

Utilisation de poudres fluorescentes pour l'analyse des déplacements des petits rongeurs dans la nature

par J.-M. DUPLANTIER, J. CASSAING, P. ORSINI et H. CROSET

Institut des Sciences de l'Evolution (L.A. 327),
Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
Place Eugène Bataillon, 34060 Montpellier

Les petits rongeurs marqués à l'aide de poudres fluorescentes peuvent être suivis par les traces qu'ils laissent au sol ; leurs déplacements sont ainsi matérialisés, leurs nids et leurs terriers localisés.

Les grands déplacements observés grâce à cette technique, chez toutes les espèces étudiées, ont amené les auteurs à modifier leurs protocoles d'échantillonnage des Muridés.

Cette technique s'est révélée efficace chez de nombreuses espèces vivant dans différents types de milieux (*Mus musculus domesticus* dans les dunes sableuses, *Mus spretus* et *Apodemus sylvaticus* dans la garrigue méditerranéenne, *Proechimys cuvieri* en forêt tropicale guyanaise, *Hylomyscus stella* et *Hylomyscus fumosus* en forêt tropicale gabonaise).

L'utilisation de ces pigments a également permis l'étude de la dispersion des glands par *Apodemus sylvaticus* dans la chênaie méditerranéenne.

INTRODUCTION

De nombreuses techniques de marquage ont été employées pour le pistage des micromammifères (une revue de ces techniques est donnée par Stonehouse, 1978) ; cependant, aucune d'entre elles ne convient aux études de terrain portant sur les très petits rongeurs, qui pèsent souvent moins de 20 grammes. C'est pourquoi nous avons été amenés à mettre au point une nouvelle approche fondée sur l'utilisation de poudres fluorescentes en lumière ultraviolette.

L'un d'entre nous (Croset et coll., 1980), avait déjà employé de tels pigments pour l'étude de la dispersion des moustiques du genre *Aedes* dans la nature : en fait, le marquage fluorescent fut d'abord employé par les entomologistes travaillant sur les Diptères (Zuckel, 1945 ; Pal, 1947). Par la suite, de nombreux mammalogistes ont mélangé des colorants fluorescents à des appâts (Frantz, 1972 ; Evans et Griffith, 1973) pour marquer les fèces et les urines des rongeurs dans le but d'étudier la taille de leurs domaines vitaux.

Travaillant sur des Muridés commensaux et en intérieur, Jones (1978) procède différemment : pour déterminer les meilleurs emplacements possibles où mettre des appâts empoisonnés, il répand la poudre fluorescente sur le sol et observe les traces laissées par les animaux.

Pour réaliser nos observations dans la nature, nous avons mis au point deux techniques qui se sont révélées plus efficaces :

- dans la première, les animaux sont directement enduits de pigments fluorescents ;
- dans la seconde, ce sont les fruits dont on étudie la dispersion par les rongeurs, qui sont marqués.

MATERIEL

Les poudres que nous avons employées sont fabriquées par la Société SWADA Ltd et distribuées en France par la Cie Française des pigments (94 Ivry-sur-Seine). Bien que la toxicité de ce produit soit faible pour les rongeurs (la DL 50 est de 1 g/kg pour le rat de laboratoire : SWADA, 1977), nous avons vérifié sur des *Mus musculus domesticus* Ruddy, 1772 et des *Apodemus sylvaticus* L., 1758 en captivité, que les quantités nécessaires au marquage de la fourrure ne présentaient aucun danger pour l'animal. Quatre couleurs ont été testées : « fire orange », « blaze », « saturn yellow » et « blue ».

Deux types de lampes ont été utilisées pour visualiser les traces des animaux marqués :

- un modèle de marque Wonder, type « fluorescent lantern », dans lequel le tube fluorescent standard est remplacé par un tube ultraviolet (marque Sylvania) ; cette lampe de 6 VA est alimentée par 8 piles de 1,5 V ;

- un modèle de marque C.G.E., utilisé habituellement par les garagistes comme lampe baladeuse, dans lequel le tube fluorescent standard est également remplacé par un tube ultraviolet (marque Philips) ; cette lampe, d'une puissance de 22 VA est alimentée par 10 accumulateurs au cadmium de 1,5 V montés en série.

METHODES

Marquage de l'animal.

