

Expérimentation et évaluation d'une technique d'étude des mammifères sauvages : les tubes capteurs

Par Alexis Martin

Pour disposer de l'article dans sa version publiée, avec la mise en page et les figures, vous pouvez vous procurer la revue *Arvicola* éditée par la SFPEM ou m'écrire : alexis [point] explorer [chez] yahoo [point] fr

Citation : [Martin A. (2007), Expérimentation et évaluation d'une technique d'étude des mammifères sauvages : les tubes capteurs, *Arvicola* 18(1) : 17-22 pp]

Contexte et objectifs de l'étude

Dans le domaine de l'expertise naturaliste, l'évaluation d'un peuplement mammalien dans son ensemble pour un site donné, demeure une démarche souvent ignorée du fait de la difficulté de sa mise en œuvre. On opposera à cette constatation la prise en compte beaucoup plus systématisée des oiseaux, des amphibiens et de certains groupes d'insectes dans les études faunistiques. Si l'écologie des Chiroptères et celle des grands mammifères facilitent leur échantillonnage spécifique ainsi que l'évaluation de leurs populations, et par là même, leur prise en compte dans la concrétisation des politiques publiques d'aménagement du territoire ou de conservation de la nature, il n'en est pas de même pour le corpus des espèces incluant les micromammifères et les carnivores. Pour ces derniers, on pourra couramment observer dans la bibliographie technico-environnementaliste la description de démarches limitées d'étude, pouvant porter sur une espèce patrimoniale ou bien une problématique. Une illustration typique en est l'évaluation de la fréquentation par la Loutre d'Europe *Lutra lutra* d'un réseau hydrographique dans le cadre d'une étude d'impact, ou encore celle d'une population de rongeurs dans le cadre du suivi sanitaire d'un agrosystème.

Les techniques classiquement employées pour l'étude des micromammifères et des carnivores constituent un ensemble hétérogène et demeurent souvent non reproductibles d'un taxon à l'autre, voire d'un contexte d'étude à un autre. Pour reprendre l'exemple de la Loutre en guise d'efficacité des inventaires, sur la base des épreintes ou des empreintes, varie avec la saison et le faciès structural des berges d'une rivière. Ces techniques nécessiteront par ailleurs une mise en œuvre logistique spécifique et distincte pour, toujours en guise d'exemple, un inventaire portant sur la recherche des gîtes du Muscardin, *Muscardinus avellanarius*, dans un paysage bocager riverain.

Cette non reproductibilité des méthodes rend difficile la prise en compte de l'ensemble du peuplement mammalien dans le cadre de l'étude globale des enjeux faunistiques d'un espace naturel, à fortiori avec la contrainte posée par une limitation des moyens humains et du temps affectés aux prospections. La lourdeur de certains moyens d'investigation (capture, comptage à vue) constituera par ailleurs un frein courant à leur mise en œuvre dans le cadre particulier du suivi d'un espace naturel géré comme tel (réserve naturelle, espace naturel sensible,...). Il en résulte, globalement, une sous-évaluation des enjeux mammalogiques dans le domaine de l'expertise en général. Le faible niveau de protection réglementaire des espèces concernées est partiellement une résultante de ce déficit.

C'est dans ce contexte critique et profitant de la réédition récente de l'ouvrage "Hair of west-european Mammals" (Teerink 2004), que l'expérimentation d'une technique d'étude basée sur l'utilisation de "tubes capteurs" et la détermination des échantillons de poils collectés grâce au dispositif, a été menée et évaluée. Le principe de l'échantillonnage des poils est utilisé de

façon classique pour le suivi des populations de grands carnivores (e.g. Zielinski et al. 1995 ; Boersen et al. 2003 ; Fisher 2004 ; Marboutin et al. 2004 ; Schmid 2006).

La technique à base de tubes est pratiquée notamment dans les pays anglo-saxons pour l'étude de la petite faune, mais demeure majoritairement employée au service d'inventaires ou de suivis se limitant à une espèce cible (e.g. Marsh 1999 ; Mowat 1999, 2002 ; Clark et al. 2003 ; Frantz et al. 2004 ; Gurnell et al. 2004 ; Birks et al. 2005). Son expérimentation avait donc pour objectif, d'une part d'en évaluer le potentiel au profit de séances communes d'inventaire pour l'ensemble de la petite faune mammalienne, d'autre part d'identifier les contraintes matérielles liées à sa mise en œuvre et de mesurer la pertinence logistique de son choix dans le cadre d'expertises faunistiques globales conduites suivant des contraintes de temps et de disponibilité.

