

# Dynamique des populations du campagnol provençal (*Microtus duodecimcostatus*)

Emmanuel Paradis

► **To cite this version:**

Emmanuel Paradis. Dynamique des populations du campagnol provençal (*Microtus duodecimcostatus*). Bulletin de la Société zoologique de France, Société zoologique de France, 1996, 121 (3), pp.289-293. ird-02062399

**HAL Id: ird-02062399**

**<https://hal.ird.fr/ird-02062399>**

Submitted on 8 Mar 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.

**DYNAMIQUE DES POPULATIONS DU CAMPAGNOL PROVENÇAL  
(*MICROTUS DUODECIMCOSTATUS*)**

par

Emmanuel PARADIS

Cinq populations de campagnol provençaux ont été étudiées par capture-recapture dans le Sud de la France. Il ressort de cette étude menée sur quatre ans que ce rongeur ne présente pas de fluctuations pluriannuelles de densité comme cela est connu chez plusieurs espèces comme le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) ou le campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*). Une hypothèse est émise sur les mécanismes régulateurs des populations du campagnol provençal qui met en avant l'importance de la dispersion, de la structuration spatiale de l'habitat et du synchronisme entre populations.

**Population dynamics of the Mediterranean pine vole (*Microtus duodecimcostatus*)**

Five populations of Mediterranean pine voles were studied with capture-recapture in southern France. The study lasted four years and allowed to conclude that this rodent does not display multiannual fluctuations in density as is known in several species like the common vole (*Microtus arvalis*) or the water vole (*Arvicola terrestris*). An hypothesis is formulated about the regulating mechanisms of Mediterranean pine vole populations. The critical factors involved in this hypothesis are dispersal, spatial structuring of habitat, and synchronism among populations.

## Introduction

De nombreuses populations d'arvicolidés (campagnols et lemmings) se caractérisent par des fluctuations pluriannuelles de densité: les pics de densité se succèdent tous les trois à quatre ans. Les densités alors observées peuvent être très spectaculaires (plusieurs dizaines de milliers d'individus par hectare). Les spécialistes ont longtemps défendu l'opinion que ces fluctuations pluriannuelles (appelées « cycles de population ») constituent la règle chez les Arvicolidés et que les populations qui fluctuent saisonnièrement sont des exceptions (MYERS et KREBS, 1974). En fait, TAITT et KREBS (1985) ont montré que sur toutes les études réalisées sur le genre *Microtus* en Amérique du Nord, la majorité mettent en évidence des fluctuations saisonnières (« non-cycliques »). Cette observation est d'autant plus notoire que les chercheurs, dans le but d'expliquer les causes des fluctuations pluriannuelles, étudient préférentiellement des populations « cycliques ». L'état actuel des connaissances permet de dire que certaines espèces d'Arvicolidés présentent à la fois des populations cycliques et des populations non-cycliques (HANSSON et HENTTONEN, 1988); d'autres espèces n'ont que des populations « non-cycliques » (CONLEY, 1976; WOLFF et LIDICKER, 1980).

Le campagnol provençal *Microtus duodecimcostatus* (de Selys-Longchamps, 1839) est un arvicolidé de petite taille (poids adulte moyen: 21 g). Il est présent au Portugal, en Espagne et dans le Sud de la France. Mes recherches ont consisté à aborder les mécanismes de régulation de ses populations. Deux faits indiquaient que les populations du campagnol provençal sont « non-cycliques ». D'une part, il n'y a pas de cycles dans le Sud de la France (ELTON, 1942), d'autre part, une étude préliminaire de piégeage suppressif n'a pas mis en évidence de variations interannuelles (GUÉDON et PASCAL, 1993). Je me fixais donc les buts suivants: 1) caractériser les fluctuations des populations du campagnol provençal, 2) estimer ses paramètres démographiques, 3) évaluer l'influence de l'habitat sur ces paramètres, et 4) mettre en évidence la dynamique spatiale de l'espèce.

## Matériels et méthodes

Mes recherches ont été menées sur deux stations de terrain situées dans le département de l'Hérault: Marsillargues (40 km à l'est de Montpellier) et Saint Clément-de-Rivière (10 km au nord de Montpellier). Cinq populations de campagnols ont été étudiées par capture-recapture. Les animaux sont capturés vivants avec des pièges Longworth. Au cours du relevé des pièges, ils sont marqués individuellement (ou identifiés s'ils sont déjà marqués) après un examen où sont notés le sexe, la masse corporelle et l'activité de reproduction; ils sont ensuite relâchés à l'emplacement de la capture. A Marsillargues, une population a été étudiée dans un verger de pommiers; les pièges étaient disposés en six bandes de 5 × 100 m réparties sur une surface d'un hectare. Chaque piège était relevé sept fois toutes les six heures (pour plus de détails, se référer à PARADIS et GÉDON, 1993). A Saint Clément-de-Rivière, quatre populations ont été étudiées; trois dans des vergers de pommiers et une dans une friche. Les pièges étaient disposés en quadrat sur une surface de 0,2 ha dans chaque population. Six relevés étaient effectués toutes les douze heures (pour plus de détails, se référer à PARADIS, 1995). Pour les deux stations, les sessions de piégeage étaient répétées tous les quatre mois (février, mai, août et novembre). Elles se sont déroulées de février 1989 à janvier 1993 à Marsillargues, et d'avril 1991 à août 1993 à Saint Clément-de-Rivière.

