevage ovins et caprins (sédentaire et semi-sédentaire) pratiques dans la région de Sidi-Okba-Wilaya de Biskra. Edition I.N.A-Alger. Pp : 30- 31- 32.

**BAEHR C.J., PICAUD L.J. et MEISSIAT J., 2004**-Biologie animal vertébré. Dunod, Paris.

**BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991.**– Elément d'identification des crânes des rongeurs au Maroc. Soc. Française étude, Prot. Puceul, 17 p.**BANG.P,**

**BELHOUSSIN M. et al 2006**- Etude histologique, morphométrie et immunohistochimique des vésicules séminales du Mérieux de Shaw, Colloque « Algéro-français » .Mécanisme adaptatifs des petits vertébrés des zones arides et semi arides, Editeur la société d'histoire Naturelle d'Afrique du Nord Pp : 141-143.

**BELKAID M., et al.,(1992)**-Cours de parasitologie. Edit.OPU Alger Pp : 59-76.

**BENLAHRECH F., 2008.**– Biodiversité des rongeurs dans un milieu agricole à Taàdmrit (Djelfa), Mém. Ing. Agro. Pasto. Cent. Univ. Zaine Achour, Djelfa, 84 p.

**BENYOUCEF M. L., 2010.**– Inventaire des micromammifères de la région de Still. Mémoire Ing. Agr., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 142 p.

**BEBBA K., 2008.**- Les micromammifères dans la vallée d'Oued Righ. Mémoire Ing.Agr., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 122 p.**BERNARD J., 1970** : - Clef de détermination des rongeurs de Tunisie.

- BICHE M., SELLAM M., YAHIAOUI N. et LEBOIS R., non date-** Régime alimentaire du Grand – Duc Ascalaphe (*Bubo bubo ascalaphius*) dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). Pp : 1-3.
- BILLARD K., 2003-** Taxonomie et identification des *Gerbillus* (Rodentia, Mammalia) d'Afrique de l'Ouest. Pp: 4- 5- 7- 9- 10- 11- 14- 15-18.
- BLANCON J., 2000-** Histoire de la surveillance et du contrôle des maladies animales transmissibles. Office international des épizooties, Paris. France. P : 3.
- BLONDEL J., 1979.-** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BOUBIDI S.C., (2004)-**Séminaire régional de formation de techniciens de désinsectisation. Ecole paramédicale de Biskra. Pp : 45-49.
- BOUDOUKHA A., 2006-** Relations entre les nappes et salinités dans les sols gypseux de la région d'Ain Ben-Naoui, Biskra. Mémoire d'ingénieria, d'agronomie Batna. Pp : 32-34-35-36-49.
- BOUDRISSA A., HARRAT Z., CHERIF K., BENHAMOUDA F., et BELKAID M.,(2006)-**Leishmaniose cutanée zoonotique et facteurs de risques ( cas du foyer chott El – Hodna).Séminaire régional de formation sur la leishmaniose. École de formation paramédicale de Biskra.
- BOUFERMES R. et al. , 2006 -** Colloque « Algéro-Français »Mécanisme adaptatifs des petits vertébrés des zones arides et semi arides, Editeur la société d'histoire Naturelle d'Afrique du Nord. Pp : 41, 46, 52, 172, 531, 209.
- BOURLIERE F., 1993 -** La vie sauvage au Sahara. De Lachaux et Nistle. Pp : 82-83-84-85.
- BRIDIER E.et al., 2006 -**La mise en œuvre de moyens de lutte et de protection collectives en milieux agricole et urbain, Phytoma- la défense des végétaux, Association française de protection des plantes, Fédération Nationale de lutte contre les organismes nuisibles (AFPP, FNLON), ruralia . Pp : 9-12.
- CHAFFAI M.,et al.,(1988)-**Formes clinico-épidémiologiques des leishmanioses cutanées en Tunisie. Ann. , dermatol.Venerol.1988 ; 115. Pp : 15-16.
- CHALINE J., 1974 -** Les rongeurs et l'évolution, Doin Editeurs 8 place de 75006 Paris, 45p .
- CHARLOTTE M., GRONS S., PETTER E. , 1965 -** Les rongeurs du Maroc. Bulletin de l'Institut Scientifique Chérifien -Rabat.
- CHATTAH F., CHRAIT H., 2000-** Mémoire de transformations agricole dans le domaine saharien “l'état de la commune de Sidi-Okba”. Aménagement. Université de Constantine faculté de science et la terre. Pp : 1-4.

- CHEBIL A., 2010**-Etude de la vulnérabilité de l'agriculture tunisienne à la sécheresse : cas de la céréaliculture. Atelier international sécheresse (analyse et stratégies d'adaptation), CRSTRA de Biskra 2010.
- CRIBIER B. et GROSSHANS E.,( 2002)**- Histologie de la peau normale et lésions histiopathologiques élémentaires-Dermatologie. 98-085. p: 16.
- CRSTRA de Biskra ,2008.**
- D.S.A, 2005:** Direction statistique de l'activité agricole de la wilaya de Biskra 2005.
- D.S.A, 2009-** Direction statistique de l'activité agricole de la wilaya de Biskra 2009.
- D.S.A de Biskra ,2007.**
- D.S.A de Constantine ,2007.**
- DAJOZ R., 1971.-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- DELAMARE CL., 1973 -** Les mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée) DOIN, Paris. Pp : 387-389.
- DERIVOT J. et DEKEYSER P.L., non date.** La vie animale au Sahara .Collection Armand colin N°332.sélection biologie. Pp : 174 – 194.
- DESJEUX P., (1999) –** Aspects de santé publiques et luttés.
- DAHLTRON.P, 1999-**Guide des traces d'animaux (les indices de présence de la faune sauvage). De Lachaux et Nestlé. Paris. Pp : 112-125- 230-236.
- DSA (direction de l'agriculture) , 2005 -** Les données de l'agriculture (la distribution de la terre en générale selon les communes, l'utilisation des terres, les palmiers).
- DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA) DE BISKRA (2007).**
- DJABAILI M., 1970-** Etude phyto-écologie des parcours de TAADMIT. Bull. soc. Hist. Afr. Pp : 3-4.
- DJEBAILI S.,1978-**Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'atlas saharien algérien .Thèse doctorat, Languedoc, Montpellier, 299p.
- DJALAILA Y., 2008-**Biosystématique des rongeurs de la région d'EL Bayadh, Institut national agronomique , EL Harrach-Alger. Pp : 2-21- 22.
- DOUGUEDROIT A.,2010-** Perspectives d'augmentation de la sécheresse de la saison chaude dans le bassin méditerranéen à la fin de ce siècle. Univ. de Provence-France, Atelier international sécheresse (analyse et stratégies d'adaptation), CRSTRA de Biskra 2010.
- DRUMMOND D.C., ROUWE F.R. et TAYLOR K.D.; 1970-** Manual of biology and control of rodents. Pest infestation. Control laboratory -Tolworth. Surrey -England.
- DSP et SEMEP de Biskra 2006.** (Direction de la sante et services médicaux de prévention).
- DUPLANTIER J. M. et al.,1993 -** Les rongeurs du Sénégal, Edition de L'ORSTOM au Sénégal. 5p.

- DUPLANTIER J.M., et al. 1984** -Echantillonnage des populations de Muridés, Influence du protocole de piégeage sur les paramètres démographiques *Mammalia*, Pp: 129-141.
- DUPLANTIER J. M., QUERE J. P., 2007-** Les rongeurs du Sahel : identification, biologie, dynamique des populations, méthodes de lutte, source : Aghrymet, 02 – 06 Avril. Centre de biologie et gestion des populations (CBGP) campus international du Baillarguet, France.
- ECOLE PARAMEDICALE BISKRA -2006.**
- FAURIE C., FERRA CH., MEDORI P., DEUAUN J., HEMPTINNE J. L., 2003 -** Ecologie- approche scientifique et pratique. 5<sup>ém</sup> édition.
- FDGDON, non date** - Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles de la Réunion (les rongeurs nuisibles). Pp : 2-3.
- GALI B., 2005-** Contribution à l'étude de l'interaction sol- végétation et la cartographie du cortège floristique dans la plaine de l'Outaya, thèse. Ing. Spé. Eco. Uni. El Hadj. Lakhder Batna.
- GERALD E. et al., (1993)-** Dermatologie tropicale.
- GERNIGON T. et al 2003-**Etude histologique, morphométrique et immuno-histo-chimique des vésicules séminales du Mérione de Libye (*Meriones libycus*) 22p.
- GERNIGON-SPYCHALOWICZ TH., KHAMMAR F.; non date-** Faune vertébrée de la Saoura.Casbah . Pp : 35- 37.
- GOSKOV H., 1964-** Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra. 40p.
- GRASSE P., 2000-**Zoologie vertébrés.Dunod, Pp : 162, 163, 170,171.
- GREAVES J.H. ; 1985-**Lutte contre les rongeurs en milieu agricole. *Cahiers techniques de la F.A.O.*
- GRANJON L. et DENYS C., 2006.–** Systématique et biogéographie des Gerbilles sahariennes du genre *Gerbillus* (Rongeurs, Muridés; Gerbillinés). Ed. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord, T. 73: 33–44.
- GUEMAZ F., 2007-** Contribution à l'étude des associations végétales psammophiles de la région des Zibans. Mémoire d'ingénieur, d'écologie végétale et environnement, Biskra. Pp 32, 33, 34,35.
- HADJOU DJ et al. 2011-**duc *ascalaphe Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro.,El Harrach, 499 p
- HAMADINE W et POITEVIN F., 1994.–** Données préliminaires sur l'écologie du Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* Linné, 1758, dans la région de Tala-Guilef, Parc Nationale. Rev. Ecol. (Terre et Vie), 49: 181–186.
- HAMDINE W., 1998.–** Eléments d'identification des crânes des Gerbillidés d'Algérie. Trav. EPHE, labo. BEV, Montpellier, 19 p.

- HAMDINE W., 2000.**– Biosystématique et écologie des populations de Gerbillides dans les milieux arides, région de beni abbès (Algérie). Thèse Doc. Etat, Fac. Sci. ing., Univ. Mouloud Maameri, Tizi Ouzou, 147 p.
- HAMDINE W., 1998**–Les mammifères d’Algérie. Maître-assistant chargé de cours à l’université de Tizi-Ouzou. Pp : 68- 70- 78.
- HAMDINE W., KHAMMAR F., et GERNIGON T., 2006.**– Distribution des Gerbillidés dans les milieux arides d’El- Golea et de Beni-Abbès (Algérie). Soc. Hist. natu., Afrique du Nord, T. 73 : 45–55 .
- HASSANI L., 2000** -Lutte contre les rongeurs nuisibles au Maroc, Séminaire national sur La surveillance et la lutte contre les rongeurs, le centre national des Rongeurs de Marrakech. Pp : 64-68.
- ISENMANS P., GAULTIER T., EL-HILI et al.2005**-Oiseaux de Tunisie. SEOF. Editions.
- KERMADI S., 2009.**– Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région d’Ouargla. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
- KHACHAI S., 2001**- Contribution à l’étude du comportement hydro- physiques des sols du périmètre de l’I.T.D.A.S, et pleine de l’Outaya. Thèse magistère, inst.Nat. Ens. Sup. Batna. 178p.
- KHACHAI S., 2007**-Contribution à l’étude de l’influence des facteurs pédologiques, climatiques et les techniques culturales sur l’émission des spathes de palmier dattier dans la région du Zibans.
- KINGDON J., 2006**- Guide des mammifères d’Afrique « plus de 300 espèces illustrées ».De Lachaux et Nestlé. Pp : 122-141.
- La Conservation Forestière de Biskra, 2005**-La répartition des forêts dans l’ensemble de la wilaya de Biskra.
- LAADJEL.H, 2005**-Contribution à la cartographie et à la répartition de la végétation spontanée dans la région du Ziban (Biskra), thèse ing. Uni de Batna. 52p.
- LATASTE F., 1985** - Etude de la faune des vertébrés de barbarie (Algérie, Tunisie et Maroc). Catalogue provisoire des mammifères en Belgique sauvages .Act-soc. Lin.Bordeaux. Pp : 181-182-191-193.
- LE BERRE M., 1989**- Faune du Sahara .1 (Poissons, Amphibiens, Reptiles), Edit. Raymond Chabaud. Le Chevalier France. 332p.
- LE BERRE M., 1990**- Faune du Sahara. 2(Mammifères), Edit. Raymond Chabaud. Le Chevalier France. 359p.
- LEGENDRE L. ,et LEGENDRE P.,1979** –Ecologie numérique: la structure des données écologiques.Tome 2, Edition Masson-Paris. 255p.



- LE HOUEROU E.N., 2001** – Contraintes environnementales pour l'élevage en zone aride. Publication, INRA, Paris, Pp : 481-495.
- LIMONS J. et al. .** Conserving biodiversity in arid regions. Ed Kluwer Academic Publishers, Perth, , 2003 . pp: 41- 75- 129- 131-211.
- LINNAEUS, 1758** – Systema Naturae ...10 th. Ed. Stockholm Lochech- 1. Pp : 61- 62.
- McKenzie J.B. et Barr D.A. 2000-** Stabilisation des dunes à Queensland. Conférence sur la Gouvernance et lutte contre la Désertification, Berlin.
- MATHIER C., PIELTAIN F., 2003-** Analyse chimique des sols. Editions Tec. And Doc.
- Microsoft encarta ,2007-** Microsoft corporation.
- MULLEURE Y., 1985.**– L'avifaune forestière nicheuse des Vosgers du Noerd – Sa place dans le contexte médio-Eurpéen. Thèse Doc. Sci., Univ. Dijon, 318 p.
- MUNIER P., 1973-** palmiers dattier. Edition .Maisonneuve, paris. 217p.
- NESSON C., 1965-** Structure agraire et évolution sociale dans les oasis de oued Righ . Travaux de l'institut de recherches sahariennes, 126p.
- OMS, 1993** - La lutte contre les maladies tropicales, les leishmanioses, Ed.Organisation monde.Santé(OMS), Genève. 14p.
- ONM, 2009-** Office nationale de météorologie (station de Biskra).
- ONM, 2014-** Office nationale de météorologie (station de Biskra).
- OUZAOUIT A. et MESSAOUDI B.D., 1984** - Situation des rongeurs au Maroc. Etude au champ de la reproduction de la mérione de Shaw (*Merione shawi*) et identification dissection des rongeurs au laboratoire. 32 p.
- OZENDA P.,1977** – Flore et végétation du Sahara ,3emme édition-CNRS éditions 2004. 666p.
- PETTER F., 1987-** Particularités écologiques et physiologiques des rongeurs désertiques. Bull. Acad. Vêt. De France. Pp : 60- 159-163.
- PETTER F., 1961** - Répartition géographique et écologique des rongeurs désertiques (du Sahara occidental a l'Iran oriental).Mammmlia Suppl. Pp : 1-219.
- PETTER F., 1995** - Les rongeurs et la peste en Iran et au Brésil, Nouvelles données. *Manuscrit*n°1963/PLS1.Journée.S.P.E 3p.
- PETTER.F ; non date-**Les rongeurs et la peste en Iran et au Brésil. Nouvelles données, Muséum national d'histoires naturelles, 55 rue Buffon, 75005 Paris, France. Manuscrit n°1963/PLS1.Journée SPE en hommage à Paul-Louis Simon.
- PIQUEMA J.P. et TOUSSAINT M., 1991-**Les vertébrés ravageurs des végétaux .Bulletin technique d'information ministère de l'agriculture et de la forêt. Pp : 8.
- LIMONS J. et al., 2003-** Conserving biodiversity in arid regions. Ed Kluwer Academic Publishers, Perth, Pp : 41- 75- 129- 131-211.

- RAMADE F., 1984.-** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- SADDIKI A., 2000.-** La surveillance des rongeurs réservoirs parasites des leishmanioses. Séminaire national sur la lutte contre les rongeurs (SNSLR), Marrakech:37-52.
- SEKOUR M., 2002-** Relations trophiques entre quelques espèces animales de la réserve naturelle de Mergueb (M'sila).Institut national agronomique El Harrach. Pp : 56 -61.
- Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech ,07 et 08 Juin 2000-** organisé par le service de la lutte antivectorielle (division de l'hygiène du milieu) en collaboration avec le centre national des rongeurs de Marrakech, avec le support de l'OMS. Pp :11-14-24 -30-32-35-62-67.
- SEMEP de Tolga 2006.**
- SICARD B., 1992 -** Influences de l'aridité sur la biologie des rongeurs soudano- sahéliens. L'aridité : une contrainte au développement, Didactiques ORSTROM. Pp : 311-333.
- SMB, 2009,** (station météorologique de l'aéroport de Biskra).
- SPITZ F. ,1963 -** Les techniques d'échantillonnage utilisées dans l'étude des populations de petits mammifères (Rapport présenté au Colloque sur les méthodes d'échantillonnage en écologie animale, tenue à Paris les 29 et 30 mars. La terre et la vie ; revue d'écologie appliquée, vol 17).
- STEWART P., 1969-** Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull .Soc. Hist. Nat. Afri. Du Nord. Pp: 23-36.
- TANNECHE N., 2011.-** Contribution à l'inventaire des micromammifères (rongeurs) de la région du Souf. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
- TEKA O. et HOLOU R., 2002 -** Colonisation des parcelles fourragères par des espèces de rongeurs au Sud Bénin : Cas de la Ferme d'élevage de samiondji. Actes du séminaire- atelier sur la mammalogie et la biodiversité, 30 october-18 novembre 2002, Société pour l'Etude et la Protection des mammifères, Abomey- Calavi Pp : 33-39.
- THESIS Ph. D., 2004 -** Distribución, dinámica poblacional y selección de hábitat de micromamíferos en ambientes mediterráneos: efectos del clima, la estructura de la vegetación
- THEVENOT M., 1990 :-** Faune du Sahara 2 mammifères Le chevalier-R.Chabaud 09). Pp : 232-314.
- TOUSSAINT M ., 1990 -** Le campagnol des champs (*Microtus arvalis P.*).La Défense des Végétaux. Pp : 22-31- 260-261.
- VILAIN M., 1999 -**Méthodes expérimentales en agronomie (pratiques et analyses).TEC. DOC.

**WILSON H. et al., 1993-** Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference. Ed. Smithsonian Institut Press., Washington. 206 p.

**WWW.Google. Encarta., 2006.**

**WWW.Google. Encarta., 2007.**

**www .mp/i.r.d.fr/ci /masto/infos....., 2011.-**Cranes et dents des rongeurs de l'Afrique de l'ouest selon Duplantier , (1993).

Annexe .1 –Station de Branis et terriers piégés.



**Planche .1-**  
Station de Branis.  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .2-** Terrier 01 avec  
pièges d'Onder et appâts de  
dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .3-** Terrier 02 avec  
pièges d'Onder et appâts de  
dattes. (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .4-**  
Terrier 03 avec pièges d'Onder et appâts de  
dattes . (Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .5-**  
Terrier 04 avec pièges d'Onder et appâts de  
dattes

Suite annexe .1- Station de Sidi-Okba et terriers piégés.



**Planche .6-** Station de Sidi-Okba (Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .09-**  
Terrier 02 avec pièges d'Onder et  
appâts de dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .7-** Terrier 01 avec pièges d'Onder  
( tapette) et appâts de dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .10-**  
Terrier 04 avec pièges d'Onder et appâts  
de dattes. (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .8-** Terrier 03 avec pièges d'Onder et  
appâts de dattes (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .11-**  
Terrier 05 avec pièges d'Onder et  
appâts de dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)

Suite Annexe .1- Les stations de Tolga et Doucen avec terriers piégés.



**PLANCHE .12-**  
Station de Tolga (Hraichet)  
(Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .13-**  
Station de Doucen (Tamda)



**Planche .15-** Terrier 01  
avec pièges adhésif et appâts  
de dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .14-** Terrier 05  
avec pièges d'Onder et  
appâts de dattes  
(Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .16-**  
Traces de rongeurs *J.jaculus*  
(Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .17-**  
Type de terrier actif de rongeurs  
(sélectionné)

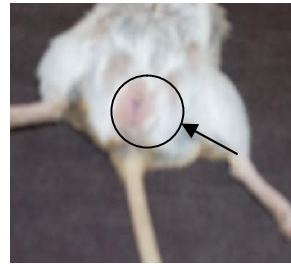
Annexe .2- Mesures biométriques des spécimens capturés au laboratoire.



**Planche .18-** *Meriones shawi* (femelle juvenile) capturée morte (Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .20-** Deux jeunes spécimens de *M.shawi* capturés morts. Station de Tolga ( Hraichet) . (Photo : BACHAR M.F.)



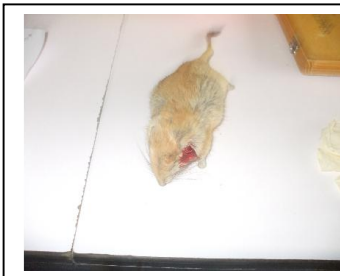
**PLANCHE .19-** *Meriones shawi* (femelle).(2009) (Photo : BACHAR M.F.)



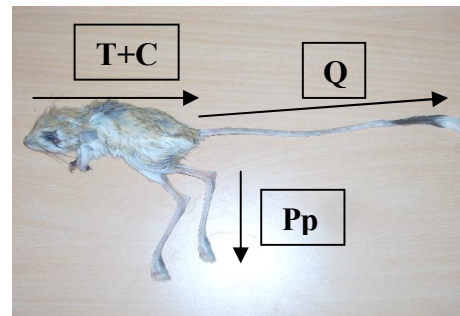
**PLANCHE .21-** *Psammomys obesus* (mal adulte) Capturé vivant. (2009) (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .22-** *M.shawi* anesthésié en pesé (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .23-** *M.shawi* anesthésié sur paille (Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .24-** *Jaculus jaculus* mesuré. (2009) (Photo : BACHAR M.F.)

Annexe .3- Préparation des cranes de rongeurs au laboratoire pour l'identification des espèces.



**Planche .25-** Méthodes de préparation des crânes (par bouillonnement).  
(Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .27-** Dénudation des crânes (par bouillonnement).  
(Photo : BACHAR M.F.)



**PLANCHE .26-** Crâne de *Psammomys obesus* (Photo :BACHAR MF BACHAR M.F.)



**PLANCHE .28-**Crâne de *M. shawi* .  
(2009) (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .29-**  
Crâne de *Psammomys obesus*  
(Vue ventrale)  
(2009) (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .31-**  
Les mandibules de *Jaculus jaculus* .  
(2009) (Photo : BACHAR M.F.)













**PLANCHE .30-**  
Les mandibules de *Psammomys obesus*.  
(2009) (Photo : BACHAR M.F.)



**Planche .33**  
*Rhynchosinapis monensis*. Doucen (2009)  
(Photo : BACHAR M.F.)



Annexe .4-Quelques espèces d'herbacées rencontrées aux stations d'études.

 <p><b>PLANCHE .34-</b> <i>Eucalyptus Sp.</i> (2009) Tolga : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>PLANCHE .39-</b> <i>Asphodelus tenuifolius.</i> Tolga (2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>	 <p><b>Planche .35-</b> <i>Aristida purrgens.</i> Tolga ( 2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>Planche .36-</b> <i>Sinapis arvensis .</i> Tolga ( 2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>Planche .37-</b> <i>Erodium triangulare .</i> Tolga ( 2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>
 <p><b>PLANCHE .38-</b> <i>Cardunollus sp.</i> Tolga (Photo : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>PLANCHE .39-</b> <i>Asphodelus tenuifolius.</i> Tolga (2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>	 <p><b>PLANCHE .40-</b> <i>Moricandia arvensis .</i> Doucen (2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>PLANCHE .41-</b> <i>Halimus harmala</i> Doucen (2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>  <p><b>PLANCHE .42-</b> <i>Hordeum murinum</i> Doucen (2009) (Photo : BACHAR M.F.)</p>

**Annexe .5-** Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations aux stations d'étude après enquête agronomique.

