

- **Président d'honneur :**  
**Pr.NIAR Abdelatif**
  
- **Directeur de la revue et de rédaction :**  
**Pr. DELLAL Abdelkader, *Directeur de Laboratoire d'Agro-Biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi Arides***
  
- **Directeur de Publication:**  
**Pr. MAATOUG M'hamed**
  
- **Comité de rédaction :**  
**Mr AIT HAMMOU Mohamed**  
**Dr REZZOUG waffa**  
**Dr SASSI mohamed**
  
- **Contrôle technique et suivi de publications:**  
**AIT AMRANE Abdsalem, responsable de la bibliothèque de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**
  
- **Soumission des articles :**  
Les manuscrits (original et deux copies) doivent être envoyés à l'adresse suivante :  
*Revue : Ecologie - Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ibn Khaldoun BP 78, Tiaret 14000, Algérie*  
**Tél/Fax : 0021346453494**  
**Page Web : <http://www.univ-tiaret.dz>**  
**E-mail: [revue\\_eco@mail.univ-tiaret.dz](mailto:revue_eco@mail.univ-tiaret.dz)**

---

## **Comité Scientifique**

**Pr. DELLAL Abdelkader**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Pr. SAHNOUNE Mohamed**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Pr. MAATOUG M'hamed**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Pr. LATIGUI Ahmed**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Pr. BENABDELLI Khèloufi**, Centre Universitaire de Mascara, Algérie.

**Pr. GARREC Jean pierre**, Laboratoire de Pollution atmosphérique, Nancy, France.

**Pr. HELLAL Benchaaben**, Université Djillali Liabès, Algérie.

**Pr. BELHKODJA Moulay**, Université d'Es-Senia, Oran, Algérie.

**Pr. LATRECHE Ali**, Université Djillali Liabès, Algérie.

**Dr. ADDA Ahmed**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Dr. MERAH Othmane**, Laboratoire de chimie agroindustrielle, UMR 110 ENCIASET Toulouse, France.

**Dr. MOTHE Frédéric**, INRA de Nancy France.

**Dr. HADJ AHMED Ahmed**, Université de Damas, Syrie.

**Dr. KHALDI Abdelkader**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Dr. HADJ SAID Aissa**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Dr. ZERARKA Abdelkader**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**Dr. AYMAN suleiman**, Université Amman, Jordanie.

**Dr. REZZOUG Waffa**, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

## **ECOLOGIE ET INFESTATION DE MERIONES SHAWII DUVERNOY DANS LA REGION DE TIARET**

**Malika ADAMOUDJERBAOUI\*, Yassine DJELAILA\*\*, Fatiha  
Labdelli\* Et Mohamed sofiane ADAMOUI\***

\* : Université de Tiaret, laboratoire d'agrobiotechnologie ,  
E-mail : [kmsoilaz@yahoo.fr](mailto:kmsoilaz@yahoo.fr) \*\* : Université de Djelfa,  
E-mail : [djelailay@yahoo.fr](mailto:djelailay@yahoo.fr)

### **ملخص**

تتسبب جردان الحقول في خسائر معتبرة على كل من القمح و الشعير . منذ 1992 أصبحت آفة في العديد من مناطق شمال الجزائر.  
هذه الدراسة برهنت أن في ولاية تيارت 3 مناطق متضررة كثيرا و 3 أخرى أقل تضررا.  
تقدر الخسائر بالقناطير نظرا للضرر الناجم عن طريق جردان الحقول أي حوالي 1,8 قنطار شعير و 1,4 قنطار قمح . دراسة المعطيات الجوية سمحت لنا أن نقدر أن التنبؤ للخسائر ممكن.

### **Résumé**

La méridone de show cause des dégâts considérables à de nombreuses cultures, notamment au blé et à l'orge. Depuis l'année 1992 elle est devenue un fléau alarmant dans une dizaine de régions du nord de l'Algérie. Les premières infestations estimées à 15.000 ha, ont été signalées à Sidi belabes et à Tiaret. Ces dernières années, les populations de la méridone de show dénombrés colonisent une superficie de l'ordre de 97.511ha seulement dans la wilaya de Tiaret.(INPV). Le pourcentage d'infestation des stations a montre trois stations fortement infestées et trois stations faiblement infestées. Les estimations des dégâts en plein champ s'élèvent à 1,4qx /ha pour le blé et à 1,77qx pour l'orge. L'analyse des données climatiques nous a permis de déduire que la pluviométrie et l'indice d'avertissement calculer (Ia), supérieur à 60 est l'élément favorable à prévoir une plus large infestation. Les conditions climatiques font partie des facteurs qui conditionnent le choix et la stratégie d'occupation de la méridone dans son aire de répartition.

