Influence de la température et de la nourriture disponible sur la torpeur chez la Musaraigne musette (Crocidura russula) en captivité

Autor(en): **Vogel, P. / Burgener, M. / Lardet, J.-P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **74 (1978-1979)**

Heft 356

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-277420

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Influence de la température et de la nourriture disponible sur la torpeur chez la Musaraigne musette *(Crocidura russula)* en captivité[1]

PAR

P. VOGEL, M. BURGENER, J.-P. LARDET, M. GENOUD et H. FREY[2]

Abstract. – The effects of temperature and food shortage on the occurrence of torpor have been studied in a medium-weight shrew, *Crocidura russula* (9-13 g). When fed ad libitum, the shrews cannot be forced into torpor by a sudden decrease of the ambiant temperature (from 22 °C to 3 °C). At 22 °C, a progressive restriction of the daily food ration, to below 3 g of mealworms, induces torpors of increasing duration, a reduction of the daily activity and a reduction of the body weight. The minimal daily food ration required for survival is 1 to 1,5 g. At low ambiant temperature (e.g. 5°C), torpor can be induced at higher food levels (4-5 g).

1. Introduction

Il est généralement admis chez les homéothermes que la torpeur permet de faire face à une disponibilité critique de nourriture par diminution des dépenses énergétiques. La torpeur présente ainsi une valeur adaptative certaine, surtout chez des espèces de petite taille (Bligh, 1973; McNab, 1974). La découverte récente de torpeurs journalières chez les musaraignes (Vogel, 1974; Nagel, 1977; Newman et Rudd, 1978; Lindstedt, comm. pers.) présente un intérêt tout particulier, les Soricidés étant connus pour leur métabolisme énergétique élevé, qui dépasse nettement celui des autres mammifères (Pearson, 1948; Poczopko, 1971). Les investigations ont surtout porté sur *Suncus etruscus*, espèce méditerranéenne, la plus petite musaraigne, d'un poids de 2 g seulement, chez qui les torpeurs peuvent apparaître spontanément ou être induites par diminution ou suppression de la nourriture (Frey et Vogel, 1979).

Quant aux musaraignes vivant sous nos climats, des torpeurs ont été observées occasionnellement chez la Musaraigne musette, *Crocidura russu-*

[1] Travail réalisé dans le cadre d'une étude soutenue par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (N° 3-413-0.74).

[2] Institut de zoologie et d'écologie animale, place du Tunnel 19, 1005 Lausanne.

la, parmi des individus maintenus à l'extérieur à basse température (VOGEL, 1974). Les tentatives de cet auteur pour obtenir expérimentalement des torpeurs par suppression de la nourriture restèrent cependant vaines. NAGEL (1977) y réussit par contre en diminuant très progressivement la quantité de nourriture disponible, sans cependant étudier de plus près le mécanisme d'apparition des torpeurs. Aucun travail de ce genre n'existant chez les Soricidés, il a paru intéressant d'étudier chez cette espèce de taille moyenne (9 à 13 g en nature) les facteurs conduisant à l'apparition de torpeurs et en particulier l'influence de la quantité de nourriture disponible sur le comportement physiologique de l'animal. Dans ce but, des individus de *Crocidura russula* (HERMANN, 1780) ont été soumis à diverses températures ambiantes à des diètes de plus en plus sévères, dont l'influence sur le poids, l'activité ainsi que sur la fréquence et la durée des torpeurs a été étudiée.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les animaux utilisés provenaient de l'élevage (première série d'expériences) ou ont été capturés au cours de l'hiver dans la région de Lausanne (seconde série). Une partie des individus capturés a été maintenue à basse température (5-10 °C), l'autre acclimatée à 22 °C. Chaque individu disposait d'une cage au fond recouvert de terre et de tourbe, ainsi que d'un nid en pavatex (dim. int. 5,5 × 4,5 cm) garni de foin. La nourriture, fournie *ad libitum*, était constituée d'un mélange à base de viande hachée; de l'eau était disponible en permanence. Au moins une semaine avant une série d'expériences, l'animal à tester était transféré avec son nid dans un terrarium de plus grande taille (env. 1500 cm^2) et nourri exclusivement avec des vers de farine. Une résistance NTC placée dans le nid permettait d'enregistrer en continu la température de celui-ci, selon la méthode décrite par VOGEL (1974). Le dépouillement des enregistrements a fourni les données sur les taux horaires d'activité et de repos ainsi que sur l'existence et la durée des éventuelles torpeurs.