**Tableau 1- Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations à la Station d'El-Outaya.**

Variable Individu	ST (ha)	NPd (pieds)	NAf (pieds)	SCP (ha)	SCS (ha)	Pf (m)	NF	Q (l/s)	DMH (individus)	EI (tête)
Exploitat°1	20	1800	800	2	00	200	1	25	28000	75
Exploitat°2	8	500	350	1	3	150	1	30	12000	35
Exploitat°3	40	1800	500	9	10	170	2	25	48000	130
Exploitat°4	5	00	700	00	2	9	1	20	6000	65
Exploitat°5	2	200	100	00	00	180	1	10	2000	18

**Tableau 2-Matrice de corrélation des variables**

1,000000										
-0,279550	1,000000									
-0,314619	0,996473	1,000000								
0,995788	-0,305494	-0,342572	1,000000							
0,627451	0,064137	-0,016664	0,644195	1,000000						
0,424458	0,685642	0,684620	0,391616	0,225680	1,000000					
0,425147	0,621861	0,631572	0,389494	0,112867	0,989209	1,000000				
0,596948	0,549414	0,518820	0,596741	0,558908	0,896728	0,848122	1,000000			
0,266517	0,765955	0,727847	0,221093	0,543024	0,753789	0,667925	0,710619	1,000000		
-0,197989	0,783695	0,759271	-0,164546	0,279345	0,485780	0,397446	0,608924	0,485502	1,000000	

Suite annexe .5

**Tableau 3 - Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations à la Station de Sidi-Okba .**

Variable Individu	ST (ha)	NPd (pieds)	NAf (pieds)	SCP (ha)	SCS (ha)	Pf (m)	NF	Q (l/s)	DMH(individus)	El (tête)
Exploitat°1	20	1000	450	3	10	173	2	30	18000	65
Exploitat°2	4	250	200	0	10	90	1	30	5200	00
Exploitat°3	40	1200	500	5	20	180	2	25	40000	150
Exploitat°4	12	800	400	0	0	165	2	10	18000	00
Exploitat°5	24.5	320	220	18	18	170	2	25	19600	00

**Tableau 4 - Matrice de corrélation des variables**

,000000										
-0,279550	1,000000									
-0,314619	<b>0,996473</b>	1,000000								
<b>0,995788</b>	-0,305494	-0,342572	1,000000							
<b>0,627451</b>	<b>0,064137</b>	-0,016664	<b>0,644195</b>	1,000000						
0,424458	<b>0,685642</b>	<b>0,684620</b>	0,391616	0,225680	1,000000					
0,425147	<b>0,621861</b>	<b>0,631572</b>	0,389494	0,112867	<b>0,989209</b>	1,000000				
<b>0,596948</b>	<b>0,549414</b>	0,518820	<b>0,596741</b>	<b>0,558908</b>	<b>0,896728</b>	<b>0,848122</b>	1,000000			
0,266517	<b>0,765955</b>	<b>0,727847</b>	0,221093	0,543024	<b>0,753789</b>	<b>0,667925</b>	<b>0,710619</b>	1,000000		
-0,197989	<b>0,783695</b>	<b>0,759271</b>	-0,164546	0,279345	0,485780	0,397446	<b>0,608924</b>	0,485502	1,000000	

Suite annexe .5

**Tableau 5- Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations à la Station de Tolga.**

Variable Individu	ST (ha)	NPd (pieds)	NAf (pieds)	SCP (ha)	SCS (ha)	Pf (m)	NF	Q (l/s)	DMH (individus)	EI (tête)
Exploitat°1	8.5	800	500	00	10	170	2	25	11900	60
Exploitat°2	5	490	520	00	00	165	2	30	7500	20
Exploitat°3	6	450	275	00	00	175	1	25	6000	25
Exploitat°4	5.5	480	350	00	00	120	1	10	7700	45
Exploitat°5	10	1380	740	00	00	180	1	25	12000	85

**Tableau 6 -Matrice de corrélation des variables**

1,000000										
-0,279550	1,000000									
-0,314619	<b>0,996473</b>	1,000000								
<b>0,995788</b>	-0,305494	-0,342572	1,000000							
<b>0,627451</b>	<b>0,064137</b>	-0,016664	<b>0,644195</b>	1,000000						
0,424458	<b>0,685642</b>	<b>0,684620</b>	0,391616	0,225680	1,000000					
0,425147	<b>0,621861</b>	<b>0,631572</b>	0,389494	0,112867	<b>0,989209</b>	1,000000				
<b>0,596948</b>	<b>0,549414</b>	0,518820	<b>0,596741</b>	<b>0,558908</b>	<b>0,896728</b>	<b>0,848122</b>	1,000000			
0,266517	<b>0,765955</b>	<b>0,727847</b>	0,221093	0,543024	<b>0,753789</b>	<b>0,667925</b>	<b>0,710619</b>	1,000000		
-0,197989	<b>0,783695</b>	<b>0,759271</b>	-0,164546	0,279345	0,485780	0,397446	<b>0,608924</b>	0,485502	1,000000	

Suite annexe .5

Tableau 7- Contribution des paramètres agro-techniques sur l'évolution des exploitations à la Station de Doucen .

Variable Individu	ST (ha)	NPd (pieds)	NAf (pieds)	SCP (ha)	SCS (ha)	Pf (m)	NF	Q (l/s)	DMH (individus)	EI (tête)
Exploitat°1	1	80	70	00	00	15	1	20	1100	35
Exploitat°2	1	60	30	00	00	10	1	20	1600	00
Exploitat°3	1.5	120	80	00	00	10	1	20	1500	20
Exploitat°4	3.5	300	250	1	00	175	1	25	4550	80
Exploitat°5	50	1500	200	15	10	180	2	25	70000	800

Tableau 8 -Matrice de corrélation des variables.

1,000000										
-0,279550	1,000000									
-0,314619	<b>0,996473</b>	1,000000								
<b>0,995788</b>	-0,305494	-0,342572	1,000000							
<b>0,627451</b>	<b>0,064137</b>	-0,016664	<b>0,644195</b>	1,000000						
0,424458	<b>0,685642</b>	<b>0,684620</b>	0,391616	0,225680	1,000000					
0,425147	<b>0,621861</b>	<b>0,631572</b>	0,389494	0,112867	<b>0,989209</b>	1,000000				
<b>0,596948</b>	<b>0,549414</b>	0,518820	<b>0,596741</b>	<b>0,558908</b>	<b>0,896728</b>	<b>0,848122</b>	1,000000			
0,266517	<b>0,765955</b>	<b>0,727847</b>	0,221093	0,543024	<b>0,753789</b>	<b>0,667925</b>	<b>0,710619</b>	1,000000		
-0,197989	<b>0,783695</b>	<b>0,759271</b>	-0,164546	0,279345	0,485780	0,397446	<b>0,608924</b>	0,485502	1,000000	

**Suite annexe .5-**Densité des mauvaises herbes (herbacées) dans les exploitations agricoles a chaque station d'étude après enquête agronomique:

**Abréviation :**

Exp. : Exploitation agricole.

Rép. : Répétition des mesures.

$R_{(m)}$  : Rayon en mètre.

$\Sigma R_{(m)}$  : la Somme de répétition en mètre.

$\Sigma R/3_{(m)}$ : la moyenne des mesures en mètre..

DMH (individu /Hectare) : densité des mauvaises herbes.

**Tableau 9- Densité des mauvaises herbes des exploitations agricoles à la station d'El-Outaya.**

Rép. Exp.	$R_1 (m)$	$R_2 (m)$	Lamda ) = $R_1 \times R_2$ (par 100m <sup>2</sup> )	DMH (individu/ Ha)
Exp <sub>1</sub>	16	13	208	208.10 <sup>2</sup>
Exp <sub>2</sub>	15	14	210	210.10 <sup>2</sup>
Exp <sub>3</sub>	11	13	143	143.10 <sup>2</sup>
Exp <sub>4</sub>	10	12	120	120.10 <sup>2</sup>
Exp <sub>5</sub>	10	11	110	110.10 <sup>2</sup>

**Tableau 10- Densité des mauvaises herbes des exploitations agricoles à la station de Sidi-Okba.**

Rép. Exp.	$R_1 (m)$	$R_2 (m)$	Lamda ) = $R_1 \times R_2$ (par 100m <sup>2</sup> )	DMH (individu/ Ha)
Exp <sub>1</sub>	10	7	70	70 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>2</sub>	15	12	180	180 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>3</sub>	8	13	104	104 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>4</sub>	16	14	224	224 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>5</sub>	8	9	72	72 10 <sup>2</sup>

**Tableau 11- Densité des mauvaises herbes des exploitations agricoles à la station de Tolga.**

Rép. Exp.	$R_1 (m)$	$R_2 (m)$	Lamda ) = $R_1 \times R_2$ (par 100m <sup>2</sup> )	DMH (individu/ Ha)
Exp <sub>1</sub>	12	14	168	168 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>2</sub>	17	15	255	255 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>3</sub>	14	6	84	84 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>4</sub>	15	16	240	240 10 <sup>2</sup>
Exp <sub>5</sub>	10	14	140	140 10 <sup>2</sup>

**Tableau 12- Densité des mauvaises herbes des exploitations agricoles à la station de Doucen.**

<b>Rép.</b> <b>Exp.</b>	<b>R<sub>1</sub> (m)</b>	<b>R<sub>2</sub> (m)</b>	<b>Lamda ) =R1X R2 (par 100m<sup>2</sup>)</b>	<b>DMH (individus/ Ha)</b>
<b>Exp<sub>1</sub></b>	12	9	108	108 10 <sup>2</sup>
<b>Exp<sub>2</sub></b>	17	14	238	238 10 <sup>2</sup>
<b>Exp<sub>3</sub></b>	10	8	80	80 10 <sup>2</sup>
<b>Exp<sub>4</sub></b>	14	13	182	182 10 <sup>2</sup>
<b>Exp<sub>5</sub></b>	15	13	195	195 10 <sup>2</sup>

## Annexe .6- Flore et faune de la Wilaya de Biskra.

Tableau 13- Inventaire des espèces végétales rencontrées dans la wilaya de Biskra.

<i>Espèces</i>	<i>Nom français</i>	<i>Nom arabe</i>
<i>Arthrophytum scoparium</i>	Remt	Remt
<i>Arthrophytum schmittianum</i>	Remt	Remt
<i>Anabasis articulata</i>	Anabasis	Belbel
<i>Arthemisia herba alba</i>	Armoise blanche	Chih
<i>Arthemisia campestris</i>	Armoise champêtre	Degoufet
<i>Arisitida pungens</i>	Drinn	Drinn
<i>Astragalus armatus</i>	Astragale	Gdad
<i>Atractylis serratiloides</i>	/	Chandar ei djeme
<i>Atriplex halimus</i>	Atriplex	El guettef
<i>Asphodellus tenuifolius</i>	Asfodele	Acheb el ibel
<i>Cutandia dichotoma</i>	Cutandia	Nemece
<i>Calligonum comosum</i>	Calligonum	Arta
<i>Calligonum dactylon</i>	Chiendent	Nedjem
<i>Colocynthis vulgaris</i>	Coloquinte	Lehdjel
<i>Diploaxis harra</i>	Diploaxis	Mazloum
<i>Ephedra alata ssp alenda</i>	Ephedra	Alenda
<i>Euphorbia guyoniana</i>	Euphorbe	Labine
<i>Echium pycnanthum</i>	Ortie	Horraiq
<i>Ferula cossoniana</i>	Ferule	Kelakha
<i>Gymnocarpos decander</i>	Gymnocarpos	Djafna
<i>Helianthemum lipii</i>	Heliantheme	Argua
<i>Launaea acanthoclada</i>	/	Kebbab
<i>Launaea glomerata</i>	/	Herachaia
<i>Lolum multiflorum</i>	Ivraie	Anfel
<i>Malva aegyptiaca</i>	Mauve	El khoubeiz
<i>Marrubium desert de Noé</i>	Marrube	Djaidi
<i>Monsonia heliotropiodes</i>	Tazerent	Reguem
<i>Oropordon arenaium</i>	Onoporde	Faries
<i>Pistacia atlantica</i>	Pistachier de l Atlas	Betoum
<i>Plantago albicans</i>	Plantain	Heulma
<i>Peganum harmala</i>	Harmel	Harmel
<i>Retama retam</i>	Retame	Rtem
<i>Rhus tripartitum</i>	Sumac	Tahouneck
<i>Rhhantherium suaveolens</i>	/	Arfadja
<i>Stipa parviflora</i>	Alfa	Anssi
<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	Halfa
<i>Stipa lagascae</i>	Alfa	Zouai
<i>Salsola vermiculata</i>	Salsola	Rhésel
<i>Salsola tetrandra</i>	Salsola	Hermeck
<i>Salsola seiberi</i>	Salsola	Eldjrem
<i>Suaeda fruticosa</i>	/	Soud
<i>Schismus barbatus</i>	/	Zerbeb élfar
<i>Thymelaea microphylla</i>	/	Methnan élabiod



<i>Thymelaea hirsuta</i>	/	Méténane
<i>Tamarix africana</i>	Tamarin	Tarfa
<i>Ziziphus lotus</i>	Jujubier	Cédère
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	Diss	Diss
<i>Cistus villosus</i>	Ciste	Quaçça
<i>Guenista microcephalla</i>	Genet	Ouzi
<i>Globularia alypum</i>	Globulaire	Tasselgha
<i>Juniperus phoeniceae</i>	Genevrier de phoenicie	Laarar
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Genevrier oxycedre	Tagha
<i>Halepnsis</i>	Pindalep	Essanouber elhalat
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Bellout
<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	Elkafour
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	Klil
<i>Thymus algeriensis</i>	Thym	Zaétra
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaris	Tarfa
<i>Casuarina sp</i>	Cuarina	Casuarina
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cypres toujours vert	Sarou
<i>Acacia sp</i>	Acacia	Essant
<i>Olea sp</i>	Oléastre	Zéboudj
<i>Fraxinus epineux</i>	Frène	Dardar

Source: (KHACHAI, 2007)

Tableau 14- Inventaire des mauvaises herbes des cultures dans la région de Biskra :

Famille	Espèce	Nom vulgaire	Nom Vernaculaire	Nom arabe
1.Graminées Ou Poacées	<i>Aristida pungens</i>		Drinn	/
	<i>Avena sterilis</i>	Folle avoine	Khortal	الشوفان العقيم
	<i>Bromus rubens</i>	Brome rougeâtre	Samâa	العلفية الحمراء
	<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent	N'jem	النجيل
	<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i>	Dactyle d'Egypte	/	الإصبعية
	<i>Diditaria sanguinalis</i>	Digitaire sanguine	Hamraya	الإصبعية
	<i>Hordeum murinum</i>	Orge de rat	Sboulet el far	سنبله الفار
	<i>Imperata cylindrical</i>	Imperata Cylindrique	Diss	الديس
	<i>Koeleria pubescens</i>	Koleria grêle	Ferias	/
	<i>Lolium multiflorum</i>	Ivraies	Madhoune	الشيلم كثير الأزهار
	<i>Polypogon Monspeliensis</i>	Polypogon de Montpellier	/	/
	<i>Phalaris brachystachys</i>	Phalaris à épis Courts	Demmia	فلارس قصير السنبله
	<i>Phalaris paradoxa</i>	Phalère paradoxal	Demmia	الفلارس المناقض
	<i>Pholiurus incurvus</i>	Lepture incurvée	/	/
	<i>Phragmites sp</i>	Roseaux	Ksab / Berbit /Akrich	القصبه البراع
	<i>Setaria verticillata</i>	Sétaire verte	Laffa	الستر الدواري
	<i>Sphenopus divaricatus</i>	/	Berraka	/
<i>-Tetrapogon villosus</i>	/	/	/	
2.Composées	<i>Anacyclus clavatus</i>	Anacycle en	Zagouga	الريبيانة النبوتية

Ou Astéracées	<i>Calendula arvensis</i>	Souci des champs	/	هامة الحقول
	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Chardon à têtes Serrées	Chouk	شوك شانك الرؤوس
	<i>Centaurea omphylotricha</i>	Centaurée	Bouengar	القطريون
	<i>Chrysanthemum coronarum</i>	Chrysanthème des Couronnes	Nouara safra	الأقحوان المتوج
	<i>Chrysanthemum Segetum</i>	Chrysanthème des Moissons	/	أقحوان الزرع
	<i>Crepis sp</i>	Crépides	/	/
	<i>Echinops spinosus</i>	Echinopode	Chouk	القفدية الكروية
	<i>Enthemis fuscata</i>	Anthémis précoce	/	/
	<i>Erigeron bovei</i>	Erigeron	Agremène	شيخ الربيع
	<i>Filago spathylata</i>	Cotonnière	/	/
	<i>Inula viscose</i>	Inule	/	/
	<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scarole	/	الخنس الحرشفي
	<i>Pulicaria vulgare</i>	Pulicaire	/	الرعرعاع
	<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	/	بابونج الطيور
	<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron des champs	Roghim	التفاف الحقلي
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron maraîcher	Telfal	التفاف البقلي	
<i>Urospermes picroides</i>	Urosperme	/	طباق	
3.Chénopodiacées Ou Salsolacées	<i>Atriplex halimus</i>	Arroche	Gtaf	القطف
	<i>Bassia muricata</i>	/	/	/
	<i>Chenopodium murale</i>	Chénopode murs	Ramram	الإوز الجداري
	<i>Chenopodium Polyspermum</i>	Chénopode à gaines nombreuses	Blikech	رجل الإوز
	<i>Suaeda fruticosa</i>	Soude en arbre	Souida	السويد الدغل
	<i>Salsola foetida</i>	Salsovie fétide		حرض نتن
	<i>Salsola vermiculata</i>	Salsovie vermiculaire	/	حرض دودي
	<i>Hamada cimitiane</i>	/	Baguel	/
4.Plantaginacées	<i>Plantago ciliata</i>	Plantain cilié	Dil lekhrouf	لسان الحمل الهدي
	<i>Plantago coronopus</i>	Plantain couronné	/	لسان الحمل الإكليبي
	<i>Plantago major</i>	Grand plantain	Massassa	لسان الحمل الكبير
	<i>Plantago maritime</i>	Plantain maritime	Krâa el djaja	لسان الحمل الماني
	<i>Plantago ovata</i>	Plantain ovoïde	Dil lekhrouf	لسان الحمل البيضي
5.Crucifères	<i>Diplotaxix erucoïdes</i>	Fausse roquette	Harra	ثنائي الصف الأوروكاني
	<i>Erica vesicaria</i>	Roquette enflée	Harfil	الكثاة الحويصلية
	<i>Moricandia arvensis</i>	Morican des champs	H'mim	كرنب الجمل
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde	Harra	الخردل
6.Ombellifères	<i>Ammi majus</i>	Ammi élevée	Kessiba	الخفة الكبرى
	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Buplèvre lancéolé	/	/
	<i>Conium maculatum</i>	Grande ciguë	Derias	شوكران سام
	<i>Daucus carota</i>	Fausse carotte	Khodrat douab	الجزر البري
	<i>Torilis arvensis</i>	Torilis des champs	/	الجزر الشيطاني
7.Polygonacées	<i>Emex spinosa</i>	Emex épineux	/	/
	<i>Polygonum patulum</i>	Renouée étalée	Assa raî	البطباط
	<i>Rumex sp</i>	Oseille	Homida	الحميضة

8.Papilionacées	<i>Astragalus armatus</i>	Astragale	Kdad	القتادة
	<i>Lathyrus sylvestus</i>	Gesse	Djelbana	/
	<i>Medicago hispida</i>	Luzerne à gousses Hispides	Fassa	الفصة
	<i>Melilotus indica</i>	Melilot à petites fleurs	Nfel	الخنذقوق
	<i>Vicia calcarata</i>	<b>Vesce à fleurs solitaires</b>	Djelbana	/
9.Liliacées	<i>Allium roseum</i>	Ail rose	Lazoule	الثوم
	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Asphodel à files fines	Tasia	برواق نحيل الورق
	<i>Ornithogalum narbonense</i>	Ornithogale de Narbonne	Bessila	أشراس
10.Malvacées	<i>Lavatera trimestris</i>	Lavatères	/	لا فاتيرة
	<i>Malva parviflora</i>	Mauve à petites fleurs	Khobiz	صغير الخبيز الأزهار
	<i>Malva sylvestris</i>	Grande mauve	Khobiz	الخبيز الكبير
11.Convulvacées	<i>Cuscuta epithimum</i>	Cuscute de thym	/	الكثوث
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron	Louaya	اللبلاب البري
12.Solanacées	<i>Hyoscyamus albus</i>	Jusquiamе blanche	Habbala	البنج البيض
	<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Aneb dib	المغد الأسود
13.Euphorbiacées	<i>Euphorbia serrata</i>	Euphorbe	Lebbine	/
	<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbe	Lebbine	/
14.Renonculacées	<i>Adonis annua</i>	Adonis annuel	Netine	السنوي الأدونيس
	<i>Adonis dentata</i>	Adonis denté	Netine	الأدونيس المسنن
15.Résédacées	<i>Reseda alba</i>	Réséda blanc	Djaneb lekhrou	البليحاء البيضاء
	<i>Reseda lutea</i>	Réséda jaune	Djaneb lekhrou	البليحاء الصفراء
16.Zygophyllacées	<i>Peganum harmala</i>	Harmel	Harmal	الحرمل
	<i>Zygophyllum album</i>	/	Bougriba / agg	القلاب
17.Papavéracées	<i>Glaucium corniculatum</i>	Glaucie	Bougaroune	المامينا
	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Bougaroune	الخشخاش الجداري
18.Amarantacées	<i>Amaranthus lividus</i>	Amarante verte	/	القطيفة الخضراء
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarante réfléchie	/	القطيفة
19.Primulacées	<i>anagallis arvensis</i> variété .phoenica	Mouron rouge	Lebbine	الزغليل الحقلي
	<i>anagallis arvensis</i> variété caerulea	Mouron bleu	Lebbine	الزغليل الحقلي
	<i>Limonium delicatulum</i>	Statice	Odnine deb	/
20.Plumbaginacées	<i>Limonium guyanense</i>	/	Zita	/
	<i>Ecballium eclatum</i>	Ecballium	Feggous lehmi	قتاء الحمار
	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Coloquinte	Haj : hadadj	الحنظل
22.Cypéracées	<i>Cyperus rotundus</i>	Souchet à Tubercules	Timo saya	السعد المستدير
23.Urticacées	<i>Urtica dioica</i>	Orties dioïques	Horrig	الحريق
24.Rubiacées	<i>Rubia pelegrina</i>	Garance voyageuse	Foua	الفوة
25.Euphorbiacées	<i>Euphorbia serata</i>	Euphorbe	Lebbine	الفربيون
26.Portulacacées	100. <i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier	Berzgala	الرجلة
27.Oxalidées	101. <i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalide	Hommda	الحميضة
28.Tamaricacées	102. <i>Tamarix gallica</i>	Tamaris	Tarfa	الطرفة
29.Juncacées	103. <i>Juncus maritimus</i>	Jonc	Smar	السمار
30.Caryophyllacées	104. <i>Vaccaria pyramidata</i>	Saponaire	/	الصابونية
31.Labiées	105. <i>Marrubium bulgare</i>	Marrube	Meriouat	الفرسيون
32.Orobanchacées	106. <i>Orobanche sp</i>	Orobanche	/	الجعقيل

33.Thymeleacées	<i>Thymelea microphylla</i>	Daphné	Methnane	مثنان
34.Géraniacées	<i>Erodium triangulare</i>	Bec de Grue	/	ألبشون
35.Borraginacées	<i>Echium trygorrhizum</i>	Vipérine	/	زهرة الأفعى
36.Asclépiadacées	<i>Pergularia tomentosa</i>	Asclépiade Tomenteux	Bouticha	لصفلاب اللبدي
37.Frankeniacées	<i>Frankenia pulverulenta</i>	/	/	/
38.Rosacées	<i>Poterium sanguisorba</i>	Pimprenelle	Zitia	كزبرة الثعلب
39.Scrofulariacées	<i>Veronica sp</i>	Véronique	/	/
39. familles	109 Espèces	/	/	/

Source: (KHACHAI, 2007)

Tableau 15. Liste des mammifères rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français	Nom arabe
<i>Aethechinus algirus</i>	Hérisson d'Algérie	قنفذ
<i>Paraechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert	قنفذ
<i>Crocidura russula</i>	Musaraigne musette	فار الزبابة
<i>Crocidura whitakeri</i>	Musaraigne de whitaker	/
<i>Asellia tridens</i>	Trident	طير الليل
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrellus de kuhl	/
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	/
<i>Canis aureus</i>	Chacal commun	Belgassoum ,dib
<i>Vulpes rueppelli</i>	Renard famélique ,renard de Rùpell	Thaaleb, fennec el bouadi ,akaab (maroc)
<i>Fennecus zerda</i>	Fennec	Fenek
<i>Poecilictis libyca</i>	Zorille de libye	Zuril; abu menten (egypte), nettina, chefcha, sefcha (algérie)
<i>Felis margarita</i>	Chat des sables, chat de marguerite	Senour, qat el khla
<i>Felis sylvestris</i>	Chat ganté	Senour, qat et khla
<i>Ovis aries</i>	Mouton	Kebch
<i>Camelus dromedarius</i>	Dromadaire	Jmal
<i>Cerbillus (hendecapleura) campestris</i>	Gerbille champêtre	Jarbil, bou beida, bourzeima
<i>Cerbillus (hendecapleura) nanus</i>	Gerbille naine	Jarbil
<i>Gerbillus(gerbillus)gerbillus</i>	Petite gerbille	Bayoudi
<i>Gerbillus(gerbillus)pyramidium</i>	Grande gerbille	Demsey

Source: (LE BERRE, 1990)

Suite Annexe .6

**Tableau 16- Liste des reptiles rencontrés dans la wilaya de Biskra.**

Nom scientifique	Nom français	Nom arabe
<i>Testudo graeca</i>	Tortue mauresque	(fakroun) (soulhafet)
<i>Mauremys leprosa</i>	Clemmyde lépreuse	(Fakroun el mah ) (Hamsa qazwine)

Source : (LE BERRE, 1989)

**Tableau 17- Liste des poissons rencontrés dans la wilaya de Biskra.**

Nom scientifique	Nom français	Nom arabe
<i>Aphaniuys fasciatus</i>	Cyprinidon rubanné	El halbouz, Elhourior, Bajna,(batzikh)
<i>Gumhusia affinis</i>	Gambusie	Gambouz
<i>Barbus biscarensis</i>	Barbeau de Biskra	Bouni
<i>Pseudophoxinus callensis</i>	Able de chaignon ablette d'orient	Zinaba
<i>Clarias gariepinus</i>	Silure de l'oued Imbirou harmouth lazera	Balbout,Qarmout
<i>Astatotilapia desfontainesi</i>	Spare de Desfontaines	/
<i>Tilapia (coptodon)zillii</i>	Tilapie de Zill	Haderi

Source: (LE BERRE, 1989)

**Tableau 18- Liste des amphibiens rencontrés dans la wilaya de Biskra.**

Nom Scientifique	Nom français	Nom arabe
<i>Pleurodeles poireti</i>	triton de Poiret	/
<i>Bufo mauritanicus</i>	Crapaud de Maurétanie	(M'gourger)
<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert	(Ouljourm)
<i>Discoglossus pictus</i>	Discoglosse peint	/
<i>Rana ridibunda</i>	Grenouille rieuse	/

Source: (LE BERRE, 1989)

Suite annexe .6

Tableau 19- Liste des lézards rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Scientifique Nom	Nom français	Nom arabe
<i>Agama mutabilis</i>	Agame variable Agame du désert	(hardoune) (Qadi el jebel)
<i>Agama impalearis</i>	Agame de bibron	Roulam Hardoune
<i>Uromastix acanthinurus</i>	Fouette queue	Dabb
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Caméléon	Buya Hirbaya Tata
<i>Stenodactylus petriei</i>	Gecko de Pétrie	Wazra
<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>	Sténodactyle élégant Gecko ponctué	Bors-abiod Wazra
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente vulgaire Tarente des murailles	Majoudama, boulam, boukechech, tadjamet; aich el gueraat(wazra ariqua alasbah)
<i>Tarentola neglecta</i>	Tarente dédaignée	Wazra
<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>	Tropiocolote d'Algérie	Wazra
<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux Acanthodactyle de bosc	(Shili, égypte) (zerzoumilla)
<i>Acanthodactylus paradalis</i>	Lézard léopard	(Thaba)
<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	Acanthodactyle darée Acanthodactyle pommelé	/
<i>Mesalina rubropunctat</i>	Erémias à points rouges	/
<i>Lacerta lepida</i>	Lézard ocellé	(Zerzoumia ) (Adhaya )
<i>Mabuia vittata</i>	Scinque rayé	Mabuya
<i>Scincus scincus</i>	Scinque officinal Poisson des sables	Hout el ber, cherchmann
<i>Sphenops sepoides</i>	Scinque de berbérus	(dasasa,dafana,)
<i>Varnus griseus</i>	Varan du désert	Wrane

Source: (LE BERRE, 1989)

## Suite annexe .6

Tableau 20- Liste des serpents rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Scientifique Nom	Scientifique Nom	Nom arabe
<i>Leptophlops macrohynchus</i>	Serpent minute	/
<i>Eryx jaculus</i>	Boa javelot Boa des sables	د ساس
<i>Naja haje</i>	Cobra	ثعبان
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	/	بسباس
<i>Psammophis sibilans</i>	Couleuvre sifflante	زريق
<i>Malpolon moilensis</i>	Couleuvre de moila	/
<i>Coluber florulentus</i>	Couleuvre d'Algérie	جداري
<i>Spalerosophis daidema</i>	Couleuvre diadème	ار عم احمر
<i>Cerastes cerastes</i>	Vipère	لفعة
<i>Cerastes vipera</i>	Vipère	حية قرعة
<i>Echis leucogaster</i>	Vipère minute Echide corné	طفية
<i>Lytorhynchus diadema</i>	Lytorhynque diadème	/
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine	حفاث

Source: (LE BERRE, 1989)

Tableau 21- Liste des oiseaux rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français	Nom arabe
<i>ortinix cortinix</i>	Caille des blés	سمان الحقول
<i>Torodus philomelos</i>	Grive musicienne	/
<i>Casarca ferruginea</i>	Tadorne casarca	ابو فروة
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	شهران
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	البط دو الطوق الاخضر
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	/
<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	/
<i>Phoenicopterus roberroseus</i>	Flamant rose	النحام الوردي
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	/
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	ابو الساف الابيض
<i>Recurvirostra avosta</i>	Avocette	/
<i>Sturnus unicolor</i>	Etourneau unicolore	الزرزور
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen duc	/
<i>Chlamydotis undulata</i>	Outarde houbara	الحباري
<i>Streptopelia turture</i>	Tourterelle	الترغلة
<i>Athen noctua</i>	Chevêche d' Athéna	البوم
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d' europe	يمون اوربا
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande	الكودري
<i>Pterocles senegallus</i>	Ganga tachetée	القطا
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	/
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	الهدهد
<i>Accipiter</i>	Epervier	/

<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	/
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	/
<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour percnoptère	الرحية المصرية
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	النسر الملكي
<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	/
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	النسر
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	الحمام الزاجل
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe Huppé	/
<i>Tachybaptus Ruficollis</i>	Grèbe Castagnieuse	/
<i>Fulica Atra</i>	Foulque Macroule	/

Source: (LE BERRE, 1989)



**Annexe .7-** Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de rongeurs sauvages aux stations d'étude (Première campagne).