**Mots clefs** : Rongeur, Merione de shaw, infestation, répartition, climat.

### **Summary**

The méridone of show causes considerable damage with many cultures, in particular with corn and the barley. Since the year 1992 it became a plague alarming in ten areas of the

north of Algeria. The first infestations estimated at 15.000 ha, were announced to Sidi belabes and Tiaret. These last years, the counted populations of *Meriones shawi* colonize a surface in the order of 97.511ha only in the wilaya of Tiaret. The estimates of ears divided by the species, amount respectively with 1,4qx /ha for corn and 1, 77qx for the barley. The analysis of the climatic data enabled us to deduce that pluviometry and the index warning to calculate (Ia), higher than 60 is the favorable element to envisage a broader infestation.

The édapho-climatic factors condition the choice and the strategy of occupation mérione in its surface of distribution. On the basis of result and investigation collected we present the surfaces of the infestations of the mérione in the sites prospected.

**Key words:** Rodent, *Merione of shaw*, infestation, distributi

## INTRODUCTION

Les Rongeurs représentent un chaînon important des écosystèmes en termes de biomasse. Plus précisément LE LOUARN et QUERE (2003) notent que plus de 40% des espèces de mammifères sont des rongeurs. L'évaluation et la quantification des dégâts causés par les rongeurs ne sont pas aisées et les méthodes sont peu nombreuses (DELATTRE et al. 1990; BEKELE et al. (2003); LE LOUARN et QUERE (2003); MULUNGU et al. 2003). En Afrique beaucoup de travaux sont réalisés sur les Gerbillinae. En effet, pour ce qui concerne leur taxinomie, les travaux de BERNARD (1970) en Tunisie, d'HUBERT et al. (1973, 1977), de DUPLANTIER et al. (1993) au Sénégal, d'OSBORN et HELMY (1980), de MORSY et al. (1987) en Egypte et de SETZER (1956) en Libye sont à citer. Au Maroc des études sont réalisées dans le même sens, soit ceux de CABRERA (1932), de SAINT GIRONS et PETTER (1965), d'AULAGNIER et THEVENOT (1986), de ZAIM et PASCAL (1988), et de THEVENOT et AULAGNIER (2006). En Algérie KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), GRANJON et al. (1999), HAMDINE (2002), GRANJON et DENYS (2006) se sont intéressés à la systématique des Gerbillinae. LE BERRE (1989) et HAMDINE et al. (2006) se sont penchés sur la répartition des rongeurs particulièrement dans le Sud de l'Algérie. D'autre part la répartition géographique des rongeurs dans le monde a fait l'objet d'une synthèse publiée par PETTER (1961). En effet, différents facteurs interviennent dans le déclenchement de pullulations comme les sécheresses prolongées, le type de culture et de paysage, la densité initiale des ravageurs, leur mode de vie, le contrôle par les prédateurs, la compétition interspécifique (LEIRS, 1997; PECH et al.(2003); SINGLETON et al., 2003; LIMA et al., 2006).

Il est démontré qu'une bonne connaissance de l'écologie des ravageurs s'impose pour une meilleure connaissance des cycles de pullulations selon HANSKI et al. (1993) et LEIRS (2003). La mérione de Shaw (*Meriones shawii* Duvernoy, 1948) (BERNARD, 1977; GRAINE, 1980). est endémique en Afrique du Nord, connue du Maroc jusqu'en Egypte (PETTER, 1961 ; LAY et NADLER, 1969). En Algérie, depuis 1992, cette espèce cause des dégâts notables aux céréales selon l'Institut de protection des végétaux d'Algérie (INPV, 2005). Compte tenu des travaux faits jusque-là sur la mérione de Shaw en particulier en Afrique du Nord et en Algérie, certains points semblent insuffisamment étudiés. Ce sont précisément ces lacunes qui constituent la justification de la problématique de la présente étude. On a jugé utile de mener une étude mettant en

évidence les dégâts aux champs causés par la mérione et la corrélation existante entre la pullulation de cette espèce et les paramètres climatiques.

