

**AFPP – 11^e CONFÉRENCE INTERNATIONALE
SUR LES RAVAGEURS ET AUXILIAIRES EN AGRICULTURE
MONTPELLIER – 25 ET 26 OCTOBRE 2017**

ROLE DU HÉRISSON D'ALGERIE DANS L'EQUILIBRE DES AGRO-ECOSYSTEMES

C. MOUHOUB SAYAH¹, H. KADJI DJOUDAD¹, K. BENMOUHOUB HACHEMAOUI, A. MOUZAIA-SALHI,
S. YESGUER, F. KLETTY, ² C.HABOLD²

¹Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, Faculté des Sciences de la Nature et
de la Vie, Université de Béjaia, Algérie

² Université de Strasbourg, IPHC, CNRS, UMR7178, 67087, France
[mouhoub05@yahoo.fr]

RESUME

Le hérisson d'Algérie est très commun dans les agroécosystèmes de la vallée de la Soummam, (Nord-est, Algérie). Les particularités paysagères de cette région offrent des potentialités trophiques pour les populations de ce petit mammifère. Afin de définir l'implication et le rôle que pourrait jouer le Hérisson d'Algérie dans l'équilibre de ce biotope, nous avons déterminé la composition de son régime alimentaire. L'analyse des fèces du hérisson d'Algérie, permet de noter une richesse totale(S) de 196 proies avec une très grande diversité (168) chez les Insectes. Parmi cette classe, les ordres les plus dominants sont les Hyménoptères (72,57%), les Coléoptères (10,39%) et les Orthoptères (4,75%). Ces taxons proies regroupent diverses espèces déprédatrices des cultures, et qui sont représentées essentiellement par les Curculionidae, les Cetonidae, les Caeliferae et les Formicidae, ce qui lui confère un rôle d'auxiliaire réel ou potentiel dans les milieux agricoles.

Mots-clés : Hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus*, Régime alimentaire, auxiliaire, ravageurs.

ABSTRACT

The hedgehog of Algeria is very common in the agroecosystems of the Soummam valley, (Northeast, Algeria). The landscape features of this region offers trophic potentials for the populations of this small mammal. In order to define the implication and the role that the Hedgehog of Algeria could play in the equilibrium of this biotope, we have determined the composition of its diet. The analysis of the feces of the hedgehog of Algeria, makes it possible to note a total wealth (S) of 196 prey with a very great diversity (168) in the Insects. Among this class, the most dominant orders are Hymenoptera (72.57%), Coleoptera (10.39%) and Orthoptera (4.75%). These prey taxa include various pests species, which are represented mainly by Curculionidae, Cetonidae, Caelifera and Formicidae, which determines its role as a real or potential natural enemy in agricultural environments.

Keywords: Algerian hedgehog, *Atelerix algirus*, Diet, beneficial, pest.

INTRODUCTION

Les écosystèmes fournissent des services remarquables, dont le service de régulation des ravageurs des cultures.

Dans cette optique, nous nous intéressons au rôle du hérisson d'Algérie petit mammifère insectivore largement répandue en Afrique du nord, des chaînes montagneuses de l'Atlas jusqu'au littoral méditerranéen (Sahraoui-Brahim, 1984) et dans tout le nord de l'Algérie (Sellami *et al.*, 1989). Doumandji & Doumandji (1992a, b) signalent sa participation dans l'équilibre biologique en agissant sur le contrôle des populations d'insectes notamment les ravageurs. En Algérie, des témoignages confirment que dans un passé récent et même de nos jours, des paysans connaissent ce moyen de lutte. Pour protéger leurs cultures maraîchères, des captures se font dans la nature et les sujets sont relâchés dans des espaces cultivés dont ils font leur territoire.

L'enquête effectuée, dans la vallée de la Soummam, sur le nombre de hérissons d'Algérie (*Atelerix algirus*) victimes du trafic routier constitue une première approche de la distribution spatiale et temporelle de cette espèce dans cette région d'Afrique du Nord (Mouhoub *et al.*, 2009).