**Station (I):**

**Tableau 22-** Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* dans la station de Branis.

Var. Ind	MA	FA	TM	P g	T:L (cm)	T:l (cm)	Q (cm)	O (cm)	Pp (cm)	T+C (cm)	T+C+Q (cm)
01	00	01	00	111,5	3,9	2	9	1,1	6	17,8	26,8
02	00	00	01	17,1	2,4	1,2	3,1	0,4	3,1	09	12,1
03	00	00	00	17,3	2,4	1,2	3,1	0,4	3,1	09	12,1
04	00	01	00	130,2	4,5	2,2	9,1	1,2	5,9	18,2	27,3
05	01	00	00	123,7	4,3	2,1	9,9	1,3	6,2	18,5	28,4
06	00	01	00	122,1	4,7	2,4	9,9	1,3	6,1	18,8	28,7
07	00	01	00	122,5	4,6	2,3	9,8	1,3	6,2	18,5	28,3
08	01	00	00	15,6	129,9	4,1	2	9,7	1,1	6,2	26,8
09	00	00	00	129,9	4,1	2	9,7	1,1	6,2	15,6	25,3

## Suite annexe .7

Tableau 23- Matrice de corrélation des variables ( Branis).

Variable	Corrélations (Feuille de données2) Corrélations significatives marquées à p < ,05000 N=9 (Observations à VM ignorées)										
	MA	FA	TM	Pg	TL	TI	Q	O	Pp	T+C	T+C+Q
MA	1,00	-0,48	-0,19	-0,19	0,66	0,62	-0,22	<b>0,68</b>	-0,36	-0,25	0,30
FA	-0,48	1,00	-0,32	0,60	-0,30	0,07	0,59	-0,24	0,58	<b>0,69</b>	0,53
TM	-0,19	-0,32	1,00	-0,49	-0,14	-0,43	-0,46	-0,20	-0,35	-0,42	-0,65
Pg	-0,19	0,60	-0,49	1,00	-0,49	-0,01	<b>0,99</b>	-0,40	<b>0,95</b>	<b>0,96</b>	<b>0,76</b>
TL	0,66	-0,30	-0,14	-0,49	1,00	<b>0,87</b>	-0,56	<b>0,99</b>	<b>-0,72</b>	-0,61	0,18
TI	0,62	0,07	-0,43	-0,01	<b>0,87</b>	1,00	-0,08	<b>0,91</b>	-0,30	-0,14	0,63
Q	-0,22	0,59	-0,46	<b>0,99</b>	-0,56	-0,08	1,00	-0,47	<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>0,71</b>
O	<b>0,68</b>	-0,24	-0,20	-0,40	<b>0,99</b>	<b>0,91</b>	-0,47	1,00	-0,65	-0,52	0,28
Pp	-0,36	0,58	-0,35	<b>0,95</b>	<b>-0,72</b>	-0,30	<b>0,98</b>	-0,65	1,00	<b>0,97</b>	0,55
T+C	-0,25	<b>0,69</b>	-0,42	<b>0,96</b>	-0,61	-0,14	<b>0,98</b>	-0,52	<b>0,97</b>	1,00	<b>0,67</b>
T+C+Q	0,30	0,53	-0,65	<b>0,76</b>	0,18	0,63	<b>0,71</b>	0,28	0,55	<b>0,67</b>	1,00

## Station (II):

Tableau 24 - Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Meriones shawi* dans la station de Sidi-Okba.

Var. Indi.	MA	AV	Pg	T:L (cm)	T:l (cm)	Q (cm)	O (cm)	Pp (cm)	T+C (cm)	T+C+Q (cm)
01	00	01	96,9	4,1	2	9,6	6,2	13,6	23,2	23,2
02	01	00	100,1	4,3	2,4	9,8	6,3	14	23,8	23,8
03	00	00	16,7	2,3	1,1	3,2	3,2	8,8	12	12
04	01	00	115,9	4,2	2,2	9,7	6,4	14	23,7	23,7
05	00	01	130,1	4,4	2,3	9,8	6,3	14,2	24	24
06	01	00	121,3	4,3	2	9,5	6,2	14	23,5	23,5
07	01	00	122,7	4,1	2,2	9,7	6,3	13,7	23,4	23,4
08 *	00	00	98,6	4,1	2,2	12	1,3	6,2	10,9	22,9
09*	00	00	100,2	4,2	2,5	13,1	1,5	6,5	12,4	25,5
10*	00	00	10,7	3,9	2,1	10,8	1,6	6,3	12,5	23,3
11*	00	00	111,1	4,3	2,2	13,2	1,4	5,7	15,1	28,3

(\*) : *Meriones shawi*.

## Suite annexe .7

Tableau 25- Matrice de corrélation des variables (Sidi-Okba).

Variable	Corrélations (Feuille de données1) Corrélations significatives marquées à $p < ,05000$ N=11 (Observations à VM ignorées)									
	MA	AV	Pg	TL	TI	Q	O	Pp	T+C	T+C+Q
MA	1,00	-0,36	0,43	0,28	0,20	-0,11	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>	0,11
AV	-0,36	1,00	0,25	0,20	0,06	-0,06	0,41	0,42	0,42	0,07
Pg	0,43	0,25	1,00	<b>0,75</b>	<b>0,62</b>	0,46	0,48	0,50	<b>0,63</b>	<b>0,62</b>
TL	0,28	0,20	<b>0,75</b>	1,00	<b>0,92</b>	<b>0,82</b>	0,23	0,24	0,47	<b>0,93</b>
TI	0,20	0,06	<b>0,62</b>	<b>0,92</b>	1,00	<b>0,86</b>	0,05	0,07	0,26	<b>0,89</b>
Q	-0,11	-0,06	0,46	<b>0,82</b>	<b>0,86</b>	1,00	-0,35	-0,34	-0,10	<b>0,93</b>
O	<b>0,68</b>	0,41	0,48	0,23	0,05	-0,35	1,00	<b>1,00</b>	<b>0,96</b>	-0,04
Pp	<b>0,68</b>	0,42	0,50	0,24	0,07	-0,34	<b>1,00</b>	1,00	<b>0,95</b>	-0,03
T+C	<b>0,68</b>	0,42	<b>0,63</b>	0,47	0,26	-0,10	<b>0,96</b>	<b>0,95</b>	1,00	0,24
T+C+Q	0,11	0,07	<b>0,62</b>	<b>0,93</b>	<b>0,89</b>	<b>0,93</b>	-0,04	-0,03	0,24	1,00

## Station (III):

Tableau 26- Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Meriones shawi* dans la station de Tolga (Hraïchet).

Var. Ind .	Pg	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O Cm	(T+C) Cm	(T+C+Q) Cm	AP	ET	SA
01	95	8,4	7,1	3,5	2,2	0,9	10,4	18,8	00	02	01
02	89	8,3	7	3,4	2,2	0,9	10,2	18,5	01	00	01
03*	93,1	13	6,5	4,3	2,6	1,5	12,5	25,5	00	01	01
04*	22,4	6,2	4,5	2,8	1,1	1	7	14,2	00	00	00
05*	21,3	6,3	4,6	2,8	1,5	1,2	7	13,8	01	01	02
06*	98,8	12	6,3	4,2	2,3	1,3	11,1	23,1	00	00	00
07*	11,3	13,4	6	4,4	2,2	1,5	15,1	28,5	02	01	00
08*	10,8	11,1	6,3	4	2	1,6	12,7	23,8	00	00	01
09*	97,7	12,9	7,5	4	1,8	1,4	12,5	25,4	00	00	01
10*	20,1	6,1	4,3	2,7	1	1	6,9	13	01	00	00
11*	98	13	7,5	4,9	2	1,4	12,6	25,6	00	00	00
12*	111	13,2	5,8	4,3	2,3	1,4	15,2	28,4	01	01	00
13*	99,9	12,1	6,4	4,3	2,4	1,4	12,3	24,5	01	00	01
14*	99	13,1	6,6	4,4	2,7	1,5	12,6	25,7	00	01	02
15*	100	13,2	6,5	4,3	2,6	1,6	12,5	25,7	00	00	00

(\*) : *Meriones shawi* .

## Suite annexe .7

Tableau 27- Matrice de corrélation des variables ( Tolga).

Variable	Corrélations (Feuille de données1) Corrélations significatives marquées à $p < ,05000$ N=15 (Observations à VM ignorées)										
	Pg	Q	Pp	TL	TI	O	T+C	T+C+Q	AP	ET	SA
Pg	1,00	0,54	0,69	0,56	0,67	0,14	0,43	0,49	-0,38	0,08	0,04
Q	0,54	1,00	0,65	0,96	0,78	0,83	0,93	0,98	-0,11	0,00	-0,12
Pp	0,69	0,65	1,00	0,71	0,67	0,29	0,62	0,63	-0,36	0,04	0,12
TL	0,56	0,96	0,71	1,00	0,78	0,76	0,89	0,94	-0,15	-0,00	-0,14
TI	0,67	0,78	0,67	0,78	1,00	0,55	0,75	0,77	-0,13	0,28	0,19
O	0,14	0,83	0,29	0,76	0,55	1,00	0,72	0,80	-0,11	-0,11	0,01
T+C	0,43	0,93	0,62	0,89	0,75	0,72	1,00	0,98	0,09	0,15	-0,15
T+C+Q	0,49	0,98	0,63	0,94	0,77	0,80	0,98	1,00	-0,02	0,07	-0,14
AP	-0,38	-0,11	-0,36	-0,15	-0,13	-0,11	0,09	-0,02	1,00	0,13	-0,10
ET	0,08	0,00	0,04	-0,00	0,28	-0,11	0,15	0,07	0,13	1,00	0,36
SA	0,04	-0,12	0,12	-0,14	0,19	0,01	-0,15	-0,14	-0,10	0,36	1,00

## Station (VI):

Tableau 28: Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Jaculus jaculus* dans la station de Doucen.

Variables Individus	Pg	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O cm	(T+C) cm	(T+C+Q) Cm	MA	HM	RM
1	73,9	11,2	6,3	3,6	2,1	1,4	13	24,2	03	00	00
2	22,3	11,1	4,6	2,4	09,99	1,3	7,2	18,3	02	01	04
3	69,7	8,9	6,7	3,7	1,9	0,9	12,3	21,2	01	00	02
4	92,6	10	8,4	4,2	2,3	0,9	13,9	23,9	01	00	01
5	100,1	10,3	8,3	4,3	2,2	0,9	13,7	24,1	00	01	01
6	95,3	10,2	8,5	4,3	2,1	1	13,6	24	00	00	02
7	93,1	10,1	8,3	4,1	1,9	1	12,9	23,2	01	00	02
8	91	10	8,2	4,1	2,1	0,9	13,5	23,7	01	00	01
9	89,3	9,9	8,1	4,1	2,2	0,8	12,6	22,6	02	02	04
10	92,	10	8,4	4,3	2,3	0,9	14,1	24,2	00	00	01
11*	124,2	22,4	15,9	3,9	2,5	1,1	14,8	37,2	01	01	02
12*	126,4	22,5	16	4,1	2,6	1	15,1	37,7	00	01	01
13*	92,3	17,6	14,4	2,7	1,9	1,1	12,6	30,4	01	00	01

(\*) :*Jaculus jaculus* .

## Suite annexe .7

Tableau 29- Matrice de corrélation des variables ( Doucen).

Corrélations (Feuille.sta) Corrélations significatives marquées à $p < ,05000$ N=13 (Observations à VM ignorées)											
Variable	Pg	Q	Pp	T:L	T:I	O	T+C	T+C+Q	MA	HM	RM
Pg	1,00	0,57	0,78	0,65	-0,73	-0,42	0,94	0,79	-0,55	0,07	-0,44
Q	0,57	1,00	0,92	-0,16	-0,04	0,24	0,35	0,95	-0,18	0,27	-0,15
Pp	0,78	0,92	1,00	0,07	-0,34	-0,08	0,59	0,97	-0,40	0,16	-0,26
T:L	0,65	-0,16	0,07	1,00	-0,67	-0,65	0,77	0,12	-0,49	-0,02	-0,30
T:I	-0,73	-0,04	-0,34	-0,67	1,00	0,49	-0,86	-0,32	0,30	0,29	0,58
O	-0,42	0,24	-0,08	-0,65	0,49	1,00	-0,44	0,05	0,58	-0,14	-0,10
T+C	0,94	0,35	0,59	0,77	-0,86	-0,44	1,00	0,63	-0,50	-0,14	-0,62
T+C+Q	0,79	0,95	0,97	0,12	-0,32	0,05	0,63	1,00	-0,32	0,17	-0,33
MA	-0,55	-0,18	-0,40	-0,49	0,30	0,58	-0,50	-0,32	1,00	0,14	0,23
HM	0,07	0,27	0,16	-0,02	0,29	-0,14	-0,14	0,17	0,14	1,00	0,62
RM	-0,44	-0,15	-0,26	-0,30	0,58	-0,10	-0,62	-0,33	0,23	0,62	1,00

Tableau 30-L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude (Première campagne).

Espèce Station	<i>Meriones shawi</i> (10 <sup>2</sup> s/Ha)	<i>Psammomys obesus</i> (10 <sup>2</sup> s/Ha)	<i>Jaculus jaculus</i> (10 <sup>2</sup> s/Ha)
S1	00	09	00
S2	04	07	00
S3	13	02	00
S4	00	10	03
Total individus par station	17 (10 <sup>2</sup> s/Ha)	28 (10 <sup>2</sup> s/Ha)	03 (10 <sup>2</sup> s/Ha)
Moyenne totale des individus pour toutes les stations (région de Biskra)	16 (10 <sup>2</sup> s/Ha)		

S : station, (10<sup>2</sup>s/Ha) : cent spécimens par hectare.

Suite annexe .7- Densité des herbacées aux stations d'étude de rongeurs.

Station (I):

Tableau 31 – Densité des herbacées à la station de Branis.

Variables Espèce	Nombre d'espèce par 100 m <sup>2</sup>		Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité des espèces par hectare. (ha) .	Pourcentage des espèces en (%)
	R1 (m)	R2 (m)			
<i>Sonchus olearaceus</i>	7	5	35	35 10 <sup>2</sup>	5.35
<i>Thymelea microphylla</i>	11	13	143	143 10 <sup>2</sup>	21.76
<i>Ajuga viga</i>	9	15	135	135 10 <sup>2</sup>	20.54
<i>Festuca amethystima</i>	7	20	140	140 10 <sup>2</sup>	21.30
<i>Moricandia arvensis</i>	17	12	204	204 10 <sup>2</sup>	31.05
<b>Total</b>	51	65	657	657 10 <sup>2</sup>	100

Station (II):

Tableau 32– Densité des herbacées à la station de Sidi-Okba.

Variable Espèces	Nombre d'espèce Par 100m <sup>2</sup>		Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité d'espèce par hectare.	Pourcentage des espèces en (%)
	R1	R2			
<i>Malosma laurina</i>	18	23	414	414 10 <sup>2</sup>	9.88
<i>Aquilegia vulgaris</i>	15	17	255	255 10 <sup>2</sup>	6.08
<i>Ajuga viga</i>	27	22	594	594 10 <sup>2</sup>	14.17
<i>Clamagrostis acutiflora</i>	35	41	1435	1435 10 <sup>2</sup>	34.25
<i>Festuca amethystima</i>	21	19	399	399 10 <sup>2</sup>	9.52
<i>Bromus interruptus</i>	23	28	644	644 10 <sup>2</sup>	15.37

<i>Sonchus olearaceus</i>	8	11	88	88 10 <sup>2</sup>	2.12
<i>Artemisia absinthium</i>	24	15	360	360 10 <sup>2</sup>	8.60
<b>Total</b>	171	206	2189	4189 10 <sup>2</sup>	100

**Station (III):****Tableau 33– Densité des herbacées à la station de Tolga.**

Variables Espèce	R1	R2	Densité / 100m <sup>2</sup> Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité d'espèce par hectare.	Pourcentage des espèces en (%)
<i>Sinapis arvensis</i>	102	40	4080	4080 10 <sup>2</sup>	74.38
<i>Aristida pungens</i>	21	11	231	231 10 <sup>2</sup>	4.21
<i>Erodium triangulare</i>	36	28	1008	1008 10 <sup>2</sup>	18.37
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	17	9	153	153 10 <sup>2</sup>	2.78
<i>Cardunollus sp</i>	2	5	10	10 10 <sup>2</sup>	0.20
<i>Eucalypties sp</i>	3	0	3	3 10 <sup>2</sup>	0.05
<b>Total</b>	181	83	5485	5485 10 <sup>2</sup>	100

**Station (IV):****Tableau 34- Densité des mauvaises herbes à la station de Doucen.**

Variables Individus	R1	R2	Densité / 100m <sup>2</sup> Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité d'espèce par hectare.	Pourcentage des espèces en (%)
<i>Echinops bover</i>	5	8	40	40 10 <sup>2</sup>	3.33
<i>Moricandia arvensis</i>	14	16	224	224 10 <sup>2</sup>	18.54
<i>Halimus harmala</i>	2	6	12	12 10 <sup>2</sup>	0.99
<i>Hordeum murinum</i>	12	24	288	288 10 <sup>2</sup>	23.84
<i>Rhynchosinapis monensis</i>	28	23	644	644 10 <sup>2</sup>	53.31
<b>Total</b>	61	76	1208	1208 10 <sup>2</sup>	100

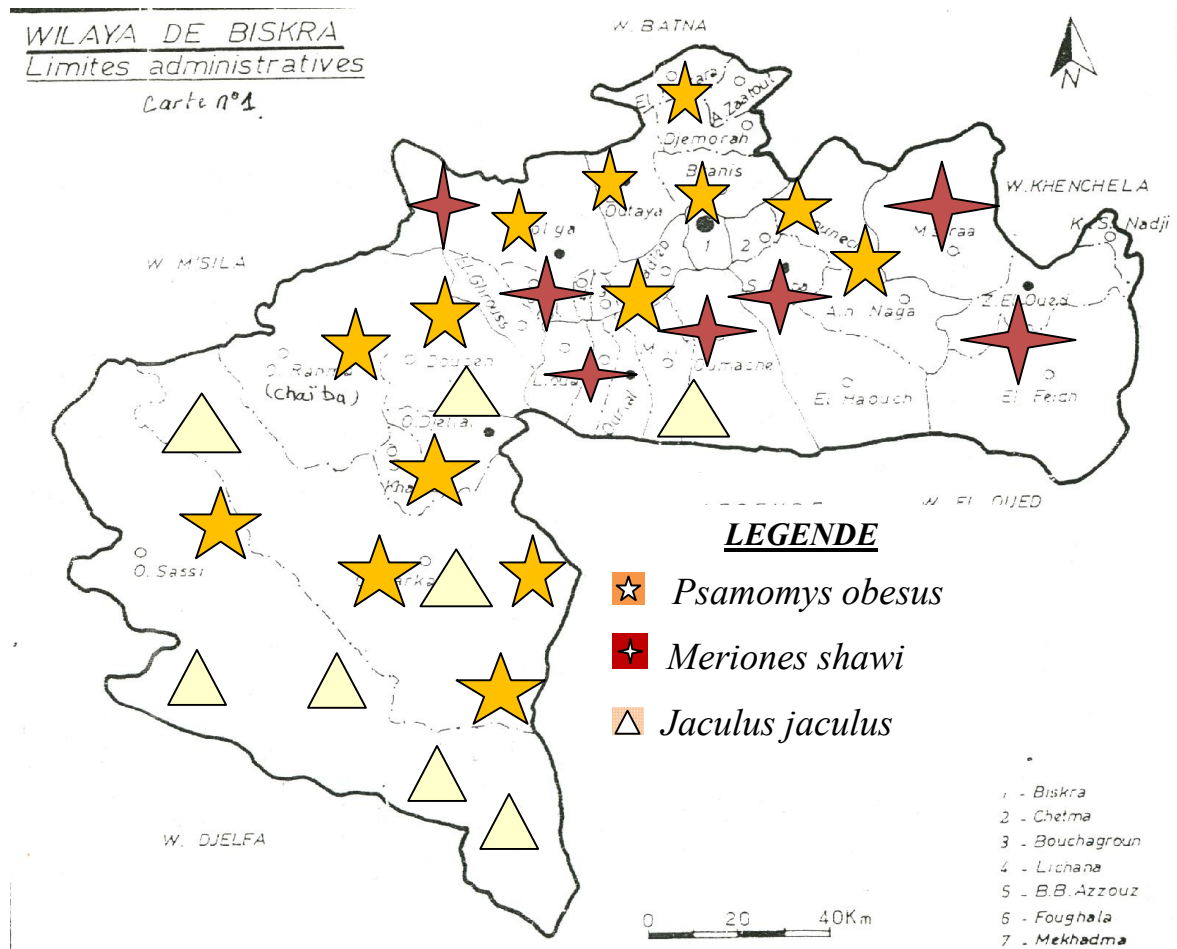
## Suite annexe .7

Tableau 35: Classification des rongeurs d'Algérie d'après (HAMDINE, 1998).

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
Rodentia	<i>Sciurida</i>	<i>Atlantoxerus getulus</i>	L'écureuil de barbarie
	<i>Gerbillidae</i>	<i>Dipodillus simoni</i>	La petite Gerbille a queue courte
		<i>Gerbillus campestris</i>	La Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus gerbillus</i>	La petite Gerbille de sable
		<i>Gerbillus benleyi</i>	La Gerbille pygmée
		<i>Gerbillus nanus</i>	La Gerbille naine
		<i>Gerbillus pyramidum</i>	La grande Gerbille
		<i>Meriones crassus</i>	d'Egypte
		<i>Meriones libycus</i>	La Mérione du désert
		<i>Meriones shawii</i>	La Mérione à queue rouge
			La Mérione de shaw
		<i>Pachynromys duprasi</i>	Le Pachynromys à queue en massue
		<i>Psammomys obesus</i>	Le rat des sables diurne
	<i>Muridae</i>	<i>Acomys cabirinus</i>	Le rat épineu
		<i>Apodemus sylvaticus</i>	Le Mulot sylvestre
		<i>Lemniscomys barbarus</i>	Le rat rayé
		<i>Mus musculus</i>	La souris grise
		<i>Mus spretus</i>	La souris sauvage
		<i>Rattus norvegicus</i>	Le Surmulot
		<i>Rattus rattus</i>	Le rat noir
		<i>Glidae</i>	<i>Eliomys quercinus</i>
	<i>Dipodidae</i>	<i>Jaculus jaculus</i>	La petite gerboise
		<i>Jaculus orientalis</i>	La grande gerboise
	<i>Hystriidae</i>	<i>Hystrix cristata</i>	Le porc épic
	<i>Ctenodactylidae</i>	<i>Ctenodactylus gundi</i>	Le Goundi du M'Zab
		<i>Ctenodactylus vali</i>	Le Goundi d'Afrique du Nord
		<i>Massoutiera mzabi</i>	Le Goundi du Sahara



Suite annexe 7- Répartition biogéographique des espèces recensées de rongeurs sauvages agrestes dans la région de Biskra:



**Figure 43-** Répartitions biogéographiques des espèces de rongeurs : *Meriones shawii* , *Psammomys obesus* et *Jaculus jaculus* dans la région de Biskra (**originale**).

**Annexe 8.** Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de rongeurs sauvages aux stations d'étude (Deuxième campagne).