## II .MATERIEL ET METHODES

La station de Sidi Abdelghani se situe au sud-est de Tiaret. Elle est constituée d'une parcelle cultivée en orge et en blé. Elle est prise en considération pour l'estimation des dégâts provoqués par la mérione de Shaw.

Pour estimer les dégâts provoqués par la mérione de Shaw dans les champs de céréales, des quadrats de 1m<sup>2</sup> sont faits. Pour cela à 5 reprises un jet d'un cadre carré en bois de 1 m de côté est lancé au hasard dans les champs. A chaque fois le nombre d'épis par m<sup>2</sup> est compté. Les aires détériorées par *Meriones shawi* sont mesurées afin de déterminer la quantité de grains perdue dans ces surfaces. La mise en évidence d'un terrier actif par rapport à un terrier abandonné se fait en deux temps, d'abord en bouchant avec de la terre les entrées des terriers, puis dans un second temps en comptant le lendemain les terriers ré-ouverts. D'autres indices peuvent indiquer que le terrier est actif, comme la présence de crottes, de végétation sectionnée aux alentours du terrier, ou de sol meuble à la sortie du trou. La méthode statistique utilisée est la corrélation et l'indice d'avertissement est établi par la FAO au Maroc.

## III. RESULTATS

### 3.1. – Estimation des dégâts de *Meriones shawii* en plein champ

Les résultats concernant les superficies infestées, les nombres d'épis et les nombres de grains par m<sup>2</sup> sont mentionnés dans le tableau 1.

**Tableau 1** - Estimation des dégâts dus à *Meriones shawii* dans une parcelle d'orge et une autre de blé

	Orge		Blé	
	Témoin	Champ infesté	Témoin	Champ infesté
Superficie détériorée en m <sup>2</sup> /ha	0	602,37 m <sup>2</sup>	0	493,5 m <sup>2</sup>
Nombre d'épis par m <sup>2</sup>	267,57	0	223,5	0
Nombre de grains par épi	28	0	30,56	0
Nombre de grains par m <sup>2</sup>	7497	0	6830,16	0
Poids de 1.000 grains en gramme	39,3	-	42 g	-

Dans un premier temps le rendement escompté est calculé dans une parcelle témoin. Connaissant le nombre de grains par m<sup>2</sup> et le poids moyen d'un grain calculé par rapport à 1.000 grains, il apparaît possible d'obtenir par extrapolation le rendement en quintaux à l'hectare. Dans ce cas la production d'orge est de 29,5 qtx/ha. La superficie détériorée est de 602,37 m<sup>2</sup> /ha (Tab. 2). La perte est estimée à 1,8 qtx d'orge à l'hectare. Au niveau de la parcelle de blé témoin, le rendement escompté est de 28,7 qtx/ha. Pour une densité de 30 terriers à l'hectare, sachant que la superficie détériorée par la mérione est de 493,5 m<sup>2</sup> /ha la perte est estimée à 1,4 qtx de blé à l'hectare (Tab.1).

### 3.2. - Etude de l'indice d'avertissement (IA)

L'indice d'avertissement (IA) est un indice établi par la FAO (1988) au Maroc pour prévoir l'infestation de l'année qui suit :

#### Pluviométrie globale (Novembre - Avril)

$$IA = \frac{\text{Nombre de mois dont la pluviométrie est } < 50 \text{ mm (Novembre - Avril)}}{\dots}$$

Si :

IA < 70 pas de risque d'infestation.

IA > 70 il y a risque d'infestation.