Méthodologie

Les tubes capteurs sont fabriqués à partir d'éléments en PVC, sectionnés aux dimensions souhaitées. Il sont définis selon quatre modules distincts, le rapport entre la longueur et le diamètre étant lui-même inspiré par les cotes du matériel de capture courant et par la corpulence des animaux : un premier module de 10cm de long pour 3cm de diamètre, un deuxième module de 12cm de long pour un diamètre de 4cm, un troisième module de 13cm de long pour 6cm de diamètre et enfin un module de 25cm de long pour 10cm de diamètre. A chaque extrémité de chaque tube, dans sa face supérieure interne et pour une section équivalente au quart environ du diamètre, est collé un dispositif de "captage" destiné à fixer un échantillon de poils du dos des animaux qui viendraient à pénétrer (fig. 1). Le ruban adhésif double-face est principalement utilisé ; les premiers tubes seront toutefois équipés de bandes de velcro® et de ruban adhésif double-face, de façon à en comparer l'efficacité.

Fig. 1 : Schéma d'un tube capteur simple.

L'expérimentation a été menée dans neuf sites naturels d'Île-de-France et de Picardie faisant l'objet d'études écologiques globales, entre les mois de mai et de septembre 2006 dans le cadre des travaux d'un bureau d'étude. Ces espaces naturels présentent chacun une typologie écologique suffisamment marquée pour être considéré représentatif de l'un des trois grands ensembles définis de l'étude : les boisements périurbains, les zones humides et les massifs forestiers. Les sites d'étude ont des surfaces très variables, de 8 à 175ha. La pression de prospection et la quantité de visites de terrain demeurent toutefois similaires, les sites les plus petits ont fait l'objet d'inventaires complets, une évaluation du potentiel écologique étant menée pour les plus grands sur la base d'échantillonnages. Le premier ensemble dit des boisements périurbains était constitué par trois sites : les bois de la Béguinière, de Masson et de Davaine dans le département des Hauts-de-Seine. Un second ensemble dits des massifs forestiers était constitué de trois sites : la Forêt de Milly, la Butte Hébert et le Bois de Misery dans le département de l'Essonne. Le dernier ensemble dit des zones humides était constitué de deux parcelles du Marais de Sacy en Picardie et d'un chapelet de zones inondables de la rivière Essonne, les marais de Jarcy.

Les batteries de tubes ont été posées au sol en lignes composées de modules différents disposés en alternance. Ils étaient posés de façon à permettre la visibilité pour l'animal de l'accessibilité par les deux extrémités et préférentiellement le long des coulées.

Dans les boisements périurbains, 40 unités (15, 15 et 10 tubes par site) de 3 et 4cm de diamètre ont été utilisées, espacées de 5m. Dans les massifs forestiers, 45 tubes (15 par site) de 6 et 10cm de diamètre ont été déployés à 10m de distance. Dans les zones humides, 40 unités (15, 15 et 10 tubes) de 4, 6 et 10cm de diamètre, ont été réparties tous les 10 à 15m.

Dans les espaces boisés et forestiers, les lignes sont établies en sous-bois et en lisière. Dans les zones humides, pour contacter préférentiellement les micromammifères patrimoniaux, les tubes étaient disposés le long de lisières préjugées favorables au Muscardin (Berg et al. 1998) et à proximité directe des pièces d'eau.

A la pose, les tubes étaient dotés en leur centre d'appâts constitués d'un agglomérat de sardine, de farine (en quantité la plus minimale possible) et de graines de céréales (concassées, pour éviter tout risque de pollution de la végétation). Un premier relevé a été effectué après 8 jours, et les appâts renouvelés. Un second relevé a été effectué à la dépose du matériel après un total de 24 nuits. Les contraintes de temps et de disponibilité, liées au cadre global de la conduite de l'expertise de ces milieux, ne permettaient pas un relevé quotidien des échantillons. Au final la pression de captage cumulée a été de 960 nuits-tubes pour les boisements périurbains et pour les zones humides et 1080 nuits-tubes pour les massifs forestiers.

