

**Recherche de critères d'âge chez le Campagnol
provençal, *Pitymys duodecimcostatus* (de
Selys-Longchamps, 1839)**

M. Pascal, J.P. Damange, P. Douville, G. Guédon

► **To cite this version:**

M. Pascal, J.P. Damange, P. Douville, G. Guédon. Recherche de critères d'âge chez le Campagnol provençal, *Pitymys duodecimcostatus* (de Selys-Longchamps, 1839). *Mammalia*, De Gruyter, 1988, 52 (1), pp.85-91. 10.1515/mamm.1988.52.1.85 . hal-02724823

HAL Id: hal-02724823

<https://hal.inrae.fr/hal-02724823>

Submitted on 15 Jan 2021

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.

Recherche de critères d'âge
chez le campagnol provençal *Pitymys duodecimcostatus*
(De Sélys-Longchamps, 1839)

par M. PASCAL¹, J.-P. DAMANGE¹,
P. DOUVILLE² et G. GUÉDON³

¹ *Laboratoire de la Faune Sauvage du Centre INRA de Jouy-en-Josas,
F-78350 Jouy-en-Josas*

² *A.C.T.A., Chambre d'Agriculture, Cedex 26, F-85000 La Roche-sur-Yon*

³ *A.C.T.A., Station de Bel-Air, 936, rue d'Alco, F-34100 Montpellier*

Summary. — 156 borned in captivity pine voles *Pitymys duodecimcostatus* (De Sélys-Longchamps, 1839) are sacrificed as they are between 15 and 365 days old. The analysis of the pair of dried eye lenses weight evolution and those of the total body weight in relation with age shows that the first criterium is usefull for a correct age determination until 5 months and the second until only 2 months. The field of application of the two methods is discussed.

Résumé. — 156 campagnols provençaux *Pitymys duodecimcostatus* (De Sélys-Longchamps, 1839) nés en captivité ont été sacrifiés à des âges variant de 15 à 365 jours. L'analyse de l'évolution pondérale de la paire de cristallins secs et celle du poids corporel en fonction de l'âge montre que si le premier critère permet une détermination de l'âge relativement correcte jusqu'à 5 mois, il n'en est pas de même du second qui cesse d'être utilisable après 2 mois. La discussion porte sur les champs d'application de l'un ou l'autre critère.

1) INTRODUCTION

Le campagnol à douze côtes ou campagnol provençal (*Pitymys duodecimcostatus*) est localisé en France sur la façade méditerranéenne du pays (S.F.E.P.M. 1984). Ces dernières années, il occasionne de lourds dégâts aux cultures fruitières et maraîchères de ces régions (Guédon 1987). C'est dans la perspective de développer des moyens de lutte à l'encontre de ce rongeur qu'a été entamé en 1986 un programme de recherches portant, entre autres, sur les cinétiques locales des populations de ce campagnol inféodées à la région montpelliéraine. Aborder ce volet de la biologie de l'espèce suppose que l'on maîtrise une ou des techniques de détermination de l'âge afin de réaliser les suivis diachroniques des structures d'âge. Les données bibliographiques relatives à ce sujet et concernant le campagnol provençal (Lefèvre 1966 ; Le Louarn 1971) se révèlent à ce propos insuffisantes.

En effet, d'une part, elles ne permettent guère d'évaluer le niveau de précision de la détermination de l'âge et, d'autre part, elles ont été obtenues à partir de sujets issus d'une seule population du Gard et nous ne savons rien d'un éventuel polymorphisme régional de la croissance mis en évidence par ailleurs chez d'autres rongeurs dont *Microtus arvalis* (Le Louarn 1971) et *Arvicola terrestris* (Morel 1981 ; Pascal et Boujard 1987). Nous avons donc entrepris une mise au point technique qui fait l'objet de cet article.

2) MATÉRIEL ET MÉTHODES

Au nombre des critères d'âge utilisés chez les rongeurs nous avons retenu, pour les besoins de nos travaux, le poids corporel et celui des cristallins secs (Lord 1959 ; Martinet 1966 ; Le Louarn 1971, *inter alii*). Ces critères n'ont pas le même domaine d'application et nous tâcherons de les situer l'un par rapport à l'autre.