**Tab.2 - Indice d'avertissement de l'année YYYY et infestation de l'année YYYY+1**

ANNEE	IA	RESULTAT	INFESTATION ANNUELLE
1989-1990	30,74	Pas d'infestation en 1991	1000
1990-1991	75,38	Infestation en 1992	25000
1991-1992	30,70	Pas d'infestation en 1993	1000
1992-1993	23,40	Pas d'infestation en 1994	1000
1993-1994	21,28	Pas d'infestation en 1995	1000
1994-1995	42,48	Pas d'infestation en 1996	1000
1995-1996	125,33	Infestation en 1997	14600
1996-1997	60,35	Infestation en 1998	2500
1997-1998	66,38	Infestation en 1999	42000
1998-1999	46,05	Pas d'infestation en 2000	1000
1999-2000	26,26	Pas d'infestation en 2001	1000
2000-2001	94,47	Infestation en 2002	22000
2001-2002	22,88	Pas d'infestation en 2003	1000
2002-2003	130,40	Infestation en 2004	15000
2003-2004	61,53	Infestation en 2005	53000
2004-2005	42,50	Infestation en 2006	93000
2005-2006	87,97	Infestation en 2007	

En se basant sur les résultats du tableau 4, on peut dire que cet indice permet la prédiction des pullulations de l'année qui suit. Au Maroc l'indice est de 70, alors qu'en Algérie plus

précisément dans la wilaya de Tiaret l'indice qu'on a établi en se basant sur les données des infestations est :  $IA < 60$  et  $IA > 60$

#### IV – DISCUSSION

Dans la région de Tiaret, les dégâts dus à *Meriones shawii* sont estimés à 1,77 quintaux à l'hectare pour l'orge et à 1,4 quintaux à l'hectare pour le blé correspondant à une densité de 30 terriers par ha. Les rongeurs occasionnent généralement des dégâts importants sur les différentes denrées alimentaires stockées soit directement par les quantités qu'elles consomment soit indirectement en les souillant par leurs fèces et leurs urines. L'importance des dégâts dépend principalement des effectifs de populations de ces rongeurs (OUZAOUIT, 2000). *Meriones shawii* peut provoquer des pertes allant de 10 à 50 % des récoltes céréalières, estimées à 4 quintaux à l'hectare (OUZAOUIT et ID MESSAOUD, 2000). MADAGH (1995) mentionne que les pertes provoquées par *Meriones shawii* en Algérie s'élèvent à 7 quintaux à l'hectare mais il ne signale pas la densité de ce prédateur. En 1937, PASQUIER mentionne que la mérione provoque des dégâts sur céréales. En Franche-Comté (France), LE LOUARN et QUERE (2003) rapportent que dans des champs de céréales, le pourcentage de tiges sectionnées est de 40 à 60 % environ lorsque les populations du campagnol terrestre *Arvicola terrestris* (Linné, 1761) atteignent ou dépassent 1000 individus à l'hectare. TAYLOR (1968) rapporte que le *Muridae Mastomys natalensis* (Thomas, 1915) est responsable de 20 % des pertes de maïs en Afrique de l'Est et de 30 % des pertes de blé à l'Est du Kenya. BEKELE et al. (2003) estiment les diminutions des rendements en maïs dues aux rongeurs *Muridae* en Ethiopie entre 9,6 et 12,6 %. En Tanzanie, durant la récolte de différentes cultures en 1997 - 1998 sept régions ont été touchées par les dégâts faits par des rongeurs (MAKUNDI et al., 1999).

Enfin, il faut remarquer que la pluie intense appelée pluie orageuse, là où une grande quantité de pluie tombe en un temps court, peut provoquer la mort d'une grande partie de la population pouvant aller jusqu'à son extinction (OUZAOUIT, 2000).

on constate que cet indice donne une idée sur l'infestation de l'année qui suit ; et la seule année dont ceci n'était pas valable c'est l'année 2005/2006 dont on pense qu'il y a eu une majoration des résultats influencer par la forte infestation de l'année 2004/2005. Les 70% des prédictions de KENEY en ce qui concerne la pullulation de la souris domestique en Australie étaient correctes en utilisant un Modèle statistique.

#### Conclusion

Parmi les facteurs qui réduisent les rendements de l'orge et du blé en Algérie, la mérione de Shaw occupe une place importante compte tenu des pertes moyennes à l'hectare estimées à 1,4 quintal de blé et à 1,8 quintal d'orge dans la région de Tiaret. Dans la mesure où les services de la Protection des végétaux voudront mettre sur pied un programme de lutte contre ce ravageur il apparaît évident qu'il faille connaître la bioécologie de cette espèce de rongeur, en particulier les phénomènes réglant la dynamique des populations de l'espèce prise en considération.