A travers cette étude, nous voulons apporter des informations complémentaires sur le régime trophique et définir la fonction éco systémique du hérisson d'Algérie dans son milieu naturel. Cette approche est réalisée à partir de l'analyse des fèces récoltées dans les différentes stations de la vallée de la Soummam. Elle est parcourue par un réseau hydrographique dense qui favorise une richesse floristique (haies, talus herbeux, prairies, cultures maraîchères etc.) et faunistique importantes. Ces caractéristiques de la région ont permis la prolifération des invertébrés qui constituent des potentialités trophiques pour les populations des hérissons. Ainsi, nous déterminons les principales proies et la variation de la diversité annuelle du régime alimentaire de ce mammifère hibernant.

MATERIEL ET METHODES

L'étude est réalisée dans la vallée de la Soummam, région qui prend naissance depuis le versant sud-ouest du massif montagneux du Djurdjura en Algérie avec une latitude de 36° 21'N et une longitude de 3° 53'E, pour terminer à 120Km à l'Est sur l'embouchure côtière de Béjaïa sous la latitude 36°45'N et longitude 5°20'E (Fig.1).

Cette vallée constitue une entité régionale socio-économique du Nord Est Algérien. Elle est à vocation agricole où les parcelles cultivées côtoient les pôles urbains et les hameaux épars.

Figure 1 – Localisation du milieu d'étude (d'après Encarta 2004 modifié).

Figure 1: Study site (adapted from Encarta 2004).



Sur des biotopes de l'espèce préalablement connus et choisis, nous avons procédé à une collecte de fèces à partir du mois de mars à novembre de l'année 2004, période mensuelle qui correspond à l'activité du hérisson. Pendant la période hivernale, les échantillons sont rares dans le milieu, ce qui s'explique par un cycle saisonnier de l'animal. Le travail réalisé par Mouhoub-Sayah *et al.* (2008) a

montré clairement l'existence de deux périodes importantes au cours de l'année : une période de vie active de fin mars à octobre-novembre et une période de vie ralentie de l'automne à la fin de l'hiver-début printemps. De ce point de vue, le hérisson d'Algérie présente toutes les caractéristiques d'un animal hibernant.

Durant notre étude, nous avons récolté 305 fèces en 2004. Après tirage au sort (5 fèces par station/mois), 180 échantillons représentatifs des différents biotopes de la vallée de la Soummam ont été analysés. Nous avons choisi quatre stations bordées de bocages ou de hameaux, représentant différents biotopes tels que des terres cultivées, une prairie, un ruisseau boisé et une lisière forestière. Au cours de cette étude, les fèces sont collectées deux fois par mois (2^{ème} et 4^{ème} semaine du mois). Pour déterminer la composition des fèces, les échantillons sont, dilacérés dans une solution de formol à faible concentration (2%), puis filtrés à travers un tamis (maille de 1 mm) pour retenir les différentes pièces sclérifiées ? des Arthropodes. La solution aqueuse et les particules passant au travers du filtre (filtrat total [V]) sont récoltées dans un bêcher et conservées pour déterminer ultérieurement la présence éventuelle de chètes (ou de soies) des vers de terre selon la méthode de Mouches (1981).

Au cours de la même période d'étude (2004), nous avons réalisé mensuellement un inventaire des disponibilités alimentaires du hérisson d'Algérie vivant dans la Vallée de la Soummam.

Les résultats obtenus à travers cette étude sont exploités grâce à des indices écologiques de composition et de structure tels que :

- La richesse totale (S) et moyenne (s).

- L'indice de diversité de Shannon-Weaver : $H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$ (H' est l'indice de diversité exprimé en bits, $P_i = n_i/N$ exprime la probabilité de rencontrer l'espèce i , et N est le nombre total des individus toutes les espèces confondues),

- La diversité maximale : $H_{max} = \log_2 S$ (S est la richesse totale) et d'équirépartition ou équitabilité $E = H' / H_{max}$.

-L'équirépartition E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, celui-ci est déséquilibré. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus, les populations en présence sont équilibrées entre elles (Ramade, 1984).