**Tableau 36- Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Meriones shawii* dans la station de Branis au cours de la campagne (II),(2013/ 2014).**

Variable Individus.	MA	FA	TM	P (g)	T:L (cm)	T:l (cm)	Q (cm)	O (cm)	Pp (cm)	T+C (cm)	T+C+Q (cm)
01 JF	01	00	00	100,5	2,9	1,9	8.5	1	5.8	16.6	25.1
02M	00	02	01	125	5.1	3.2	10.2	2.7	7.3	19.7	29.9
03*M	00	00	00	130	3.9	2.5	10	2.3	6.1	18.9	28.9
04 *JM	00	01	00	19.7	5.1	4	6.1	2.2	5.4	11.1	17.2
05 *JF	00	00	00	17,6	2.9	2	4.2	1.2	3.4	8.9	13.1

(\*) : *Meriones shawii*

M:Male adulte, F:Femelle adulte, JM: Jeune Male, JF: Jeune Femelle

**Tableau 37- Matrice de corrélation des variables ( Branis).**

Variables	MA	FA	TM	P (g)	T:L	T:l	Q	O	Pp	T+C	T+C+Q
MA	1	-0,375	-0,250	0,220	-0,548	-0,520	0,151	-0,665	0,079	0,182	0,171
FA	-0,375	1	0,875	0,170	0,853	0,710	0,334	0,741	0,630	0,313	0,321
TM	-0,250	0,875	1	0,465	0,569	0,304	0,517	0,620	0,669	0,542	0,534
P (g)	0,220	0,170	0,465	1	0,098	-0,195	<b>0,966</b>	0,381	0,804	<b>0,984</b>	<b>0,979</b>
T:L	-0,548	0,853	0,569	0,098	1	<b>0,941</b>	0,327	<b>0,899</b>	0,608	0,257	0,282
T:l	-0,520	0,710	0,304	-0,195	<b>0,941</b>	1	0,056	0,737	0,374	-0,030	0,000
Q	0,151	0,334	0,517	<b>0,966</b>	0,327	0,056	1	0,544	<b>0,922</b>	<b>0,994</b>	<b>0,998</b>
O	-0,665	0,741	0,620	0,381	<b>0,899</b>	0,737	0,544	1	0,681	0,492	0,511
Pp	0,079	0,630	0,669	0,804	0,608	0,374	<b>0,922</b>	0,681	1	<b>0,897</b>	<b>0,907</b>
T+C	0,182	0,313	0,542	<b>0,984</b>	0,257	-0,030	<b>0,994</b>	0,492	<b>0,897</b>	1	<b>0,999</b>
T+C+Q	0,171	0,321	0,534	<b>0,979</b>	0,282	0,000	<b>0,998</b>	0,511	<b>0,907</b>	<b>0,999</b>	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0.05$

Suite annexe 8 :

Station (II):

**Tableau 38- Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Meriones shawii* dans la station de Sidi-Okba au cours de la campagne (II) , (2013/ 2014).**

Var. Indi.	MA	AV	Pg	T:L (cm)	T:l (cm)	Q (cm)	O (cm)	Pp (cm)	T+C (cm)	T+C+Q (cm)
01 F	00	01	95.8	3.9	1.6	8.5	5.3	12.2	22.3	30.8
02 AF	01	00	129.1	4,3	2.2	9.7	6,2	13.9	23.2	32.9
03 *F	00	01	90.5	3.1	1.8	9.4	0.6	4.7	10.1	19.5
04*M	00	01	100,8	4,6	2,8	13.5	1.9	6.7	13.8	27.3
05*JF	00	01	11.2	4.8	3.2	11.5	2	7.1	13.7	25.2
06*M	00	00	120	5.2	3.1	14.5	2.4	6.8	16.9	31.4

(\*): *Meriones shawii*.

M:Male adulte, F:Femelle adulte, JM: Jeune Male, JF: Jeune Femelle

**Tableau 39- Matrice de corrélation des variables (Sidi-Okba).**

Variables	MA	AV	Pg	T:L	T:l	Q	O	Pp	T+C	T+C+Q
MA	<b>1</b>	-	0,443	-	-	-	0,703	0,723	0,617	0,497
AV	0,632	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-0,669
Pg	0,443	0,616	<b>1</b>	-	-	0,050	0,406	0,357	0,455	0,498
T:L	0,011	0,453	0,079	<b>1</b>	<b>0,866</b>	0,789	0,072	0,023	0,182	0,572
T:l	0,180	0,228	0,357	<b>0,866</b>	<b>1</b>	<b>0,855</b>	-	-	-	0,105
Q	0,301	0,295	0,050	0,789	<b>0,855</b>	<b>1</b>	-	-	-	0,152
O	0,703	0,438	0,406	0,072	0,366	0,437	<b>1</b>	<b>0,995</b>	<b>0,982</b>	<b>0,812</b>
Pp	0,723	0,382	0,357	0,023	0,391	0,491	<b>0,995</b>	<b>1</b>	<b>0,959</b>	0,762
T+C	0,617	0,505	0,455	0,182	0,296	0,318	<b>0,982</b>	<b>0,959</b>	<b>1</b>	<b>0,888</b>
T+C+Q	0,497	0,669	0,498	0,572	0,105	0,152	<b>0,812</b>	0,762	<b>0,888</b>	<b>1</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification alpha=0.05

## Suite annexe .8

## Station (III):

**Tableau 40 - Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus* et *Meriones shawii* dans la station de Tolga (Hraichet) au cours de la campagne (II), (2013/ 2014).**

Var. Ind .	Pg	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O Cm	(T+C) Cm	(T+C+Q) Cm	AP	ET	SA
01M	92	7.5	6.4	2.9	1.8	0.4	10.1	17.6	00	00	01
02M	131.1	9.8	8.3	4.1	3.5	1.3	12.2	22	00	00	02
03*M	12.70	4.4	3.9	2.9	1.4	0.5	6.4	10.8	01	01	01
04*F	11.62	4.3	3.4	2,8	1,2	0.4	6	10.3	00	00	01
05*F	22.3	7.2	5.4	3.5	2.6	2.2	8.3	15.5	00	00	01
06*M	102	13.8	6,8	4,6	2,2	1,5	12,9	26.7	00	00	00
07*M	11,4	5.2	4.4	2.5	1.1	0.6	7.9	13.1	01	01	00
08*F	10,8	11,1	6,3	4	2	1,6	12,7	23,8	00	00	01
09*M	98.2	13.5	8.6	5	2.4	2.5	13.9	27.4	00	00	00
10*Jm	23.4	7.3	5.4	2,8	1.2	1.1	8.4	15.7	00	01	00

(\*) : *Meriones shawii* .

M:Male adulte, F:Femelle adulte, JM: Jeune Male, JF: Jeune Femelle

**Tableau 41- Matrice de corrélation des variables (Tolga).**

Variables	Pg	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O	(T+C)	(T+C+Q)	AP	ET	SA
Pg	<b>1</b>	<b>0,652</b>	<b>0,842</b>	<b>0,640</b>	<b>0,716</b>	0,283	<b>0,705</b>	<b>0,683</b>	-0,434	-0,514	0,174
Q cm	<b>0,652</b>	<b>1</b>	<b>0,851</b>	<b>0,933</b>	0,585	<b>0,720</b>	<b>0,959</b>	<b>0,992</b>	-0,542	-0,546	-0,224
Pp cm	<b>0,842</b>	<b>0,851</b>	<b>1</b>	<b>0,823</b>	<b>0,785</b>	<b>0,648</b>	<b>0,922</b>	<b>0,892</b>	-0,527	-0,525	0,073
T : L cm	<b>0,640</b>	<b>0,933</b>	<b>0,823</b>	<b>1</b>	<b>0,708</b>	<b>0,796</b>	<b>0,884</b>	<b>0,920</b>	-0,492	-0,618	-0,051
T : l cm	<b>0,716</b>	0,585	<b>0,785</b>	<b>0,708</b>	<b>1</b>	0,614	<b>0,650</b>	0,620	-0,476	<b>-0,638</b>	0,521
O	0,283	<b>0,720</b>	<b>0,648</b>	<b>0,796</b>	0,614	<b>1</b>	<b>0,648</b>	<b>0,694</b>	-0,463	-0,437	-0,169
(T+C)	<b>0,705</b>	<b>0,959</b>	<b>0,922</b>	<b>0,884</b>	<b>0,650</b>	<b>0,648</b>	<b>1</b>	<b>0,988</b>	-0,500	-0,555	-0,072
(T+C+Q)	<b>0,683</b>	<b>0,992</b>	<b>0,892</b>	<b>0,920</b>	0,620	<b>0,694</b>	<b>0,988</b>	<b>1</b>	-0,529	-0,556	-0,157
AP	-0,434	-0,542	-0,527	-0,492	-0,476	-0,463	-0,500	-0,529	<b>1</b>	<b>0,764</b>	-0,156
ET	-0,514	-0,546	-0,525	-0,618	<b>-0,638</b>	-0,437	-0,555	-0,556	<b>0,764</b>	<b>1</b>	-0,375
SA	0,174	-0,224	0,073	-0,051	0,521	-0,169	-0,072	-0,157	-0,156	-0,375	<b>1</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification alpha=0.05

Station (VI):

**Tableau 42: Contribution des paramètres biométriques et bioécologiques sur l'évolution des individus de *Psammomys obesus*, *Meriones shawii* et *Jaculus jaculus* dans la station de Doucen au cours de la campagne (II), (2013/ 2014).**

Var. Indi.	P(g)	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O cm	(T+C) Cm	(T+C+Q) Cm	MA	HM	RM
1M	73,9	11,2	6,3	3,6	2,1	1,4	13	24,2	02	00	00
2F	22,1	11	4,2	2,1	8.6	1,2	7,1	18.1	01	01	02
3 M	129.5	11	5.5	4.9	2.4	1.1	15.6	26.6	01	00	02
4 F	128	10.1	5	4	2.1	1	13.5	23.6	01	00	01
5 M	100,2	10,4	7.2	4.4	2.3	1.1	14.6	25	00	01	01
6 -M	96.1	11.2	9.1	5.3	3.2	2.1	14.2	25.4	00	00	02
7 -F	92.8	9.9	7.2	3.8	1.1	0.9	11.6	21.5	01	00	02
8 -F	90	9.8	7.7	3.2	1.5	0,6	12.8	22.6	01	00	01
9 -F	88.2	8.5	7.3	3.6	1.4	0.5	11.2	19.7	01	01	03
10 -M	95.8	9.7	6.8	3.9	2,9	1.9	14,1	23.8	00	00	01
11*M	125.2	21.4	15.8	3.6	1.6	1.2	14.9	36.3	00	01	01
12*M	93	17,9	15	3.5	2.4	2.1	13.4	31.3	01	00	01

(\*) : *Jaculus jaculus* .

(-) : *Meriones shawii* (M:Male adulte, F:Femelle adulte, JM: Jeune Male, JF: Jeune Femelle)

**Tableau 43- Matrice de corrélation des variables (Doucen).**

Variables	P(g)	Q cm	Pp cm	T : L cm	T : l cm	O	(T+C)	(T+C+Q)	MA	HM	RM
P(g)	<b>1</b>	0,243	0,307	<b>0,686</b>	<b>-0,743</b>	-0,038	<b>0,870</b>	<b>0,586</b>	-0,304	-0,274	-0,119
Q cm	0,243	<b>1</b>	<b>0,890</b>	-0,105	-0,071	0,358	0,277	<b>0,898</b>	-0,230	0,191	-0,311
Pp cm	0,307	<b>0,890</b>	<b>1</b>	0,035	-0,331	0,369	0,366	<b>0,854</b>	-0,333	0,108	-0,193
T : L cm	<b>0,686</b>	-0,105	0,035	<b>1</b>	-0,480	0,290	<b>0,782</b>	0,277	-0,381	-0,362	0,081
T : l cm	<b>-0,743</b>	-0,071	-0,331	-0,480	<b>1</b>	0,220	<b>-0,674</b>	-0,363	0,000	0,314	0,164
O	-0,038	0,358	0,369	0,290	0,220	<b>1</b>	0,264	0,397	-0,309	-0,359	-0,300
(T+C)	<b>0,870</b>	0,277	0,366	<b>0,782</b>	<b>-0,674</b>	0,264	<b>1</b>	<b>0,672</b>	-0,376	-0,344	-0,361
(T+C+Q)	<b>0,586</b>	<b>0,898</b>	<b>0,854</b>	0,277	-0,363	0,397	<b>0,672</b>	<b>1</b>	-0,349	-0,010	-0,405
MA	-0,304	-0,230	-0,333	-0,381	0,000	-0,309	-0,376	-0,349	<b>1</b>	-0,297	-0,138
HM	-0,274	0,191	0,108	-0,362	0,314	-0,359	-0,344	-0,010	-0,297	<b>1</b>	0,310
RM	-0,119	-0,311	-0,193	0,081	0,164	-0,300	-0,361	-0,405	-0,138	0,310	<b>1</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0.05$

## Suite annexe .8

**Tableau 44-L'évolution quantitative des populations de rongeurs agrestes dans les stations d'étude au cours de la campagne (II),(2013/ 2014).**

<b>Espèce Station</b>	<i>Meriones shawii</i> <b>(10<sup>2</sup> s/Ha)</b>	<i>Psammomys obesus</i> <b>(10<sup>2</sup> s/Ha)</b>	<i>Jaculus jaculus</i> <b>(10<sup>2</sup> s/Ha)</b>
<b>S1</b>	<b>02</b>	<b>05</b>	<b>00</b>
<b>S2</b>	<b>04</b>	<b>02</b>	<b>00</b>
<b>S3</b>	<b>08</b>	<b>02</b>	<b>00</b>
<b>S4</b>	<b>05</b>	<b>05</b>	<b>02</b>
<b>Total individus par station</b>	<b>19 (10<sup>2</sup> s/Ha)</b>	<b>14 (10<sup>2</sup> s/Ha)</b>	<b>02(10<sup>2</sup> s/Ha)</b>
<b>Moyenne totale des individus pour toutes les stations</b>	<b>11.66 (10<sup>2</sup> s/Ha)</b>		

**S : station, (10<sup>2</sup>s/Ha) : cent spécimens par hectare.**

Suite annexe .8- Densité des herbacées aux stations d'étude de rongeurs (Deuxième compagne).

Station (I):

Tableau 45– Densité des herbacées à la station de Branis.

Variables Espèce	Nombre d'espèce par 100 m <sup>2</sup>		Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité des espèces par hectare. (ha) .	Pourcentage des espèces en (%)
	R1 (m)	R2 (m)			
<i>Sonchus olearaceus</i>	03	01	03	03 10 <sup>2</sup>	14.28
<i>Thymelea microphylla</i>	01	01	01	01 10 <sup>2</sup>	4.76
<i>Ajuga viga</i>	02	03	06	06 10 <sup>2</sup>	28.57
<i>Haloscylon articulata</i>	03	01	03	03 10 <sup>2</sup>	14.30
<i>Moricandia arvensis</i>	02	01	02	02 10 <sup>2</sup>	9.52
<i>Festuca amethystima</i>	02	03	06	06 10 <sup>2</sup>	28.57
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>21 10<sup>2</sup></b>	<b>100</b>

Station (II):

Tableau 46– Densité des herbacées à la station de Sidi-Okba.

Variable Espèces	Nombre d'espèce Par 100m <sup>2</sup>		Densité par 100m <sup>2</sup> Lamda ) =R1X R2	Densité d'espèce par hectare. (Individus /h)	Pourcentage des espèces en (%)
	R1	R2			
<i>Malosma laurina</i>	02	01	02	2 10 <sup>2</sup>	0.48
<i>Aquilegia vulgaris</i>	04	02	8	8 10 <sup>2</sup>	1.92
<i>Ajuga viga</i>	13	2	26	26 10 <sup>2</sup>	6.26
<i>Clamagrostis acutiflora</i>	12	4	48	48 10 <sup>2</sup>	11.58
<i>Festuca amethystima</i>	3	5	15	15 10 <sup>2</sup>	3.61
<i>Bromus interruptus</i>	12	9	108	108 10 <sup>2</sup>	26.02
<i>Sonchus olearaceus</i>	8	6	48	48 10 <sup>2</sup>	11.56
<i>Artemisia absinthium</i>	16	10	160	160 10 <sup>2</sup>	38.55

<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>39</b>	<b>415</b>	<b>415 10<sup>2</sup></b>	<b>100</b>

Suite annexe .8

Station (III):

**Tableau 47– Densité des herbacées à la station de Tolga.**

<b>Variables</b> <b>Individus</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Densité / 100m<sup>2</sup></b> <b>Densité par</b> <b>100m<sup>2</sup></b> <b>Lamda ) =R1X</b> <b>R2</b>	<b>Densité</b> <b>d'espèce par</b> <b>hectare.</b> <b>(Individus/h)</b>	<b>Pourcentage</b> <b>des espèces</b> <b>en (%)</b>
<i>Sinapis arvensis</i>	07	10	70	70 10 <sup>2</sup>	11.21
<i>Aristida pungens</i>	02	02	04	4 10 <sup>2</sup>	0.64
<i>Erodium triangulare</i>	03	05	15	15 10 <sup>2</sup>	2.40
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	8	7	56	56 10 <sup>2</sup>	8.97
<i>Cardunollus sp</i>	3	2	6	6 10 <sup>2</sup>	0.96
<i>Eucalypties sp</i>	1	0	1	1 10 <sup>2</sup>	0.18
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>624</b>	<b>624 10<sup>2</sup></b>	<b>100</b>

Station (IV):

**Tableau 48- Densité des herbacées à la station de Doucen.**

<b>Variables</b> <b>Individus</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Densité /</b> <b>100m<sup>2</sup></b> <b>Densité par</b> <b>100m<sup>2</sup></b> <b>Lamda )</b> <b>=R1X R2</b>	<b>Densité</b> <b>d'espèce par</b> <b>hectare.</b> <b>(Individus /h)</b>	<b>Pourcentage</b> <b>des espèces</b> <b>en (%)</b>
<i>Echinops bover</i>	2	2	4	4 10 <sup>2</sup>	1.40
<i>Moricandia arvensis</i>	09	7	63	63 10 <sup>2</sup>	22.18
<i>Halimus harmala</i>	3	6	18	18 10 <sup>2</sup>	6.35
<i>Hordeum murinum</i>	04	03	12	12 10 <sup>2</sup>	4.22
<i>Rhynchosinapis monensis</i>	17	11	187	187 10 <sup>2</sup>	65.84
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>284</b>	<b>284 10<sup>2</sup></b>	<b>100</b>

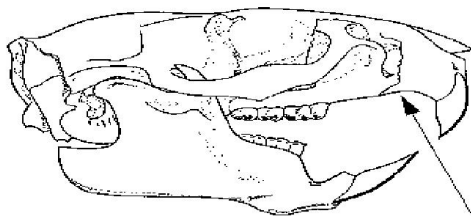


**Remarque**-Les herbacées dénombrées et identifiées pour toutes les stations et au cours des deux campagnes sont relativement persistantes et endémiques dans la région de Biskra.

Annexe 9. Clé de détermination des rongeurs sauvages du Sénégal d'après DUPLANTIER J. M. et al., 1993 :

## QU'EST-CE QU'UN RONGEUR ?

Les rongeurs constituent l'ordre le plus important de la classe des Mammifères. On estime qu'ils représentent environ 1800 des 4300 espèces de Mammifères connues actuellement.



crâne de : *Arvicanthis niloticus*

Ce sont généralement des animaux terrestres et de petite taille. Leur principale caractéristique, qui leur a donné leur nom, est de ronger; celle-ci est associée à une structure bien particulière des mâchoires et des dents.

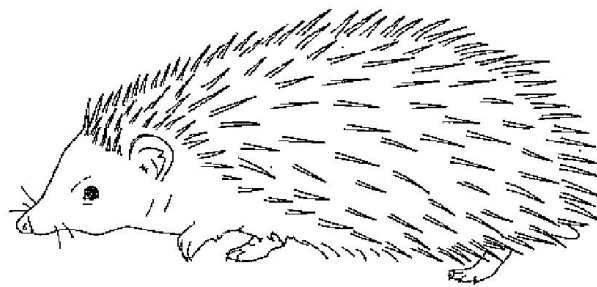
Leur dentition est en effet caractérisée par:

- une paire d'incisives par mâchoire
- l'absence totale de canines
- la présence facultative de prémolaires
- la présence de généralement trois molaires par 1/2 mâchoire.

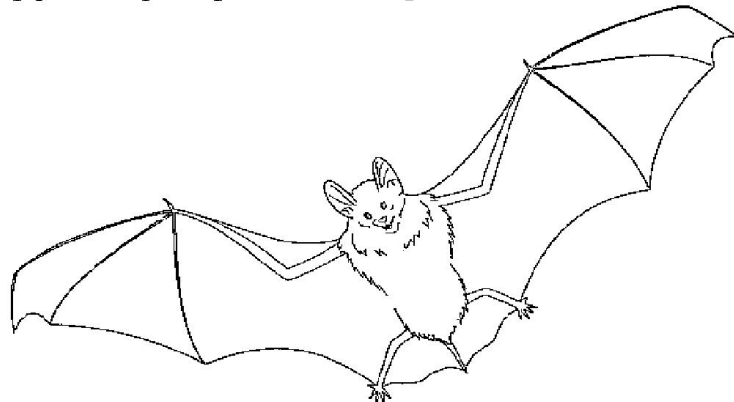
L'absence de canines entre incisives et dents jugales (prémolaires et molaires) est à l'origine de la présence d'un diastème ou "barre", espace mandibulaire dépourvu de dents, typique de l'ordre des rongeurs.

Les incisives ont une croissance continue, et poussent donc durant toute la vie de l'animal. Celui-ci doit donc les user régulièrement.

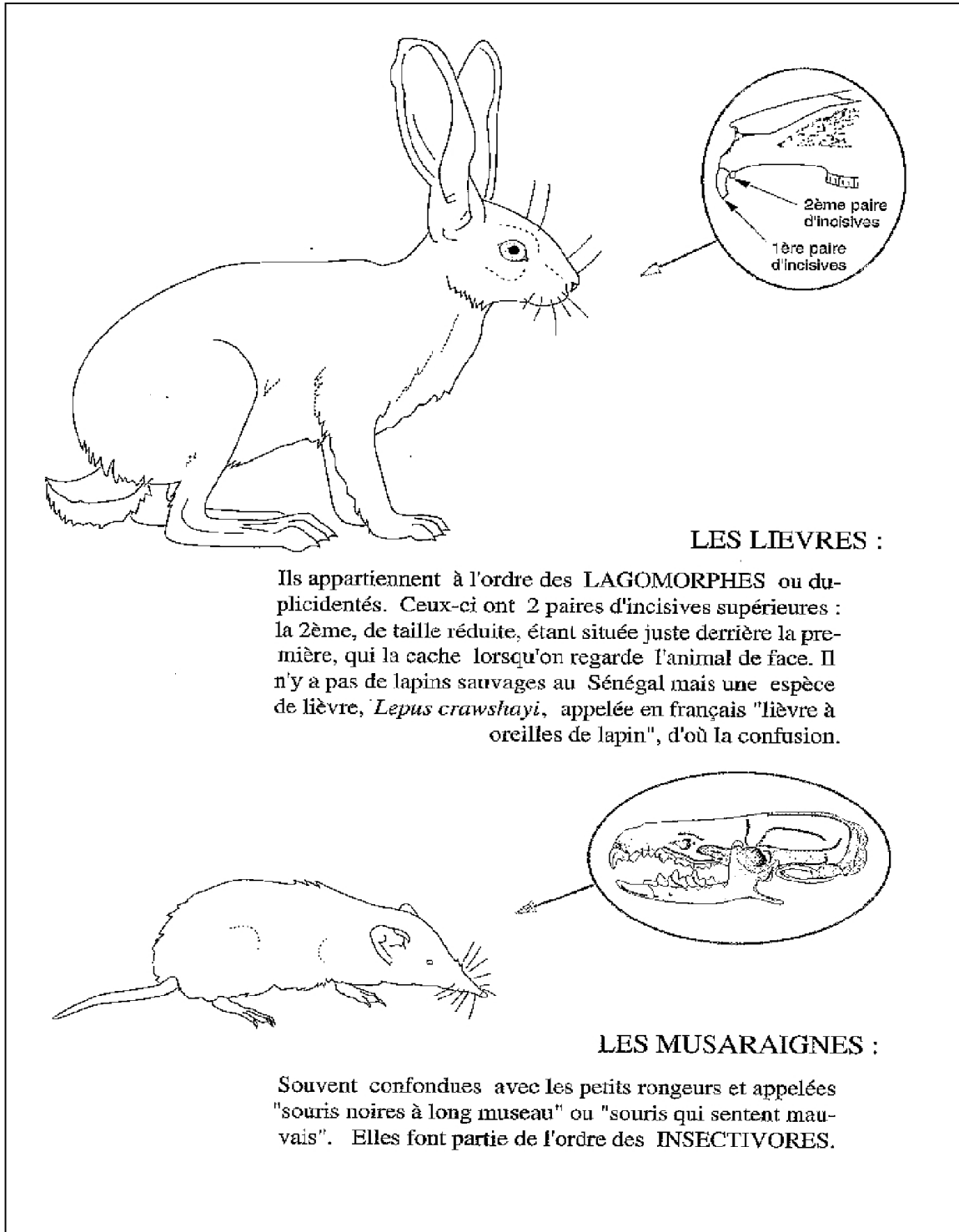
La classification des rongeurs est basée sur les structures mandibulaires et l'insertion des muscles masséters, servant à la mastication.

**QU'EST-CE QUI N'EST PAS UN RONGEUR ?****LES HERISSONS :**

Ils appartiennent à l'ordre des **INSECTIVORES**, caractérisé par un régime alimentaire souvent insectivore, mais plus généralement carnivore. Leur dentition, adaptée à ce régime, est beaucoup plus complète que celle des rongeurs.

**LES CHAUVE-SOURIS :**

Bien que le mot "souris" figure dans leur nom français, elles n'ont rien à voir avec les rongeurs. Elles constituent un ordre distinct : celui des **CHIROPTERES**.



### LES LIÈVRES :

Ils appartiennent à l'ordre des LAGOMORPHES ou duplicidentés. Ceux-ci ont 2 paires d'incisives supérieures : la 2ème, de taille réduite, étant située juste derrière la première, qui la cache lorsqu'on regarde l'animal de face. Il n'y a pas de lapins sauvages au Sénégal mais une espèce de lièvre, *Lepus crawshayi*, appelée en français "lièvre à oreilles de lapin", d'où la confusion.