Les fluctuations d'abondance des rongeurs font parties des phénomènes les plus énigmatiques de la biologie (BUTET, 1996) du fait de l'interaction complexe de nombreux facteurs biotiques et abiotiques

Le facteur climatique qui peut influencer les pullulations c'est bien la pluviométrie de la période humide. L'indice d'avertissement calculé  $IA > 60$  est un outil acceptable pour prévoir l'infestation de l'année qui suit.

Les fluctuations d'abondance des rongeurs font parties des phénomènes les plus énigmatiques de la biologie (BUTET, 1985) du fait de l'interaction complexe de nombreux facteurs biotiques et abiotiques.

Notre étude doit être continuée afin de voir si l'indice d'infestation serait valable les années à suivre.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - AULAGNIER S. et THÉVENOT M., 1986 — Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. Travaux Institut Sci., Rabat, Sér. Zool., 48 : 1 - 164.
- 2 - BEKELÉ, A., LEIRS H. and VERHAGEN R. 2003 — Composition of rodents and damage estimates on maize farms at Ziway, Ethiopia, pp. 262-263 in G.R. SINGLETON, L.A. HINDS, C.J. KREBS and D.M. SPRATT (eds), Rats, mice and people : rodent biology and management. Australian Cent. Internati. Agric. Res., Canberra, 564 p.
- 3- BERNARD J., 1970 – Clef de détermination des rongeurs de Tunisie. Extr. Arch. Institut Pasteur Tunis, 47 : 265 – 307
- 4- BERNARD J., 1977 - Damage caused by the rodents Gerbillidae to agriculture in North Africa and countries of Middle East. Eppo. Bull., 7 : 283 - 296.
- 5- BUTET A., 1985 - Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des fèces. Mammalia, 49 (4) : 450 - 483.
- 6- CABRERA A., 1932 – Los Mamíferos de Marruecos. Trab. del Mus. Nac. cienc. Madrid.- Ser. Zool., 57 : 210 – 249.
- 7 - DUPLANTIER J.M., L. GRANJON et VINCENT J., 1993 – Les rongeurs du Sénégal, clé de détermination et critères d'identification. Ed. Organisme recherche sci. tech. Outremer (O.R.S.T.O.M.), Dakar. 35 p.
- 8 - GRAINE M., 1980 - Étude de quelques espèces nuisibles dans l'Afrique du Nord. Mémoire Ingenieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 80 p.
- 9 – GRANJON L. et DENYS C., 2006 – Systématique et biogéographie des gerbilles sahariennes du genre *Gerbillus* (Rongeurs, Murides; Gerbillines) Colloque algéro-français, Méc. adapt. pet. vert. Z. arid. Semi-arid., décembre 2003, Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 73 : 17 – 32.
- 10 - GRANJON L., BONNET A., HAMDINE W. and VOLOBOUEV V., 1999 - Reevaluation of the taxonomic status of North African gerbils usually referred to as *Gerbillus pyramidum* (Gerbillinae, Rodentia): Chromosomal and biometrical data. Z. Säugetierkunde, 64 : 298 – 307.
- 11 - HAMDINE W., 2002 – Biosystématique et écologie des populations de Gerbillides dans les milieux arides, région Béni-Abbes (Algérie). Thèse Doctorat état sc. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 140 p.
- 12 - HAMDINE W., KHAMMAR F. et GERNIGON T., 2006 – Distribution des Gerbillides dans les milieu arides d'El Golea et de Beni Abbes (Algérie). Colloque

algéro-français, Méc. adapt. pet. vert. Z. arid. Semi-arid., décembre 2003, Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 73 : 45 – 56.

13- HANSKI I., TURCHIN P., KORPIMÄKI E. and HENTONNEN H., 1993 - Population oscillations of boreal rodents : regulation by mustelid predators lead to chaos. Nature, 364 : 232 - 235.

14- HUBERT B., B., ADAM F. et POULET A.R., 1973 - Liste préliminaire des rongeurs du Sénégal. Mammalia, T. 37 : 76 – 87

15 - HUBERT, B., LEPRUN, J.C. et POULET, A.R., 1977 - Importance écologique des facteurs édaphiques dans la répartition spatiale de quelques rongeurs du Sénégal. Mammalia, T. 41 : 35 – 59

16 - LAY D.M. and NADLER C.F., 1969 - Hybridization in the rodent genus *Meriones* . *M. shawii* x *M. libycus* hybrids. Cytogenetics, 8 : 35-50.