RESULTATS

L'analyse des échantillons des fèces prélevés dans chacune des stations, confirme une similarité du régime alimentaire du hérisson d'Algérie vivant dans les quatre stations. L'analyse des corrélations montre une similarité parfaite entre les quatre stations, en termes de catégories de proies déterminées dans le régime alimentaire du hérisson, révélée par des coefficients de corrélations qui varient entre 0.98 et 1. Vu la similarité du régime alimentaire du hérisson dans les stations, nous procédons à une analyse de l'ensemble de tous les échantillons de fèces confondues.

La classe des insectes prédomine numériquement sur toutes les autres classes et représente l'essentiel du régime alimentaire du hérisson ($91.65 \pm 1.63\%$). Les classes les plus importantes sont ensuite : les Annélides (Oligochètes : lombrics) avec des taux réguliers mais bien plus faibles ($3.33 \pm 1.29\%$), puis les Crustacés, les Gastéropodes, les Myriapodes et les Arachnides avec des taux très faibles (entre 0.87 et 2 %). Les autres classes comme les Reptiles, les Oiseaux, et les Mammifères sont très rares et occasionnelles (Tab. I, Fig. 1).

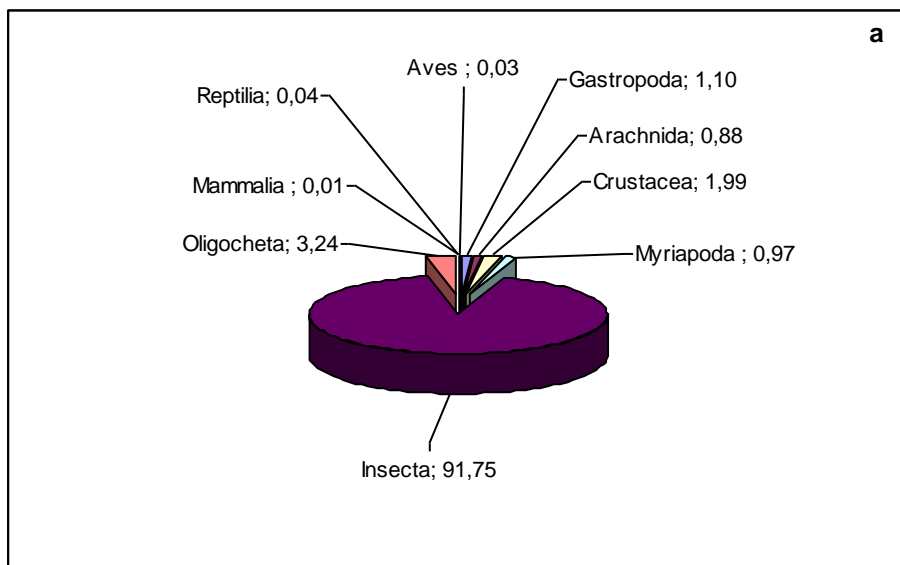
Tableau I : Abondance relative de différentes classes et ordres d’Insectes proies du hérisson d’Algérie et leurs richesses. Nombre de proie(n), pourcentage(%), richesse total (S) et moyenne(s).

Table I: Relative abundance of different classes and orders of insect prey of the hedgehog of Algeria and their richness. Number of prey (n), percentage (%), total (S) and average richness (s).

<i>Classe /Ordres</i>	n	%	S	s
<i>Insecta</i>				
<i>Hymenoptera</i>	9056	65.16	19	0.10
<i>Coleoptera</i>	1673	12.04	100	0.50
<i>Lepidoptera</i>	863	6.21	3	0.02
<i>Orthoptera</i>	379	2.73	26	0.13
<i>Dermaptera</i>	203	1.46	2	0.01
<i>Heteroptera</i>	156	1.12	13	0.07
<i>Blattoptera</i>	46	0.33	2	0.01
<i>Diptera</i>	19	0.14	3	0.02
Total Insectes	12752	91.75	168	0.93
<i>Oligocheta</i>	451	3.24	1	0.01
<i>Crustacea</i>	276	1.99	2	0.01
<i>Gastropoda</i>	153	1.10	9	0.05
<i>Myriapoda</i>	135	0.97	6	0.03
<i>Arachnida</i>	122	0.88	7	0.04
<i>Reptilia</i>	5	0.04	1	0.01
<i>Aves</i>	4	0.03	1	0.01
<i>Mammalia</i>	1	0.01	1	0.01
Richesse totale			196	

