



**HAL**  
open science

## Standardisation des piégeages en ligne pour quelques espèces de rongeurs

F. Spitz, H. Le Louarn, A. Poulet, R. Dassonville

► **To cite this version:**

F. Spitz, H. Le Louarn, A. Poulet, R. Dassonville. Standardisation des piégeages en ligne pour quelques espèces de rongeurs. *Revue d'Écologie*, 1974, 4, pp.564-578. hal-03531409

**HAL Id: hal-03531409**

**<https://hal.science/hal-03531409>**

Submitted on 18 Jan 2022

**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.

## STANDARDISATION DES PIÉGEAGES EN LIGNE POUR QUELQUES ESPECES DE RONGEURS

par F. SPITZ (1), H. LE LOUARN (1), A. POULET (2), B. DASSONVILLE (1)

La capture d'animaux morts est nécessaire pour recueillir des renseignements physiologiques et morphologiques, mais par ailleurs, le piégeage exhaustif sur de vastes surfaces, de façon répétée, n'est pas sans affecter gravement les populations échantillonnées et fournit donc une représentation biaisée des évolutions naturelles. Ceci est vrai pour la « quadrat method » de Bole (1939), pour nos « Carrés de piégeage » (Spitz, 1963-1964) et pour la récente « standard minimum method » (Grodzinski et al., 1966). Toutes ces techniques ont en commun d'être lourdes à mettre en place, et de perturber la population étudiée sur une surface en général deux à trois fois plus grande — sinon plus — que celle couverte par les pièges. Le préappâtage aggrave encore le phénomène.

Inversement, les recherches écologiques et démographiques supposent l'emploi de méthodes d'échantillonnage légères à mettre en place et qui n'affectent pas trop les populations malgré le prélèvement d'individus morts, de telle sorte qu'on puisse les utiliser de façon répétée dans une zone d'étendue relativement restreinte. Une méthode de ce type est la *ligne de pièges* dont les qualités et défauts ont été exposés par beaucoup d'auteurs depuis le travail de Stickel (1948). En fait, la ligne de pièges paraît pouvoir fournir tous les renseignements désirés, pourvu que soient connues localement les caractéristiques des déplacements individuels. En pratique, et pour chaque espèce, il faudrait déterminer dans l'habitat étudié, pour les deux sexes, les deux principales catégories d'âge (avant et après la maturité sexuelle) et les principales divisions saisonnières, un ou plusieurs paramètres caractérisant les mouvements des animaux, en soi et par rapport à la ligne de pièges. Ceci peut être réalisé par un système

---

(1) Laboratoire des Petits Vertébrés, INRA, C.N.R.Z., Domaine de Vilvert, 78350 Jouy-en-Josas.

(2) Laboratoire de Zoologie Appliquée, ORSTOM, B.P. 1386, Dakar, Sénégal.

de captures et recaptures portant sur une surface suffisamment vaste comprenant la ligne de pièges.

Nos propres travaux en ce domaine doivent être jugés en tant que recherche très *pragmatique* d'une méthode de travail. Ceci veut dire que nous avons essayé de comparer des nombres simples, solidement établis par le recours aux modèles mathématiques les moins hasardeux, mais que par ailleurs nous avons tenté de ne négliger aucune des hypothèses, même les plus mal établies, sur l'instabilité spatiale des individus et des populations. Cela étant, nous acceptons que l'incertitude des résultats soit grande — 10 à 25 % — dans la mesure où les variations saisonnières de certains paramètres comme la densité dépassent très largement ces valeurs.

#### CADRE GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉTUDE.

Les seize expériences traitées ici concernent les milieux et les espèces animales suivants :

##### 1°) En Europe :

*Forêts de plaine et de l'étage collinéen* : 3 expériences (*Apodemus (sylvaticus ?)*, *Clethrionomys glaerolus*).

*Forêts de l'étage montagnard* : 4 expériences (*Eliomys quercinus*, *Apodemus (sylvaticus ?)*, *Clethrionomys glareolus*).

*Prairie de l'étage subalpin* : 2 expériences (*Microtus arvalis*, *Pitymys multiplex*).

*Prairie halophile maritime* : 1 expérience (*Microtus arvalis*).

##### 2°) En Afrique :

*Savane arbustive sahélienne* : 6 expériences (*Taterillus pygargus*).

#### RÉSULTATS.

L'annexe de cet article présente de façon standardisée les caractéristiques de ces expériences. Dans l'ensemble, celles-ci se ramènent au schéma suivant : une population est échantillonnée par piégeage avec marquage individuel sur une certaine étendue ; une ligne de pièges posée au même endroit fournit des résultats que l'on compare à la population échantillonnée ; le piégeage de marquage est effectué dans le but de capturer la totalité des animaux piégeables (ceci pour éviter l'emploi de modèles aléatoires) et si ce n'est pas tout à fait le cas, le piégeage en ligne fournit une possibilité de recapture (système du Lincoln index simple) permettant de corriger la grandeur brute de la population.

Les résultats sont exposés et discutés espèce par espèce.

