



HAL
open science

Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc

Abdelkader Zaime, Jean-Yves Gautier

► **To cite this version:**

Abdelkader Zaime, Jean-Yves Gautier. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. *Revue d'Écologie*, 1989, 44 (2), pp.153–163. hal-01320881

HAL Id: hal-01320881

<https://hal.science/hal-01320881>

Submitted on 6 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

COMPARAISON DES RÉGIMES ALIMENTAIRES DE TROIS ESPÈCES SYMPATRIQUES DE GERBILLIDAE EN MILIEU SAHARIEN, AU MAROC

Abdelkader ZAIME* et Jean-Yves GAUTIER**

Dans les étages arides marocains, la distribution des Gerbillidés et leur cycle de reproduction semblent liés à la diversité et à l'abondance de la végétation, elle-même dépendante des facteurs climatiques (notamment du régime pluvial) et physiographiques (Zaïme, 1985).

Le but de cette étude est d'analyser les régimes alimentaires de trois espèces de Rongeurs sympatriques (*Meriones shawi*, *Gerbillus nanus*, *Psammomys obesus*) de la région de Guelmin, afin de montrer comment elles se partagent les ressources, notamment pendant la période de sécheresse estivale. Nous tenterons ensuite de voir dans quelle mesure les disponibilités alimentaires influent sur la démographie des populations, préalable nécessaire pour mettre au point une stratégie de lutte intégrée contre ces ravageurs des cultures.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

MÉTHODE D'ANALYSE DE LA VÉGÉTATION

Un échantillonnage systématique, effectué dans les différentes strates de végétation afin de déterminer l'aire minimale (A.M.), a permis de dresser la liste des espèces végétales présentes dans la station de l'Oued Sayed (versant de l'Anti-Atlas, 28-29° latitude N.) décrite par Zaïme et Pascal (1988a et b). Étant donné la structure locale de la végétation et son assez faible taux de recouvrement au sol, les relevés de végétation ont été effectués sur des surfaces au moins égales à 4 000 m². Pour chaque relevé, nous avons évalué l'importance relative des espèces présentes à l'aide de l'indice d'abondance-dominance (I.A.D.) de Braun-Blanquet (1926) ; à chaque indice, doit pouvoir correspondre un pourcentage de recouvrement (Gounot, 1969) :

Indice d'abondance-dominance (I.A.D.) :	+	1	2	3	4	5
Pourcentage de recouvrement :	0,1	5	17,5	37,5	62,5	87,5

L'évolution qualitative de la disponibilité des ressources végétales a été mise en évidence par le suivi phénologique mensuel de chaque espèce, à partir de la reprise de la végétation. La classification des types biologiques suit celle de Raunkiaer (1934).

* Laboratoire des Vertébrés, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe d'Agadir, B.P. 121, Agadir, Maroc.

** Laboratoire d'Ethologie, UA CNRS 0373, Université de Rennes I, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France.

MÉTHODE D'ANALYSE DU RÉGIME ALIMENTAIRE

1. — Analyse des contenus stomacaux

Les graines et les restes d'animaux ingérés sont identifiés par comparaison avec des spécimens de collection. L'identification des espèces végétales consommées est basée sur l'observation au microscope des fragments épidermiques contenus dans les estomacs. Elle permet de distinguer les Monocotylédones (cellules oblongues et parallèles) des Dicotylédones (cellules imbriquées, à contours irréguliers). Les critères d'identification suivent ceux décrits par plusieurs auteurs (Baumgartner et Martin, 1939 ; Dusi, 1949 ; Hercus, 1960 ; Williams, 1962). L'ensemble de la méthode ayant fait l'objet d'une synthèse récente (Butet, 1985), nous n'en rappellerons ici que les étapes essentielles.

a) Constitution d'un catalogue de référence des épidermes

Pour chaque espèce végétale présente sur le site d'étude, des fragments d'épiderme sont prélevés sur les différents organes, puis photographiés après avoir été soumis à un traitement à l'eau bouillante, suivi d'une déshydratation à l'alcool et montage entre lame et lamelle.

b) Préparation des contenus stomacaux et échantillonnage

Chaque contenu stomacal est lavé à l'eau distillée, déshydraté, puis dissocié dans une solution d'hypochlorite de sodium (Holechek, 1982) qui décolore les épidermes. Après filtrage (maille de 0,1 mm) et rinçage à l'eau, un amas d'épidermes est prélevé (grille de 2 mm de diamètre), puis déshydraté à l'alcool (70, 90, 100 %). Enfin, un échantillon épidermique est prélevé et étalé entre lame et lamelle.

c) Analyse des lames-échantillons

L'analyse quantitative nécessite de fixer, pour chacune des espèces consommées, un nombre minimal de fragments épidermiques représentatifs de la contribution des espèces végétales au régime. Dans ce but, une comparaison des résultats obtenus à partir du comptage-identification de 50, 100, 200 et 300 fragments provenant de quatre lames différentes a permis de retenir le nombre de 200.