### LES MUSARAIGNES :

Souvent confondues avec les petits rongeurs et appelées "souris noires à long museau" ou "souris qui sentent mauvais". Elles font partie de l'ordre des INSECTIVORES.

**QUELQUES ABRÉVIATIONS ET TERMES  
TECHNIQUES À CONNAÎTRE**

♂ .....	: Mâle
♀ .....	: Femelle
T + C .....	: Longueur Tête + Corps
Q .....	: Longueur de la Queue
Pp .....	: Longueur du pied postérieur
Or .....	: Longueur de l'Oreille
> , ≫ .....	: Supérieur , très supérieur
≥ .....	: Supérieur ou égal
< , ≪ .....	: Inférieur , très inférieur
≤ .....	: Inférieur ou égal
Sole plantaire .....	: Dessous du pied, en contact avec le sol.
Patagium .....	: Repli de peau entre pattes antérieures et postérieures, formant une membrane alaire qui permet le vol plané.
Caryotype .....	: Formule chromosomique caractéristique d'une espèce. 2N : Nombre diploïde.
Commensale .....	: Caractérise une espèce qui vit dans les villages; s'oppose à "sauvage".
Jumelles .....	: Se dit de deux espèces morphologiquement indiscernables.
Arboricole .....	: Qui vit essentiellement dans les arbres ; s'oppose à "terrestre".
Diurne .....	: Qui est actif essentiellement le jour; s'oppose à "nocturne".

**DES TERMES à PROSCRIRE :****\* RAT PALMISTE :**

Ce terme désigne l'espèce *Xerus erythropus* qui n'est en fait pas un rat, mais un écureuil. Il n'est pas spécialement associé aux palmiers dans lesquels il ne niche pas, puisqu'il vit dans des terriers!



Le terme français le plus juste pour qualifier cette espèce est donc "écureuil terrestre", par opposition aux autres écureuils, vivant et nichant dans les arbres.

**\* AGOUTI :**

Le véritable porteur de ce nom est un rongeur d'Amérique du Sud. Au Sénégal, les chasseurs européens ont appelé ainsi une espèce qui lui ressemble: *Thryonomys swinderianus*. Or, il existe bien un nom français qui la désigne: c'est l'AULACODE.

**DES CONFUSIONS à EVITER :****\* RAT NOIR :**

Attention, au Sénégal, ce terme (en wolof: Djinar bu niul) désigne plutôt l'*Arvicanthis*.

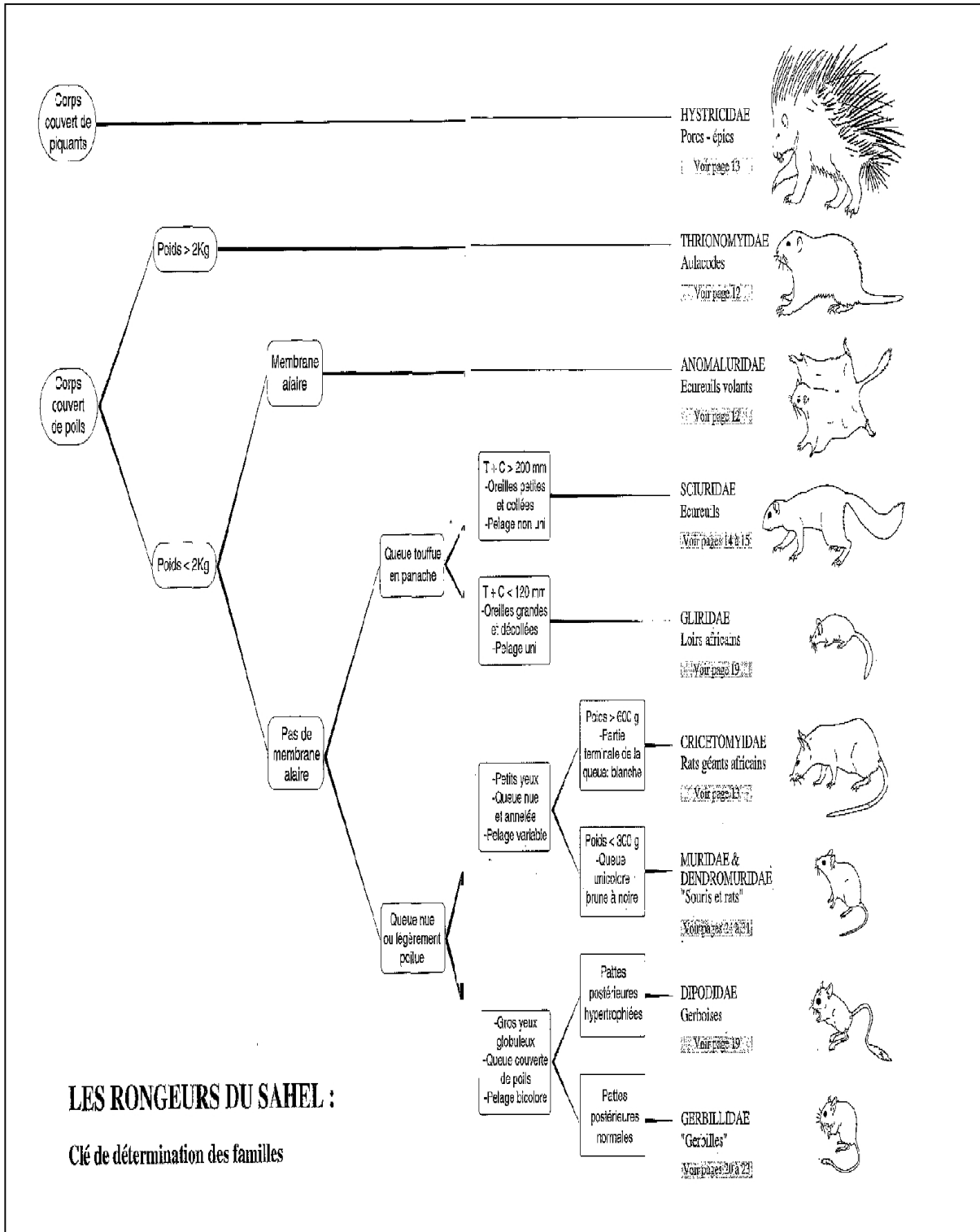
**\* RAT ROUGE :**

Désigne les Gerbillidae, par opposition à l'*Arvicanthis* (= rat noir).

**\* SOURIS :**

Ne désigne pas obligatoirement la souris domestique (*Mus musculus*) mais est employé pour tous les rongeurs de petite taille, y compris les *Mastomys* et *Myomys*, par opposition au terme "RAT", qui recouvre les espèces de plus grande taille.





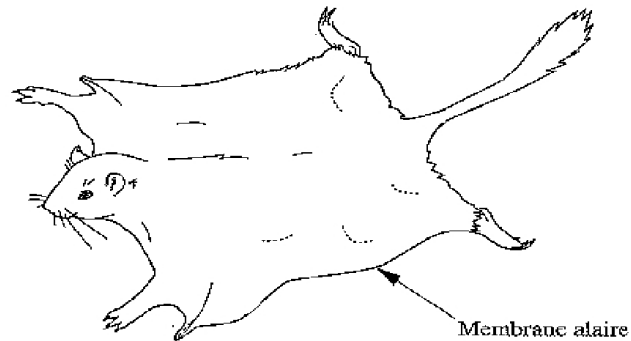
12

## LES GROS RONCEURS



## THRYONOMYIDAE :

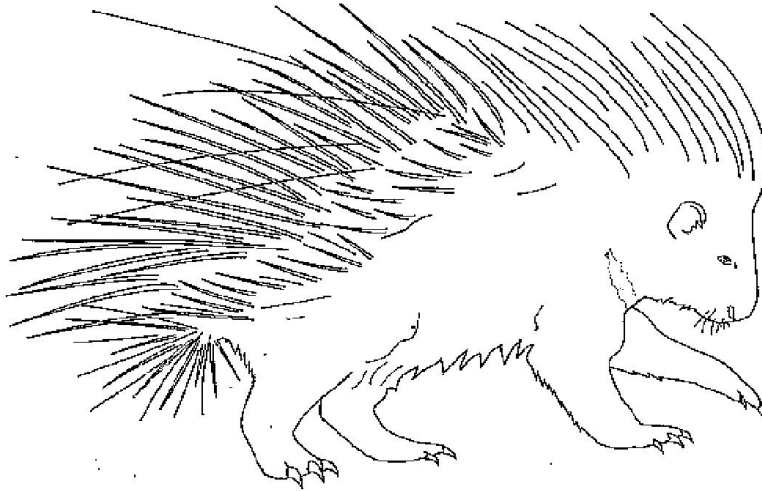
Une seule espèce: *Thryonomys swinderianus* (Aulacode). Pelage tiqueté brun - jaune, queue courte marron très foncé. Aspect en boule, trapu. Poids de 4 à 7 kgs. Limité au delta du Saloum, Casamance et Sénégal oriental, au sud de Tambacounda.



## ANOMALURIDAE :

Rare. Une seule espèce : *Anomalurops beecrofti* (Ecureuil volant). Membrane alaire (ou patagium) formée d'un repli de peau entre les pattes postérieures et antérieures, qui lui permet de planer. Poids de 600 à 800 g. Limité à la basse Casamance.





## HYSTRICIDAE :

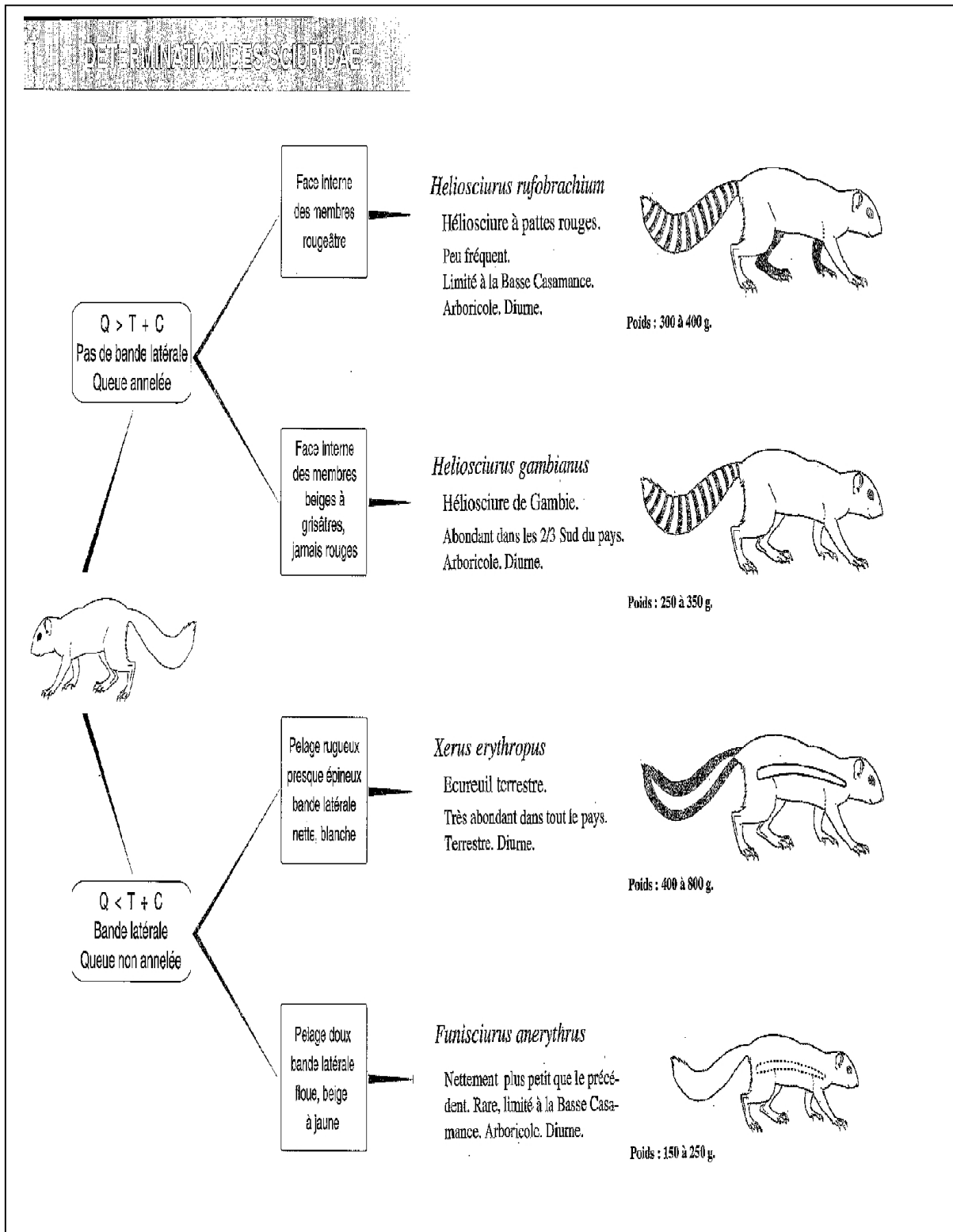
Une seule espèce : *Hystrix cristata* (Porc-épic). Piquants annelés noir et blanc, dressés sur le dos. Poids supérieur à 15 kg. Peu fréquent mais présent dans tout le pays.



Extrémité  
blanche


## CRICETOMYIDAE :

Une seule espèce: *Cricetomys gambianus*. Appelé communément "rat de Gambie", "rat géant", "rat toto" ou "rat voleur". Gros rongeur pouvant peser plus d'1 kilo. Commensal, il est présent dans tout le pays à l'exception du Nord. Outre sa taille, la moitié terminale blanche de sa queue est caractéristique.




**COMMENT DÉTERMINER UN PETIT RONGEUR ?**


**TAILLE**



Egale à celle d'une souris ?




Egale à celle d'un rat ?




Intermédiaire entre les deux ?

**YEUX**




Petits ?




Gros ?

**PATTES POST.**

Forme :




Courtes et larges (type arboricole) ?




Longues et fines (type coureur) ?

Poils :




Sur le pied ?




Sous le pied ?

**OREILLES**




Petites et collées ?



Grandes et décollées ?


**PELAGE**

Pelage dorsal :




Aspect: lisse ou hérissé ?      Couleur: uni, rayé, pointillé ?

Limite entre dos et ventre :



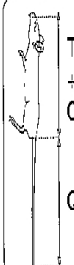
Nette ?      Floue ?

Pelage ventral :



Identique au dos en plus clair ?      Totalement différent du dos ?

**QUEUE**



T + C

Plus longue que Tête + Corps


C

Plus courte que Tête + Corps


Q

Egale à Tête + Corps


Aspect :



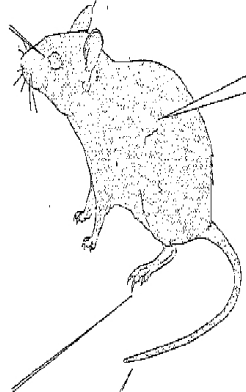
Nue et annelée

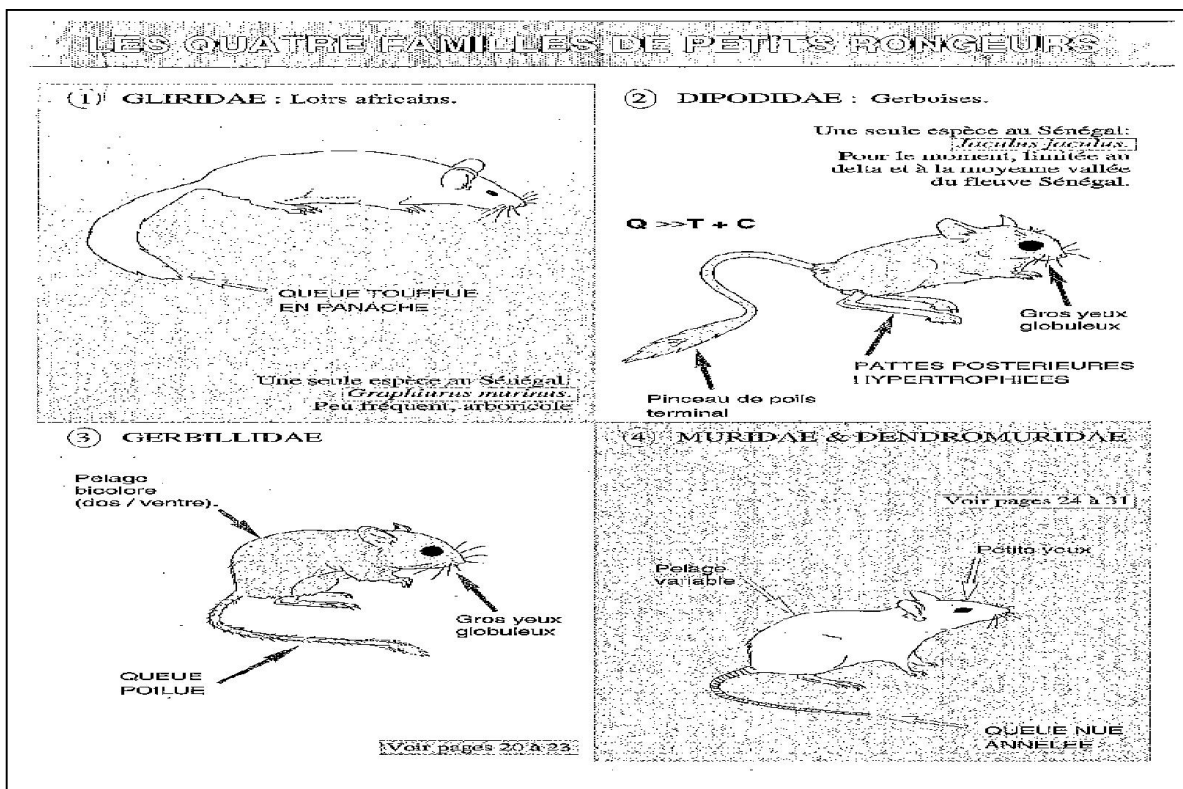
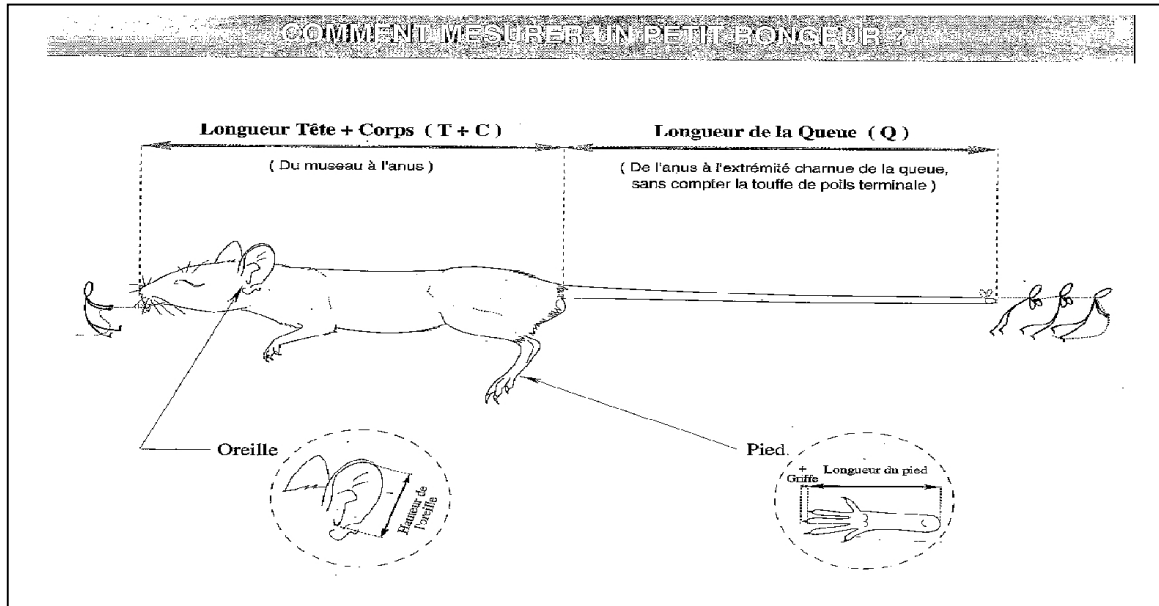


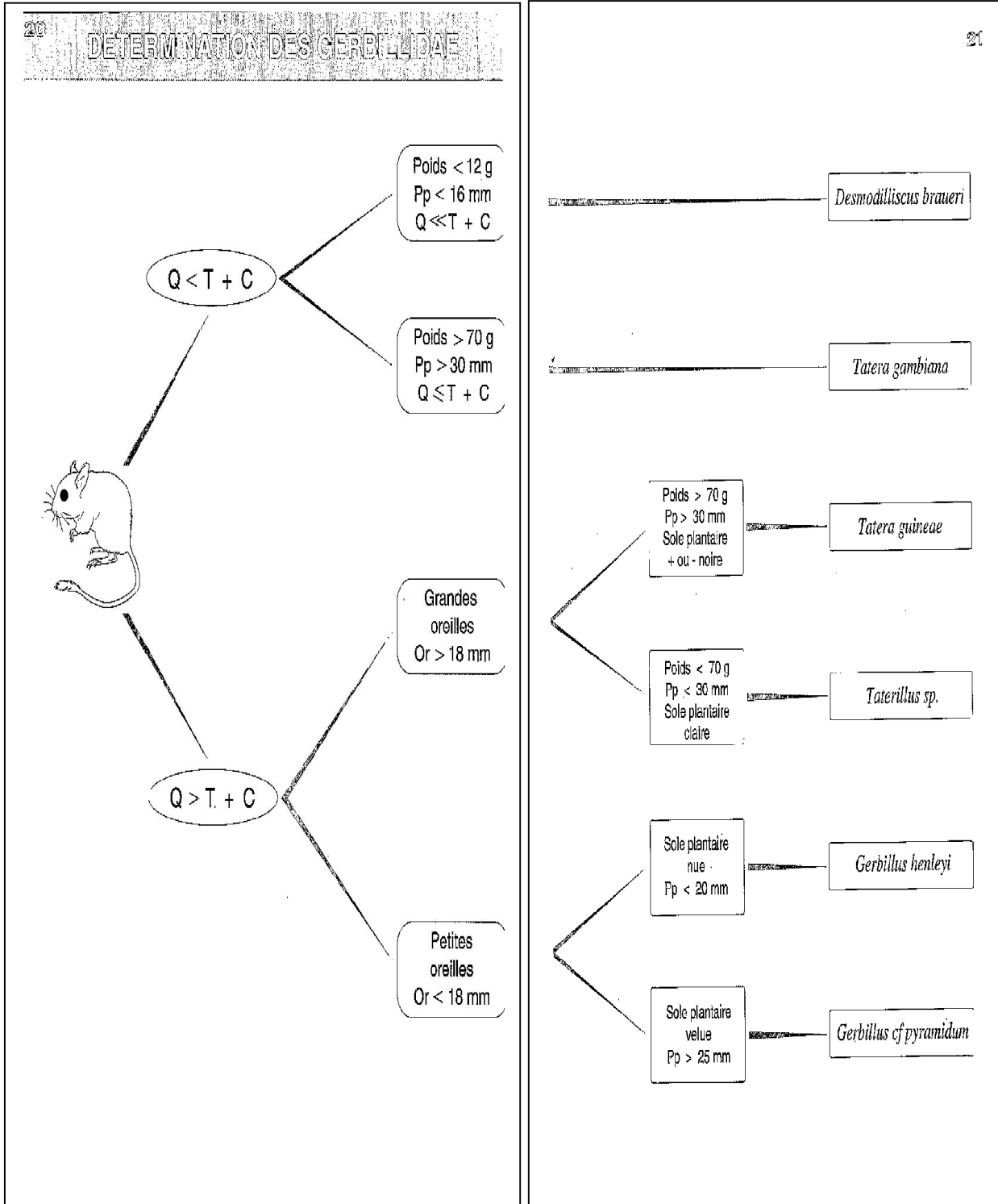
Couverte de poils très denses



Touffe de poils terminale





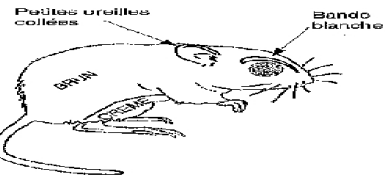


## GERBILLIDAE DU SENEGAL

*Desmodilliscus braueri*

Le plus petit des Gerbillidae. Très grosse tête (1/3 du corps). Fréquent dans le 1/3 Nord du pays. Ne rentre pas dans les pièges. Seulement deux molaires par demi-mâchoire inférieure

$$Q < T + C$$

*Tatera gambiana*

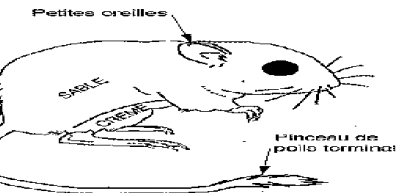
Le plus gros des Gerbillidae. Allure générale trapue. Fréquent dans les 3/4 Nord du pays.

$$Q < T + C$$

*Tatera guineae*

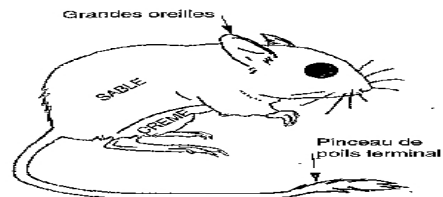
Taille identique au précédent. A peu près même répartition, mais moins fréquent.

$$Q > T + C$$

*Taterillus sp.*

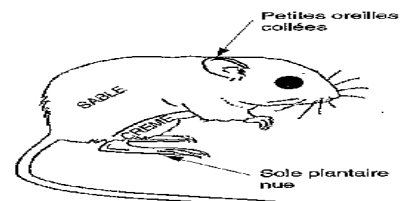
Deux espèces jumelles : *Taterillus gracilis* & *Taterillus pygargus*. Ne se distinguent que par leur nombre de chromosomes. Corps plus fin et élancé que les *Tatera*. Abondants dans les 2/3 Nord du pays.

$$Q > T + C$$

*Gerbillus henleyi*

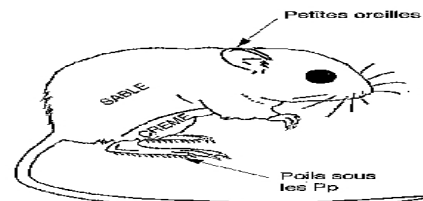
Taille identique à *Desmodilliscus*, mais allure générale plus fine et queue longue. Arrivée récente au Sénégal (- de 10 ans). Actuellement limité au delta et à la vallée du fleuve Sénégal.