Figure 2 : Spectre alimentaire du hérisson d’Algérie

Figure 2: Food spectrum of the hedgehog of Algeria



L'importance en nombre d'individus (12752) de la catégorie des Insectes dans le régime alimentaire du hérisson, nous incite à nous focaliser sur les différents ordres de cette classe (Tab I). En effet, les Hyménoptères et les Coléoptères avec des taux respectifs de 65.16 et 12.04% représentent le met essentiel du hérisson. Les Lépidoptères (n=863) viennent en troisième position avec un pourcentage de 6.21%. Les Orthoptères (n=379 ; 2.73%), les Dermaptères (n=203; 1.46%), et les Hétéroptères (n=156 ; 1.12%) sont moins consommés (Tab. I). A travers l'analyse du régime alimentaire du hérisson, la richesse totale (S) en proies est de 196 avec une très grande diversité d'espèces (168) chez les Insectes. Dans les autres classes, cette diversité est réduite et varie de 9 à 2 espèces (Arachnides, Gastéropodes, Myriapodes et Crustacés) à seulement 1 espèce (Oligochètes, Reptiles, Oiseaux et Mammifères). Chez les Insectes, les richesses totales (S) et moyennes (s) les plus élevées sont observées principalement chez les Coléoptères (100 espèces ; 0.50%), les Orthoptères (26 espèces ; 0.13%), les Hyménoptères (19 espèces ; 0.10%) et les Hétéroptères (13 espèces ; 0.07%).

Dans l'ordre le plus ingéré, la famille des Formicidés est dominante avec une grande diversité et l'espèce *Messor barbara* est la plus abondante (46.5%), suivie par *Camponotus* sp. (5.4%) et *Tapinoma simrothi* (1.9%).

Les Coléoptères sont répartis en 26 familles parmi lesquelles on note les fréquences les plus élevées soit ; 29.7 et 17.4% chez les *Cetonidae* et les *Tenebrionidae* (Fig. 3). Les espèces les plus fréquentes de cet ordre sont *Aethiessa* sp.)(1.4%), *Tapinota squalida* (1.1%) ; *Oxythyrea funesta* (1.0%) et *Pimelia* sp .

La détermination, à partir des éléments trophiques consommés par le hérisson d'Algérie, de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H_{max}) mettent en évidence une variation mensuelle de la diversité du peuplement (Tab. II). Les valeurs les plus élevées sont observées en mai (H' :4,22 bits, H_{max}:6,69) et les valeurs les plus faibles (≤ 2,50 bits) en fin d'été – automne.

L'indice d'équirépartition (E) montre une fluctuation importante du menu du hérisson avec des valeurs maximales en mai (0,63) et minimale en septembre (0,39). Ces données traduisent un équilibre en mai entre les effectifs des différentes espèces proies alors qu'en fin d'été – début d'automne les effectifs entre les proies sont plus déséquilibrés.

Figure 3 : Abondance relative des familles de Coléoptères trouvés dans les fèces du hérisson d'Algérie

Figure 3: Relative abundance (%) of Coleoptera families found in the feces of the Algerian hedgehog