Sa fourrure est imprégnée de poudre à l'aide d'un pinceau ; on insiste principalement sur le ventre, qui laisse la trace la plus visible au sol. A la tombée de la nuit, l'animal est ramené à son point de capture et placé dans un grand sac en plastique ouvert, de façon à ce qu'il parte de lui-même au bout de quelques minutes après le départ des observateurs. Quelques heures plus tard ou le lendemain soir, la trace peut être suivie avec une lampe ultraviolette et matérialisée à l'aide d'un fil ; la piste peut alors être mesurée et cartographiée.

Marquage des fruits.

Cette technique est très utile pour étudier la dispersion des akènes par les rongeurs. Elle a été testée sur des glands de chêne vert et de chêne kermès de la façon suivante : le gland est coupé transversalement en son milieu ; la partie distale est évidée et un petit trou est percé à la pointe du péricarpe. Cette partie est ensuite remplie de poudre fluorescente, puis les 2 moitiés sont agrafées ensemble (fig. 1). Ces glands marqués sont mêlés à d'autres, normaux, pour former de petits tas disposés en différents points de l'aire d'étude. Comme les petits Muridés tiennent toujours les glands par leur partie proximale (fig. 2), la poudre tombe du fruit à travers le trou situé à la pointe du gland et laisse une trace bien visible sur le sol.

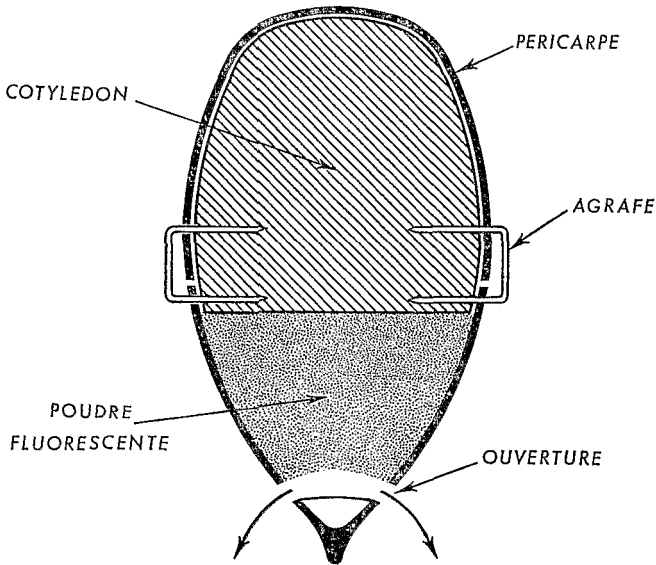


Fig. 1. — Coupe transversale d'un gland rempli de poudre fluorescente.

RESULTATS

Ces méthodes de marquage ont été expérimentées dans trois régions différentes : dans le sud de la France sous climat méditerranéen, en Guyane française et au Gabon, sous climat équatorial.

Pour le moment, le marquage des fruits n'a été pratiqué qu'en France. En garrigue, la moitié des glands marqués a été retrouvée à une distance moyenne de 20 mètres du point de dépôt, chaque fruit étant enterré isolément dans la litière et, le plus souvent, au pied d'un arbre ou d'un rocher. Cette technique se révèle ainsi très efficace pour étudier la dispersion des graines par les rongeurs et le rôle de ces derniers dans la régénération de la forêt.

Le pistage d'animaux marqués apporte des résultats très intéressants concernant d'une part les distances parcourues et la taille des domaines vitaux, d'autre part les modes de déplacement.

Notre travail dans le sud de la France concerne l'écologie de deux espèces de souris sympatriques, *Mus musculus domesticus* et *Mus spretus* Lataste, 1887 (Cassaing, 1982 ; Orsini, 1982 ; Orsini et coll., 1982) dont l'existence a été démontrée par la systématique biochimique (Britton et coll., 1976). Nos premières expériences avec ces espèces et le mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus*, qui colonise les mêmes biotopes, ont montré que ces rongeurs se déplacent davantage que ce que l'on admettait classiquement : ces espèces peuvent aisément s'éloigner de 100 à 150 m de leurs terriers dans des milieux ouverts (dunes, sansouires, pelouses) et d'environ 50 m dans des zones touffues comme les garrigues à chêne kermès. Ainsi, leurs domaines vitaux peuvent couvrir une surface d'un hectare et plus.

Ces résultats nous ont amenés à reconsidérer complètement nos méthodes d'échantillonnage des populations de Muridés : les données démographiques recueillies avec nos protocoles modifiés (grands quadrats de 9 à 18 hectares avec une distance inter-pièges de 20 à 30 mètres) ont apporté des résultats très différents de ceux que l'on obtient sur les petits quadrats habituellement utilisés par les auteurs (Duplantier et coll., 1984).