Dans une première série d'expériences, seule l'influence du facteur température a été testée. Deux individus nourris *ad libitum* et dont l'un disposait d'une roue d'activité ont d'abord été acclimatés à 22 °C et la température du nid enregistrée pendant six jours. Puis ils ont été transférés brusquement avec leur terrarium dans un local à basse température (1 à 3 °C), l'enregistrement continuant pendant les six premiers jours suivant le transfert. Le poids ainsi que la consommation journalière de nourriture ont été déterminés pour chacune des étapes.

L'effet de la diminution progressive de la nourriture a été testé dans une seconde série d'expériences portant sur 4 individus à 22 °C et 2 individus à 5 °C. Les animaux étaient d'abord nourris *ad libitum* et la consommation journalière de nourriture mesurée (= 100 %). Puis la quantité de nourriture

était réduite par paliers successifs. Après au moins une semaine d'acclimatation, la température du nid était enregistrée pendant quatre jours ou plus. Les animaux étaient pesés au début et à la fin de l'enregistrement.

3. Résultats

3.1. *Effets de la chute brusque de la température ambiante*

Les deux individus testés se trouvaient à 22°C dans des conditions physiologiques fort différentes (tableau 1): l'un, disposant d'une roue d'activité, ne pesait que 9 g et était très actif (590 min d'activité par jour).

Tableau 1: Influence de la température et de la quantité de nourriture sur le poids, l'activité et la torpeur chez *Crocidura russula.*

Individu No	Ta (°C)	nourriture g/j	nourriture % ad lib.	poids (g)	activité (% du temps)	torpeur (% du temps)
1. Influence de la température ambiante						
1 ♀ *	22	4,6±0,7	100	9,5	41±3	0
	2	6,4±0,8	100	8,5	35±3	0
2 ♀	22	4,4±0,2	100	16,0	9±1	0
	2	8,9±1,3	100	14,5	9±1	0
2. Influence de la quantité de nourriture disponible						
3 ♀	22	3,2±1,4	100	14,0	21±3	0
		1,6	50	12,0	8±2	36±4
		1,3	40	7,7†	-	-
4 ♂		6,0±1,0	100	14,5	29±2	0
		3,0	50	17,5	24±5	0
		2,4	40	15,5	11±3	18±4
		1,2	20	13,0	14±4	42±2
		0,6	10	7,8†	-	-
5 ♂		4,2±0,7	100	14,0	45±8	0
		2,1	50	14,0	12±1	24±5
		1,3	30	12,0	6±2	56±4
		0,9	20	7,7†	-	-
6 ♀		5,7±1,2	100	15,0	30±2	0
		2,9	50	17,5	16±4	0
		1,7	30	16,0	7±1	26±12
		1,1	20	13,0	6±2	23±8
		0,6	10	9,0	8,0±0,2	49±8
7 ♂	5	6,1±1,2	100	16,5	14±1	0
		3,0	50	14,0	7±1	31±4
8 ♀		6,8±1,0	100	12,0	33±4	0
		3,4	50	11,5	8±1	28±5

* avec roue d'activité † poids au décès

L'autre individu pesait 16 g, avec par contre une activité moyenne de 130 min/j. Aucune torpeur n'a été décelée sur les enregistrements effectués à cette température. Le passage brutal à une température ambiante basse a provoqué dans les deux cas une forte augmentation (40 à 80%) de la