L'analyse des données a été effectuée avec des modèles probabilistes de capture-recapture. Les modèles de «populations fermées» (OTIS et al., 1978) permettent d'estimer les effectifs de population; les modèles de «populations ouvertes» (LEBRETON et al., 1992) permettent d'estimer les taux de survie et de recapture. Une méthode statistique appelée 'robust design' rend possible les estimations séparées du recrutement (les individus nés dans la population et qui y deviennent adultes) et de l'immigration (POLLOCK, 1982). Ces différentes méthodes probabilistes ont été utilisées chaque fois que les conditions d'application étaient remplies. Les méthodes statistiques classiques (SOKAL et ROHLF, 1981) ont également servies.

## Résultats

Le premier résultat qui ressortit de cette étude était la durée de vie particulièrement longue de l'espèce en nature. A Marsillargues, nous avons recapturé des individus mâles 33 mois après les avoir marqués. Il est exceptionnel de trouver des individus de deux ans dans les populations de campagnols, et les mâles ont une durée de vie plus courte que les femelles car ils ont plus tendance à quitter la population (INNÉS et MILLAR, 1994). Le campagnol provençal se caractérise donc par une durée de vie longue en nature et une philopatrie des mâles.

Le second résultat d'importance était le caractère stable des fluctuations de densité. Nous n'avons pas enregistré de variations importantes de densité d'une année à l'autre dans les cinq populations étudiées. Les densités maximales sont observées en automne-hiver (400 à 600 individus/ha), les minimales en été ( $\approx 100$  individus/ha). Cette conclusion est soutenue par le fait qu'il n'y a pas de pullulations de rongeurs dans le Sud de la France. Il semble que ce caractère non-cyclique soit aussi applicable aux espèces proches du campagnol provençal (groupe « *Pitymys* »). Mais les données disponibles sur les autres espèces de *Pitymys* sont encore trop faibles pour conclure sur ce point.

La quantité importante de données récoltées à Marsillargues a permis de mettre en évidence que la population était structurée d'un point de vue démographique. L'hypothèse que tous les individus adultes de même sexe ont la même probabilité de survie a été rejetée. Ceci a mis en évidence l'existence d'individus erratiques qui ont une survie très faible. Les femelles erratiques ont une plus faible probabilité de se reproduire comparées aux résidentes, et la masse corporelle est plus faible en moyenne chez les erratiques des deux sexes. Le nombre d'erratiques dans la population varie grandement en fonction des saisons, alors que les résidents sont en nombre plus stable. Ces résultats suggèrent fortement l'importance de la dispersion dans la dynamique des populations du campagnol provençal, sans qu'il ne soit possible cependant de dire ce que sont réellement les erratiques (des subadultes nés dans la population étudiée et qui la quittent ultérieurement, ou bien des adultes sans domaines vitaux provenant d'autres populations). Les survies mensuelles estimées des résidents sont: 87,9 % pour les

adultes (pas de différences en fonction du sexe), 71,0 % pour les mâles juvéniles et 59,6 % pour les femelles juvéniles.

A Saint Clément-de-Rivière, les deux habitats étudiés ont montré une différence du point de vue des variations de survie: les taux de survie étaient constants dans les vergers de pommiers et suffisants pour assurer la persistance de ces populations, alors qu'ils variaient au cours des saisons dans la friche. Plus particulièrement, la survie juvénile était nulle dans cette population, ce qui indiquait que l'immigration permettait sa persistance. Les tests statistiques ont confirmé que l'immigration est importante dans cette population, mais aussi dans les populations de vergers. Une analyse des composantes des variations temporelles de densité dans chaque population a fait ressortir que l'immigration était le principal facteur à l'origine de ces variations. Le temps assez long entre deux sessions d'échantillonnage (trois mois) a empêché de répondre à la question au sujet de la nature des individus qui se déplacent. Cependant, il a été possible de quantifier précisément cette dispersion et de préciser la nature de l'habitat où se trouvent les populations-sources. L'examen des données concernant l'habitat favorable (les vergers) indique l'existence d'une hétérogénéité dans les fluctuations de densité. La population n°1 est restée à un niveau stable pendant toute la durée de l'étude. La densité de la population n°2 était à un niveau bas la première année d'étude puis a augmenté considérablement entre juillet et octobre 1992, cet accroissement étant provoqué par une forte immigration. La population n°3 a fluctué en parallèle avec la n°1 puis, sans explication apparente, s'est éteinte entre janvier et avril 1993. Cette hétérogénéité, sans qu'il soit possible pour le moment d'expliquer son origine (perturbations, effet de bordure, ou stochasticité démographique) a certainement un rôle dans la stabilité des populations du campagnol provençal.