*Eliomys quercinus*. — Ce Gliridé a été étudié par nous uniquement dans les Hautes-Alpes où son activité est strictement

estivale (mai-septembre). Les deux expériences citées en annexe (Briançon 3 et 5). ont été réalisées dans une même pinède sylvestre montagnarde. Les pièges servant aux captures étaient soit des ratières Manufrance, soit des pièges Chauvency-CNRS. De ce fait, les lignes permettant la capture des *Eliomys quercinus* dans le Briançonnais ont été soit des « lignes mixtes » (1 piège CNRS tous les 6 m, en alternance avec des pièges INRA, sur 150 à 300 m) soit des lignes de ratières Manufrance espacées de 10 m, sur 400 à 1000 m. Dans les deux expériences citées, les lignes testées étaient des « lignes mixtes ». Les Distances moyennes entre Recaptures Successives, ou DRS, calculées pour les adultes en juin et août 1969 ne sont pas significativement différentes ; il n'y a pas non plus de différence significative entre mâles et femelles (Desaules, comm. pers.).

1) Nous ne pensons plus qu'il soit justifié d'éliminer une partie « non fréquentée » du réseau pour Briançon (*contra* notre publication de 1969). Ce phénomène étant peu probable au vu des résultats des grandes lignes de 1972.

2) Le pourcentage d'individus marqués capturés sur la ligne de l'expérience Briançon 3 est établi d'après 3 marqués pour 4 au total ; l'intervalle de confiance du pourcentage correspondant est 20 à 99 %. Cette incertitude est beaucoup trop grande, même pour nous qui ne recherchons qu'une précision moyenne. Il nous paraît donc préférable, dans ce cas, de considérer comme population réelle la population calculée d'après les trois derniers relevés du marquage, soit 16 individus, augmentée de 1 (l'individu trouvé non marqué sur la ligne).

3) Le coefficient de ligne pour les adultes de Briançon 5 est obtenu d'après la capture d'un seul individu sur la ligne de 200 m. Il est donc préférable de considérer seulement le Coefficient de Ligne (CL) des adultes de l'expérience Briançon 3.

En résumé, nous obtenons pour Briançon 3 et 5 les résultats suivants :

$$\text{pour les adultes} \quad \text{CL} = \frac{1,8}{2,4} = 0,75 \quad \text{et DRS} = 62 \text{ m}$$

$$\text{pour les juvéniles} \quad \text{CL} = \frac{1,1}{1} = 1,1 \quad \text{et DRS} = 30 \text{ m}$$

L'étude de la structure spatiale des populations a montré par ailleurs (Le Louarn et Spitz, 1974) que les Lérôts reproducteurs sont groupés en « colonies » couvrant une surface de 1,5 à 3 ha (diamètre 150 à 200 m), ce qui est confirmé par l'étude des captures sur les grandes lignes. Ceci rend pour l'instant incertaines les évaluations des coefficients de ligne, les lignes testées ayant la même longueur que le diamètre d'une seule colonie. En effet, il semble que les mâles non dominants sont pris dans les

tronçons de lignes situés entre deux colonies. Nous devons donc attendre la confirmation des CL par testage de grandes lignes (500 m au moins). Toutefois, si l'on admet que les densités moyennes en 1972 étaient les mêmes pour l'ensemble des localités piégées par des « lignes mixtes » de pièges INRA-CNRS d'une part, et pour l'ensemble des localités piégées par des grandes lignes d'autre part, les coefficients de ligne pour les grandes lignes sont bien les mêmes que ceux calculés précédemment.

Une autre remarque importante concerne, non plus la densité globale, mais l'évaluation de l'importance d'une colonie de femelles d'après les captures faites sur une ligne qui la traverse. Au cours de l'expérience Briançon 3, une femelle a été prise parmi les trois composant la colonie traversée. De même pour l'expérience Briançon 5, une femelle adulte a été prise dans un groupe de trois. Nous avons donc là un moyen, certes très approximatif, d'estimer l'importance d'une colonie de femelles reproductrices d'après les captures faites sur les grandes lignes. Les chiffres trouvés en 1972 vont de 3 à 6 (1 à 2 captures alignées sur moins de 200 m).

*Clethrionomys glareolus*. — Nous avons rencontré de graves difficultés du fait de la mortalité de cette espèce dans les pièges INRA avec dortoirs. L'expérience Briançon 1 a ainsi été négative, en ce qui concerne ce Campagnol. L'expérience Fontainebleau 1 n'est que difficilement utilisable. Le premier succès a été obtenu avec l'expérience Vosges 2, et un deuxième avec l'expérience Fontainebleau 2.

Dans le réseau Fontainebleau 2, de très grande dimension, les déplacements supérieurs à 100 m n'ont pas été utilisés dans le calcul des DRS. En effet, comme dans le cas de *Microtus arvalis* en Vendée (Spitz, 1963-1964), la distribution des distances montre deux « nuages », dont celui correspondant à des distances relativement grandes est statistiquement distinct de celui correspondant aux petites distances. Nous avons admis *conventionnellement*, pour toutes les espèces, de calculer les DRS sur le premier nuage seulement.

Pour *Clethrionomys*, nous disposons de plusieurs valeurs de DRS : 17,6 m pour les mâles de Fontainebleau 1 (mars 1969), 17 m pour ceux de Fontainebleau 2 (septembre 1972), 13 m pour ceux de Vosges 2 (juin 1971), 14,6 m pour les femelles de Fontainebleau 2, et 9,2 m pour celles de Vosges 2 (Wiedfeld, 1971). Les valeurs de juin sont donc plus faibles que celles de mars et septembre, très voisines l'une de l'autre. Plusieurs coefficients de ligne ont été calculés. Sauf pour l'expérience de Fontainebleau 1 où seule la DRS des mâles est connue, ils ont été calculés pour les deux sexes ensemble.