Observés en microscopie optique, les poils des différentes espèces peuvent être déterminés par l'examen de plusieurs structures, à l'aide de la bibliographie (Day 1965 ; Dziurdzik 1973, 1978 ; Faliu et al. 1979, 1980 ; Keller 1978, 1980, 1981, 1984 ; Debrot et al. 1982 ; Teerink 2004) et d'une collection de référence. La diagnose repose notamment suivant :

- la forme et l'organisation des cellules médullaires du poil, observées en transparence,
- la forme de la section du poil et la répartition sagittale des pigments, observés en coupe,
- la forme des dessins cuticulaires de la surface extérieure, observée pour complément de diagnose à partir d'imprimés sur gélatine.

La diagnose sur la base des poils ne peut pas toujours être menée à terme avec certains genres, notamment les *Microtus*.

Parallèlement, des visites de terrain à pied ont été menées afin d'inventorier et d'évaluer le peuplement des mammifères terrestres des différents sites grâce à des techniques naturalistes classiques. L'inventaire a été établi grâce au contact avec des spécimens vivants, morts, complets ou partiels, la détermination d'empreintes, l'attribution de fèces et de reliefs alimentaires. Cette partie connexe de la conduite de l'inventaire a permis de contacter les espèces pour lesquelles l'intérêt de l'usage des tubes capteurs est à exclure d'office, notamment du fait de la taille et de la corpulence des animaux selon les modules employés, ou de leur écologie. Elle vise également à donner des pistes de réflexion pour comparer l'efficacité des méthodes.

Résultats

Tabl. 1 : Inventaires des Mammifères des sites naturels en Ile de France et Picardie : évaluation de l'efficacité des tubes capteurs (4 modules) par rapport à l'ensemble des espèces contactées (X : module fréquenté, o : module non fréquenté).

Au total, vingt espèces de mammifères terrestres et aquatiques ont été contactées (tabl. 1), dans des sites d'intérêt écologique très variable. Il est possible d'identifier, en grisé, un corpus de dix espèces que le dispositif de tubes pouvait potentiellement capter, selon le choix des modules et leur implantation dans le milieu. Sur ces dix espèces, sept ont été contactées grâce aux tubes. Une espèce, la Crossope aquatique, n'a été identifiée que grâce au dispositif. Neuf espèces ont été contactées grâce au faisceau des autres techniques.

Ces résultats doivent être relativisés par le temps consacré à chaque méthode : deux jours et demi par site en moyenne pour une prospection systématique à pied, l'observation des individus et la détermination des indices de présence, une journée par site pour les capteurs,

en tenant compte des différentes étapes du processus opératoire (préparation, pose, dépose, détermination).

Le taux de fréquentation des tubes s'est avéré variable, mais important. Il a été de l'ordre de 30% des tubes dans les boisements périurbains où le Mulot sylvestre est présent, de 15 à 20% dans les massifs et les zones humides. Il est aussi possible d'identifier les modules fréquentés par chaque espèce (tabl. 1).

Discussion

L'essentiel des espèces visées par le dispositif de tubes capteurs a été contacté dans cette première expérimentation. Le résultat quant au potentiel de la technique, pour la caractérisation d'un peuplement mammalien local, est d'autant plus encourageant que le dispositif mis en place présentait des limites. D'une part, la pression de captage était relativement faible. D'autre part, les tubes étaient disposés exclusivement au sol et ne permettaient donc pas de capter les animaux des strates arbustives et arborescentes. De plus ils étaient disposés en stations regroupées et régulières. Enfin, les appâts ont une tenue de quelques jours et les contraintes liées aux conditions de travail n'en permettaient pas un renouvellement quotidien. En ramenant l'évaluation de la pression de captage par site suivant une pérennité des appâts de l'ordre de 3 jours, la pression moyenne s'établit à 83,33 nuits-tubes par zone d'étude. En comparaison d'une opération classique de capture, la pression est donc modeste pour les micromammifères et très faible pour les carnivores, dont les taux de capture moyens s'expriment en pour millième. Il est probable que l'accessibilité par deux extrémités d'un dispositif ouvert dissuade moins les animaux d'y pénétrer, malgré un effet de tunnel pourtant prononcé du fait de la tubulure pleine.