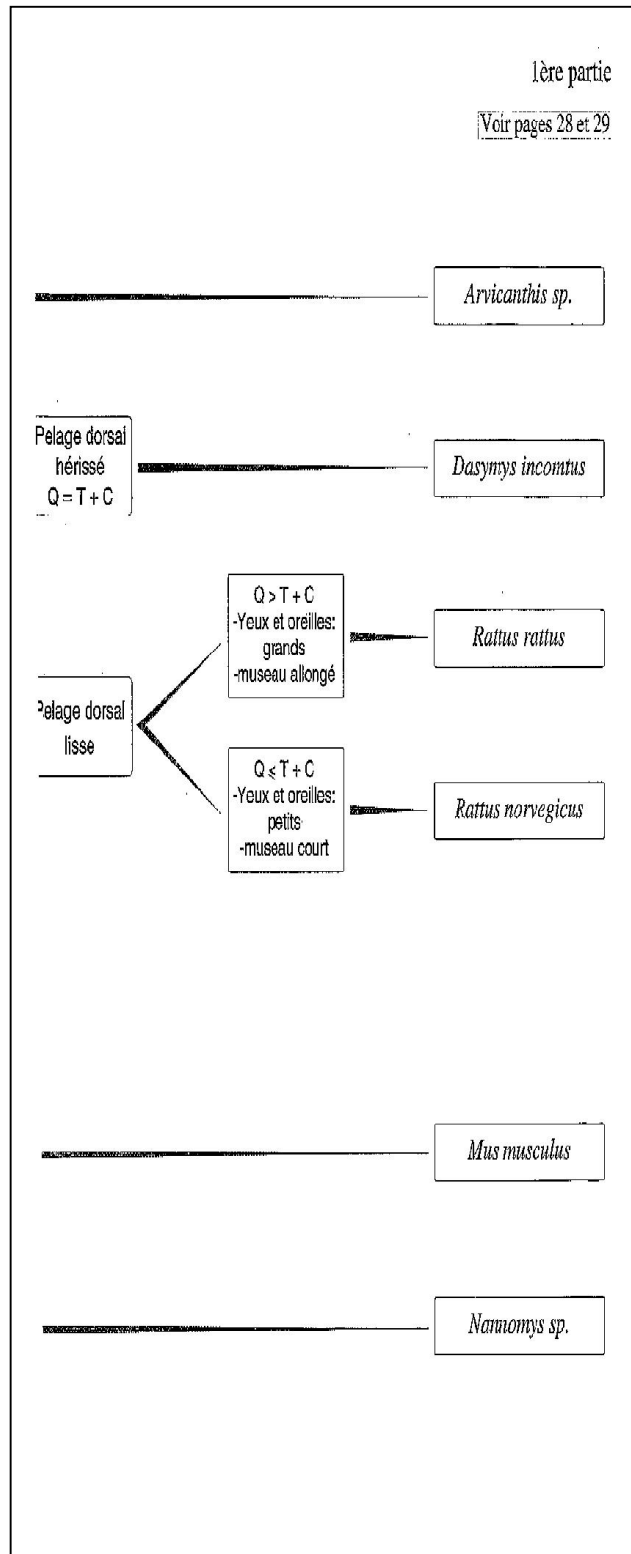
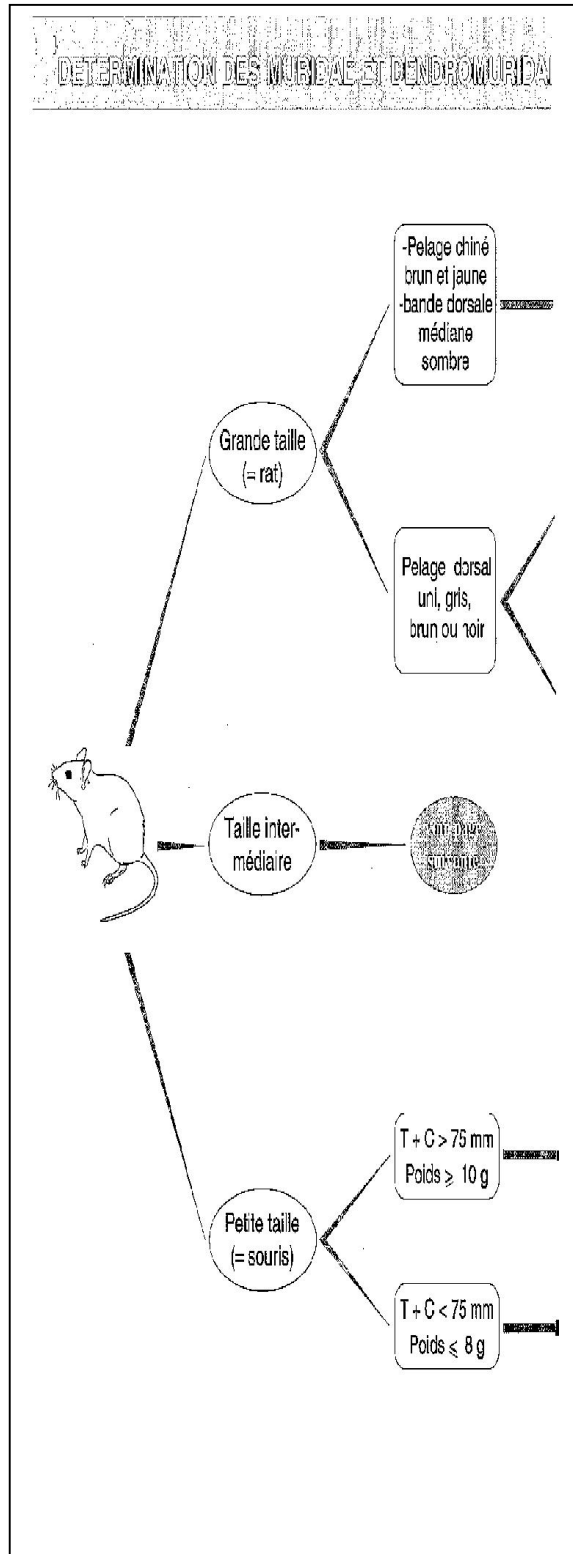
$$Q > T + C$$

*Gerbillus pyramidum*

Taille intermédiaire entre la précédente et les *Taterillus*. Répartition identique à celle de *G. henleyi*. Actuellement limité au delta et à la vallée du fleuve Sénégal.

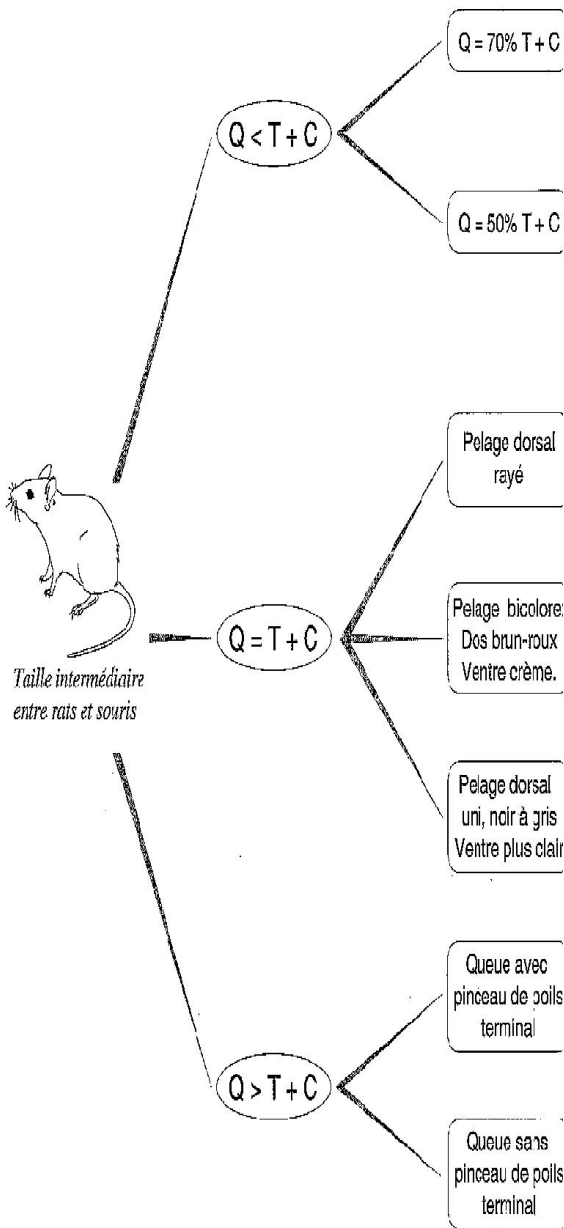
$$Q > T + C$$





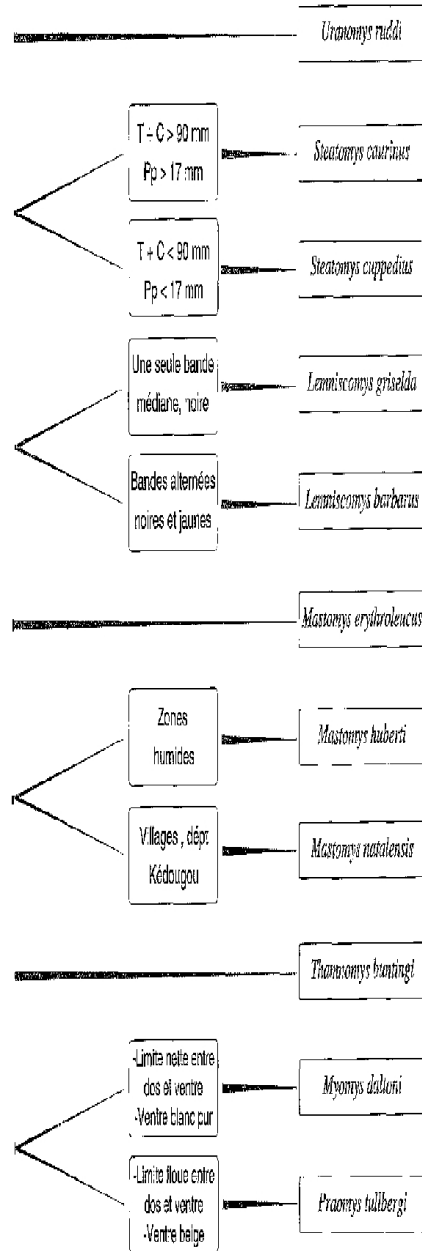
26

DETERMINATION DES MURICAE EN DROMAIRE



2ème partie

(Voir pages 29 & 31)

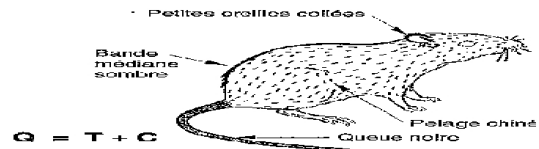




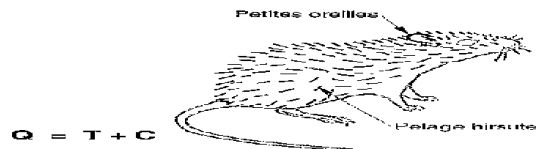
## MURIDIAIS ET DEINIDROMIURIDIAI DU SÉNÉGAL

*Arvicanthis*

Le seul petit rongeur diurne du Sénégal. Deux espèces jumelles : *Arvicanthis niloticus* occupe les 4/5 Nord du pays. La deuxième espèce, non encore dénommée, occupe la frange Sud du pays.

*Dasymys incommis*

Appelé "rat hirsute" à cause de son pelage hérissé, ou "rat des marais" à cause de son habitat préféré. Très localisé: limité à la Basse Casamance. Populations relictuelles aux lacs Retba et Mbaouane (Niayes).

*Rattus rattus*

Le rat noir ou "rat des bateaux". Vit uniquement dans les habitations. Existe dans toutes les agglomérations, dans la moitié Sud du pays, sauf dans le département de Kédougou, où il est totalement absent. A la latitude de Dakar, ne se trouve que dans les villes, pas dans les villages.

*Rattus norvegicus*

Le rat d'égout, ou surmulot. Limité aux environs du port de Dakar. Existait aussi autrefois à Saint Louis.

*Mus musculus*

Poids = 15 g. Vit uniquement dans les habitations. Peut se trouver isolée dans tout le pays, mais les populations permanentes ne se rencontrent que dans les régions du Cap-Vert, de Thiès, Louga et Saint Louis, jusqu'à Richard Toll seulement.

*Nannomys sp*

Souris naines africaines. Très petite taille: la moitié de celle de la souris domestique (Poids = 8g). Au moins cinq espèces différentes au Sénégal. Se distinguent essentiellement par leur caryotype.

*Lemniscomys griselda*

Extrêmement rare: aucune capture depuis le siècle dernier.

*Lemniscomys barbarus*

Le "rat rayé": son pelage caractéristique ne peut être confondu avec aucun autre. Se trouve dans la moitié sud du pays. Abondant certaines années.



## MURIDAE ET DENDROMURIDAE INDIGÈNES DU SÉNÉGAL

*Uranomys ruddi*

Peu abondant. Queue courte. Terrestre. Limité à la Casamance et au Sénégal oriental.

$$Q < T + C$$

*Steatomys sp.*

Rare. Représenté par deux espèces: *S. caurinus* et *S. cuppedius*. Queue très courte. Ne se piège pas. Appelé "rat adipeux", car il accumule des réserves de graisse, et peut passer de longues périodes en léthargie.

$$Q \ll T + C$$

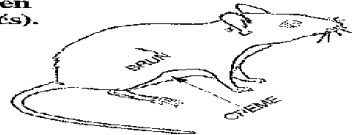


**Mastomys : rats à mammelles multiples (les femelles en ont de 8 à 12 paires, contre 3 à 6 pour les autres muridés).**

*Mastomys erythroleucus*

L'espèce la plus abondante et la plus répandue. On la trouve aussi bien en extérieur que dans les villages

$$Q = T + C$$

*Mastomys huberti*

Pas de limite nette entre pelage dorsal et ventral, contrairement au précédent. Strictement limité aux zones humides, cultivées ou naturelles.

$$Q = T + C$$

*Mastomys natalensis*

Indiscernable du précédent à l'oeil nu (ne diffèrent que par leur caryotype), mais est exclusivement commensal au Sénégal. Limité au département de Kédougou.

$$Q = T + C$$

*Thamnomys huntingi*

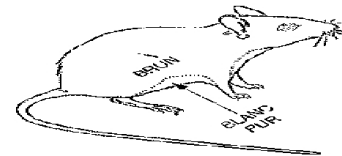
Peu fréquent. Limité au 1/4 Sud du pays. Arboricole. Nids en boule dans les arbres.

$$Q \gg T + C$$

*Myomys daltoni*

Fréquent dans la moitié sud du pays. Surtout sauvage, mais peut aussi se trouver dans les habitations. Partiellement arboricole.

$$Q > T + C$$

*Praomys tullbergi*

Peu fréquent. Limité au 1/4 Sud du pays. Arboricole.

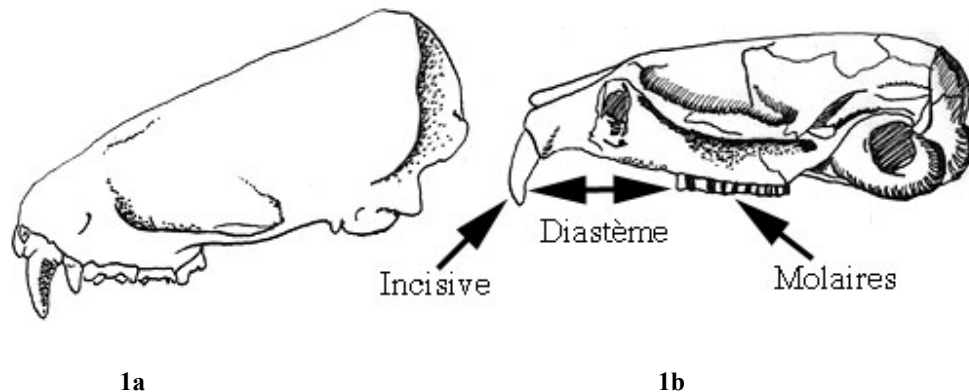
$$Q \gg T + C$$



**Annexe 10 -** Modèle pour une identification précise des os crâniens des espèces de petits mammifères dont les rongeurs (**la clé de détermination des crânes de micromammifères du Benelux -France**).

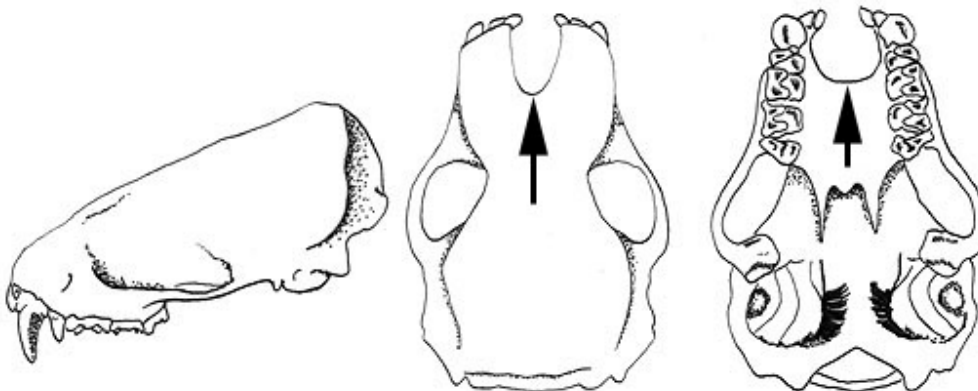
1a La rangée de dents de chaque mâchoire forme une entité sans interruption, de telle sorte qu'il n'existe pas de diastème dont la longueur égale celle de deux dents ou plus.

1b Entre les longues incisives et les autres dents existe un espace plus grand que la longueur de la rangée molaire: le diastème.



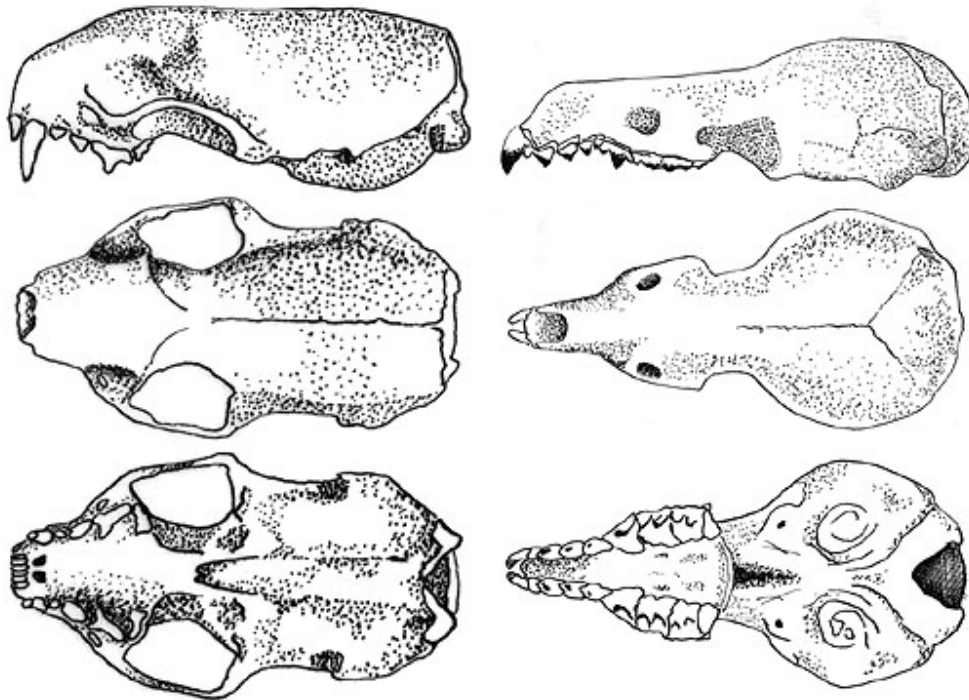
**Figure 44** -Crâne de chiroptère (à gauche) montrant une rangée dentaire ininterrompue, et crâne de rongeur (à droite) avec un diastème entre l'incisive et la rangée de molaires (dessin original réalisé par Eric Walravens).

- Les incisives médianes, parfois rudimentaires, sont nettement séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais. **Chiroptères = Chauves-souris**. Les chauves-souris sont des proies très rares dans les pelotes de réjection de rapaces nocturnes. La détermination spécifique de leurs ossements est affaire de spécialiste.



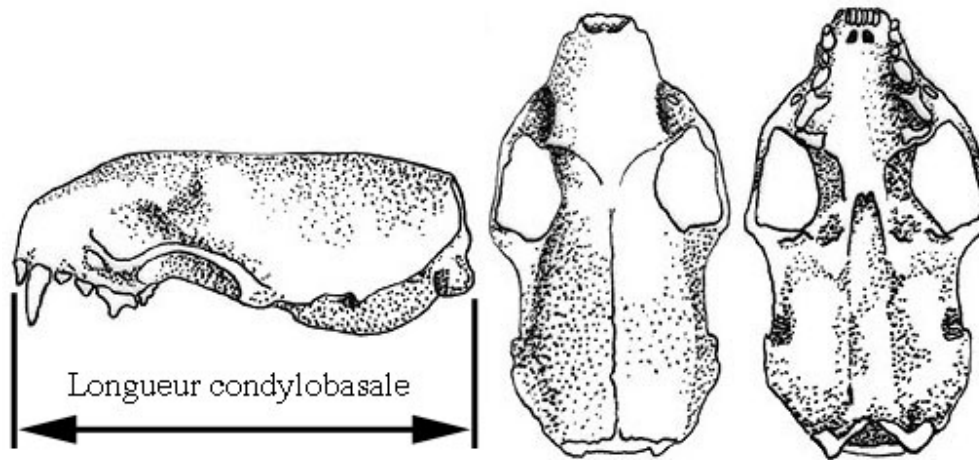
**Figure 45** -Diverses vues d'un crâne de chiroptère montrant une enclave concave située entre les incisives médianes et remontant dans le palais (dessin original réalisé par Eric Walravens).

-Les incisives médianes ne sont nettement séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais. 3



**Figure 46** -Diverses vues d'un crâne de petit Carnivore Mustelidae (*Mustela*, à gauche) et d'un crâne d'Insectivore (musaraigne, à droite), deux exemples illustrant l'absence d'enclave concave entre les incisives médianes (dessin original réalisé par Eric Walravens).

- Le palais est court et large. Quatre dents derrière la grande canine.

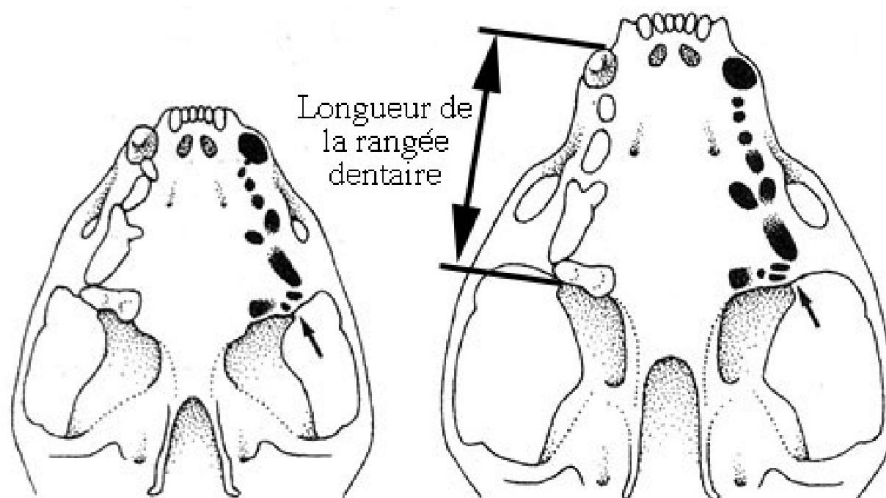


**Figure 47** -Diverses vues d'un crâne de petit Carnivore Mustelidae *Mustela* montrant le palais court et large (dessin original réalisé par Eric Walravens).

- Le palais est plus long que large. Plus de quatre dents derrière la première (et plus grande) canine.

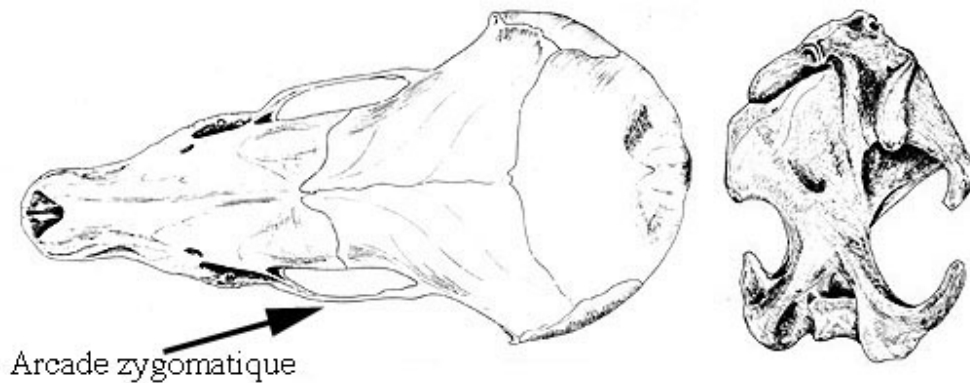
- Longueur condylobasale inférieure à 44 mm. Rangée dentaire (de la grande canine à l'unique molaire) de longueur inférieure à 11,5 mm. Molaire (dent postérieure) à 3 racines. Bord postérieur du palais en forme d'arc pointu. **Belette** *Mustela nivalis*

- Longueur condylobasale supérieure à 42 mm. Rangée dentaire (de la grande canine à l'unique molaire) de 11 à 16 mm de long. Molaire (dent postérieure) à 4 racines. Bord postérieur du palais en forme d'arc aplati. **Hermine** *Mustela erminea*



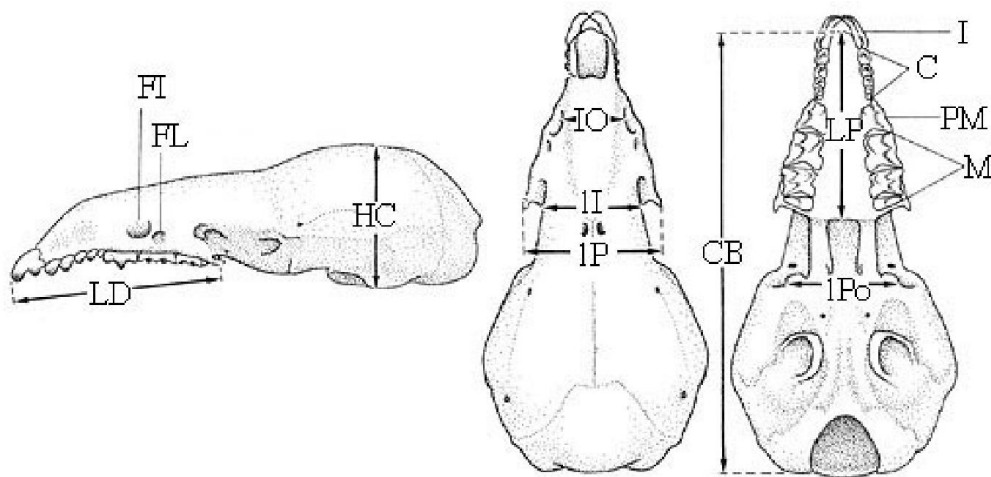
**Figure 48** -Vue occlusale d'un crâne de belette (à gauche) et d'un crâne d'hermine (à droite) (d'après Lange, R. et al. - 1986).