Comme il est dit dans l'annexe, la longueur de ligne à prendre en considération lors de l'expérience Vosges 2 est, pour cette espèce, de 140 m environ. Une autre particularité est à signaler pour cette expérience : le calcul de la population totale a été fait en partant de l'évolution des captures de non marqués et on note que le coefficient de ligne pour la population totale, égal à 2,9, est de très peu supérieur à celui calculé pour le sous-ensemble des marqués (2,7). Pour l'expérience Fontainebleau 2, les deux CL sont égaux à 2,6.

L'expérience Fontainebleau 1 présente des caractères très spéciaux : le coefficient de ligne pour la population des mâles marqués est très faible : 1,4. L'estimation faite pour la population totale à la fin du piégeage de marquage (environ 10/ha) donne un CL à peine supérieur : 1,7. Ce faible coefficient peut s'expliquer fort bien si l'on admet qu'en réalité la densité était, au moment du piégeage en ligne, nettement plus élevée — hypothèse très plausible puisque la très forte mortalité durant le marquage (environ 10/ha) a dû induire une forte immigration. Reste à expliquer le très faible CL des mâles marqués : on ne peut le faire qu'en admettant une probabilité de capture, vis-à-vis des pièges INRA, notablement plus élevée pour les rares individus ayant survécu au marquage. De toute façon, cette expérience très imparfaite ne peut guère être utilisée.

En raisonnant sur les populations totales et non perturbées des expériences Vosges 2 et Fontainebleau 2, on parvient donc aux chiffres suivants :

Vosges 2 (juin) : CL = 2,9, DRS = 11 m.

Fontainebleau 2 (septembre) : CL = 2,6, DRS = 15 m.

*Apodemus (sylvaticus ?)*. — Les cinq expériences furent réalisées avec des Mulots que nous rapportons, sous toutes réserves, à l'espèce *Apodemus sylvaticus*. Pour quatre de ces expériences le CL a pu être calculé. (Pour la cinquième, Vosges 1, la ligne posée une quinzaine de jours après le marquage n'a capturé aucun individu marqué). Les DRS varient de 18 à 23 m, les CL de 1,6 à 3,6. Cette dernière valeur est très différente des trois autres (1,6, 1,7, 2,3). Obtenue lors de l'expérience Fontainebleau 2, elle coïncide avec une population où de très nombreux individus marqués au voisinage de l'emplacement futur des lignes n'ont donné lieu qu'à un nombre infime de reprises sur celles-ci. Tout se passe comme si ces individus avaient en grande partie disparu entre-temps. On se trouverait donc ici dans une situation d'instabilité avec tendance à l'émigration, exactement à l'inverse des Campagnols roux de l'expérience Fontainebleau 1 qui montraient un cas d'instabilité avec tendance à l'immigration. Nous examinerons à nouveau ce point dans la discussion générale.

*Microtus arvalis*. — Pour cette espèce, nous disposons de données préliminaires obtenues dans les polders cultivés de Vendée, mais avec des méthodes différentes et non traitées en annexe. Ces données proviennent d'expériences de captures massives sur des quadrats de 900 m<sup>2</sup>, après marquage d'un grand nombre d'individus sur des surfaces de plusieurs milliers de m<sup>2</sup> contenant un tel carré (Spitz, 1963-1964). Les résultats ont été traités globalement (toutes catégories de sexes et âge confondues) pour rechercher la correspondance existant entre le nombre de captures sur 900 m<sup>2</sup> et la densité réelle. En première approximation, la densité avait été évaluée en admettant que la surface réellement piégée correspondait aux 900 m<sup>2</sup> augmentés d'une bande de largeur égale à la DRS (5 m environ pour la moyenne des individus). A la suite des expériences combinées, il est apparu que des immigrants plus lointains étaient capturés ; leur nombre est en pratique négligeable jusqu'à un nombre de captures de 50 environ (densité de 300/ha environ), et devient réellement important au-delà de 100 captures (densité de 500/ha environ).

Au cours des années 1964 et 1965, et à nouveau en 1968, un autre type d'expérience fut réalisé : dans des parcelles où le peuplement végétal (luzerne) et la répartition des traces de Campagnols étaient homogènes, nous avons effectué des piégeages sur carré de 900 m<sup>2</sup>, et en même temps (ou quelques jours après) des piégeages en ligne à une certaine distance de ce quadrat. Les résultats sont résumés sur la figure 1. Sur cette figure nous

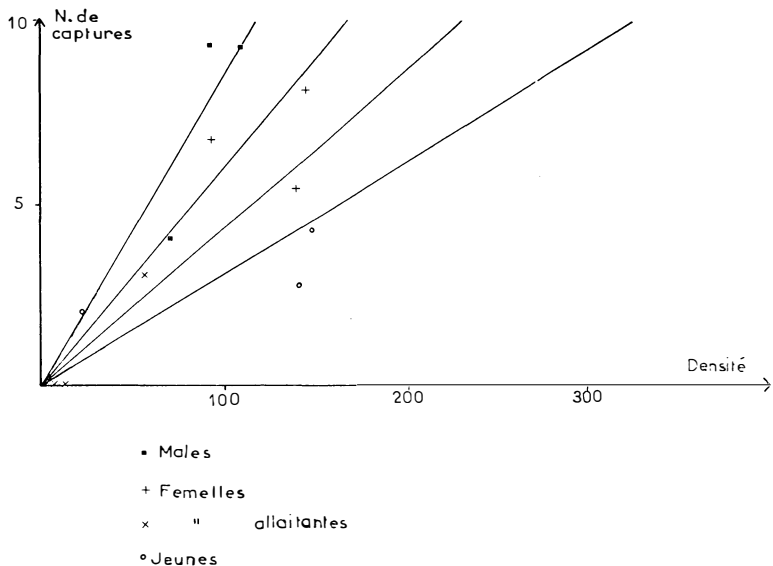


Figure 1. — Relations entre la densité et le nombre des captures en lignes lors des premières expériences de Vendée.