2. — Méthode d'échantillonnage par capture des animaux

Les estomacs analysés proviennent d'individus capturés par des piègeages en ligne mensuels (pièges Manufrance appâtés à la datte), qui permettent un suivi des populations de rongeurs en milieu hétérogène (Zaime et Pascal, 1988a). Les pièges sont contrôlés matin et soir, durant chaque session de piégeage. Les animaux ont été capturés entre les mois de février et de décembre 1986 et leurs estomacs conservés dans du formol à 10 %. Deux cent soixante trois estomacs ont été analysés : 75 pour *G. nanus*, 98 pour *M. shawi* et 90 pour *P. obesus*, avec une moyenne mensuelle d'environ 10 estomacs par espèce.

3. — Traitement des données

L'abondance relative (A %) des différents items alimentaires présents sur les lames-échantillons a été calculée selon la formule :

$$A \% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

où n_i est le nombre total de fragments de l'item et N le nombre total de fragments pris en compte. Les fragments de datte (appât) sont exclus de ce calcul de l'abondance relative.

L'indice de similarité (S) de Kulczinski (*in* Oosting, 1956) a été utilisé pour comparer, d'une part, le régime des trois espèces et, d'autre part, le régime de chaque espèce au taux de recouvrement des végétaux. Il est donné par la formule :

$$S = 2 \sum_{i=1}^s W_i / \sum_{i=1}^s a_i + b_i$$

où a_i est le pourcentage moyen des items i dans le groupe X et b_i le pourcentage moyen des items i dans le groupe Y. W_i correspond à a_i si $a_i \leq b_i$ et si $b_i \leq a_i$.

Plus l'indice est élevé (se rapproche de 1) et plus les régimes sont semblables.

Pour chaque plante, un indice de préférence (P) est donné par la formule :

$$P = \text{des items dans l'estomac} / A \% \text{ de recouvrement des espèces végétales}$$

Selon la valeur de P, les espèces végétales consommées ont été réparties en quatre classes suivant l'intensité (I) de leur recherche par les rongeurs.

TR	: espèces très recherchées ;	P > 5
R	: espèces recherchées ;	1,5 ≤ P < 5
N	: espèces non recherchées ;	0,5 < P ≤ 1,5
E	: espèces évitées ;	P ≤ 0,5.

Pour comparer simultanément les régimes alimentaires des trois espèces, selon la saison, nous avons réalisé une analyse factorielle des correspondances (Benzecri, 1973).

RÉSULTATS

I. — ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION

Quatre-vingt-huit espèces ont été recensées sur le site. Elles appartiennent à 31 familles. Les Monocotylédones sont représentées par 7 espèces, contribuant à l'effectif total pour 8 %. Les Dicotylédones dominent avec 81 espèces, formant 92 % de l'effectif total. On note une forte proportion de thérophytes, qui regroupent 65 espèces représentant plus de 73 % de l'effectif.

Le suivi phénologique des plantes annuelles de la strate herbacée révèle qu'elles terminent leur cycle au début de la saison sèche (courant mai-juin). Par contre, la strate buissonnante pérenne, représentée par les Chénopodiacées et les Tamaricacées, résiste à la sécheresse estivale et se maintient à l'état de verdure.

La période de fructification de la majorité des espèces s'échelonne entre les mois d'avril et mai.

II. — ANALYSE QUANTITATIVE DU RÉGIME ALIMENTAIRE ANNUEL

Au cours d'une année, 45 espèces végétales ont été déterminées dans le régime des trois rongeurs. *M. shawi* en consomme 43 ; *G. nanus* et *P. obesus*, 12. S'y ajoutent quelques espèces indéterminées : 5 % chez *M. shawi*, 6 % chez *G. nanus* et 4 % chez *P. obesus*.

Les espèces végétales les plus consommées appartiennent à 3 familles, classées dans un ordre décroissant selon la consommation : *M. shawi*, Chénopodiacées > Graminées > Euphorbiacées ; *G. nanus*, Euphorbiacées = Chénopodiacées > Graminées ; *P. obesus*, Chénopodiacées.

Deux espèces végétales (*Salsola vermiculata*, *Euphorbia calypttrata*) constituent une part importante du régime des trois rongeurs. Alors que 13 plantes constituent 81 % du régime annuel de *M. shawi*, le même pourcentage est atteint avec 4 plantes chez *G. nanus* et avec une seule espèce, *Salsola vermiculata*, chez *P. obesus* (Tab. I). *S. vermiculata* est aussi l'espèce la plus consommée par *M. shawi* (28 %) et est le deuxième aliment de *G. nanus* (20 %).