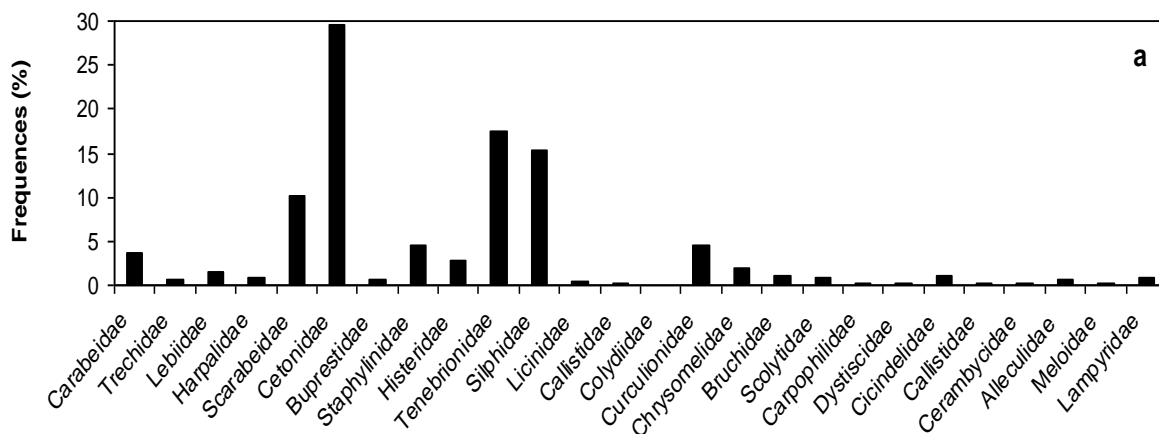


Tableau II– Variations mensuelles des proies du hérisson d’Algérie dans la vallée de la Soummam : détermination de mars à novembre 2004 du nombre d’espèces (S), de l’indice de diversité de Shannon-Weaver (H’), de l’indice de diversité maximale (Hmax) et de l’indice d’équirépartition (E).

Table II: Monthly changes in prey species in the feces of the Algerian hedgehog in the Soummam valley from March to November 2004: S indicates the number of species, H’ the Shannon-Weaver diversity index (in bits), Hmax the maximum diversity (in bits) and E equitability.

<i>Mois</i>	S	H’	Hmax	E
<i>Mars</i>	74	3.72	6.21	0.60
<i>Avril</i>	87	3.75	6.44	0.58
<i>Mai</i>	103	4.22	6.69	0.63
<i>Juin</i>	91	3.44	6.51	0.53
<i>Juillet</i>	78	3.06	6.28	0.44
<i>Août</i>	67	2.56	6.07	0.42
<i>Septembre</i>	60	2.34	5.91	0.39
<i>Octobre</i>	61	2.63	5.93	0.44
<i>Novembre</i>	34	2.14	5.09	0.42

DISCUSSION

L’analyse globale de la composition du régime alimentaire du hérisson d’Algérie (*Atelerix algirus*) dans les 4 stations de la vallée de la Soummam montre que les classes les plus représentées, considérées comme proies principales, sont les Insectes et les Oligochètes. D’autres classes telles que les Crustacés, les Myriapodes et les Gastéropodes sont assez présentes, tandis que les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères sont rares. Cette analyse globale de la composition du régime alimentaire du hérisson d’Algérie est en accord avec de nombreux travaux antérieurs dans d’autres régions (Doumandj & Doumandji, 1992; Benjoudi, 1995; Ouanighi, 1996; Sayah 1996; Agrane, 2001; Baouane, 2005) et concerne les principales classes, à l’exception des Oligochètes (Annélides) qui n’avaient pas été recherchés dans ces études. Cette caractéristique est commune à de nombreuses autres espèces de hérissons dans le monde (*Hemichinus auritus aegypticus* et *Erinaceus europaeus* en Israël [Schoenfeld & Yom-Tov, 1985], *Hemiechinus aethiopicus* en Algérie [Biche, 2003], *Erinaceus europaeus* en Nouvelle-Zélande [Jones et al., 2005]). Selon les milieux et les climats, les proies appartenant à d’autres classes peuvent être plus ou moins représentées. Ainsi, dans la Vallée de la Soummam, la présence, en plus des Insectes, de nombreuses classes (telles que celles des Oligochètes, des Crustacés et des Gastéropodes) peut être reliée à un climat doux et humide (comme en Europe [Dimelow, 1963 ; Yalden, 1976] ou en Nouvelle-Zélande [Jones & al., 2005]). Dans notre étude, les Hyménoptères et notamment les fourmis constituent l’ordre le plus consommé par le hérisson avec 65.16%. Cette valeur peut même atteindre un taux supérieur à 75% dans un milieu plus riche en Hyménoptères selon Doumandji & Doumandji (1992a) et Sayah (1996)

Chez le hérisson du désert, *Hemiechinus aethiopicus*, espèce voisine d’*Atelerix algirus*, Rahmani (1999) note l’abondance des Hyménoptères avec 81. 9%. Par contre, Metref (1994) classe cet ordre en deuxième position après celui des Coléoptères (61.9%).