avons indiqué les droites moyennes calculées pour chacune des quatre catégories : mâles de plus de 30 jours, femelles de plus de 30 jours allaitantes et non allaitantes, jeunes. On en déduit les coefficients de ligne moyens qui sont les suivants :

mâles de plus de 30 jours .....	11,5
femelles non allaitantes de plus de 30 jours .....	16,5
femelles allaitantes de plus de 30 jours .....	23
jeunes .....	32,5

Il s'y ajoute le coefficient trouvé, tant pour les mâles que pour les femelles, en janvier 1968 .....

25

Deux particularités distinguent toutefois ces piégeages de notre schéma expérimental normal : d'une part les piégeages en ligne effectués en Vendée durent 2 jours (et non 3) ; d'autre part, les piégeages en ligne sont effectués simultanément ou postérieurement au piégeage sur surface. Or celui-ci est, nous l'avons dit précédemment, extrêmement perturbateur pour la population d'une vaste surface. Dans les parcelles de taille assez faible (1 à 2 ha) où nous avons travaillé, il est impossible que les nombres de captures sur les lignes n'aient pas été diminués par l'effet immédiat du carré piégé. Ces deux particularités — durée du piégeage en ligne, effet perturbateur du carré — tendent, à densité égale, à diminuer le nombre de captures réellement obtenues sur les lignes, et par conséquent à surestimer la valeur du coefficient de ligne. Nous verrons dans la discussion générale quelle option nous avons prise dans le cas particulier des piégeages en Vendée.

Une seule expérience a répondu à notre schéma, celle de mars 1968 (voir annexe). Effectuée dans une zone à végétation halophile intertidale, où les *Microtus arvalis* présentent de nombreux caractères spéciaux (dimensions, physiologie, mouvements, démographie), ses résultats ne peuvent pas être extrapolés aux zones cultivées de l'intérieur. Cette expérience a donné le résultat suivant, pour les mâles comme pour les femelles :

$$\text{DRS} = 9 \text{ m} \quad \text{CL} = 6,5$$

Toujours sur *Microtus arvalis*, pour la forme habitant les Hautes-Alpes, une expérience est disponible (Briançon n° 6). La prairie subalpine où le piégeage a été fait était occupé par *Pitymys multiplex* et *Microtus arvalis*, chacun dans une aire bien délimitée. La ligne placée après marquage dans l'aire des *M. arvalis* fournit un coefficient de ligne  $\text{CL} = 10$  pour une  $\text{DRS} = 7,5$  m (pas de différence significative entre les deux sexes).

*Pitymys multiplex*. — Deux expériences, Briançon n° 2 et Briançon n° 6 (voir annexe) nous ont permis d'aborder l'étude de cette espèce qui n'existe que dans le Sud-Est de la France. Ces piégeages ne présentent pas de difficultés particulières d'inter-



prétation. Il n'y a pas de différence significative entre sexes. Nous avons obtenu :

Briançon n° 2 (août 1968) DRS = 9,5 m CL = 6,8  
 Briançon n° 6 (sept. 1970) DRS = 7,5 m CL = 8,3

*Taterillus pygargus*. — Cette espèce africaine sahélienne de la famille des Gerbillidae a fait l'objet de travaux récents par Poulet (1972), Matthey et al. (1972), Petter et al. (1972). C'est A.R. Poulet qui a traité de l'aspect écologique et comportemental. Six expériences réalisées par lui, selon un schéma très voisin du nôtre (marquage combiné avec piégeage en ligne), pendant le début de la saison sèche (novembre à février), ont donné des résultats très voisins les uns des autres.

« Quadrat Rongeurs »	novembre 1969	CL = 4
Piégeage n° 25	novembre 1969	CL = 4,5
Piégeage n° 26	décembre 1969	CL = 4,8
Piégeage n° 31	décembre 1969	CL = 2,4
Piégeage n° 32	décembre 1969	CL = 4,1
Piégeage n° 61	février 1971	CL = 4,7

Ces six valeurs sont calculées pour les femelles adultes et les jeunes, pour qui la DRS, dans la période novembre-février, est d'environ 11 m.

## DISCUSSION GENERALE

Dans une première publication (Le Louarn et al., 1969) nous suggérons que « le coefficient de conversion est à peu de choses près une fonction puissance négative de la DRS ». La figure 2 reproduit le graphique obtenu en portant pour chaque expérience les valeurs de CL et de DRS en coordonnées logarithmiques. Pour les 17 expériences, nous obtenons une bonne corrélation ( $r = 0,93$ ) entre les logarithmes de DRS et CL. L'équation de la « droite moyenne » représentant cette relation a été calculée par la méthode des moindres carrés. On a :

$$(1) \log_e CL = 1,23 \log_e DRS + 4,39.$$

C'est la droite en tirets sur la figure. On remarque que beaucoup de points, surtout dans le haut graphique s'écartent au-dessus de la droite, ce qui semble provenir de l'influence du point n° 1 (*Eliomys* adultes). La corrélation étudiée sur les 16 autres expériences donne la même valeur de  $r$  (0,93) et une droite moyenne un peu différente :

$$(2) \log_e CL = 1,51 \log_e DRS + 5,07,$$

qui est plus proche (droite en trait plein sur la figure) de l'ensemble des points que la droite en tirets.