Par rapport à la capture, la technique des tubes capteurs présente un intérêt évident et essentiel du point de vue du bien-être des individus et du respect des populations, par donné l'absence totale de stress, de traumatismes et de risques de mortalité pour les animaux captés. Cette approche est limitée aux inventaires car elle ne permet pas de quantifier les populations, ni d'en étudier la structure.

L'intérêt de la technique est tout particulier pour les petits mustelinés ainsi que pour certaines espèces patrimoniales, dont la présence est souvent difficile à établir. C'est notamment le cas de la Crossope aquatique *Neomys fodiens*, pour qui la technique des tubes capteurs est doublement performante. D'une part, cette musaraigne affectionne l'effet refuge créé par les tubes disposés sur les berges (Churchfield et al., 2000). D'autre part, les tubes permettent de collecter les fèces de l'animal pour une évaluation quantitative des proies et l'attribution à l'espèce hors zone géographique recoupant l'aire de répartition de la Crossope de Miller, *Neomys anomalus* (Abyes & Sargent 1997 ; Haberl 2002). C'est la détermination via les fèces qui permet d'expliquer la vaste gamme de modules qui ont permis de contacter l'animal (tabl. 1).

Du point de vue des contraintes de mise en œuvre, la technique des capteurs présente également de nombreux avantages. Moyen d'investigation commun à un large corpus d'espèces, nécessitant un investissement de temps constant, la conduite de l'inventaire devient rationalisable et plus facilement insérable dans un protocole de prospection naturaliste. Par ailleurs la mise en place et la récolte des échantillons peuvent compléter une séance de terrain dévolue à d'autres tâches, avec surtout l'absence de contrainte horaire pour le relevé des tubes. Pour la mise en place, le temps à passer sur le terrain sera réduit par une préparation du matériel la veille, avec le double-face mis à découvert. Les bandes velcro disponibles dans le commerce peinent à retenir les poils des plus petites espèces, elles ont été abandonnées rapidement.

Pour faciliter la récolte des échantillons et leur analyse, il est pratique de se vêtir à l'inverse des recommandations habituelles : des vêtements de couleur vive au moment de la

manipulation des tubes, en fibre synthétique ou bien une cape de randonnée, permettront de distinguer rapidement la pollution inévitable des échantillons par les fibres textiles lors des séances au microscope. Brosser ses propres bras en préalable aux manipulations et se couvrir les cheveux seront de même avantageux.

Enfin la technique est très peu onéreuse. Les coûts sont variables suivant les fournitures, mais le prix de revient unitaire de chaque tube, inférieur à l'euro, les rend beaucoup plus accessibles que le matériel de capture. Les risques de vol ou de vandalisation deviennent par ailleurs d'autant plus négligeables que le dispositif peut être mis en œuvre de manière très discrète.

Enfin, si la mise en place du matériel et la détermination des échantillons nécessitent l'intervention d'un mammalogiste, la récolte des échantillons, la dépose du matériel et le renouvellement (éventuellement quotidien) des appâts peuvent être effectués par un agent non spécialiste. Cet aspect est d'autant plus intéressant qu'il permet une mutualisation des moyens humains autour de la prospection et sa prise en charge au sein d'une équipe pluridisciplinaire de naturalistes ou de techniciens.

Développements

Cette expérimentation a permis d'évaluer favorablement la pertinence de la technique des tubes capteurs. Bien sûr une amélioration de la performance peut être envisagée avec le développement de sa pratique. L'intuition naturaliste pour la pose du matériel, qui fait bien souvent la réussite d'une capture, demeure indispensable. Des implantations dans les différentes strates végétales se sont envisagées (e.g. Suckling 1978 ; Gurnell et al. 2001), avec un principe de plus grande dissémination des modules. L'augmentation de la fréquence de renouvellement des appâts permettra de meilleures récoltes. Des dispositifs amovibles facilitant la collecte des échantillons pourraient être fabriqués. Enfin, l'accumulation des données relatives à chacun des captages (sur la base d'un travail collectif ?) permettra d'affiner la connaissance des diamètres à utiliser, et peut être d'établir des classes se rapportant à un corpus d'espèces, afin de faciliter les diagnostics et les possibilités de ciblage des inventaires.