Une centaine de rongeurs adultes a été capturée à Aimargues (Gard), essentiellement au moyen de pièges INRA (Aubry 1950). Ils ont été appariés et chaque couple a été logé dans une cage Macrolon équipée d'un nid-abri en poterie et d'une litière constituée d'un mélange de sciure de bois et de foin. Alimentés quotidiennement et *ad libitum* avec des produits frais (essentiellement carottes et pommes) et des graines (blé et tournesol), les couples ont été étroitement surveillés afin d'établir avec précision la date des mises bas. Après sevrage, les jeunes nés au laboratoire ont été logés dans des cages individuelles ou appariés et des lots de 10 sujets (5 mâles et 5 femelles la plupart du temps) ont été sacrifiés respectivement à l'âge de 15, 30, 60, 120 et 365 jours. A ces 60 sujets ont été adjoints 96 individus d'âge connu non sacrifiés à date fixe. Nous disposons donc d'un total de 156 campagnols répartis en 65 femelles et 91 mâles.

Après sacrifice, chaque individu est pesé au 1/10^e de g et les globes oculaires sont conservés pendant un laps de temps minimum de 2 mois dans une solution aqueuse tamponnée à 10 % de formol du commerce avant d'être disséqués. Les cristallins ont été desséchés à l'étuve à une température oscillant entre 95°-100 °C pendant 2 h 30 mm. La pesée, réalisée au moyen d'une balance monoplateau précise à 10⁻⁴ g, a été exécutée sur la paire de cristallins de chaque individu en raison du poids très réduit de chaque organe. Dans la suite de cet exposé, l'âge sera exprimé en jours, le poids corporel en g, celui des cristallins en 10⁻⁴ g.

3) RÉSULTATS

a) *Le poids des cristallins (Pcr)*

Le modèle généralement admis (Lord 1959 ; Le Louarn 1971) pour exprimer la croissance du poids sec des cristallins en fonction de l'âge et de la forme : $Pcr = a + b \text{Log}(\text{âge}) + E$. Le terme E représente la variation interindividuelle et doit être considéré comme une variable aléatoire. La variance de ce terme augmente avec l'âge, rendant le modèle non linéaire. Comme on le verra par la suite, la description correcte de la variance de la variation interindividuelle n'a que peu d'importance pour l'estimation des paramètres du modèle. En revanche, elle a une importance cruciale lorsqu'il s'agit, connaissant le poids des cristallins d'un sujet, de déterminer son âge et l'erreur associée à cet âge. Nous avons,

dans une première étape, supposé que cette variance croissait comme le carré de l'âge : $V = (c + d(\text{âge})^2)s^2$.

Le modèle retenu pour l'ensemble des données serait (1) :

$$\begin{aligned} \text{Pcr} &= -16,483 + 10,132 \text{ Log}(\text{âge}) \\ \text{Et}(a) &= 0,663 \quad \text{Et}(b) = 0,177 \end{aligned}$$

Nous avons, dans une deuxième étape, ajusté les données au même modèle en supposant que la variance croissait comme l'espérance du poids des cristallins, c'est-à-dire considérablement plus lentement.

Les résultats de l'estimation pour l'ensemble des données restent très voisins de ceux obtenus précédemment :

$$\begin{aligned} \text{Pcr} &= -16,562 + 10,145 \text{ Log}(\text{âge}) \\ \text{Et}(a) &= 0,683 \quad \text{Et}(b) = 0,165 \end{aligned}$$

ce qui laisse supposer que l'estimation des paramètres du modèle est très robuste vis-à-vis de la représentation de la variance.