- La longueur du palais est supérieure à 12 mm, la largeur supérieure à 8 mm. Les arcades zygomatiques sont présentes, même si elles ne sont pas toujours très développées.



**Figure 49** -Vue dorsale d'un crâne de taupe d'Europe *Talpa europaea* montrant l'arcade zygomatique, et humérus (17 mm de haut) de taupe, un osselet très caractéristique présent dans les pelotes de réjection (d'après Chaline, J. et al. - 1974).

- La longueur du palais est inférieure à 12 mm, la largeur inférieure à 8 mm. Pas d'arcade zygomatique. **Musaraignes**

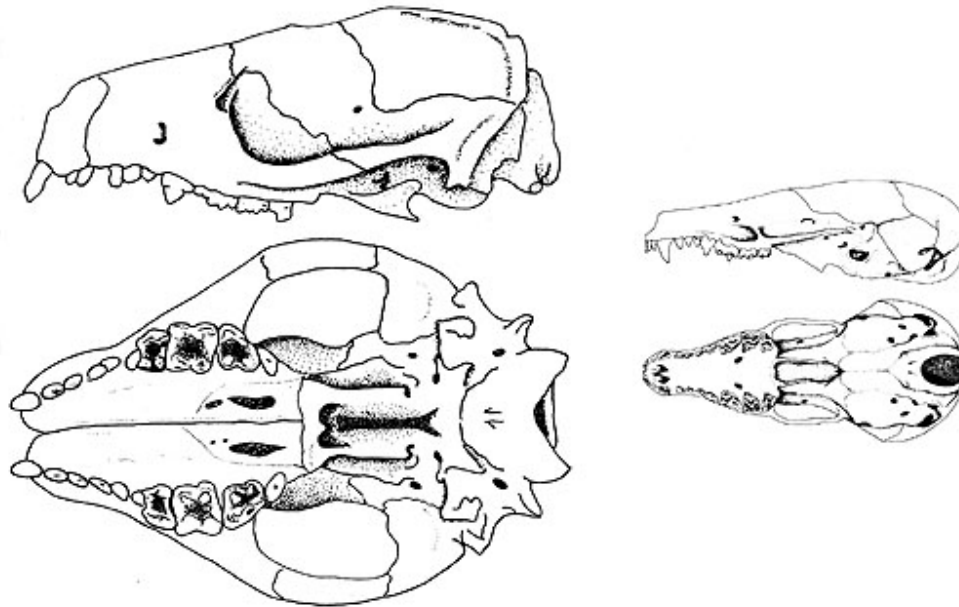


**Figure 50** -Localisation de structures et prises de mesures sur un crâne de musaraigne (d'après Lange, R. et al. - 1986, modifié): FI=foramen infraorbitale; FL=foramen lacrymale; LD=longueur de la rangée dentaire; HC=hauteur de la capsule céphalique;

IO=largeur infraorbitaire; II=largeur interorbitale; IP=largeur du palais; CB=longueur condylobasale; LP=longueur de palais; IPo=largeur postglenoïde; I=incisive; C=canines (=dents unicuspides); PM=prémolaire; M=molaires.

- Arcade zygomatique fine. Largeur maximale du crâne derrière les arcades zygomatiques, à hauteur de la boîte crânienne. Trois petites incisives (par demi-mâchoire) de tailles comparables et inférieures à celle de la canine. **Taupe d'Europe** *Talpa europaea*

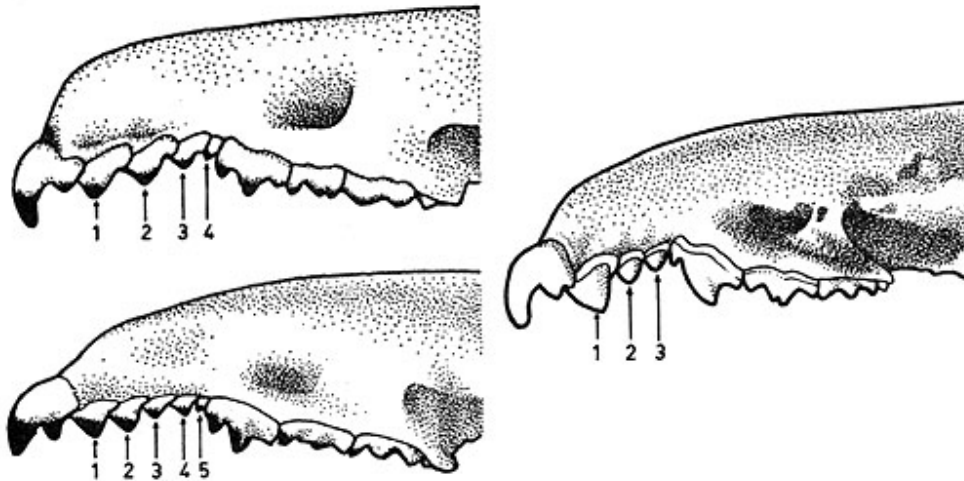
-Arcade zygomatique épaisse. Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques. Première incisive de taille supérieure aux autres incisives et à celle de la canine. **Hérisson d'Europe** *Erinaceus europaeus*



**Figure 51** -Vues de profil et ventrale, à la même échelle, des crânes de hérisson d'Europe (à gauche, longueur = 5,3 cm) et de taupe d'Europe (à droite, longueur = 3,3 cm) (d'après Lenglet, G .- 1976).

- Le sommet de toutes les dents sont colorées de rouge ou de brun rouge; même si la dentition est très usée, il y a toujours ici où là une petite pointe rouge. Quatre ou cinq unicuspides (=dents dont la couronne ne présente qu'une seule pointe).

- Les dents sont entièrement blanches, sans aucun sommet rouge. Trois unicuspides (=dents dont la couronne ne présente qu'une seule pointe).



**Figure 52** -Profils dentaires des crânes de musaraignes des genres *Neomys* (en haut à gauche), *Sorex* (en bas à gauche) et *Crociodura* (à droite) (d'après Chaline, J. et al. - 1974). Notez le nombre de dents unicuspidés (=canines) caractéristique de chaque genre.

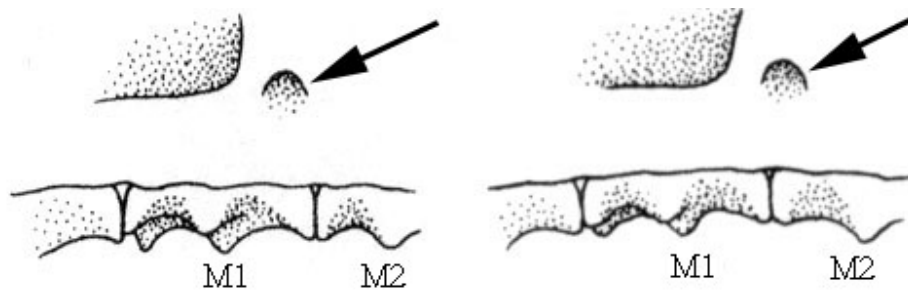
- Quatre unicuspidés, la dernière étant très difficile à voir car dirigée vers l'intérieur. La pointe rouge disparaît rapidement de ces deux très petites unicuspidés.

- Cinq unicuspidés dont la dernière, la plus petite est bien visible.

- Longueur condylobasale d'au moins 19,8 mm. Longueur de la rangée dentaire d'au moins 9,7 mm. Palais d'au moins 9,2 mm de long (9,9 mm en moyenne) et d'au moins 5,9 mm de large (6,5 mm en moyenne). Foramen lacrymale situé au-dessus de la partie postérieure de la première molaire. Largeur postglenoïde d'au moins 5,9 mm. **Crossope aquatique** *Neomys fodiens*

- Longueur condylobasale de 20,6 mm au maximum. Longueur de la rangée dentaire de 10,1 mm au maximum. Palais de 9,6 mm de long au maximum (9,0 mm en moyenne) et de 6,3 mm de large au maximum (5,9 mm en moyenne). Foramen lacrymale situé à l'aplomb de la limite entre la première et la deuxième molaire ou au-dessus de la partie antérieure de la deuxième molaire. Largeur postglenoïde le plus souvent de 6,0 mm au maximum. **Crossope de Miller** *Neomys anomalus* Cette espèce ne semble vivre, en Wallonie, qu'à une altitude supérieure à 400 m.





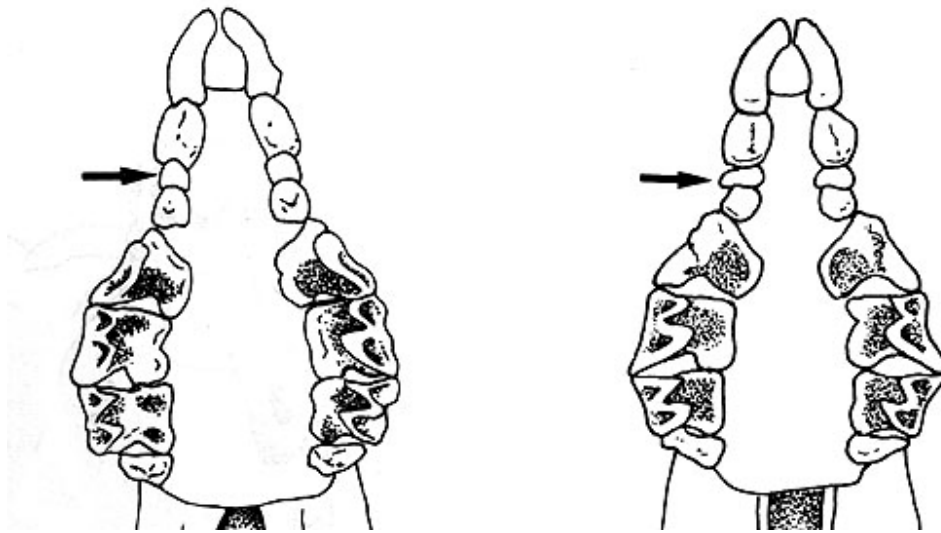
**Figure 53** -Position du foramen lacrymale chez la crossope aquatique (à gauche) et chez la crossope de Miller (à droite) (d'après Lange, R. et al. - 1986). L'avant du crâne est situé à gauche.

- La longueur du palais est supérieure à 7 mm, la largeur supérieure à 4,5 mm. **Musaraigne carrelet** *Sorex araneus* ou **Musaraigne couronnée** = **Musaraigne de Millet** *Sorex coronatus* (la détermination de ces espèces jumelles ne semble possible que sur base des mandibules).

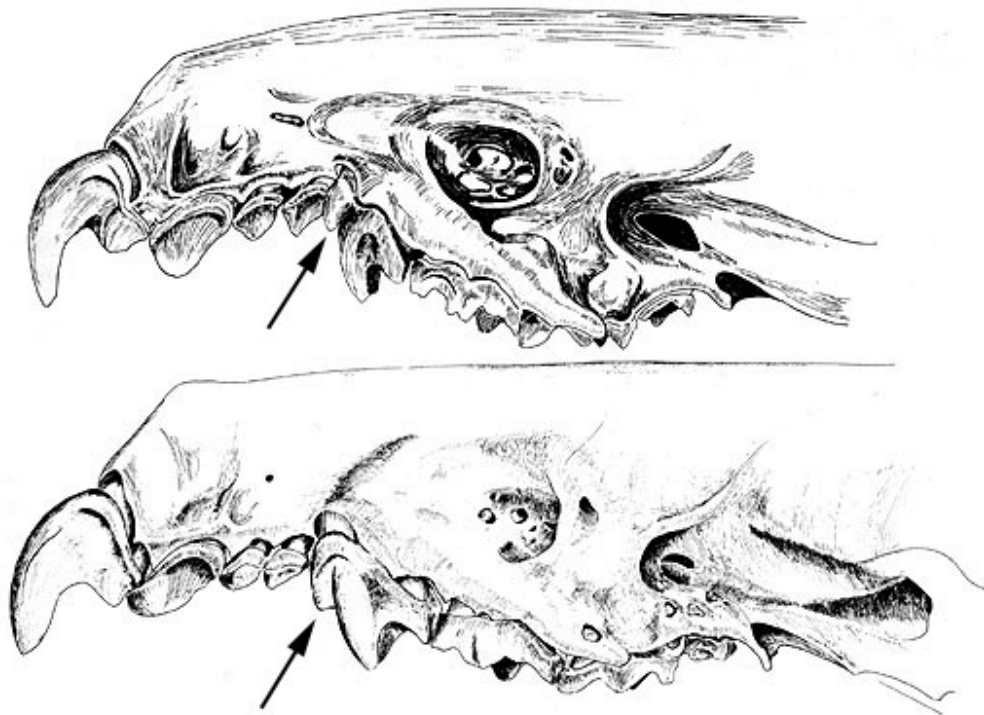
-La longueur du palais est inférieure à 7 mm, la largeur inférieure à 4,5 mm. **Musaraigne pygmée** *Sorex minutus*

-En vue occlusale, la deuxième canine est aussi large que la troisième. La largeur infraorbitaire varie de 3,1 mm à 3,5 mm. Le lobe antérieur de la prémolaire est moins haut que la troisième canine. La distance entre le sommet du lobe antérieur de la prémolaire et le bord de la mâchoire vaut environ un tiers de la distance du sommet du grand lobe médian au bord de la mâchoire. Cuspide antérieure de la prémolaire bien détachée de la cuspide médiane de cette dent. **Crocidure arnivore** = **Musaraigne musette** *Crocidura russula*

- En vue occlusale, la deuxième canine est plus large que la troisième. La largeur infraorbitaire varie de 3,5 mm à 3,8 mm. Le lobe antérieur de la prémolaire est aussi haut ou plus haut que la troisième canine. La distance entre le sommet du lobe antérieur de la prémolaire et le bord de la mâchoire vaut environ la moitié de la distance du sommet du grand lobe médian au bord de la mâchoire.



**Figure 54** -Vues occlusales des dentitions de crocodile aranevore (à gauche) et de crocodile leucode (à droite) (d'après Lenglet,G. - 1976).



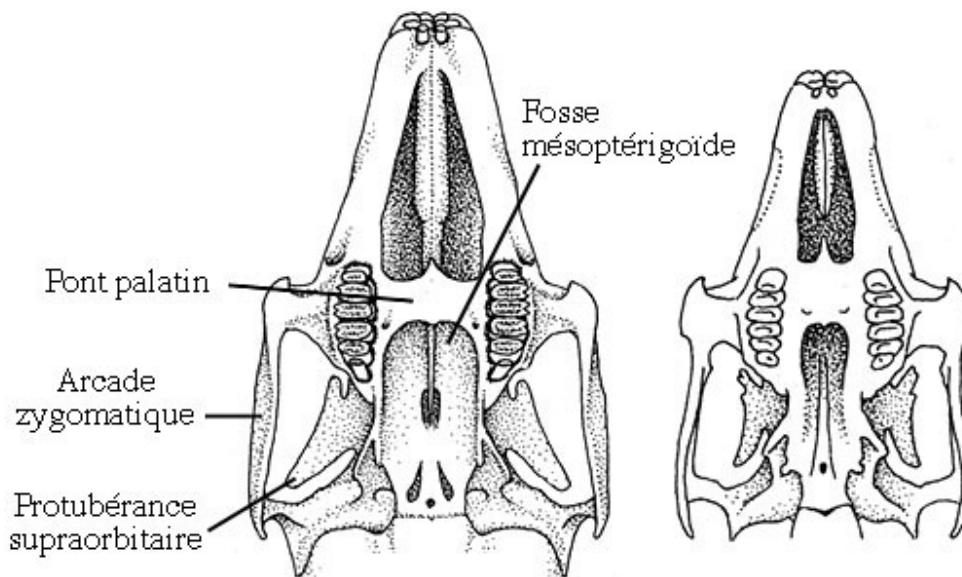
**Figure 55** -Comparaison des crânes de *Crocodyrus russula* (en haut) et de *Crocodyrus leucodon* (en bas) (d'après Chaline, J. et al. - 1974). Les flèches indiquent la cuspide antérieure de la pré-molaire. Cette cuspide est précédée (à gauche) de la troisième canine et suivie (à droite) de la cuspide médiane de la pré-molaire.

-Les deux longues incisives sont clairement cannelées à l'avant. Derrière chacune de ces longues incisives, se trouve une seconde incisive, plus petite. Six dents par rangée de molaires.

- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant. Une seule paire d'incisives sur le crâne. Le nombre de dents par rangée de molaires est inférieur à six.

- Les orifices nasaux sont à l'arrière plus larges que la largeur de la partie la plus étroite du pont palatin. L'arcade zygomatique présente à l'arrière un appendice court. Les protubérances supraorbitaires sont courtes et larges. La fosse mésoptéridoïde (=espace en arrière du palais) est plus étroite que le pont palatin. **Lapin de Garenne** *Oryctolagus cuniculus*

-Les orifices nasaux sont à l'arrière plus étroit que la largeur de la partie la plus étroite du pont palatin. L'arcade zygomatique présente à l'arrière un appendice long. Les protubérances supraorbitaires sont longues et étroites. La fosse mésoptéridoïde (=espace en arrière du palais) est plus large que le pont palatin. **Lièvre d'Europe** *Lepus europaeus*



**Figure 56** -Vues ventrales de l'avant des crânes de lièvre d'Europe (à gauche) et de lapin de garenne (à droite) (d'après Lange, R. et al. - 1986).

- Cinq dents par rangée de molaires, dont l'antérieure, très petite, est orientée vers l'intérieur. **Ecureuil roux** *Sciurus vulgaris*

- Trois ou quatre dents par rangée de molaires (pensez à légèrement retirer chaque dent, à l'aide d'une fine pince, pour les dénombrer; laissez-les toutefois en place car leur structure est déterminante pour l'identification).

- Quatre dents par rangée de molaires. **Gliridae**

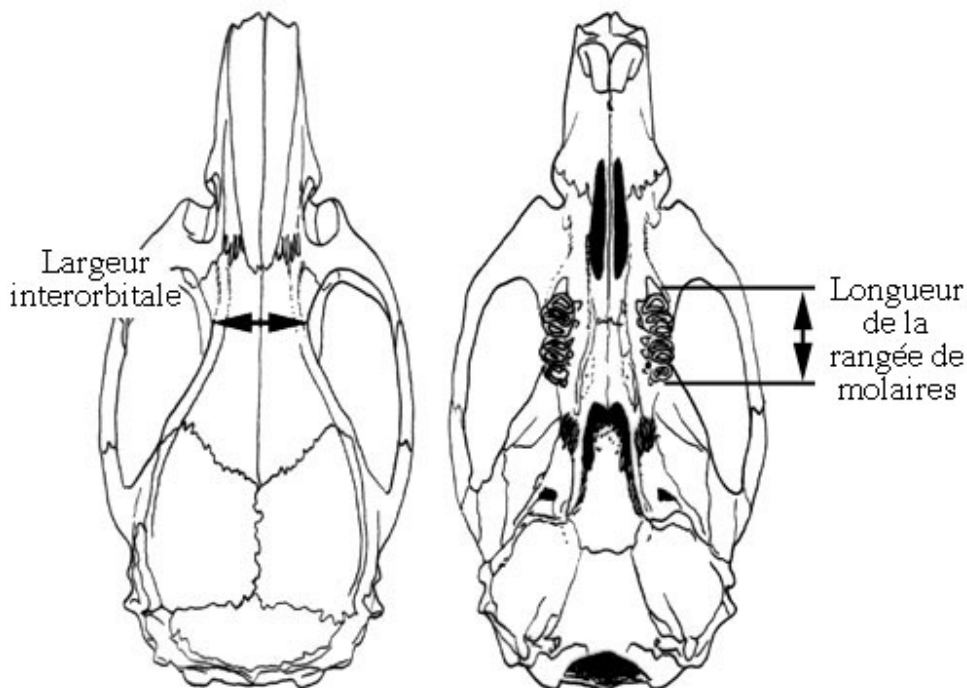
- Trois dents par rangée de molaires.

- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 5,5 mm. Superstructure caractéristique des molaires (voir dessin). **Loir gris** *Glis glis*

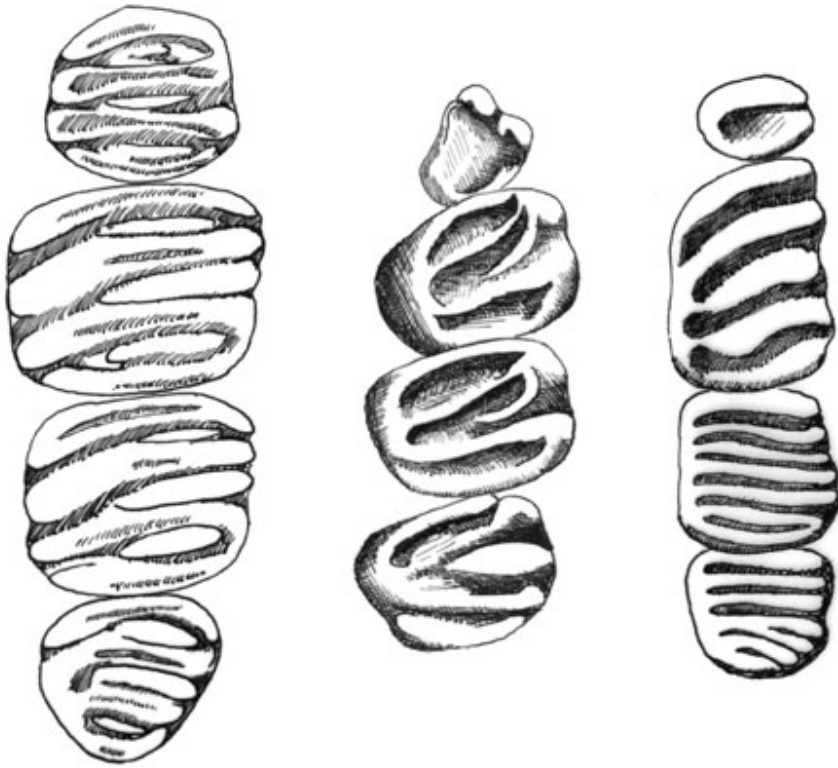
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 5,5 mm.

-La première dent est remarquablement plus petite que la deuxième, allongée. La distance interorbitale est inférieure à 4 mm. **Muscardin** *Muscardinus avellanarius*

-La première dent est de taille à peine inférieure à la deuxième. Les dents ne sont pas de tailles fort différentes. La distance interorbitale est supérieure à 4 mm. **Lérot** *Eliomys quercinus*



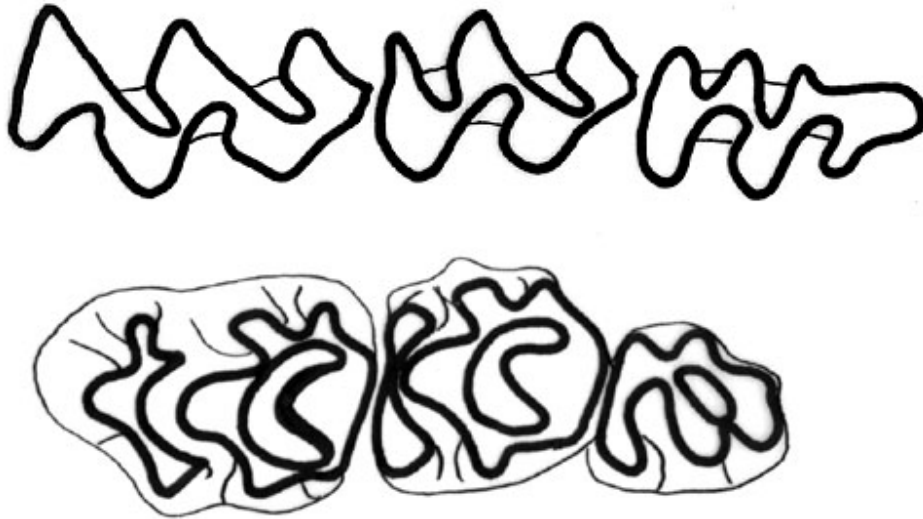
**Figure 57** -Mesure de la largeur interorbitale et de la longueur de la rangée de molaires sur un crâne de rongeur (dessin original réalisé par Eric Walravens).



**Figure 58** -Rangées supérieures gauches de molaires de Gliridae en vue occlusale: loir gris (  gauche), l rot (au milieu) et muscardin (  droite) (dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers le haut.