L'indice de similitude montre que le recouvrement des régimes est important entre *M. shawi* et *G. nanus* (IS = 0,529), *M. shawi* consommant 9 des 12 plantes ingérées par *G. nanus*. Il est également élevé (IS = 0,405) entre *M. shawi* et *P. obesus*, qui partagent 12 espèces végétales. Par contre, il est faible (IS = 0,261) entre *G. nanus* et *P. obesus*, qui n'ont que 5 plantes consommées en commun.

III. — ANALYSE QUANTITATIVE ET MISE EN ÉVIDENCE DES PRÉFÉRENCES ALIMENTAIRES

Le recouvrement des régimes masque cependant des choix différents des items consommés : *M. shawi* et *G. nanus* sont surtout caulophages, phyllophages et granivores, *M. shawi* étant, en outre, carpophage et anthophage. *P. obesus* est nettement phyllophage, même si, comme la Mérione de Shaw, il ingère des fruits.

L'indice de Kulczynski est utilisé comme indicateur de similitude entre les fréquences des espèces végétales dans le régime et leur taux de recouvrement sur le terrain. Proche de 1, il indique que la consommation des espèces végétales suit leur taux de recouvrement. Ce n'est pas le cas pour ces trois rongeurs : *M. shawi* (IS = 0.298) apparaît comme l'espèce la plus sélective, suivie par *P. obesus* (IS = 0.378) et *G. nanus* (IS = 0.430). L'intensité de la recherche des différentes espèces végétales précise cette sélectivité (Tab. I). Dix-huit plantes sont recherchées ou très recherchées par *M. shawi*, quatre sont neutres (parmi lesquelles *S. vermiculata* et *E. calypttrata*, dont le taux de recouvrement est important) et 20 sont évitées, dont le *Tamarix gallica*. Un tiers des espèces végétales sont recherchées ou très recherchées par *G. nanus* et *P. obesus* (Tab. I).

IV. — MODIFICATION DES RÉGIMES AU COURS DES SAISONS

Le traitement des données par l'A.F.C. montre un changement régulier du régime alimentaire de la Mérione de Shaw, de février à juin, puis une relative stabilité due à la consommation abondante de *S. vermiculata*, à laquelle s'ajoutent notamment les fruits de *Colocynthis vulgaris* (Fig. 1). L'analyse des préférences montre que, sauf en mars, *M. shawi* ingère de façon massive une ou deux espèces végétales abondantes et complète son régime en sélectionnant quelques plantes à plus faible recouvrement, dont l'attractivité doit être liée à leur état phénologique et/ou à leur composition biochimique. En mars, le régime est diversifié et équilibré (8 plantes ont un indice supérieur à 7 %) ; ceci doit correspondre à la diversité des plantes annuelles disponibles à cette époque. A cette sélectivité au niveau des espèces, s'ajoute celle des organes : feuilles, sépales et pétales de fleurs, de février-mars à juin ; plus de fruits et graines, de juillet à février. La Mérione mange aussi des Arthropodes, principalement en juillet.

TABLEAU I

Espèces végétales consommées par les rongeurs ; leur taux de recouvrement (Rt) ; leur fréquence relative parmi les items alimentaires (A %) ; leur taux de préférence (P) ; l'intensité de la recherche (I) de chaque item et le calendrier alimentaire de chaque espèce de Rongeur.

Pour ce dernier les initiales désignent les espèces *M.s.* = *Meriones shawi* ; *G.n.* = *Gerbillus nanus* ; *P.o.* = *Psammomys obesus*. Les chiffres désignent les mois (de 2 à 12) où des restes de la plante concernée ont été trouvés dans les estomacs.