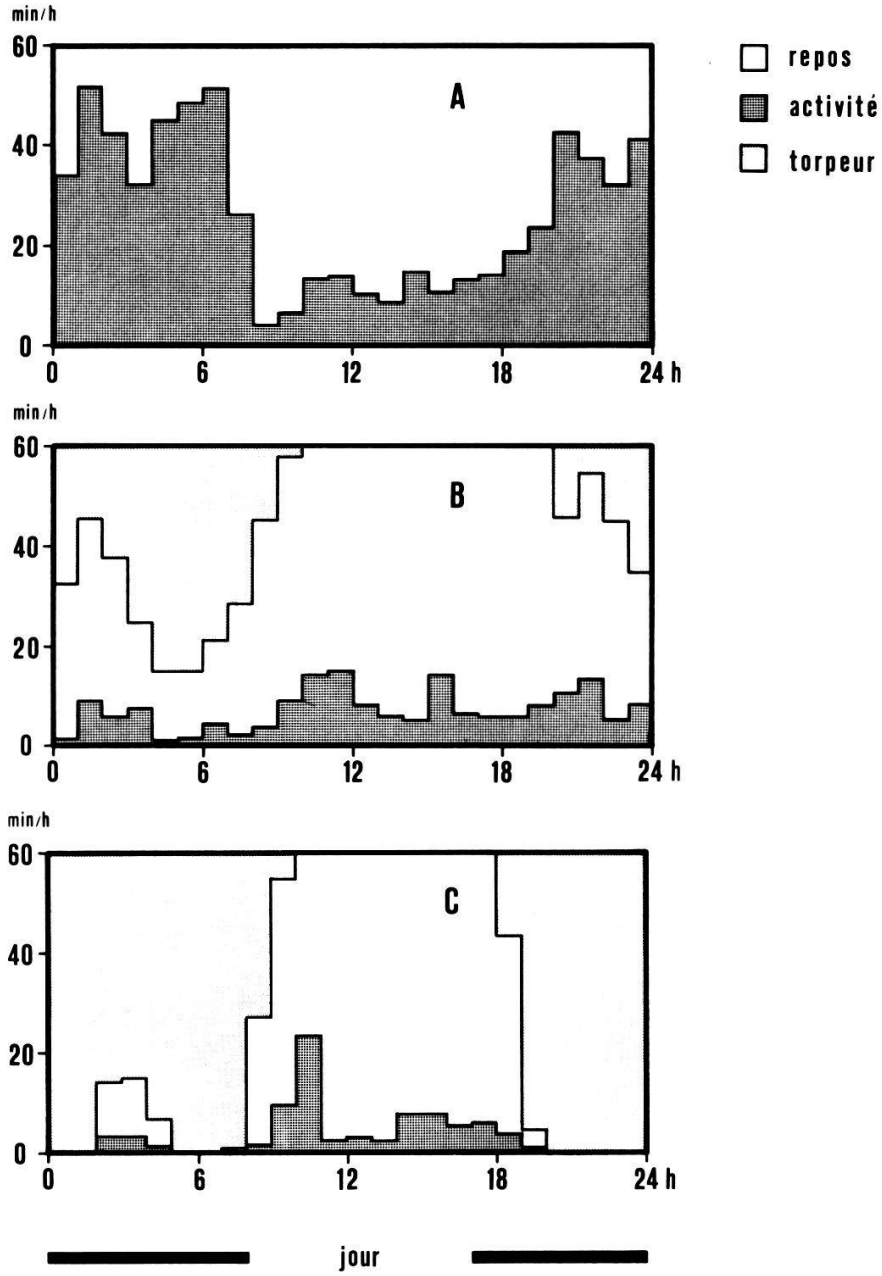

Fig. 1.– Exemple de l'influence de la quantité de nourriture sur le rythme d'activité et l'horaire des torpeurs chez *Crocidura russula* (♂ N° 5) à 22°C. *A*: animal nourri *ad libitum* (4,2 g de vers de farine par jour). *B*: 2,1 g/j. *C*: 1,3 g/j. Valeurs horaires moyennes calculées sur 4 jours. Heure de nourrissage: 11 h.

consommation journalière de nourriture. Aucune torpeur n'est apparue au cours des jours suivant le transfert. De même, le poids corporel et l'activité moyenne ont subi peu de modifications (tableau 1). Il semble bien qu'une brusque chute de la température ambiante ne soit pas à même de déclencher des torpeurs, les animaux réagissant dans notre cas à une déperdition de chaleur accrue par une augmentation de la consommation de nourriture.

3.2. *Influence de la diminution de la nourriture*

A. 22°C

Comme pour l'expérience précédente, les enregistrements n'ont révélé aucune torpeur chez les 4 individus nourris *ad libitum.* Dans ces conditions, les animaux avaient des poids semblables (14 à 15 g), mais présentaient par contre de fortes différences individuelles au niveau de l'activité (entre 20 et 45 % du temps) et de la consommation de nourriture (tableau 1). Une réduction de 50 % de la quantité de nourriture provoque surtout une diminution durable de l'activité totale atteignant jusqu'à 70 % de la valeur *ad libitum* et affectant, comme la figure 1 le démontre, surtout l'activité nocturne. Les autres effets semblent variables: chez les individus 1 et 3 apparaissent des torpeurs quotidiennes d'une durée moyenne de 6 à 8 h. Les individus 2 et 4, par contre, n'ont présenté aucune torpeur et leur poids a même augmenté (tableau 1). La disparité des effets d'une diète à 50 % n'est cependant qu'apparente. En effet, si l'on considère ces effets non plus en fonction d'un pourcentage de la consommation *ad libitum,* mais en prenant les valeurs absolues (grammes de vers de farine par jour), on constate (fig. 2 A à C) que les 4 individus ont des réponses très semblables. Tant que l'on reste au-dessus d'une limite située vers 3 g par jour, une diminution de la quantité de nourriture n'induit pas de torpeurs et le poids des animaux peut même augmenter (fig. 2 A); seule l'activité subit une réduction durable (fig. 2 B). Au-dessous de 3 g/j, tous les individus présentent des torpeurs, dont la durée moyenne augmente avec la diminution de la quantité de nourriture (fig. 2 C). On constate parallèlement que le poids corporel se stabilise à des valeurs de plus en plus basses (fig. 2 A). Une seconde limite est visiblement atteinte vers 1 à 1,5 g/jour, une diminution supplémentaire de la quantité de nourriture entraînant une chute rapide du poids corporel et le décès en dessous de 8 g.