Ceci suggère que la relation entre les logarithmes de CL et DRS est plutôt curvilinéaire, mais qu'elle peut être assimilée à deux relations rectilinéaires, l'une au-dessus de  $\log_e CL = 0$ , l'autre au-dessous (droite en pointillé).

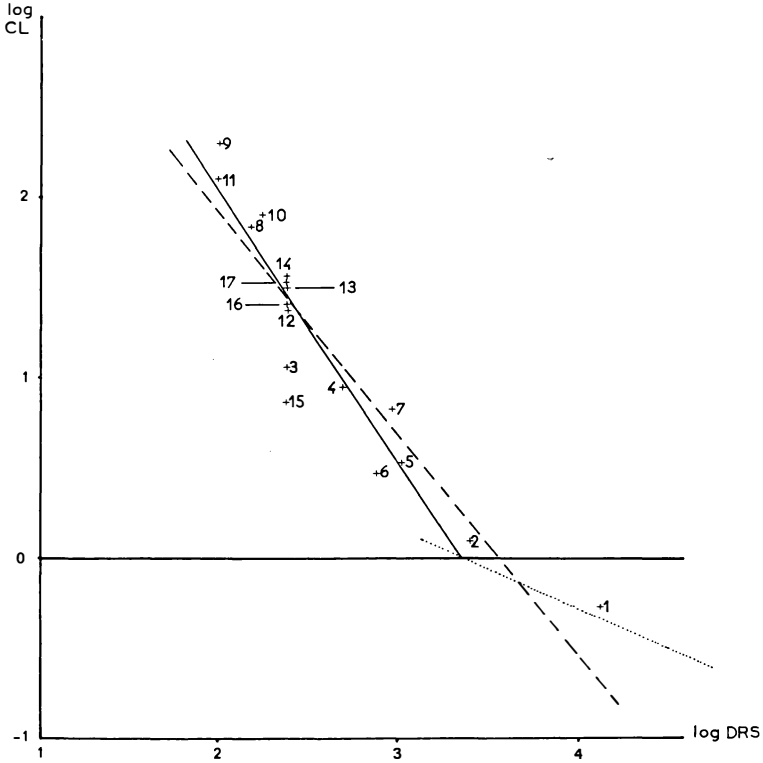


Figure 2. — 1 : *Eliomys* adulte - 2 : *Eliomys* juvénile - 3 : *Clethrionomys* des Vosges n° 2 - 4 : *Clethrionomys* de Fontainebleau n° 2 - 5 : *Apodemus* des Vosges n° 2 - 6 : *Apodemus* de Briançon n° 1 - 7 : *Apodemus* de Fontainebleau n° 1 - 8 : *Microtus arvalis* de Vendée halophytes - 9 : *Microtus arvalis* de Briançon n° 6 - 10 : *Pitymys multiplex* de Briançon n° 2 - 11 : *Pitymys multiplex* de Briançon n° 6 - 12 à 17 : *Taterillus pygargus* des six expériences du Ferlo.

C'est à partir de l'équation (2) que nous avons recherché les CL pour *Microtus arvalis*, compte tenu des biais des résultats cités plus haut pour cette espèce.

Les valeurs de DRS que nous connaissions étaient les suivantes :

mâle de plus de 30 jours, février à septembre	8,3 m
féfelle de plus de 30 jours, février à septembre	5,7 m
mâle et féfelle, octobre à janvier .....	4,0 m
mâle et féfelle de moins de 30 jours .....	3,5 m

A ces DRS correspondent les CL suivants :

mâle de plus de 30 jours, février à septembre	6,6
female de plus de 30 jours, février à septembre	11,5
mâle et female, octobre à janvier .....	19,5
mâle et female de moins de 30 jours .....	24

Rappelons que ces valeurs de CL correspondent à une durée de piégeage de *trois jours*, alors que les piégeages effectués en Vendée (jusqu'en 1968) et dans d'autres départements durent *deux jours*. Les expériences de piégeages de trois jours sur cette espèce (Vendée 1962 à 1966) ont montré que 20 % du total est

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS

N° du point sur la figure 2	Espèce et Lieu	D.R.S. (en mètres)	Coefficient de ligne
1	<i>Elicmys quercinus</i> ad. Briançon	62	0,75
2	<i>Eliomys quercinus</i> juv. Briançon	30	1,1
3	<i>Clethrionomys glareolus</i> Vosges	11	2,9
4	<i>Clethrionomys glareolus</i> Fontainebleau	15	2,6
5	<i>Apodemus (sylvaticus ?)</i> Vosges	20,7	1,7
6	<i>Apodemus (sylvaticus ?)</i> Briançon	18	1,6
7	<i>Apodemus (sylvaticus ?)</i> Fontainebleau	19,7	2,3
8	<i>Microtus arvalis</i> halophytaies de Vendée	9	6,3
9	<i>Microtus arvalis</i> Briançon	7,5	10
10	<i>Pitymys multiplex</i> Briançon	9,5	6,8
11	<i>Pitymys multiplex</i> Briançon	7,5	8,3
12	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	4
13	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	4,5
14	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	4,8
15	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	2,4
16	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	4,1
17	<i>Taterillus pygargus</i> Sénégal	11	4,7

pris le troisième jour. Les CL « deux jours » peuvent donc être obtenus en divisant les CL « trois jours » par 0,8. D'où :

mâle de plus de 30 jours, février à septembre	8,3
femelle de plus de 30 jours, février à septembre	14,4
mâle et femelle, octobre à janvier .....	24,4
mâle et femelle de moins de 30 jours .....	30