Familles et espèces de plantes consommées	Rt	A % des plantes consommées et indices de préférence									Espèces consommantes et mois
		<i>N. shawi</i>			<i>G. nanus</i>			<i>P. obesus</i>			
		A %	P	I	A %	P	I	A %	P	I	
Borraginacées											
<i>Heliotropium bacciferum</i>	0,1	0,30	3	R							<i>M.s.</i> ; 3
Capparidacées											
<i>Cleome africana</i>	5	0,18	0,03	E							<i>M.s.</i> ; 5
Caryophyllacées											
<i>Loefflingia hispida</i>	5	0,55	0,11	E							<i>M.s.</i> ; 5, 6
<i>Spergula arvensis</i>					1,15	0,23	E				<i>G.n.</i> ; 6
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0,1	0,31	3,1	R							<i>M.s.</i> ; 3
Chénopodiacées											
<i>Atriplex halimus</i>	5	7,08	1,41	N	16,63	3,26	R	0,69	0,14	E	<i>M.s.</i> ; 2-4, 6, 9-12 <i>G.n.</i> ; 2-7 <i>P.o.</i> ; 5, 6
<i>Beta macrocarpa</i>	0,1	0,75	7,5	TR							<i>M.s.</i> ; 3
<i>Salsola kali</i>	0,1				1,83	18,3	TR				<i>G.n.</i> ; 7
<i>Salsola vermiculata</i>	37,5	27,97	0,74	N	19,36	0,52	N	79,61	2,12	R	<i>M.s.</i> ; 2-7, 9-12 <i>G.n.</i> ; 2-7, 9 <i>P.o.</i> ; 2-7, 9-12
<i>Suaeda fruticosa</i>	5	0,36	0,07	E				1,42	0,28	E	<i>M.s.</i> ; 4 <i>P.o.</i> ; 2-4
<i>Chenopodium murale</i>	0,1	0,37	3,7	R							<i>M.s.</i> ; 3
<i>Salsola sp.</i>	5	0,70	0,14	E	0,70	0,14	E	0,11	0,022	E	<i>M.s.</i> ; 5, 7 <i>G.n.</i> ; 2, 4, 7 <i>P.o.</i> ; 3
Composées											
<i>Calendula aegyptiaca</i>	0,1	1,68	16,8	TR							<i>M.s.</i> ; 2-5
<i>Launaea arborescens</i>	0,1	0,04	0,4	E							<i>M.s.</i> ; 3
<i>Launaea acanthoclada</i>	5	0,15	0,03	E	2,32	0,46	E				<i>M.s.</i> ; 2-7 <i>G.n.</i> ; 2
<i>Sonchus oleraceus</i>	17,5	0,09	0,005	E				0,89	0,05	E	<i>M.s.</i> ; 2, 4 <i>P.o.</i> ; 7
Crucifères											
<i>Descurainia sophia</i>	17,5	0,15	0,008	E							<i>M.s.</i> ; 2
<i>Diplotaxis pitardiana</i>	17,5	0,05	0,002	E							<i>M.s.</i> ; 3
<i>Labularia maritima</i>	37,5	2,13	0,05	E				0,67	0,017	E	<i>M.s.</i> ; 5-7 <i>P.o.</i> ; 3
<i>Malcomia patula</i>	5	1,82	0,36	E							<i>M.s.</i> ; 2-5, 9

Familles et espèces de plantes consommées	Rt	A % des plantes consommées et indices de préférence									Espèces consommantes et mois
		<i>N. shawi</i>			<i>G. nanus</i>			<i>P. obesus</i>			
		A %	P	I	A %	P	I	A %	P	I	
Cucurbitacées											
<i>Colocynthis vulgaris</i>	5	2,51	0,50	E	1,96	0,39	E	3,11	0,62	N	<i>M.s.</i> ; 7, 9-12 <i>G.n.</i> ; 2, 4, 6, 7 <i>P.o.</i> ; 2, 3, 7, 9, 12
Euphorbiacées											
<i>Euphorbia calyptata</i>	17,5	10,55	0,60	N	38,93	2,22	R				<i>M.s.</i> ; 2-7, 9, 10, 12 <i>G.n.</i> ; 2-6
Graminées											
<i>Arundo donax</i>	17,5	0,78	7,8	TR				0,92	9,2	TR	<i>M.s.</i> ; 3,5 <i>P.o.</i> ; 10-12
<i>Cynodon dactylon</i>	5	0,47	0,09	E				0,42	0,08	E	<i>M.s.</i> ; 2, 3, 11 <i>P.o.</i> ; 10
<i>Polypogon monspeliensis</i>	5	0,13	0,02	E							<i>M.s.</i> ; 5
<i>Shismus barbatus</i>	37,5	8,86	0,23	E	5,65	0,15	E	1,6	0,04	E	<i>M.s.</i> ; 3, 9-12 <i>G.n.</i> ; 2, 4-7 <i>P.o.</i> ; 9-12
<i>Sorghum halepense</i>	0,1	4,17	41,7	TR							<i>M.s.</i> ; 6, 7, 9
<i>Stipa retorta</i>	0,1	7,66	76,6	TR				1,58	15,8	TR	<i>M.s.</i> ; 2-7, 9, 12 <i>P.o.</i> ; 9-12
Iridacées											
<i>Gladiolus segetum</i>	0,1	0,75	7,5	TR							<i>M.s.</i> ; 4, 5
Liliacées											
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	17,5	0,44	0,02	E							<i>M.s.</i> ; 4, 5
Malvacées											
<i>Malva parviflora</i>	0,1	0,47	4,7	R							<i>M.s.</i> ; 2, 3, 9
Papavéracées											
<i>Glaucium corniculatum</i>	0,1	0,48	4,8	R							<i>M.s.</i> ; 4
Papilionacées											
<i>Astragalus sinaicus</i>	0,1	0,16	1,6	R							<i>M.s.</i> ; 2
<i>Cytisus sp.</i>	0,1	0,11	1,1	N							<i>M.s.</i> ; 3
<i>Medicago hispida</i>	0,1	2,78	29,2		3,46	34,6	TR				<i>M.s.</i> ; 1-3, 10-12 <i>G.n.</i> ; 6, 7
<i>Medicago laciniata</i>	0,1	0,57	5,7								<i>M.s.</i> ; 2, 11
<i>Medicago sativa</i>	62,5	0,23	0,003	E							<i>M.s.</i> ; 4
<i>Melilotus sulcata</i>	0,1	0,18	1,8	R							<i>M.s.</i> ; 4
Plantaginacées											
<i>Plantago albicans</i>	0,1	0,09	0,9	N							<i>M.s.</i> ; 4
<i>Plantago sp.</i>	0,1	0,41	4,1	R							<i>M.s.</i> ; 2
Polygonacées											
<i>Rumex acetosa</i>	0,1	0,97	9,7	TR							<i>M.s.</i> ; 3-5
Rubiacées											
<i>Galium valentia</i>	0,1	1,73	17,3	TR				0,33	3,3	R	<i>M.s.</i> ; 2-5 <i>P.o.</i> ; 10