La prédominance des Hyménoptères peut être expliquée par l’abondance des fourmis dans le milieu. Les Coléoptères entrent dans la composition du régime alimentaire du hérisson d’Algérie avec 12.04%. L’importance des Coléoptères a été retrouvée à Tizirt (Talmat, 2002). Au contraire, à El Harrach, les Coléoptères sont remplacés par les Dermaptères (Ouanighi, 1996). Selon Wroot (1984) cité par Reeve (1994), les coléoptères, à cause de leur indigestibilité, sont cependant peu consommés par le hérisson lorsque d’autres proies y abondent.

La richesse totale de toutes les espèces confondues est de 196 espèces avec une grande diversité chez les Insectes (168). Cette grande richesse du régime alimentaire est expliquée par la situation

géographique, la mosaïque de paysages végétaux ainsi que le climat doux et arrosé de la vallée de la Soummam qui ont favorisé la mise en place d'une faune d'invertébrés riche et diversifiée.

En fonction des ordres d'insectes, la richesse la plus élevée est de 100 espèces observées pour les Coléoptères suivie par les Orthoptères et les Hyménoptères avec respectivement 26 et 19 espèces. Ces résultats corroborent ceux d'Agrane (2001) et Baouane (2005) qui notent une plus forte richesse pour les Coléoptères. Parmi les proies de cet ordre, les Cetonidae, les Tenebrionidae, les Silphidae et les Scarabeidae sont les plus capturés. En période printanière, de par leur comportement grégaire *Oxytheria funesta* et *Oxytheria* sp apparaissent en grands effectifs sur les plantes herbacées, ce qui explique leur forte consommation. Selon les lieux et les auteurs, la primauté des familles représentatives des Coléoptères paraît extrêmement variable (Carabidés : Doumandji & Doumandji, 1992a ; Staphylinidés et Curculionidés : Agrane, 2001). Chez le hérisson d'Europe, la représentation des Carabidés et les Scarabéidés est aussi très variable en Angleterre (Yalden, 1976) ou en France (Castaing, 1982).

Parmi les Orthoptères, *Pamphagus elephas* (0.37%) et *Ailopus strepens* (0,26%) sont les espèces les plus représentatives dans le régime alimentaire. Dans le littoral algérois (Doumandji et Doumandji, 1992 a) et dans la forêt de Beni Ghorbi (Mimoun, 2006), la consommation des criquets est assez rare. On compte 19 espèces d'Hyménoptères dont les plus représentatives appartiennent à la famille des Formicidés qui renferme, à elle seule, 14 espèces. Une nette préférence est constatée pour *Messor barbara* (46.47%), *Camponotus* (5.41%) et *Crematogaster Scutellaris* (2.22%). Parmi ces espèces de Formicidés, *Messor barbara*, peut accumuler de grandes quantités de graines dépassant parfois 1hL dans une fourmilière (Bernard, 1968). Selon le même auteur en Algérie, les dommages induits par le genre *Messor* aux cultures peuvent représenter plus de 10% de la récolte céréalière.

L'ordre des Dermaptères, est représenté par *Anisolabis mauritanicus* et *Forficula auricularia*. L'importance de ces deux espèces est à relier avec leur activité nocturne qui coïncide avec celle du hérisson. Ces espèces ont été décrites dans les fèces du hérisson d'Algérie (*A. mauritanicus* : Doumandji & Doumandji, 1992b ; Ouanighi, 1996 ; *F.auricularia* : Metref, 1994), et dans celles du hérisson d'Europe en Nouvelle Zélande (*F. auricularia* : Campbell, 1973).

La diversité du peuplement des proies du hérisson d'Algérie, traduit par l'indice de Shannon-Weaver, montre une forte variabilité mensuelle (2.14 à 4.22 bits). Si cet indice peut montrer des fluctuations importantes selon les régions (Sayah, 1996 ; Agrane, 2001 ; Baouane, 2005), les présents résultats sont à rapprocher de ceux obtenus en forêt de Beni Ghorbi (Mimoun, 2006) ou sur le régime alimentaire du hérisson du désert (Hamadache, 1997).