B. 5°C

Bien que les données soient moins complètes qu'à 22 °C (tableau 1), on constate un certain parallélisme: les animaux nourris *ad libitum* ne présen-

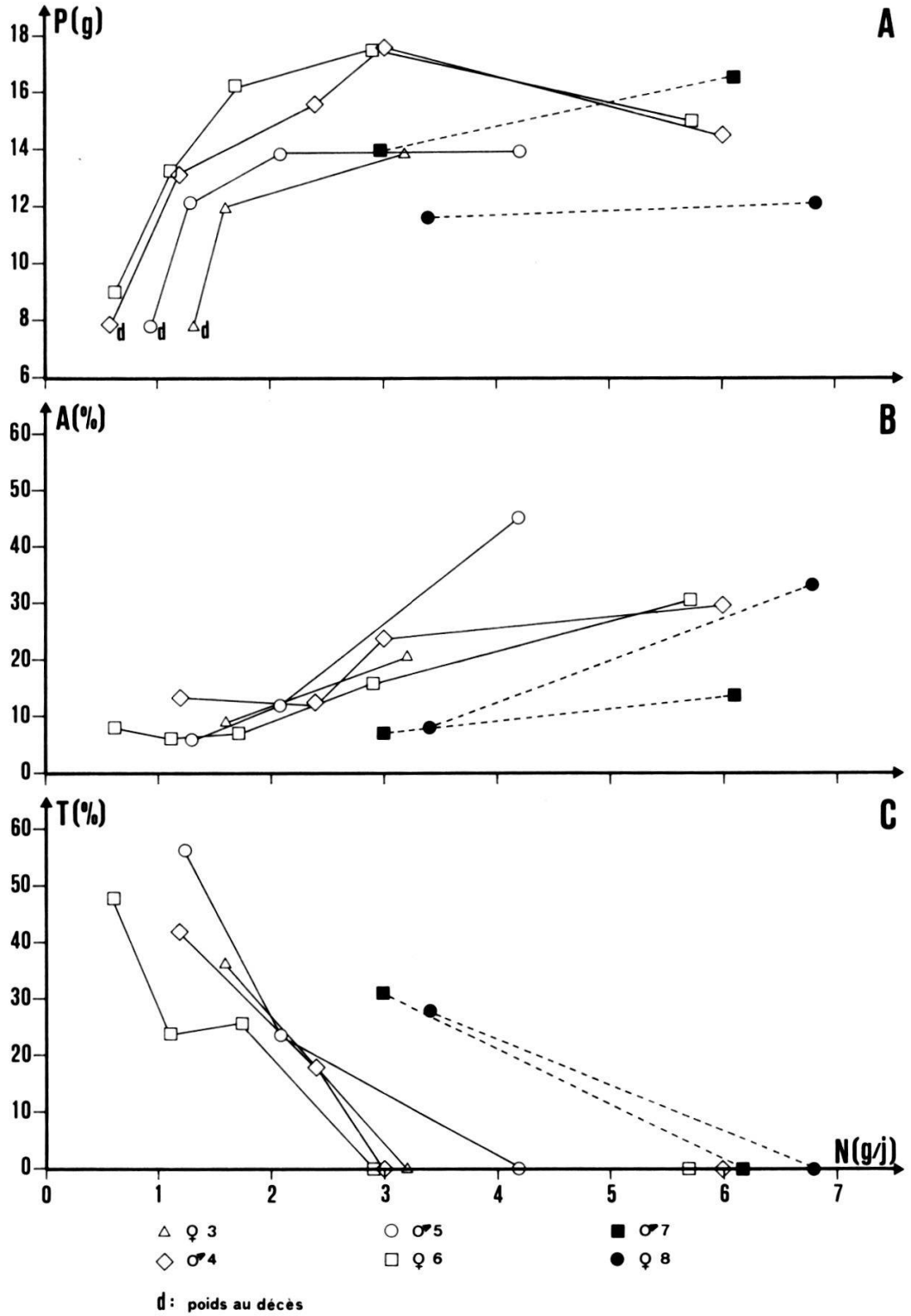

Fig. 2.– Influence de la quantité de nourriture (N) sur: *A*: le poids corporel. *B*: l'activité (en pour-cent du temps, moyennes sur 4 jours). *C*: la durée des torpeurs journalières (en pour-cent du temps, moyennes sur 4 jours). Symboles vides: Ta = 22 °C; symboles pleins: Ta = 5 °C.