Familles et espèces de plantes consommées	Rt	A % des plantes consommées et indices de préférence									Espèces consommantes et mois
		<i>N. shawi</i>			<i>G. nanus</i>			<i>P. obesus</i>			
		A %	P	I	A %	P	I	A %	P	I	
Solanacées											
<i>Datura stramonium</i>	0,1	0,7	7,2	TR							<i>M.s.</i> ; 6
Tamaricacées											
<i>Tamarix gallica</i>	37,5	1,68	0,04	E	0,10	0,002	E				<i>M.s.</i> ; 2, 3, 5, 9, 11, 12 <i>G.n.</i> ; 5

Le régime de *P. obesus* est toujours centré sur la consommation de *S. vermiculata* (Fig. 1) à laquelle s'ajoutent une à quelques autres plantes ayant un faible taux de recouvrement. Si *P. obesus* est, avant tout, un phyllophage — et ceci toute l'année — il consomme quelques graines en octobre, avant l'arrivée des pluies et des fruits en hiver (surtout en février) avant la pousse des plantes annuelles.

Chez *G. nanus*, une espèce végétale à fort taux de recouvrement, *E. calypttrata*, domine de février à mai et à cela s'ajoutent quelques espèces très sélectionnées. A partir de juin et en juillet, la consommation des graines augmente (*Atriplex halimus* et *S. vermiculata*) et, en septembre, *G. nanus* devient essentiellement granivore (80 % de graines). L'espèce disparaît ensuite de la zone d'étude, à la suite des crues de l'oued.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats de cette étude du régime alimentaire de trois rongeurs sympatriques, et notamment de ses fluctuations saisonnières, permettent de mieux comprendre leur maintien dans le milieu saharien. *P. obesus* est un spécialiste inféodé aux feuilles de Chénopodiacées, espèces dont l'important et profond système racinaire permet une résistance à la sécheresse plus grande que celle des herbacées. Ce mode alimentaire, dépendant des plantes halophytes abondantes, permet à ce rongeur de maintenir une forte densité, lorsque la pluviométrie annuelle est normale (Zaïme et Pascal, 1988b). Par contre, un déficit pluviométrique, provoquant le dessèchement de ces plantes, a un effet négatif sur cette densité. C'est ce que nous montrent les analyses des cinétiques démographiques en 1986-1987 (Zaïme, *en prep.*). Ces plantes, assurent également une protection contre le soleil, lors des déplacements de ce rongeur diurne.

La survie de *P. obesus* repose donc constamment sur une consommation importante de Chénopodiacées (notamment une espèce : *S. vermiculata*) et sur le choix d'un petit nombre d'autres espèces, selon leur état phénologique et la disponibilité des organes.