Les valeurs de l'indice d'équipartition les plus élevées sont observées au printemps (mai). Le hérisson d'Algérie ingère alors de nombreuses espèces dont l'effectif est faible ce qui indique le caractère prédateur généraliste (ou opportuniste) de l'animal, ce qui converge avec d'autres travaux (Bendjoudi, 1995 ; Sayah, 1996 ; Mimoun, 2006). A partir de l'été, la diminution des valeurs de E en dessous de 0.5 reflète une consommation massive de certaines espèces (par exemple : *Messor barbara* et *Camponotus* sp.) et un comportement de prédateur spécialiste. Chez le hérisson d'Algérie, le régime alimentaire peut varier sensiblement : d'une part, en fonction des biotopes et de leurs disponibilités alimentaires au cours des saisons et, d'autre part en fonction de la diversité du milieu dont la stabilité est largement dépendante des facteurs climatiques et de leur évolution (Dajoz, 1971).

CONCLUSION

Cette étude confirme que le hérisson d'Algérie est une espèce insectivore surtout représenté par les hyménoptères. Le régime de ce mammifère varie en fonction des saisons, ainsi l'espèce change son comportement alimentaire, de généraliste au printemps en spécialiste en été et en automne.

Enfin, ces données montrent également l'utilité du hérisson algérien dans les écosystèmes agricoles pour la lutte biologique contre les insectes ravageurs. En effet, le hérisson se nourrit principalement d'espèces phytophages appartenant aux Coléoptères (*Curculionidae* et *Cetonidae*), Orthoptères (*Caelifera*) et Hyménoptères (*Formicidae*). Par conséquent, le hérisson d'Algérie joue un rôle en

contrôlant l'équilibre des populations d'insectes ravageurs et il doit être activement protégé. Malheureusement, il est soumis à diverses pressions anthropiques telles que le trafic routier (Mouhoub-Sayah et *al.*, 2009), le braconnage et la destruction de son habitat.

BIBLIOGRAPHIE

- Agrane S., 2001 - *Insectivorie du Hérisson d'Algérie Atelerix algirus (Lereboulet 1842) (Mammalia, Insectivora) en Metidja Orientale (Alger) et près du lac Ichkeul (Tunisie)*. Thèse de Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 198 p.
- Baouane M., 2005 - *Nouvelles techniques d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie Atelerix algirus (Erinaceidae, Mammalia) aux abords du marais de Réghaia*. Thèse de Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 208 p.
- Benjouidi D., 1995 - *Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie Erinaceus algirus Duvernoy et Lereboulet 1842 (Mammalia, Insectivora) dans la région de Iboudrarène (Grande Kabylie)*. Thèse de Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 123 p.
- Bernard F., 1968 - *Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae)*. Ed. Masson et Cie, Paris, 411 p.
- Biche M., 2003- *Ecologie du Hérisson du désert Hemiechinus aethiopicus (Ehrenberg,1833) Insectivora-Erinaceidae) dans la réserve de Mergueb (M'Sila-Algérie)*. Thèse de doctorat, Univ. De Liège, Belgique ,205 p.
- Brockie R.-E., 1975 - *Distribution and abundance of the hedgehog (Erinaceus europaeus L.) in New Zealand 1869-1973*. *N. Z. J. Zool.* 2:445-462.
- Campbell P.-A., 1973 - *The feeding behaviour of the hedgehog (Erinaceus europaeus L.) in pasture land in New-Zealand*. *Proc. N. Z. Ecol. Soc.* 20:35-40.
- Castaing L., 1982 - *Utilisation de l'espace et du temps par le Hérisson (Erinaceus europeaus L.) au cours de la période d'hibernation*. Travail préliminaire. D.E.A., Univ. François Rabelais, Tours, France, 34 p.
- Dajoz R., 1971 . *Précis d'écologie*. Editions Dunod, Paris, 434 p.
- Doumandji S., Doumandji A., 1992a - *Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie Erinaceus algirus, dans la banlieue d'Alger*. *Mammalia* 56:318-321.
- Doumandji S., Doumandji A., 1992b - *Notes sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, Erinaceus algirus, dans un parc d'El Harrach (Alger)*. *Mém. Soc. R. belge Entomol.* 35: 403-406.
- Dimelow J., 1963 - *Observation of the feeding of the hedghog (Erinaceus europaeus L.)*. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 141:291-309.
- Jones C., Moss K., Sanders M., 2005 - *Diet of hedgehogs (Erinaceus europaeus) in Waitaki Basin, New Zealand: Implication for the conservation*. *N. Z. J. Ecol.* 29:1-7.
- Hamadache T.-A., 1997 - *Biométrie crânienne et étude du régime alimentaire du Hérisson du désert Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus (Ehrenberg, 1983) dans la réserve naturelle de Mergueb*. Thèse Ing. Agr., Inst. Nat. Agr., El Harrach, Algérie, 62 p.