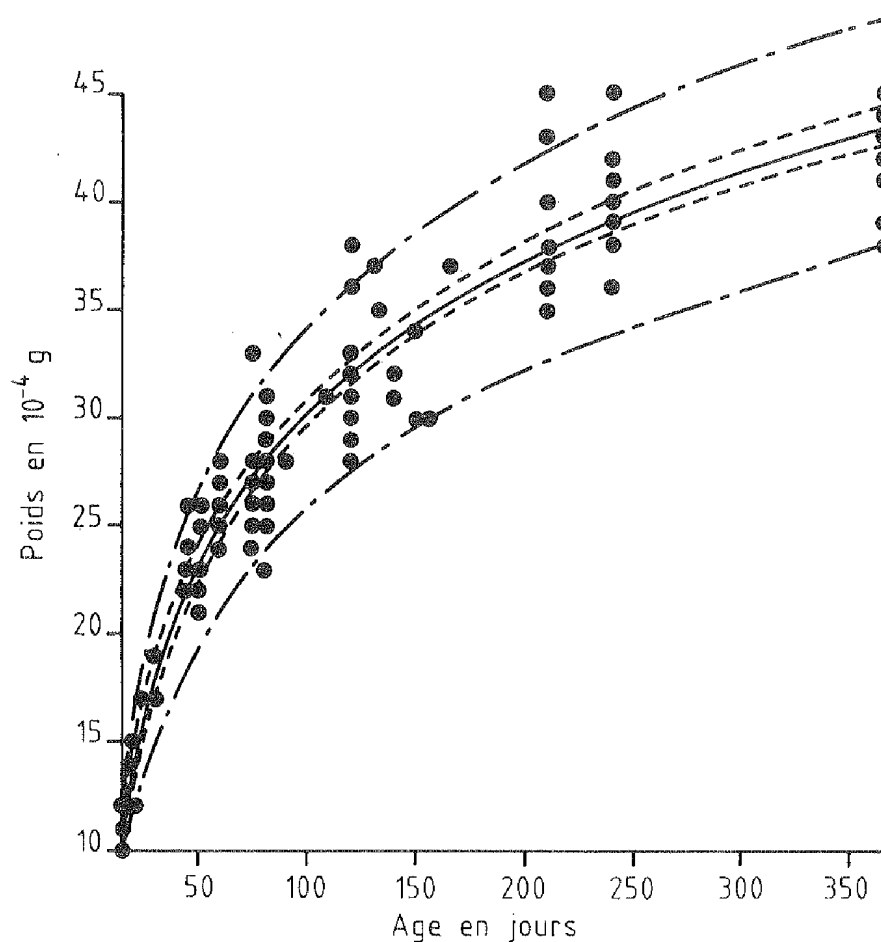


Fig. 1. — Evolution pondérale, pour les deux sexes, de la paire de cristallins secs en fonction de l'âge en jours (trait plein). Les 2 courbes en tiretés égaux englobent les limites de confiance à 95 % des observations individuelles, les 2 autres les limites de confiance à 95 % de l'espérance des observations individuelles.

(1) Ces ajustements ont été réalisés au moyen du logiciel NL du Laboratoire de Biométrie du Centre de Recherche INRA de Jouy-en-Josas.

En outre, nous avons comparé, au moyen du test du rapport de vraisemblance, le modèle qui distingue les deux sexes et le sous-modèle qui suppose que la même courbe caractérise les deux sexes. Ce test montre que la croissance pondérale des cristallins en fonction de l'âge n'est pas significativement différente d'un sexe à l'autre (χ^2 obs = 4,32 ; 2 ddl).

Afin de juger de la qualité de la représentation de cette variance, nous avons tracé les limites de confiance à 95 % des observations individuelles correspondant aux âges représentés dans nos données. Ces intervalles englobent la totalité des 156 valeurs expérimentales à l'exception de 7 au demeurant dispersées (fig. 1). Il y a donc tout lieu de penser que la variance est bien représentée. Par ailleurs, le calcul des intervalles de confiance à 95 % (fig. 1), toujours pour les valeurs de l'âge représentées dans nos données mais, dans ce cas, pour la courbe, c'est-à-dire pour l'espérance des observations individuelles, montre que ces intervalles sont, pour tous les âges considérés, beaucoup plus réduits que les précédents (inférieurs au quart). L'incidence de l'erreur associée au modèle sera donc très faible au regard de la variabilité interindividuelle et il ne sera donc d'aucune utilité de chercher à augmenter le nombre des observations.

b) *Le poids corporel (Pds)*

La démarche que nous avons empruntée pour analyser l'évolution du poids corporel en fonction de l'âge est en tout point comparable à celle développée précédemment pour l'analyse de la relation poids des cristallins/âge, au détail près que nous avons éliminé de nos données celles relatives aux femelles gestantes. Nous avons réalisé un ajustement non linéaire de nos observations au modèle de Gompertz (Lebreton et Millier 1982) :

$$Pds = k \times \exp(-A/a \times \exp(-a \times \text{âge})) + E$$

en supposant que la variance croissait comme l'espérance du poids corporel.