Quant à *G. nanus*, elle résiste à la sécheresse estivale, qui entraîne la disparition des plantes annuelles, en consommant des graines qui se conservent bien et ont une forte valeur calorique. C'est ce passage de la phyllophagie (85 à 90 % des contenus stomacaux) à la granivorie qui caractérise le mieux l'originalité

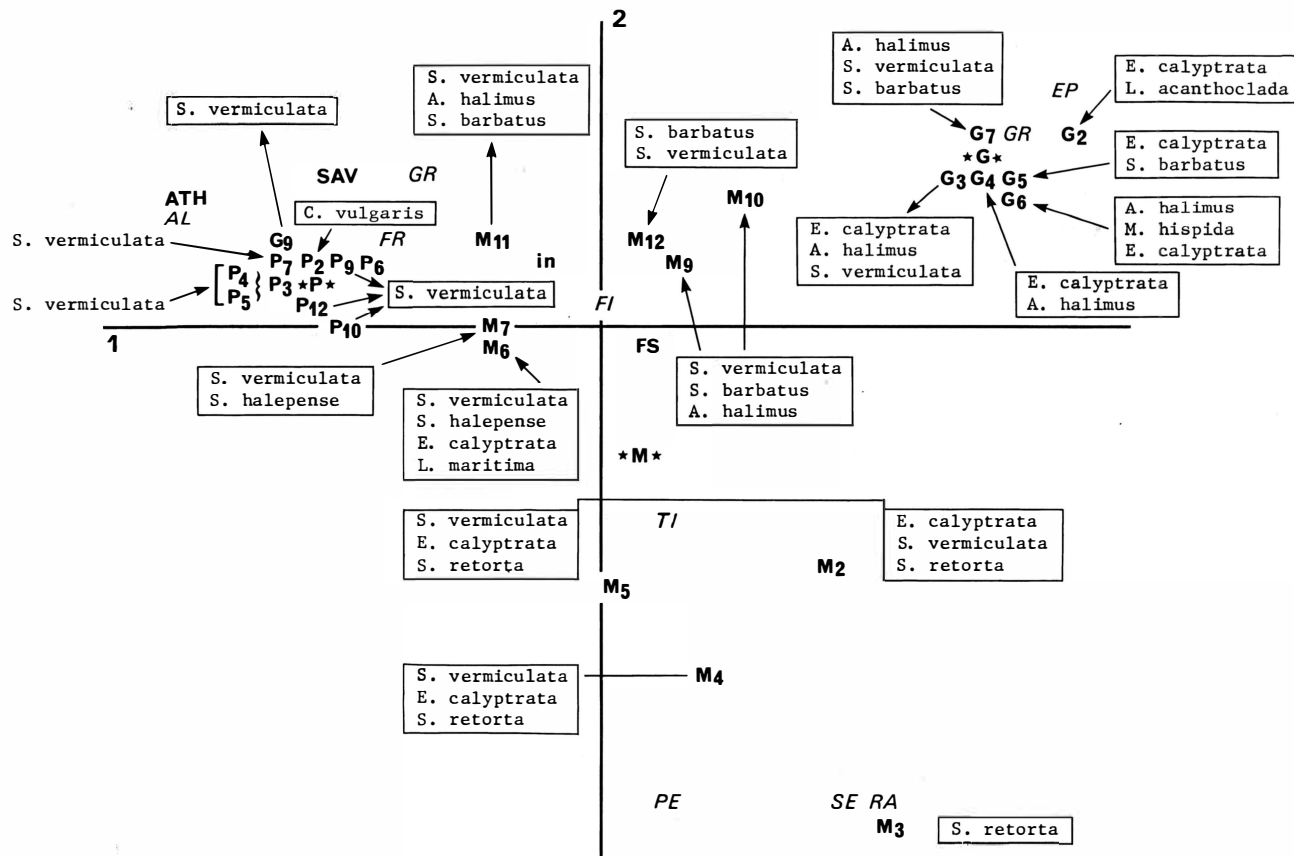


Figure 1. — Graphique réalisé sur le plan des deux premiers facteurs indiquant la position des trois populations et les principaux items alimentaires consommés par les trois rongeurs.

G = *Gerbillus nanus* ; M = *Meriones shawi* ; P = *Psammomys obesus* (les chiffres indiquent les mois) ; AL = albumen ; EP = épine ; FI = feuille ; FR = fruit ; GR = graine ; RA = racine ; SE = sépale ; TI = tige.

du régime alimentaire de cette espèce. Sa disparition en automne de la zone d'étude fut liée à des inondations importantes et non à une réduction des ressources alimentaires.

La tactique alimentaire consistant à consommer une ou deux plantes abondantes et à y ajouter quelques espèces, sélectionnées en fonction de leur disponibilité, observée au printemps chez *G. nanus*, se retrouve toute l'année chez *M. shawi*. De ce fait, *M. shawi* a le régime alimentaire le plus diversifié et apparaît comme l'espèce la plus généraliste et opportuniste. Elle se maintient dans des zones à forte hétérogénéité végétale et son domaine vital doit recouvrir des faciès de végétation différents et/ou se situer sur des écotones ou encore s'étendre aux cultures, qui constituent des zones favorables aux pullulations. C'est donc la seule des trois espèces étudiées capable de coloniser, à Guelmim, des milieux dépourvus de Chénopodiacées (Zaïme et Pascal, 1988b).