Cette technique s'est également révélée efficace en forêt tropicale humide. Elle a été utilisée au Gabon pour suivre deux Muridés de la taille du mulot sylvestre, *Hylomyscus stella* Thomas, 1911 et *Hylomyscus fumosus* Brosset, Dubost et Heim de Balsac, 1965 : les résultats obtenus montrent que ces rongeurs effectuent des déplacements de 30 mètres en moyenne (maximum 70 mètres), du même ordre que ceux qui sont observés par piégeage d'un quadrat de 9 ha échantillonné avec une maille de 20 mètres (Duplantier, 1982).

Cette méthode de marquage apporte aussi de nouveaux renseignements sur les modes de déplacements car la piste fluorescente matérialise l'utilisation de l'espace pour chaque espèce. Par exemple, tous les rongeurs étudiés progressent en réalisant, sur leur trajet, de nombreuses boucles ; ainsi, *Hylomyscus fumosus* fait souvent le tour complet de certains arbres avant de poursuivre son trajet dans une direction privilégiée ; dans la garrigue, le mulot se déplace préférentiellement le long des branches basses des buissons à environ 0,50 mètres de hauteur et sur les rochers ; dans la forêt guyanaise, *Proechimys cuvieri* Petter, 1978 se déplace à l'abri des troncs tombés au sol et niche dans les souches creuses ; au Gabon, *Hylomyscus stella* se déplace souvent le long des arbustes et des petites lianes jusqu'à environ 3 mètres de hauteur et quand il progresse au sol, c'est toujours en se déplaçant d'un abri vers l'autre (troncs couchés par exemple). A l'inverse, *Hylomyscus fumosus* ne grimpe jamais et effectue tous ses parcours au sol (Duplantier, 1982).

Pour les animaux terrestres, le mode de déplacement est, au demeurant, fortement lié à la structure du milieu et, plus particulièrement, à celle de la végétation : dans les pelouses du littoral méditerranéen, tous les rongeurs (*M. m. domesticus*, *A. sylvaticus* et *Rattus norvegicus*) utilisent en partie les mêmes pistes qui correspondent le plus souvent aux limites des zones de végétation (écotones). L'observation de ces pistes permet de conclure que le domaine vital d'un rongeur est bien plus un réseau irrégulier qu'une surface continue.

Signalons enfin que, dans de nombreux cas, la piste suivie nous a mené au terrier ou au nid de l'animal : nous avons ainsi pu localiser les terriers de souris

et de mulots en région méditerranéenne, les nids de *Proechimys cuvieri* en Guyane, les terriers creusés par *Hylomyscus fumosus* au Gabon et, toujours au Gabon, un nid d'*Hylomyscus stella* situé à 1,50 mètre de hauteur dans un enchevêtrement de lianes.

DISCUSSION

La méthode du marquage fluorescent présente des limites qu'il nous faut préciser : elle ne peut, en effet, être utilisée pour tous les micromammifères et dans toutes les conditions climatiques. Par exemple, nous avons marqué, dans le sud de la France, des *Rattus norvegicus* et nous avons pu suivre leurs traces sur 200 à 300 mètres mais Taylor et Quay (1978) ont montré par « radiotracking » que ces rongeurs pouvaient effectuer de plus grands déplacements. De même, nos expériences sur *Eliomys quercinus* L., 1766 ont échoué car cet animal est un arboricole et la faible portée de nos lampes ultraviolettes ne nous a pas permis de suivre ses traces dans les arbres. Pour de tels animaux, l'utilisation du liquide fluorescent « Cyalume » (Buchler, 1976) semble plus appropriée.

Les conditions climatiques peuvent également restreindre la portée de la méthode : de fortes pluies diminuent la visibilité des traces, qui sont alors souvent perdues au bout de quelques mètres. A l'inverse, par temps sec, les pistes peuvent persister plusieurs jours ce qui limite le nombre d'animaux que l'on peut marquer si l'on veut éviter un recouvrement des pistes.

En dépit de ces inconvénients, cette méthode présente de nombreux avantages sur les autres méthodes de pistage : elle permet de visualiser très précisément les modes de déplacement, elle est utilisable sur des espèces de très petite taille pour lesquelles les autres méthodes ne s'appliquent pas, elle est efficace pour l'étude du retour au gîte et des relations sociales chez les petits rongeurs, elle est peu coûteuse et facile à mettre en œuvre, elle est, enfin, sans danger pour l'animal.