tent pas de torpeurs non plus et la réduction de la quantité de nourriture entraîne également une diminution du poids et de l'activité, ainsi que l'apparition de torpeurs journalières (fig. 1). La limite d'apparition de ces dernières se situe par contre plus haut que 3 g/j, vraisemblablement vers 4 à 5 g/j.

4. Discussion

Chez *Crocidura russula* en captivité à 22 °C, une diminution de la quantité de nourriture disponible entraîne la mise en œuvre de divers mécanismes permettant de réduire les dépenses énergétiques et d'équilibrer le budget journalier. Au-dessus d'une limite située ici vers 3 g de vers de farine par jour, seule l'activité subit une réduction. On constate cependant que, dans ces conditions, certains animaux sont paradoxalement à même d'augmenter leur poids corporel. Cela permet de supposer qu'en plus de la réduction de l'activité, la diète provoque d'autres modifications plus complexes au niveau physiologique. Au-dessous de 3 g/jour, deux mécanismes d'économie supplémentaires apparaissent chez tous les individus: d'une part le recours à des torpeurs de plus en plus longues, d'autre part la diminution du poids corporel. Ces mécanismes ne permettent toutefois d'ajuster les dépenses énergétiques à la quantité de nourriture disponible que jusqu'à une limite inférieure située ici vers 1 g de vers de farine par jour.

La température ambiante basse n'est en soi pas un facteur qui déclenche les torpeurs. Cependant, le fait qu'elle provoque une augmentation des dépenses énergétiques accentue l'effet d'une diète. Ainsi un individu qui, à 20 °C et pour une quantité de nourriture donnée, ne fait pas de torpeurs sera peut-être obligé d'y faire appel à 5 °C pour équilibrer ses dépenses énergétiques plus élevées.

La prédominance nocturne des torpeurs chez *C. russula* peut paraître particulière, la plupart des petits mammifères n'étant en torpeur qu'à la fin de la nuit et durant la journée (Raths et Kulzer, 1976). Il ne faut cependant pas oublier qu'il s'agit, dans le présent travail, de torpeurs induites par diète et que l'heure de nourrissage (et par conséquent le moment où la nourriture est épuisée) influence certainement l'horaire des torpeurs, ainsi que cela a été démontré par Frey et Vogel (1979) chez *S. etruscus*. Une étude actuellement en cours a permis de montrer chez *Crocidura russula* en liberté que les torpeurs apparaissent effectivement durant le repos diurne.

5. Bibliographie

Bligh, J. 1973. – Temperature regulation in mammals and other vertebrates. North Holland, Amsterdam & London, 436 p.

Frey, H. et Vogel, P. 1979. – Etude de la torpeur chez *Suncus etruscus* (Soricidae, Insectivora) en captivité. *Revue suisse Zool. 86,* 23-36.

MCNAB, B. K. 1974. – The energetics of endotherms. *Ohio J. Sci. 74*, 370-380.

NAGEL, A. 1977. – Torpor in the European white-toothed shrews. *Experientia 33*, 1455-1456.

NEWMAN, J. R. et RUDD, R. L. 1978. – Observations of torpor-like behavior in the shrew, *Sorex sinuosus. Acta theriol. 23*, 446-448.

PEARSON, O. P. 1948. – Metabolism of small mammals, with remarks on the lower limit of mammalian size. *Science 108*, 44.

POCZOPKO, P. 1971. – Metabolic levels in adult homeotherms. *Acta theriol. 16*, 1-21.

RATHS, P. et KULZER, E. 1976, – Physiology of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. *Bonn. zool. Monograph. 9*, 93 p.

VOGEL, P. 1974. – Kälteresistenz und reversible Hypothermie der Etruskerspitzmaus (*Suncus etruscus*, Soricidae, Insectivora). *Z. Säugetierkunde. 39*, 78-88.

Manuscrit reçu le 12 septembre 1979.