Ces différences de mode alimentaire expliquent, au moins en partie, la sympatrie de ces trois espèces de Rongeurs, dont l'alimentation de base comprend des espèces végétales communes (Chénopodiacées, Euphorbiacées) mais généralement abondantes. *G. nanus* est assez comparable aux Hétéromyidés, qui exploitent eux aussi largement les graines dans les zones arides. La Mérione qui exploite des plantes pérennes abondantes en y ajoutant une consommation, sélective mais changeante, de plantes annuelles et, au début de l'été, d'Arthropodes, paraît répondre à la « stratégie mixte » définie par Reichman (1975) pour les Rongeurs qui utilisent, d'une part, des ressources trophiques persistantes et riches (les graines) et, d'autre part, des ressources accessibles seulement à certaines périodes.

Par contre, la stratégie de *P. obesus* peut être qualifiée de « non mixte », puisqu'il dépend toute l'année d'une ressource permanente : les Chénopodiacées. Il en est de même quand cette espèce est inféodée à une autre Chénopodiacée : *Traganum nudatum*, dans l'étage aride algérien (Petter, 1961 ; Daly & Daly, 1973).

Ainsi, plusieurs solutions existent pour se maintenir dans les zones arides à fortes contraintes climatiques où, du fait de l'imprévisibilité de la production primaire, le facteur limitant serait, pour les Gerbillidés et les Hétéromyidés, la disponibilité des ressources trophiques (Grenot, 1983 ; Petter *et al.*, 1984). Petter (1961) avait depuis longtemps montré que les types écologiques extrêmes des Rongeurs désertiques (herbivores et granivores) correspondaient à deux aspects de la répartition de la nourriture : d'une part, la présence de ressources trophiques vertes et permanentes (en bordure des réseaux hydrographiques) et, d'autre part, la distribution des graines.

Soulignons que la période de reproduction, synchrone chez les trois espèces étudiées, comme chez les autres espèces étudiées au Sénégal par Hubert *et al.* (1981) et en Algérie par Amirat *et al.* (1977), paraît dépendre étroitement du cycle trophique. L'étude du suivi diachronique des populations (Zaïme, en prep.) met en évidence un cycle saisonnier de reproduction identique à celui de l'étage aride (Zaïme et Gautier, 1988) et caractérisé par un démarrage automnal (sept.-oct.), un pic printanier et un ralentissement suivi d'un arrêt de la reproduction au début de la saison estivale. La reprise de la reproduction en automne pourrait être régie par l'apparition des graminées riches en azote, qui semblent jouer un rôle important dans le déclenchement de la reproduction chez les Rongeurs, en raison de leur taux accru en auxine (Butet, 1986), que certains auteurs considèrent comme une molécule proche de certaines hormones sexuelles des Mammifères.

REMERCIEMENTS

Ce travail a reçu un soutien financier de la F.I.S. (Fondation Internationale pour la Science), Stockholm, Suède. Nous tenons à remercier : pour son accueil, la Direction provinciale de l'agriculture de Guelmim ; pour son aide, Monsieur Benhalima, de la station antiacridienne d'Ait Melloul ; pour nous avoir guidé dans le choix des logiciels informatiques et les analyses de données, Monsieur René Quris, Ingénieur C.N.R.S. ; pour leurs suggestions concernant l'étude floristique, Messieurs Taleb et Levasseur, des laboratoires de Botanique de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et de l'Université de Rennes I.

SUMMARY

The diet of three sympatric Gerbilline Rodents (*Meriones shawi*, *Gerbillus nanus* and *Psammomys obesus*) was compared in a desert area near Guelmin, southern Morocco. The identification of the plant dietary items was based on the epidermal cells recovered in the stomach contents of animals trapped at monthly intervals.

Meriones shawi has a varied diet (42 plant species) whatever the season, but it feeds mostly on two of the most abundant species, supplementing this basic diet with a variety of other plants. The nature of its plant food is also variable ; leaves, flowers, fruit and seeds are consumed, and a few arthropods are added to the ration in summer. This diet allows this rodent to live in a variety of habitats, cultivated areas included.

Psammomys obesus has a much more specialized diet, mostly made up of the leaves of a single species of Chaenopodiaceae, supplemented by a few annuals.

Gerbillus nanus has a diet similar to that of *M. shawi* in late winter and spring, but *G. nanus* becomes predominantly a seed-eater during the summer.

The diets of *M. shawi* and *G. nanus* are therefore the most similar, whereas those of *G. nanus* and *P. obesus* differ strikingly. The preferred plant species of these sympatric rodents are different, as well as the plant parts they select.