- Metref S., 1994- *Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune (Aves) d'une oliveraie à Boumlih (Cap Djenat). Relation trophique de quelques espèces de vertébrés*. Mémoire. Ing. Agr., Inst. Nat. Agr., El Harrach, Algérie, 233 p.
- Mimoun K., 2006 - *Insectivorie du Hérisson d'Algérie Atelerix algirus (Lereboullet, 1842) dans la forêt de Beni Ghorbi (Tizi Ouzou)*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 175 p.
- Mouches A., 1981- *Variations saisonnières du régime alimentaire chez le Blaireau européen (Meles meles L.)*. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 35:183-194.
- Mouhoub-Sayah C., Robin J.-P., Malan A., Pévet P., Saboureau M., 2008. *Patterns of body temperature change in the Algerian Hedgehog (Atelerix algirus) during autumn and winter*. Pp. 307-316 in: Lovegrove BG & McKechnie AE (eds). *Hypometabolism in animals: hibernation, torpor and cryobiology*. University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg.
- Mouhoub-Sayah C., Robin J.-P., Pévet P., Moneke S., Doumandji S. & Saboureau M., 2009 – *Road mortality of the Algerian Hedgehog (Atelerix algirus) in the Soummam valley*. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 64 (2), pp.145-156.
- Ouanighi H., 1996 - *Aperçu sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, Erinaceus algirus, dans la région d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 156 p.
- Rahmani S., 1999 - *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hérisson du désert Hemiechinus (Paraechinus) aethopicus Ehrenberg 1833 dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila Algérie)*. Thèse Ing. Agr., Inst. Nat. Agr., El Harrach, Algérie, 50 p.
- Ramade F., 1984. *Eléments d'écologie fondamentale*. Editions McGraw-Hill, Paris, 397 p.
- Reeve N.-J., 1994. *Hedgehogs*. T. & A.D. Poyser, London, 313 p.
- Sahraoui-Brahim K. 1984 - *Les Mammifères terrestres d'Algérie au musée de Maeght d'Oran et zoogéographie des mammifères terrestres d'Algérie*. D.E.S., Inst. Bio. Sci. Terre, Univ. d'Oran, Algérie, 75 p.
- Sayah C., 1996 - *Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, Erinaceus algirus, dans le parc national du Djurdjura*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agr., El-Harrach, Algérie, 340 p.
- Schoenfeld M., Yom-Tov Y., 1985 - *The biology of two species of hedgehog Erinaceus europaeus concolor and Hemiechinus auritus aegyptius in Israël*. *Mammalia* 49:339-355.
- Sellami M., Belkacemi H., Sellami S., 1989 - *Premier inventaire des Mammifères de la Réserve de Mergueb (M'Sila, Algérie)*. *Mammalia* 53:116–119.
- Talmat N., 2002 - *Bioécologie, régime alimentaire de quelques espèces animales et reproduction de Larus cachinnans dans la région de Tigzirt et Iflissen (Grande Kabylie)*. Thèse Ing. Agr., Inst. Nat. Agr., El Harrach, Algérie, 139 p.
- Wroot A.-J., 1984 - *European hedgehog Erinaceus europaeus L.* Ph. D. Thesis, Univ. of London, Royaume Uni, 181 p.
- Yalden D.-W., 1976 - *The food of the hedgehog in England*. *Acta Theriol.* 21:401-424.