Le test du rapport de vraisemblance montre que la croissance du poids corporel en fonction de l'âge est différent selon le sexe :

$$(\chi^2 \text{ obs} = 10,66 ; 2 \text{ ddl})$$

Le modèle retenu pour les données relatives aux mâles est :

$$\begin{aligned} Pds &= 20,64 \times \exp(-0,100/0,048 \times \exp(-0,048 \times \text{âge})) \\ \text{Et}(k) &= 0,372 \quad \text{Et}(A) = 0,026 \quad \text{Et}(a) = 0,06 \end{aligned}$$

Le modèle retenu pour les données relatives aux femelles est :

$$\begin{aligned} Pds &= 28,109 \times \exp(-0,120/0,049 \times \exp(-0,049 \times \text{âge})) \\ \text{Et}(k) &= 0,418 \quad \text{Et}(A) = 0,023 \quad \text{Et}(a) = 0,005 \end{aligned}$$

Les limites de confiance à 95 % des observations individuelles correspondant aux âges représentés dans nos données englobent la totalité des 91 et 55 observations relatives respectivement aux mâles et aux femelles, à l'exception de 2 pour les mâles et de 2 pour les femelles (fig. 2 et 3). Ce résultat laisse penser que la variance est correctement représentée. Le calcul des intervalles de confiance à 95 % (fig. 2 et 3) pour l'espérance des observations individuelles sont, pour tous les âges considérés, plus réduits que les précédents. Nous aboutissons à une conclusion analogue à celle que nous avons formulé pour le poids des cristallins : l'incidence de l'erreur associée au modèle sera donc très faible au regard de la variabilité interindividuelle et, en conséquence, il serait inutile de chercher à augmenter le nombre d'observations. Par ailleurs, l'examen des figures 2 et