Three different feeding strategies can be distinguished in this gerbilline community : (a) a seasonal mixed feeding strategy for *G. nanus* which shifts from leaves to seeds during the summer ; (b) a stable mixed feeding strategy for *M. shawi* which feeds on a few abundant perennial plants and the few annuals available all the year long ; and (c) a specialized feeding strategy for *P. obesus* which limits itself to a single species of drought resistant plant.

Although the staple food of the three rodent species studied is basically made up of a few common plants, these sympatric gerbillids manage to make use of the available plant resources during the driest period of the year in a way that prevents competition. The sprouting of a few grass species during the autumn apparently coincides with the initiation of the autumnal breeding season of these three gerbillids.

REFERENCES

- AMIRAT, Z., KHAMMAR, F. et BRUDIEUX, R. (1977). — Variations saisonnières comparées de l'activité sexuelle (données pondérales) chez deux espèces de Rongeurs (*Psammomys obesus* et *Gerbillus gerbillus*) du Sahara occidental algérien. *Mammalia*, 41 : 341-356.

- BAUMGARTNER, L.L. et MARTIN, A.C. (1939). — Plant histology as an aid in squirrel food-habits studies. *J. Wildl. Manage.*, 3 : 266-268.
- BENZECRI, J.-P. (1973). — *L'analyse des données* Dunod, Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1926). — Une reconnaissance phytosociologique dans le Briançonnais. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 73, - .
- BUTET, A. (1985). — Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des feces. *Mammalia*, 49 : 455-483.
- BUTET, A. (1986). — Stratégie d'utilisation des ressources et déterminisme des choix alimentaires d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L.) : l'approche énergétique. *Acta Oecol. Oecol. Gen.*, 7 : 243-262.
- DALY, M. et DALY, S. (1973). — On the feeding ecology of *Psammomys obesus* (Rodentia, Gerbillidae) in the Wadi Saoura, Algeria. *Mammalia*, 37 : 545-561.
- DUSI, J.L. (1949). — Methods for the determination of food habits by plant micro-techniques and histology and their application to Cottontail Rabbit food habits. *J. Wildl. Manage.*, 13 : 295-298.
- GOUNOT, M. (1969). — *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson, Paris.
- GRENOT, Cl. (1983). — Impact des mammifères herbivores sauvages et du bétail sur les pâturages au Nord-Mexique (Désert du Chihuahua). *C.R. Soc. Biogéogr.*, 59 : 105-120.
- HERCUS, B.H. (1960). — Plant cuticle as an aid to determining the diet of grazing animals. *Proc. 8th Int. Grass Congr.*, 443-447.
- HOLECHEK, J.L. (1982). — Sample preparation techniques for microhistological analysis. *J. Range Manage.*, 35 : 267-268.
- HUBERT, B. GILLON, D. et ADAM, F. (1981). — Cycle annuel du régime alimentaire des trois principales espèces de rongeurs (Rodentia : Gerbillidae et Muridae) de Bandia (Sénégal). *Mammalia*, 45 : 1-20.
- OOSTING, H.J. (1956). — *The Study of Plant Communities*. Freeman, San Francisco.
- PETTER, F. (1961). — Répartition géographique et écologie des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). *Mammalia*, 25 (n° spécial) : 1-222.
- PETTER, F. LACHIVER, F. et CHEKIR, R. (1984). — Les adaptations des Rongeurs Gerbillidés à la vie dans les régions arides. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 131, *Actual. Bot.*, 365-373.
- RAUNKIAER, C. (1934). — *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Clarendon, Oxford.
- REICHMAN, O.J. (1975). — Relation of desert rodents diets to available ressources. *J. Mammal.*, 56 : 731-751.
- WILLIAMS, O. (1962). — A technique for studying microtine food habits. *J. Mammal.*, 43 : 365-368.
- ZAIME, A. (1985). — *Contribution à l'étude éco-éthologique de trois rongeurs des milieux arides et semi-arides au Maroc* : *Meriones shawi*, *Gerbillus campestris*, *Lemniscomys barbatus*. Thèse Docteur-Ingénieur, Rennes 1.
- ZAIME, A. et GAUTIER, J.-Y. (1988). — Analyse des fluctuations densitaires et de l'occupation de l'espace chez la Mérione de Shaw, *Meriones shawi*, en milieu semi-aride, au Maroc. *Sci. Tech. Anim. Lab.*, 13 : 59-64.
- ZAIME, A. et PASCAL, M. (1988a). — Essai de validation d'une méthode d'échantillonnage linéaire appliquée à trois espèces de Rongeurs d'un peuplement de Micromammifères d'un milieu saharien (Guelmim, Maroc). *Mammalia*, 52 : 243-258.
- ZAIME, A. et PASCAL, M. (1988b). — Etude de la répartition spatiale des Micromammifères d'une zone pastorale en milieu saharien (Guelmim, Maroc). *Mammalia*, sous presse.