17 - LE BERRE M., 1989 – Faune du Sahara – Poissons – Amphibiens - Reptiles. Ed. Lechevalier - R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 1, 332 p.

18 - LE LOUARN H. et QUERE J.P., 2003 - Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. INRA, Paris, 203 p.

19 - LEIRS, H., 1997 - Rodent biology and integrated pest management in Africa. Proc. Intern. workshops held in Morogoro, Tanzania, : 21 - 25.

20- LEIRS H., 2003 - Management of rodents in crops : the Pied Piper and his orchestra. Pp 183 - 196 in G.R. G.R. SINGLETON, L.A. HINDS, C.J. KREBS and D.M. SPRATT, (eds). Rats, mice and people : rodent biology and manageme. Ed. Australian Centre Intern. Agri. Res., Canberra, 564 p.

21 - MADAGH R., 1995 – Mérieone de Shaw : *Meriones shawi* D., Rongeur champêtre – Dégâts et lutte. 1ère Journées Ornithologie, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 34

22 - MAKUNDI R.H., OGUGE N.O. and MWANJABE P.S., 1999 - Rodent pest management in East Africa – an ecological approach. pp 460-476 in : G.R. G.R. SINGLETON, L.A. HINDS, C.J. H. LEIRS and Z. ZHANG (eds). Ecologically-based management of rodent pests. Ed. Australian Centre Intern. Agri. Res., Canberra, 564 p.

23- MORSY T.A., EL GINDY M.S., BEBARS M.A., SARWAT M.A., MAKAREM S.S. and ARAFA M.A.S., 1987 - Rodent population in Suez Canal zone, Egypt. J. Egyptian Soc. Parasitol., 17 (1) : 97 - 107.

24 - MORSY T.A., EL GINDY M.S., BEBARS M.A., SARWAT M.A., MAKAREM S.S. and ARAFA M.A.S., 1987 - Rodent population in Suez Canal zone, Egypt. J. Egyptian Soc. Parasitol., 17 (1) : 97 - 107.

25 - OSBORN D. J. and HELMY I., 1980 - The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). Fieldiana Zoology, New Series N° 5, Field Museum of Natural History, Chicago.

26 - PASQUIER R., 1937 - Les rats de champs et les moyens de les combattre. Rev. Agria (X -XI), 12 p.

27 - PECH R.P., DAVIS S.A. and SINGLETON G.R. (2003) - Outbreaks of rodents in agricultural systems : pest control problems or symptoms of dysfunctional ecosystems ? Pp 311-315 in G.R. G.R. SINGLETON, L.A. HINDS, C.J. KREBS and D.M. SPRATT (eds). Rats, mice and people : rodent biology and management. Ed. Australian Centre Intern. Agri. Res., Canberra, 564 p.

- 28 - PETTER F., 1961 – Répartition géographique et écologie des Rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). *Mammalia*, 25 (n° spéc.) : 1 – 222.
- 29- QUERE J.P., RAOUL F., GIRAUDOUX P. and DELATTRE P., 2003 - An index method of estimating relative population densities of the Common Vole (*Microtus arvalis*) at landscape scale. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 55 (1) : 25 – 32.
- 30- SAINT GIRONS M. C., 1984 – Mammifères d'Europe. Ed. Bordas, Paris, 240 p.
- 31 – SETZER H.W., 1956 A new jird from Libya. *Proc. biol. Soc. Wash.*, 69 : 205 - 206.
- 32 - SINGLETON G.R., HINDS L.A., KREBS, C.J. and SPRATT D.M., (eds) (2003) - Rats, mice and people : rodent biology and management. Ed. Australian Centre Intern. Agri. Res., Canberra, 564 p.
- 33 - TAYLOR K.D. 1968 - An outbreak of rats in agricultural areas of Kenya in 1962. *East Afr. Agricult. Forest. J.*, 34 : 66 – 77
- 34 - THEVENOT M. et AULAGNIER S., 2006 – Mise à jour de la liste des mammifères sauvages du Maroc. Janvier 2006. *Go-South Bull.*, (3) : 6 – 9.