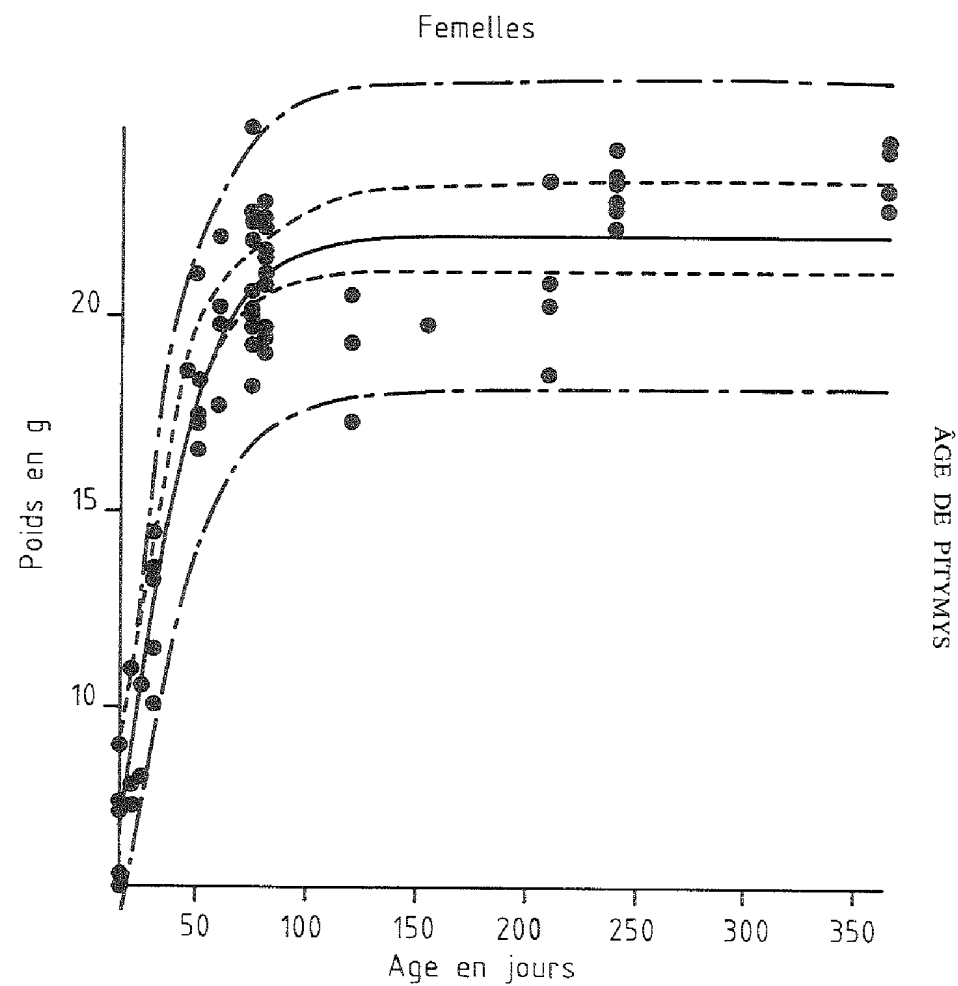
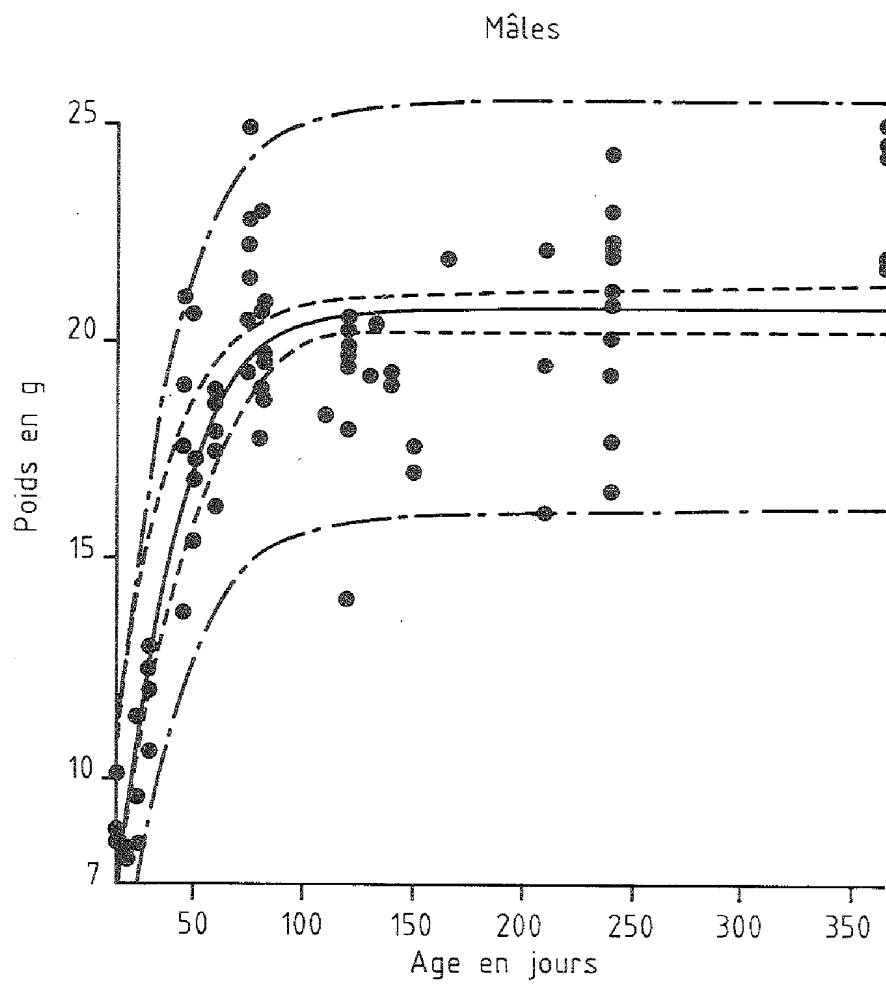


Fig. 2 et 3. — Evolution du poids total en g des mâles et des femelles en fonction de l'âge en jours. Même légende de figurés que pour la figure 1.