Une seule de ces valeurs (mâle et femelle en hiver) est proche de celle établie par d'autres méthodes et citée précédemment (24,4 contre 25). Rappelons que nous avons conservé pour le travail démographique (Spitz, 1973) les valeurs simplifiées (8, 14, 25 et 30), et que celles-ci sont constamment révisables, selon les régions, pour les piégeages faits dans le cadre de la prévision des pullulations. Pour la partie basse du graphique, occupée seulement par « *Eliomys* adulte », nous pensons obtenir de nouvelles précisions, pour cette espèce et pour d'autres, grâce aux piégeages effectués dans le Briançonnais. Pour la partie haute, on peut envisager de proposer des CL provisoires pour quelques espèces, comme *Microtus agrestis* (Mouchard et al., 1972), dont nous connaissons les DRS.

Un autre problème général est posé par les expériences où l'une des espèces manifeste une instabilité marquée. Cette instabilité est-elle la règle dans le cas où une espèce (*Apodemus* pour Fontainebleau 1 ; *Clethrionomys* pour Fontainebleau 2) est nettement plus abondante que l'autre ? Ou bien s'agit-il d'événements occasionnels, l'un provenant des mortalités anormales, de *Clethrionomys*, l'autre d'une phase de nomadisme des *Apodemus* ? Quelle que soit la réponse, ces cas d'instabilité jettent une ombre sur les résultats attendus de piégeages en ligne effectués sur des populations non connues précédemment. Nous pensons que le mieux est d'appliquer *toujours* les CL moyens déjà établis, dans la mesure où ils nous fournissent, à partir des données brutes, une estimation du *nombre instantané de consommateurs*, paramètre très important en écologie.

## RESUME

Une méthode standardisée de piégeage en ligne a été expérimentée pour les rongeurs suivants : *Eliomys quercinus*, *Pitymys multiplex*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus* et *Taterillus pygargus*. Toutes ces expériences confirment l'idée générale qu'il existe une relation de proportionnalité entre la densité de population et le nombre de captures en un temps donné sur une longueur donnée de ligne. Mais cette relation dépend étroitement des caractères de l'activité des Rongeurs. Il est montré que le *coefficient de ligne* est une fonction puissance négative de la moyenne des distances entre recaptures successives

de la catégorie considérée. Des coefficients de ligne d'usage pratique sont indiqués.

## SUMMARY

A standard line trapping technique has been tested with the following Rodent species : *Eliomys quercinus*, *Pitymys multiplex*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus* and *Taterillus pygargus*. A proportional relation occurs between population density and number of catches during a given time-period, along a given length of trap-line. However this relationship depends also on the activity pattern and daily movements of the species studied. The « *Line coefficient* » is a negative power function of the average distance between successive catches (« average-D »).

## ANNEXE

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES EXPÉRIENCES

BRIANÇON N° 1 : Boisement dense de Mélèze (*Larix europaea*) à 1 450 m (étage montagnard). Le réseau de pièges a une maille quadrangulaire de 5 m sur 5 m et couvre 6 000 m<sup>2</sup>. Le piégeage dure 6 jours avec relevés matin et soir. Sont capturés et marqués 10 *Apodemus sylvaticus* dont seulement 6 sont vivants à la fin des 6 jours. On trouve une DRS de 18 m sans différence nette entre les sexes. La population calculée est dans un intervalle de confiance de 7 à 14. La surface habitée étant de 12 800 m<sup>2</sup>, la densité se place entre 5,5 et 11 par hectare, mais après le piégeage elle n'est plus que de 5 environ. La ligne de pièges est installée juste après ce marquage sur une longueur de 100 m dans l'axe du réseau. Elle fournit en 3 jours 5 *Apodemus* dont 3 marqués. Si cette recapture est utilisée comme Lincoln Index, elle indique une population de 10 individus, soit 7,8 par hectare. Le coefficient de ligne est donc  $CL = 7,8/5 = 1,6$ .

BRIANÇON N° 2 : Cette expérience a lieu dans un pré subalpin (altitude 1 840 m) dense, du type à *Heracleum montanum*. Le réseau de pièges a une maille carrée de 5 m sur 5 m et couvre 2 750 m<sup>2</sup> dans une zone occupée uniquement par *Pitymys multiplex* (voir Briançon n° 6). Le piégeage dure 14 jours avec 2 visites par jour. 58 *Pitymys* sont marqués, dont 37 vivent encore après les 14 jours. La DRS est de 9,5 m pour les deux sexes. La population calculée à la fin du piégeage est de 44. La surface habitée est de 5 000 m<sup>2</sup>, d'où une densité de 88 par hectare. La ligne de pièges, installée aussitôt après, a une longueur de 55 m. Elle fournit en 3 jours 8 *Pitymys* dont 6 marqués. Considérée comme Lincoln Index, cette recapture indique une population de 49 individus, soit 98 par hectare. 8 captures sur 55 m représentent 14,5 captures sur 100 m. Le coefficient de ligne est donc  $CL = 98/14,5 = 6,8$ .