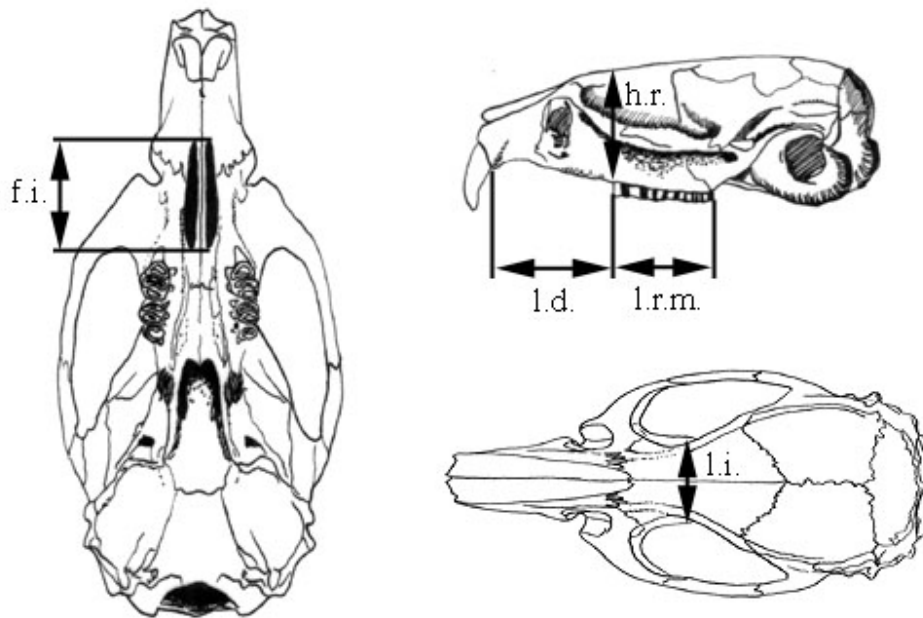
- La superstructure des molaires montre des triangles. **Microtidae**

- La superstructure des molaires est formée de tubercules arrondis. **Muridae** et **Cricetidae**



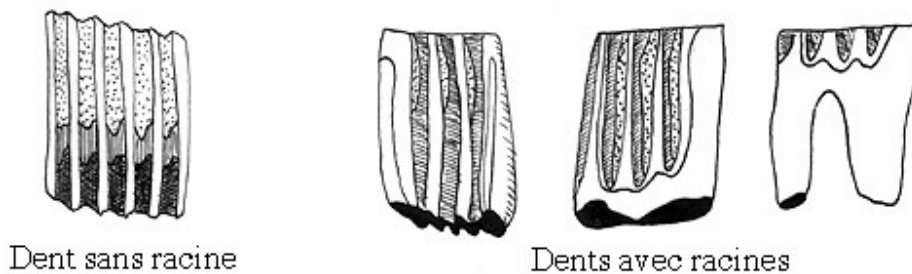
**Figure 59** -Rangées supérieures gauches de molaires de Microtidae montrant des triangles (campagnol roussâtre en haut) et de Muridae montrant des tubercules arrondis (mulot sylvestre en bas) en vue occlusale (dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers la gauche.

- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 7 mm.
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 7 mm. **Petits campagnols**
- Le foramen incisivum arrive à la hauteur du bord antérieur de la première molaire. La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 11 mm. **Rat musqué = Campagnol ondatra** *Ondatra zibethicus*
- Le foramen incisivum est court et n'arrive pas à la hauteur de la première molaire. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 11 mm. **Campagnol terrestre = Rat taupier** (= **Ratte** en Wallonie) *Arvicola terrestris*



**Figure 60** -Localisation de structures et prise de mesures sur un crâne de rongeur: f.i.=foramen incisivum; h.r.=hauteur du rostrum; l.d.=longueur du diastème; l.r.m.=longueur de la rangée de molaires; l.i.=largeur interorbitale (dessin original réalisé par Eric Walravens).

- Les molaires sont pourvues de racines (pensez à légèrement retirer chaque dent, à l'aide d'une fine pince, pour observer les racines; laissez-les toutefois en place car leur structure est déterminante pour l'identification). Les angles des triangles fermés de la superstructure des molaires sont le plus souvent arrondis. Chez beaucoup d'exemplaires, la superstructure des molaires montre un éclat rosé. **Campagnol roussâtre** *Clethrionomys glareolus*



**Figure 61** -Vue de profil d'une dent sans racine (campagnol du genre *Microtus* à gauche) et de dents pourvues de racines (campagnol du genre *Clethrionomys* à droite) à différents âges (dessin original réalisé par Eric Walravens).

**Annexe 11. Ressources agri-écologiques de la Wilaya de Biskra selon la DSA de Biskra (2007).**

**Tableaux 36 : La distribution générale des terres par municipalité :**

Municipalité	La superficie agricole utile		Les terres pastorales	Terres incultes consacrées à l'agriculture	la superficie totale des terres utilisées pour l'agriculture	Les forêts	Les Alliés	Terres incultes forestières	La superficie totale de la municipalité
	Totale	Irrigué							
<b>Biskra</b>	3 285	2 267	4 166	311	7 762	0	0	5 008	12 770
<b>Al hajeb</b>	5 334	2 737	11 372	263	16 969	0	0	3 841	20 810
<b>Lotaya</b>	8 943	5 491	27 818	225	36 986	3 000	0	624	40 610
<b>Djamoura</b>	2 968	746	15 736	629	19 333	1 050	0	4 697	25 080
<b>Branis</b>	6 121	2 686	11 583	1 507	19 211	140	0	17 659	37 010
<b>Gantra</b>	1 488	1 431	4 095	1 797	7 380	10 965	0	5 565	23 910
<b>Ain zaàtout</b>	2 112	217	5 992	65	8 169	8 703	0	198	17 070
<b>Sidi okba</b>	9 625	3 454	8 898	4 352	22 875	200	0	2 335	25 410
<b>Al hawch</b>	20 244	6 538	38 195	9 412	67 851	1 640	0	5 999	75 490
<b>Chétma</b>	1 868	1 799	7 583	894	10 345	0	0	675	11 020
<b>Ain naga</b>	25 060	11 382	8 673	13 327	47 060	380	0	3 340	50 780
<b>Zriba al wad</b>	9 938	7 469	28 211	254	38 403	260	0	11 427	50 090
<b>Mziraà</b>	6 941	4 597	40 061	1 071	48 073	23 309	5 000	19 698	96 080
<b>Faïde</b>	7 511	6 328	60 765	16 411	84 687	1 804	0	51 019	137 510
<b>Khanga sidi naji</b>	666	478	2 485	164	3 315	0	0	4 695	8 010
<b>Mchonaich</b>	1 581	1 358	35 095	1 131	37 807	6 470	0	6 163	50 440
<b>Tolga</b>	4 333	3 768	89 937	100	94 370	7 051	0	20 009	121 430



## ANNEXE

<b>Bouchagron</b>	1 845	1 568	3 173	216	5 234	0	0	556	5 790
<b>Borge ben azouz</b>	1 711	1 637	371	51	2 133	0	0	187	2 320
<b>Lichana</b>	2 041	1 558	1 288	100	3 429	0	0	531	3 960
<b>Foukala</b>	1 763	1 417	4 599	100	6 462	0	0	1 568	8 030
<b>Loukrous</b>	7 012	3 118	15 809	49	22 870	0	0	890	23 760
<b>Walad jalal</b>	4 017	3 528	13 680	622	18 319	0	0	13 771	32 090
<b>Doucen</b>	8 160	7 317	37 889	290	46 339	0	0	15 821	62 160
<b>Chaaiba</b>	4 234	778	117 299	775	122 308	0	0	46 342	168 650
<b>Sidi Khalid</b>	3 441	1 501	5 958	54	9 453	0	0	12 277	21 730
<b>Bassbes</b>	1 823	936	279 640	2 846	284 309	420	5 864	72 767	363 360
<b>Rac miaad</b>	1 350	508	375 976	17 514	394 840	30 988	3 000	49 562	478 390
<b>Ourlal</b>	2 375	2 343	14 282	10	16 667	100	0	2 243	19 010
<b>Mlili</b>	5 859	5 788	30 211	20	36 090	850	0	220	37 160
<b>Mkhadma</b>	3 118	2 953	10 654	19	13 791	200	0	1 169	15 160
<b>Oumach</b>	5 594	5 278	73 426	59	79 079	250	0	2 351	81 680
<b>Liwa</b>	5 786	5 408	14 826	220	20 832	0	0	3 378	24 210
<b>Ensemble de la wilaya</b>	<b>147148</b>	<b>108382</b>	<b>1 399 746</b>	<b>74 858</b>	<b>1 652 751</b>	<b>97 780</b>	<b>13 864</b>	<b>386585</b>	<b>2 150 980</b>

## Suite annexe 11.

Tableaux 37 : - L'exploitation des terres .

la municipalité	Les céréales		Légumineuses				fourrage	
			serres de production		plein champ			
	Production	superficie	Production	superficie	Production	superficie	Production	superficie
<b>Biskra</b>	380	15	674	16	25 200	45	2 550	30
<b>Al hajeb</b>	880	35	2 056	47	73 400	131	3 400	40
<b>Lotaya</b>	55 300	2 200	20 875	205	958	2	49 400	760
<b>Djamoura</b>	510	20	7 213	71	479	1	2 400	40
<b>Branis</b>	18 030	717	5 902	58	1 439	3	3 900	60
<b>Gantra</b>	0	0	2 341	23	0	0	700	15
<b>Ain zaàtout</b>	0	0	1 119	11	0	0	400	8
<b>Sidi okba</b>	17 850	710	26 773	462	53 792	78	32 110	494
<b>Al hawch</b>	25 640	1 020	4 563	71	14 816	34	52 000	800
<b>Chétma</b>	510	20	4 686	75	13 950	18	1 630	25
<b>Ain naga</b>	109 410	4 353	167 183	2 010	85 552	164	1 950	30
<b>Zriba al wad</b>	50 534	2 010	119 920	907	12 825	19	42 300	720
<b>Mziraà</b>	27 650	1 100	177 770	1 427	72 084	126	36 520	628
<b>Faide</b>	88 400	3 510	42 010	337	4 154	6	94 900	1 460
<b>Khanga sidi naji</b>	2 270	90	3 680	29	0	0	2 460	42
<b>Mchonaich</b>	380	35	5 250	66	4 662	7	521	8

## ANNEXE

<b>Tolga</b>	3 770	150	907	8	68 870	106	2 400	30
<b>Bouchagron</b>	0	0	0	0	31 600	45	0	0
<b>Borge ben azouz</b>	0	0	0	0	3 300	4	0	0
<b>Lichana</b>	0	0	0	0	34 130	55	0	0
<b>Foukala</b>	0	0	1 699	15	33 800	65	0	0
<b>Loukrous</b>	4 030	160	0	41	31 780	655	200	3
<b>Walad jalal</b>	5 030	200	6 708	54	9 421	12	7 800	120
<b>Doucen</b>	46 700	1 850	35 776	515	288 966	368	82 000	1 260
<b>Chaaiba</b>	3 520	140	3 350	39	9 746	14	3 600	65
<b>Sidi khalid</b>	0	0	16 590	169	2 345	3	3 400	18
<b>Bassbes</b>	7 040	280	27 000	266	4 056	6	2 550	30
<b>Rac miaad</b>	1 510	60	11 030	109	13 660	19	3 000	45
<b>Ourlal</b>	510	20	3 370	63	7 216	18	980	15
<b>Mlili</b>	1 010	40	3 030	57	41 720	100	1 500	23
<b>Mkhadma</b>	2 020	80	8 635	157	14 732	37	1 650	25
<b>Oumach</b>	8 800	350	8 040	146	17 200	45	5 200	80
<b>Liwa</b>	4 280	170	23 385	443	56 000	132	2 600	40
<b>Ensemble de la wilaya</b>	<b>485 946</b>	<b>19 335</b>	<b>741 535</b>	<b>7 897</b>	<b>1 031 853</b>	<b>2318</b>	<b>444 021</b>	<b>6 914</b>

## Suite annexe 11.

Tableaux 38 : Les palmeraies.

La municipalité	Total palmiers			Deglet Nour		
	Palmeraies total	De productifs	De production	Palmeraies total	De productifs	De production
<b>Biskra</b>	184 180	134 154	65 960	83 130	63 226	32 460
<b>Al hajeb</b>	236 795	95 657	48 700	151 990	50 526	27 653
<b>Lotaya</b>	59 261	10 400	10 915	41 666	6 500	4 225
<b>Djamoura</b>	17 350	12 300	5 826	7 550	3 200	1 950
<b>Branis</b>	39 730	22 600	7 480	17 300	5 200	520
<b>Gantra</b>	22 280	11 850	6 414	4 800	3 700	2 220
<b>Ain zaâtout</b>	2 800	700	210	0	0	0
<b>Sidi okba</b>	375 142	230 210	145 576	212 822	88 860	78 504
<b>Al hawch</b>	155 175	80 767	44 884	74 365	25 587	19 034
<b>Chétma</b>	122 166	82 880	48 902	90 047	59 970	44 612
<b>Ain naga</b>	124 449	37 076	17 501	74 634	7 396	4 814
<b>Zriba al wad</b>	62 740	13 437	7 278	54 268	9 696	5 648
<b>Mziraà</b>	31 451	12 551	7 070	20 741	4 757	2 895
<b>Faïde</b>	66 498	25 177	14 878	54 946	18 347	11 689
<b>Khanga sidi naji</b>	22 920	8 164	4 470	17 096	3 798	2 300
<b>Mchonaich</b>	88 657	86 679	40 777	22 283	19 933	12 988

## ANNEXE

<b>Tolga</b>	294 169	249 476	152 160	228 100	184 888	120 452
<b>Bouchagron</b>	106 998	81 622	47 912	75 100	50 597	32 950
<b>Borge ben azouz</b>	148 450	139 213	87 232	119 159	116 595	75 969
<b>Lichana</b>	136 628	104 265	67 682	129 944	98 472	64 162
<b>Foukala</b>	116 611	103 955	60 467	73 796	62 000	40 410
<b>Loukrous</b>	162 267	123 591	135 253	139 850	102 063	123 701
<b>Walad jalal</b>	214 029	186 285	130 610	125 609	99 030	78 160
<b>Doucen</b>	180 951	81 459	60 270	167 147	68 606	52 640
<b>Chaaiba</b>	22 698	6 403	16 992	20 644	5 172	15 898
<b>Sidi khalid</b>	109 120	69 900	69 075	69 120	40 000	39 600
<b>Bassbes</b>	34 200	13 350	9 500	32 600	12 000	8 500
<b>Rac miaad</b>	25 990	9 550	7 176	24 900	9 000	6 800
<b>Ourlal</b>	166 828	138 391	88 873	45 423	38 257	24 867
<b>Mlili</b>	197 796	135 874	76 508	71 520	42 139	22 418
<b>Mkhadma</b>	186 984	122 528	84 233	72 844	47 436	30 300
<b>Oumach</b>	183 657	139 816	72 038	71 509	44 256	16 793
<b>Liwa</b>	222 888	182 799	95 978	113 634	82 305	31 348
<b>Ensemble de la wilaya</b>	<b>4 121 858</b>	<b>2 753 079</b>	<b>1 738 800</b>	<b>2 508 537</b>	<b>1 473 512</b>	<b>1 036 480</b>

## Suite annexe 11.

Tableaux 39: - L'élevage des bétails .

La municipalité	la distribution de bétail					Production		
	moutons	vaches	Chèvres	chameaux	chevaux	vionde blanche	vionde rouge	Les oeufs (1000)
<b>Biskra</b>	7 460	160	1 380	0	2	304	1 663	2 160
<b>Al hajeb</b>	9 265	207	3 030	0	4	425	1 735	1 346
<b>Lotaya</b>	17 366	258	2 720	0	0	2 010	1 760	44 000
<b>Djamoura</b>	4 000	18	4 000	0	0	260	312	0
<b>Branis</b>	2 500	38	1 900	0	0	86	354	0
<b>Gantra</b>	5 530	89	5 100	0	0	82	915	0
<b>Ain zaâtout</b>	2 070	0	3 350	0	0	44	370	0
<b>Sidi okba</b>	58 184	926	10 804	55	22	960	9 677	2 392
<b>Al hawch</b>	25 848	96	3 617	1 056	10	135	4 073	0
<b>Chétma</b>	24 805	103	3 507	95	8	372	3 886	0
<b>Ain naga</b>	39 860	207	7 142	35	0	184	6 316	0
<b>Zriba al wad</b>	17 150	58	8 884	14	0	149	3 444	174
<b>Mziraà</b>	5 450	3	5 515	0	0	73	1 209	5
<b>Faïde</b>	29 819	62	12 508	0	0	140	5 210	0
<b>Khanga sidi naji</b>	1 215	0	1 230	0	0	90	292	0
<b>Mchonaich</b>	2 040	12	1 814	0	0	130	485	0
<b>Tolga</b>	39 290	63	5 640	0	25	475	4 927	0
<b>Bouchagron</b>	14 000	4	6 700	0	22	212	1 459	0
<b>Borge ben</b>	12 130	44	3 960	0	10	210	1 627	0

## ANNEXE

<b>azouz</b>								
<b>Lichana</b>	3 300	8	1 040	0	11	12	441	0
<b>Foukala</b>	4 540	26	1 210	0	9	75	512	0
<b>Loukrous</b>	6 550	77	1 680	0	20	290	718	0
<b>Walad jalal</b>	58 585	128	21 100	13	10	110	5 238	0
<b>Doucen</b>	46 215	795	2 697	0	29	75	4 104	0
<b>Chaaiba</b>	137 745	95	27 300	42	17	35	9 874	0
<b>Sidi khalid</b>	8 995	125	8 895	0	49	85	876	0
<b>Bassbes</b>	95 075	0	18 780	595	14	38	11 223	0
<b>Rac miaad</b>	60 935	0	12 050	12	12	12	7 287	0
<b>Ourlal</b>	4 500	14	1 680	0	2	90	602	0
<b>Mili</b>	5 700	6	750	0	3	117	432	2 156
<b>Mkhadma</b>	4 900	28	670	0	0	130	455	0
<b>Oumach</b>	10 400	77	1 320	351	2	295	1 258	3 696
<b>Liwa</b>	7 200	95	2 900	0	4	95	895	1 056
<b>Ensemble de la wilaya</b>	<b>772 622</b>	<b>3822</b>	<b>194 873</b>	<b>2 268</b>	<b>285</b>	<b>7 800</b>	<b>93 629</b>	<b>56 985</b>

## Suite annexe 11.

Tableaux 40 : Les ressources forestières .

la municipalité	Superficie du foret (Ha)	Etat des forets	Les chemins forestier ( Ha)	Centre de contrôles
<b>Biskra</b>	0	/	0	0
<b>Al hajeb</b>	0	/	0	0
<b>Lotaya</b>	0	/	0	0
<b>Djamoura</b>	750	Bien	10	0
<b>Branis</b>	0	/	0	0
<b>Gantra</b>	1265	Bien	34	0
<b>Ain zaâtout</b>	8703.30	Bien	45	2
<b>Sidi okba</b>	200	Bien	0	0
<b>Al hawch</b>	1639.50	Bien	11	0
<b>Chétma</b>	0	/	0	0
<b>Ain naga</b>	380	Bien	0	0
<b>Zriba al wad</b>	260	Bien	0	0
<b>Mziraà</b>	13809.16	Bien	175	1
<b>Faide</b>	1804	Bien	0	0
<b>Khanga sidi naji</b>	0	/	0	0
<b>Mchonaich</b>	2755.19	Bien	26	0
<b>Tolga</b>	0	/	0	0
<b>Bouchagron</b>	0	/	0	0
<b>Borge ben azouz</b>	0	/	0	0
<b>Lichana</b>	0	/	0	0
<b>Foukala</b>	0	/	0	0



<b>Loukrous</b>	0	/	0	0
<b>Walad jalal</b>	0	/	0	0
<b>Doucen</b>	0	/	0	0
<b>Chaaiba</b>	0	/	0	0
<b>Sidi khalid</b>	0	/	0	0
<b>Bassbes</b>	420	Moyenne	0	0
<b>Rac miaad</b>	1028	Moyenne	0	0
<b>Ourlal</b>	0	/	0	0
<b>Mlili</b>	100	Bien	0	0
<b>Mkhadma</b>	0	/	0	0
<b>Oumach</b>	250	Bien	0	0
<b>Liwa</b>	0	/	0	0
<b>Ensembles des wilayas</b>	<b>33364.15</b>	/	<b>301</b>	<b>3</b>

## Annexe 12.

**Tableaux 41 : Clé de détermination craniométriques des Mériones.** D'après HAMDINE, (1998).

<i>Merione shawi</i>	<p>-molaire à l'origine lamelleuses et structure prismatiques des dents par rapport aux autres gerbillidées.</p> <p>-les deux lames constitutives de la M2inf compte totalement soudées.</p>
<i>Merione libycus</i>	<p>-molaires à l'origine lamelleuses et structure prismatiques des dents par rapport aux autres gerbillidées.</p> <p>-rangée dentaire droite et symétrie au niveau des lobes des tubercules.</p> <p>- les deux lames constitutives de la M2 inf .ne sont pas soudées.</p>
<i>Merione crassus</i>	<p>- molaires à l'origine lamelleuses et structure prismatiques des dents par rapport aux autres gerbillidées.</p> <p>- les deux lames constitutives de la M2 inf .ne sont pas soudées.</p> <p>-rangée dentaire droite et symétrie au niveau des lobes des tubercules par rapport à l'axe central.</p>
<b>Tableaux 42 : Cle de détermination craniométrique des gerbilles.</b> D'après HAMDINE , (1998). <b>G.campestris</b>	<p>- bulle tympanique n'atteignant pas en arrière la base du crâne ou l'occipital.</p> <p>-triangle supra mental fermé postérieurement.</p>
<b>G.henleyi</b>	<p>- bulle tympanique atteignant la base de l'occipital</p> <p>- bulle tympanique ne dépassant pas en arrière l'occipital</p>
<b>G.pyramidum</b>	<p>- bulle tympanique ne dépassant pas en arrière la base du crâne ou l'occipital.</p> <p>-l'extrémité de la plaque interpariétale est allongée et pointue.</p> <p>-les bords postérieurs de la plaque interpariétale sont allongés et pointue.</p>

---

---

<b>G.gerbillus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- bulles tympaniques dépassant la base du crâne ou l'occipital.</li><li>- capsule crânienne n'en forme de goutte.</li><li>-la forme de l'occiput est fortement convexe.</li><li>-le foramen sup. est assez allongé.</li></ul>
<b>G.nanus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- bulles tympaniques atteignant ou dépassant la base du crâne ou l'occipital</li><li>-capsule crânienne en forme de triangle.</li><li>-la forme de l'occiput est légèrement convexe</li></ul>

Annexe 13. Mensurations crâniennes , mendibulaires et dentaires des rongeurs: (originales)

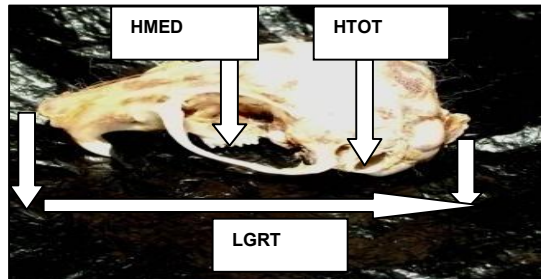


Figure 62 -Crâne de *Meriones shawii*

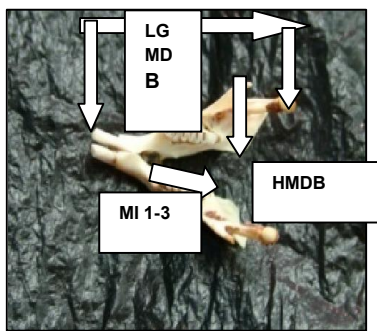


Figure 64 -Les mandibules de *Psammomys obesus*

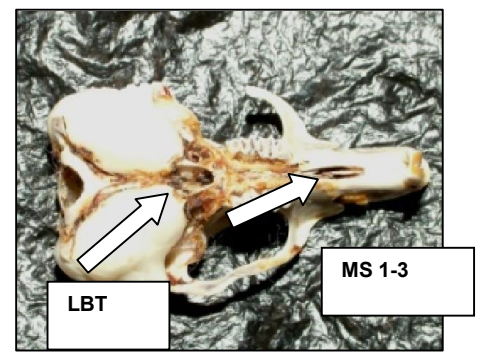


Figure 63 -Crane de *Psammomys obesus* ( vue ventrale)

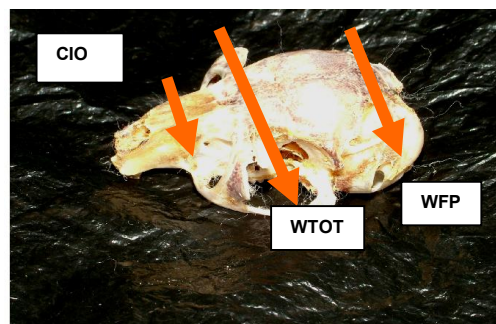


Figure 65-Crane de *Jaculus jaculus* ( vue dorsale)

## Annexe 14.

**Tableau 43 :** Répartition des catégories de sexes et d'âges, des espèces en fonction des mois dans les stations d'études (MS : *Meriones shawii* , PO: *Psamomys obesus* , JJ.:*Jaculus jaculus* ,AM: adulte male ,AF: adulte femelle, JM:juvénile male, JF: juvénile femelle ).(Première période)

Sexe Mois	Stations															
	Branis				Sidi-ocba				Tolga				Doucen			
	AM	AF	JM	JF	AM	AF	JM	JF	AM	AF	JM	JF	AM	AF	JM	JF
<b>Décembre</b>	01PO	-	-	01PO	01MS 01PO	01MS	02MS	-	01MS	-	-	-	01 PO	01 PO	-	-
<b>Janvier</b>	-	-	01PO	01PO	01PO	01PO	-	-	01 MS	01 MS	01 MS	01 MS	01 JJ	01PO	-	01 PO
<b>Février</b>	01PO	01PO	-	01PO	-	-	02PO	-	-	-	-	01PO	01PO	-	-	01 JJ
<b>Mars</b>	-	01PO			-	01PO	-	-	-	01 MS	01PO	01 MS	-	01PO	01PO	-
<b>Avril</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	01 MS	01 MS	-	-	-	-	-	-
<b>Mai</b>	01PO	-	-	-	01PO	-	-	-	01 MS	01 MS- 03PO	-	-	-	01PO	-	-
<b>Total</b>	03PO	02PO	01PO	03PO	01 MS- 04PO	01 MS- 02PO	02 MS- 02PO	-	04 MS	04 MS- 03PO	01 MS- 01PO	02 MS- 01PO	01 JJ- 02PO	01 JJ- 04PO	01 PO	01 JJ- 01 PO