### **Discussion**

Le présent travail a montré deux faits à propos de la dynamique spatiale du campagnol provençal: (1) les populations montrent des dynamiques différentes même si l'habitat est similaire, (2) l'immigration est importante pour toutes les populations. La subdivision d'une population en plusieurs unités contribue à sa persistance et à sa

stabilité (HASTINGS, 1990). Deux facteurs sont importants dans cette situation: la migration interpopulation et le degré de synchronisme entre populations.

Suite à ces résultats, j'ai émis une hypothèse dont le but est d'expliquer pourquoi les populations naturelles du campagnol provençal sont non-cycliques (PARADIS, 1995). Certaines espèces de campagnols, du fait de particularités biologiques ou de structure d'habitat, ont en permanence une distribution spatiale discontinue, leurs populations sont donc régulées en permanence par la dispersion et ne développent pas de cycles. C'est le cas du campagnol provençal qui a besoin d'un sol profond et meuble pour établir ses terriers; ce sol ne se trouve pas de façon continue dans les écosystèmes méditerranéens et les populations naturelles de ce rongeur sont donc régulées par la dispersion et ne développent pas de cycles. Pour que cette régulation par la dispersion soit effective, il faut une certaine hétérogénéité dans les fluctuations des différentes populations afin qu'elles n'atteignent pas toutes leur maximum de densité en même temps, ce qui aurait une influence déstabilisante sur les populations. Mon hypothèse amène à la prédiction suivante: si des populations de campagnol provençaux sont dans un environnement favorable continu, elles devraient développer des cycles. Cette prédiction peut être testée expérimentalement.

### **Remerciements**

Je tiens à remercier le Dr. Jean-Loup d'HONDT pour sa cordiale invitation à venir présenter mon travail devant la Société Zoologique de France.

Laboratoire Génétique & Environnement, Institut des Sciences de l'Evolution, URA  
CNRS 327, Case Courrier 64, Université Montpellier II, place Eugène Bataillon, 34095  
Montpellier cédex 5

## RÉFÉRENCES

- CONLEY, W. (1976).- Competition between *Microtus*: a behavioral hypothesis. *Ecology*, **57**, 224–237.
- ELTON, C.S. (1942).- *Voies, mice and lemmings*, Clarendon Press, pp.
- GUÉDON, G. et PASCAL, M. (1993).- Dynamique de population du campagnol provençal (*Pitymys duodecimcostatus* de Sélys-Longchamps, 1839) dans deux agrosystèmes de la région montpelliéraine. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **48**, 375–398.
- HANSSON, L. et HENTTONEN, H. (1988).- Rodent dynamics as community processes. *Trends Ecol. Evol.*, **3**, 195–200.
- HASTINGS, A. (1990).- Spatial heterogeneity and ecological models. *Ecology*, **71**, 426–428.
- INNES, D.G.L. et MILLAR, J.S. (1994).- Life histories of *Clethrionomys* and *Microtus* (Microtinae). *Mammal Rev.*, **24**, 179–207.
- LEBRETON, J.-D., BURNHAM, K.P., CLOBERT, J. et ANDERSON, D.R. (1992).- Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecol. Monogr.*, **62**, 67–118.
- MYERS, J.H. et KREBS, C.J. (1974).- Population cycles in rodents. *Sci. Am.*, **230**, 38–46.
- OTIS, D.L., BURNHAM, K.P., WHITE, G.C. et ANDERSON, D.R. (1978).- Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildl. Monogr.*, **62**, 1–135.
- PARADIS, E. (1995).- Survival, immigration and habitat quality in the Mediterranean pine vole. *J. Anim. Ecol.*, **64**, sous presse.
- PARADIS, E. et GUÉDON, G. (1993).- Demography of a mediterranean microtine: the Mediterranean pine vole, *Microtus duodecimcostatus*. *Oecologia*, **95**, 47–53.
- POLLOCK, K.H. (1982).- A capture-recapture design robust to unequal probability of capture. *J. Wildl. Manage.*, **46**, 752–757.
- SOKAL, R.R. et ROHLF, F.J. (1981).- *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research (second edition)*, W. H. Freeman and Company,



859 pp.

TAITT, M.J. et KREBS, C.J. (1985).- Population dynamics and cycles. *In* : Biology of New World *Microtus*, Ed. R.H. TAMARIN, Spec. Publ. Amer. Soc. Mammal. 8, 567–620.

WOLFF, J.O. et LIDICKER, W.Z., Jr. (1980).- Population ecology of the taiga vole, *Microtus xanthognathus*, in interior Alaska. *Can. J. Zool.*, **58**, 1800–1812.