BRIANÇON N° 3 : Dans une forêt de Pins (*Pinus silvestris*) de l'étage montagnard (1 400 m). Le réseau a une maille rectangulaire de 20 m par 10 m. Il couvre 34 400 m<sup>2</sup>. Le piégeage dure 6 jours avec visite le

matin. On capture et marque 14 *Eliomys quercinus*, tous encore vivants à la fin des 6 jours. On trouve une DRS de 61 m pour les mâles et les femelles. La ligne placée aussitôt après sur 170 m en diagonale du réseau, avec des pièges « à Lérots » tous les 6 m (ligne de pièges Chauvency + INRA standard) fournit 4 captures dont 3 marqués. Pour les déductions tirées de ces résultats, voir le texte.

BRIANÇON N° 5 : Au même endroit que Briançon N° 3. Le réseau est de maille identique et couvre 34 000 m<sup>2</sup>. Même durée de piégeage. Sont capturés 10 *Eliomys*, dont 7 jeunes et 3 adultes. Pour les 7 jeunes la DRS est de 36 m. Pour les adultes, les données sont combinées avec celles de Briançon N° 3 et indiquent une DRS de 64 m. La surface habitée est de 65 000 m<sup>2</sup> pour les jeunes, soit une densité de 1,1 jeune par hectare. Pour les adultes la surface habitée est de 100 000 m<sup>2</sup> soit une densité de 0,6 par hectare. Pour les autres résultats déduits de ces données, voir le texte.

BRIANÇON N° 6 : Même lieu que pour Briançon N° 2. Le réseau de maille carrée 5 m par 5 m couvre plus de 30 000 m<sup>2</sup>. Sont considérées ici uniquement deux aires de 4 000 m<sup>2</sup> chacune occupées respectivement par *Microtus arvalis* et *Pitymys multiplex*. Le marquage dure 4 jours avec visites matin et soir. Sont capturés 36 *Microtus* dans l'aire A et 9 *Pitymys* dans l'aire B, tous vivants au bout de 4 jours. La DRS est la même pour les deux sexes chez les deux espèces : 7,5. La densité est estimée à 85 *Microtus* par hectare (aire A) et 25 *Pitymys* par hectare (aire B). Une ligne de 100 m est placée ensuite dans l'axe de chacune des deux aires. La ligne A fournit 12 *Microtus* dont un échappé, les 11 restants comprennent 8 marqués. La population réelle de *Microtus* est donc réévaluée à 46, soit 120 par hectare. Le coefficient de ligne est  $CL = 120/12 = 10$ . La ligne B fournit 3 *Pitymys* tous marqués. Le coefficient de ligne est donc  $CL = 25/3 = 8,3$ .

FONTAINEBLEAU N° 1 : A lieu dans une forêt subclimatique de Hêtre (*Fagus sylvatica*) proche de Paris. Le réseau de pièges a une maille carrée de 10 m × 10 m et couvre 13 800 m<sup>2</sup>. Le piégeage dure cinq jours avec visites le matin. Sont capturés 72 *Apodemus* et 14 *Clethrionomys*, dont 62 *Apodemus* et 13 *Clethrionomys* sont encore vivants au bout des cinq jours. La DRS est 19,7 m pour *Apodemus* et 18 m pour *Clethrionomys* mâles, sans différence significative entre les sexes pour les *Clethrionomys* non marqués. Les résultats concernant cette espèce sont exposés dans le texte. Pour *Apodemus* la population est estimée à 74 pour une surface habitée de 25 000 m<sup>2</sup>, soit une densité de 29,6 par hectare. La ligne de 130 m placée en diagonale du réseau fournit 16 *Apodemus* dont 14 marqués, ce qui permet une deuxième estimation de la population piègeable: 71, soit 28,4 par hectare. Le coefficient de ligne est donc  $CL = 28,4/16 (100/130) = 2,3$ .

FONTAINEBLEAU N° 2 : Le réseau installé dans une chênaie au stade « régénération », a une maille carrée de 12 m par 12 m et couvre 57 600 m<sup>2</sup>. Sont capturés et marqués 314 *Clethrionomys* et 49 *Apodemus sylvaticus*. Respectivement 306 *Clethrionomys* et la totalité des *Apodemus* sont encore vivants à l'issue des 6 jours de piégeage. La DRS est de 15 m pour *Clethrionomys* et 23 m pour *Apodemus*. Les évaluations journalières de la population de *Clethrionomys* vont de 310 à 396 ; les valeurs trouvées pour les deux derniers jours sont presque identiques : 376 et 380 ; la population vivante à l'issue du sixième relevé est évalué à 358. Pour

*Apodemus*, le calendrier des recaptures individuelles montre une grande instabilité de la population, qui se traduit aussi par l'instabilité des évaluations journalières de l'effectif ; de 44 à 106, et respectivement 106 et 68 pour les deux derniers relevés. Ce fait, ajouté au faible nombre de reprises sur les lignes, nécessite les commentaires qui figurent dans le texte. Pour les *Clethrionomys*, les deux lignes de 150 m ont fourni en 3 jours 56 individus dont 48 marqués. Ceci permet une deuxième évaluation de la population : 357 individus (358 trouvés par la première méthode !). La surface habitée est de 73 000 m<sup>2</sup> et la densité de 48,9 par hectare. Le coefficient de ligne est donc :  $CL = 48,9/58 (100/300) = 2,6$ .