3 montrent que le poids corporel de tous les sujets âgés d'un an est supérieur à la valeur prédite par le modèle. Ce phénomène peut s'interpréter par le fait que notre expérience a été menée sur des individus captifs ; or la captivité à long terme induit souvent, chez les rongeurs, une accumulation importante de graisse qui s'accompagne au demeurant de disfonctionnements physiologiques, en particulier de la reproduction.

4) CONCLUSIONS, DISCUSSION

A l'âge de 1 an la croissance des cristallins se poursuit encore chez le campagnol provençal alors que la croissance du poids corporel se stabilise à environ 3 mois. La détermination de l'âge au moyen de ce dernier critère ne sera donc réalisable avec quelque précision que sur une plage restreinte de temps et le domaine d'application du poids des cristallins sera plus vaste. Cependant, pour les besoins de certaines expérimentations menées en nature et se déroulant sur un laps de temps bref (mesure d'efficacité de certaines méthodes de lutte utilisant des toxiques à effet différé par exemple), le poids corporel peut constituer un critère simple et suffisant (Pascal *et al.*, en prép.). Enfin, la particularité anatomique que constitue la taille réduite de l'œil chez le *Pitymys duodecimcostatus* hypothèque grandement l'emploi à vaste échelle de la méthode de détermination de l'âge par la pesée des cristallins. En effet, il n'est guère envisageable de réaliser les opérations très délicates de dissection et de pesée sur de grands effectifs. Il importera donc d'abandonner la tactique classiquement utilisée à l'occasion d'étude de cinétiques de population d'autres espèces de rongeurs européens qui consiste à déterminer l'âge de la totalité des spécimens sacrifiés. Il nous faudra donc développer une stratégie d'échantillonnage permettant de limiter rationnellement le nombre de mesures à réaliser.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBRY, J., 1950. — Deux pièges pour la capture de petits rongeurs vivants. *Mammalia*, 14 : 174-177.
- GUÉDON, G., 1987. — Le Campagnol à douze côtes : un ennemi redoutable. *L'Arboriculture fruitière*, 394 : 38-40.
- LEBRETON, J.-D., et C. MILLIER, 1982. — *Modèles déterministes en biologie*. Masson éd., Paris, 208 p.
- LEFÈVRE, C., 1966. — Etude de la croissance en élevage de *Pitymys duodecimcostatus* originaires du Gard. *Mammalia*, 30 : 56-63.
- LE LOUARN, H., 1971. — Détermination de l'âge par la pesée des cristallins chez quelques espèces de rongeurs. *Mammalia*, 35 : 636-643.
- LORD, R.D., 1959. — The lens as an indicator of age in cottontail rabbits. *J. Wildl. Manag.*, 23 : 358-360.

- MARTINET, L., 1966. — Détermination de l'âge chez le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) par la pesée du cristallin. *Mammalia*, 30 : 425-430.
- MOREL, J., 1981. — *Le Campagnol terrestre, Arvicola terrestris (L.), en Suisse : Biologie et systématique*. Thèse Univ. Lausanne, 85 p.
- PASCAL, M., et T. BOUJARD, 1987. — Essai de typologie de quelques paramètres démographiques de la fraction colonisatrice d'une population de Campagnols terrestres (*Arvicola terrestris scherman* (Shaw)). *Rev. Ecol. Terre et Vie*, 4 : sous presse.
- PASCAL, M., B. PRADIER et M. HABERT, en prép. — Comparative efficacy of two rodenticides, Bromadiolone and Difethialone used against the fossorial form of the Water vole (*Arvicola terrestris scherman* (Shaw, 1801)). Soumis pour publication.
- S.F.E.P.M., 1984. — *Atlas des Mammifères sauvages de France*. Ouvrage collectif. A Fayard éd., Paris, 299 p.