En conclusion, nous pouvons dire que l'utilisation des pigments fluorescents, pour l'étude de la dispersion des fruits par les micromammifères et l'analyse fine des déplacements des rongeurs dans ou vers (homing) leur domaine vital, ne remplace pas les autres moyens de pistage, mais que cette méthode apporte des renseignements complémentaires jusqu'alors inaccessibles.

SUMMARY

Small rodents marked with fluorescent powders can be followed by the tracks they leave on the ground, their movements determined and their nests and burrows located.

Trapping procedures were modified to account for the great distances observed.

This marking technique also proved successful on a variety of species and environments: sand dunes (*Mus musculus domesticus*), « garrigues » with *Quercus coccifera* (*Mus spretus* and *Apodemus sylvaticus*), tropical rain forests (*Proechimys cuvieri*, *Hylomyscus stella*, *Hylomyscus fumosus*).

Acorn dispersion by the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) could also be monitored by this method.

BIBLIOGRAPHIE

- BRITTON, J., N. PASTEUR et L. THALER, 1976. — Les souris du Midi de la France : distinction de deux groupes de populations sympatriques. *C.R. Acad. Sciences Paris*, 283 : 515-518.
- BUCHLER, E.R. 1976. — A chemiluminescent tag for tracking bats and other small nocturnal animals. *J. Mamm.*, 57 : 173-176.
- CASSAING, J., 1982. — *Les populations sauvages de souris du Midi de la France (Mus musculus domesticus et Mus spretus) : approche étho-écologique et conséquences évolutives*. Thèse 3^e cycle, USTL Montpellier, 159 p.
- CROSET, H., D. ARNAUD, E. GUILVARD et A. GABINAUD, 1980. — Dispersion, âge chronologique et âge physiologique d'une population marquée d'*Aedes (O.) cataphylla* Dyar, 1916 (Diptera, Culicidae). *Vie et Milieu*, 30 : 65-73.
- DUPLANTIER, J.M., 1982. — *Les rongeurs myomorphes du Nord-Est du Gabon : peuplements, utilisation de l'espace et des ressources alimentaires, rôle dans la dispersion et la germination des graines*. Thèse 3^e cycle, USTL Montpellier, 129 p.
- DUPLANTIER, J.M., Ph. ORSINI, M. THOHARI, J. CASSAING et H. CROSET, 1984. — Echantillonnage des populations de Muridés : influence du protocole de piégeage sur l'estimation des paramètres démographiques. *Mammalia*, 48 : 129-141.
- EVANS, J., et R.E. GRIFFITH, 1973. — A fluorescent tracer and marker for animal studies. *J. Wildl. Manage.*, 37 : 73-81.
- FRANTZ, S.C., 1972. — Fluorescent pigments for studying movements and home range of small mammals. *J. Mamm.*, 53 : 218-223.
- JONES, N.B., 1978. — The use of a fluorescent pigment for tracing the movements of commensal rodents. *Inter. Biodet. Bull.*, 14 : 61-64.
- ORSINI, Ph., 1982. — *Facteurs régissant la répartition des souris en Europe : intérêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs*. Thèse 3^e cycle, USTL Montpellier, 134 p.
- ORSINI, Ph., J. CASSAING, J.M. DUPLANTIER, et H. CROSET 1982. — Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris, *Mus spretus* Lataste et *Mus musculus domesticus* Ruddy, dans le Midi de la France. *Terre et Vie*, 36 : 321-336.
- PAL, R., 1947. — Marking mosquitoes with fluorescent compounds and watching them by ultra-violet light. *Nature*, 160 : 298-299.
- STONEHOUSE, B., 1978. — *Animal marking : recognition marking of animals in research*. Mac Millan Press Ltd, London, 257 p.
- SWADA, 1977. — *Fiesta Daylight Fluorescent Colours Handbook*. Swada Ltd, London.
- TAYLOR, K.D., et T.J. QUY, 1978. — Long distance movements of a common rat (*Rattus norvegicus*) revealed by radio-tracking. *Mammalia*, 42 : 62-71.
- ZUCKEL, J.W., 1945. — Marking anopheles mosquitoes with fluorescent compounds. *Science*, 102 : 157.

DUPONTIER & al, 1984 n° 2

EXTRAIT DE

MAMMALIA

Revue trimestrielle
publiée avec le concours
du
Centre National de la Recherche Scientifique



55, rue de Buffon
75005 PARIS

Fonds Documentaire ORSTOM



010006669