VOSGES N° 2 : Situé dans une sapinière des Vosges, le réseau a une maille carrée de 10 m par 10 m et couvre 7 200 m<sup>2</sup>. Sont capturés et marqués, et restent vivants à l'issue du piégeage, 12 *Clethrionomys* et 21 *Apodemus*. Les DRS (moyennes pour les deux sexes) sont de 11 m pour *Clethrionomys* et 21 m pour *Apodemus*. Les populations sont calculées uniquement à partir de la recapture effectuée par une ligne posée après le marquage. Le dessin de cette ligne présente des angles qui ont pour effet de réduire la longueur « opérationnelle » de la ligne à 140 m pour *Clethrionomys* et 100 m pour *Apodemus* (cette différence entre les deux espèces tient à la différence entre les DRS). On obtient en trois jours 8 *Clethrionomys* dont 5 marqués et 11 *Apodemus* dont 7 marqués. La population de *Clethrionomys* est estimée à 19,2 pour une surface habitée de 11 400 m<sup>2</sup>, soit 16,8 par hectare. Le coefficient de ligne est donc :  $CL = 16,8/8 (100/140) = 2,9$ .

La population d'*Apodemus* est estimée à 33 pour une surface habitée de 17 400 m<sup>2</sup>, soit 19 par hectare. Le coefficient de ligne est donc :  $CL = 19/11 = 1,7$ .

VENDÉE : Placé dans une formation halophile intertidale, le réseau a une maille carrée de 5 m par 5 m et couvre 3 900 m<sup>2</sup>. Il donne lieu à un relevé matin et soir pendant cinq jours. Sont capturés et marqués 24 *Microtus arvalis* tous vivants à la fin du piégeage. La DRS est de 9 m, sans différence significative entre les sexes. La surface habitée est de 6 500 m<sup>2</sup> environ, pour une population de 24 individus (pas de nouveau marqué au dernier relevé). Les lignes posées (50 + 65 m = 125 m) corrigent légèrement cette estimation puisqu'on a 8 captures dont 7 marqués : d'où un effectif total probable de 27,4, soit environ 42 par hectare. Le coefficient de ligne est donc :  $CL = 42/8 (100/125) = 6,5$ .

FERLO : Les six expériences réalisées au Sénégal par A.R. Poulet sur *Taterillus pygargus* répondent au même schéma : la pose d'une ligne de prospection (pièges écartés de 10 m) est complétée, à chaque point où a lieu une capture (ou un groupe de captures), par la pose d'un réseau de 3 600 m<sup>2</sup> à maille de 10 m par 10 m. La DRS est calculée pour chaque expérience et chaque catégorie d'âge et sexe, mais en pratique le petit nombre de mâles adultes a conduit à considérer seulement les femelles et les jeunes. Pour les six expériences considérées, ils ont à peu près la même DRS, soit 11 m. Les surfaces habitées sont donc de 6 700 m<sup>2</sup>. Dans chaque cas, l'auteur considère le nombre de captures obtenues dans la portion de la ligne d'exploration qui traverse le réseau, sur une durée de 3 jours (y compris le ou les relevés qui ont précédé la pose du réseau).

## BIBLIOGRAPHIE

- BOLE, B.P. (1939). — The quadrat method of studying small mammal populations. *Cleveland Mus. Nat. Hist. Sci. Publ.*, 5 : 15-77.
- GRODZINSKI, W., PUCEK, Z., RYSZKOWSKI, L. (1966). — Estimation of rodent numbers by means of prebaiting and intensive removal. *Acta Ther.*, 11 : 297-314.
- LE LOUARN, H. et SPITZ, F. (1974). — Biologie et écologie du Léroty *Eliomys quercinus* dans les Hautes-Alpes. *La Terre et la Vie*, 28 : 544-563.
- LE LOUARN, H., SPITZ, F., DASSONVILLE, B. (1969). — *Expérimentation des piégeages en ligne sur des populations marquées de divers Rongeurs forestiers et montagnards*. Communication présentée au Symposium sur les méthodes d'estimation des populations de mammifères, Tvärminne (Finlande) (polycopié).
- MATHEY, R., JOTTERAND, M. (1972). — L'analyse du caryotype permet de reconnaître deux espèces cryptiques confondues sous le nom des *Taterillus gracilis* Th. (Rongeurs-Gerbillidés). *Mammalia*, 36 : 193-209.
- MOUCHARD, A., THARAUD, M. (1972). — Expériences sur les rongeurs de la prairie et des cultures en Lorraine. Thèse de fin d'études, ENSATA Nancy.
- PETTER, F., POULET, A., HUBERT, B., ADAM, F. (1972). — Contribution à l'étude des *Taterillus* du Sénégal, *T. pygargus* (F. Cuvier, 1832) et *T. gracilis* (Thomas, 1892) (Rongeurs Gerbillidés). *Mammalia*, 36 : 210-213.
- POULET, A.R. (1972). — Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Les Mammifères. *La Terre et la Vie*, 26 : 440-472.
- SPITZ, F. (1963-1964). — Etudes des densités de population de *Microtus arvalis* Pall. à Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée). *Mammalia*, 27 : 497-531.
- SPITZ, F. (1969). — L'échantillonnage des populations de petits Mammifères. Dans *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson, Edit.
- SPITZ, F. (1974). — Démographie de *Microtus arvalis* en Vendée (Thèse de Doctorat d'Etat, 1972). *Annales Zool. Ecol. Anim.*, 6 : 259-312.
- STICKEL, L.F. (1948). — The trap line as a measure of small mammal populations. *J. Wildl. Mgt.*, 12, 153-161.
- WIEDFELD, R. (1971). — Répartition écologique et dynamique des populations d'*Apodemus sylvaticus* L. et *Clethrionomys glareolus* Schr. dans onze milieux forestiers. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle (Agronomie), Faculté des Sciences de Nancy.