La méthode des tubes capteurs présente donc un intérêt évident pour l'expertise naturaliste dans le cadre d'inventaires ponctuels. Par ailleurs, à l'image d'opérations de suivi de petits carnivores menées à grande échelle (e.g. King 1994), on retiendra l'intérêt tout particulier de la technique pour des opérations de veille mammalogique menées notamment par des équipes associatives ou de gestionnaires. Peu onéreux et physiquement pérennes, les tubes peuvent être implantés à long terme dans le territoire suivi, sans aucun risque pour la faune et avec un minimum de perturbation du milieu. Suivant des protocoles qui restent à établir et la disponibilité des agents ou des bénévoles, les échantillons peuvent alors être régulièrement collectés et venir constituer une source d'information non négligeable sur les peuplements de micomammifères et petits carnivores.

Enfin, les conditions de mise en œuvre de cette technique la rendent propice à une approche pédagogique dans le cadre d'activités d'éducation à l'environnement : séquençage des tâches, travaux manuels, absence de contraintes horaires pour les phases terrain, observation sous microscope et matérialisation du contact avec les espèces, sont autant d'éléments que l'éducateur pourra exploiter au bénéfice de la transmission et la diffusion de notre discipline naturaliste.

Remerciements

Je tiens à remercier Jacques Cuisin du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris, pour la mise à disposition des collections mammalogiques et ses conseils précieux. Mes

remerciements vont également à Florent Yvert et Aurélien Huguet de Biodiversita, pour le soutien technique et le cadre qui permettait la conduite de ce travail.

Bibliographie

- Abyes C. & Sargent G., 1997. Investigation into survey techniques for recording water shrews (*Neomys fodiens*). The Mammal Society, London, 16p.
- Berg L. & Berg A., 1998. Nest site selection by the dormouse *Muscardinus avellanarius* in two different landscapes. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board 35: 115-112.
- Birks J.D.S., Messenger J.E., et al., 2005. Diversity of den sites used by pine martens *Martes martes*: a response to the scarcity of arboreal cavities? *Mammal Review* 35(3-4): 313-320.
- Boersen M.R., Clark J.D., et al., 2003. Estimating black bear population density and genetic diversity at Tensas River, Louisiana using microsatellite DNA markers. *Wildlife Society Bulletin [Wildl. Soc. Bull.]*. 31(1): 197-207.
- Churchfield S., Barber J., et al., 2000. A new survey method for Water Shrews (*Neomys fodiens*) using baited tubes. *Mammal Rev.*, 30(3-4): 249.
- Clark H.O., Cypher B.L., et al., 2003. Use of a hair-sampling tube to detect the San Joaquin kit fox. *Transactions of the western section of the Wildlife Society* 38/39: 29-30.
- Day M.G., 1965. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool.* 148: 201-17.
- Debrot S., Fivaz G., Mermod C. & Weber J.M., 1982. Atlas des poils de mammifères d'Europe, Neuchâtel, Institut de zoologie de l'Université de Neuchâtel, 208p.
- Dziurdzik B., 1973. Key to identification of hairs of mammals from Poland. *Acta Zool. Cracov.* 18: 73-91.
- Dziurdzik B., 1978. Histological structure of hair in the Gliridae (Rodentia). *Acta Zool. Cracov.* 23: 1-10.
- Faliu et al. 1979. Etude en microscopie optique des poils de la faune pyrénéenne sauvage en vue de leur détermination. *Zbl. Vet. med. C. Anat. Histol. Embryol.*, 8: 307-317.
- Faliu et al. 1980. Identification des poils des mammifères pyrénéens. *Doñana Acta Vertebrata* 1(2): 25-212.
- Fisher J.T., 2004. Alberta wolverine experimental monitoring project 2003-2004 annual report, Alberta Research Council Inc.
- Frantz A.C., Schaul M., et al., 2004. Estimating population size by genotyping remotely plucked hair: the Eurasian badger. *Journal of Applied Ecology* 41: 985-995.
- Gurnell J., Lurz P., et al., 2001. Practical Techniques for Surveying and Monitoring Squirrels, United Kingdom Red Squirrel Group: 12.
- Gurnell J., Lurz P.W.W., et al., 2004. Monitoring red squirrels *Sciurus vulgaris* and grey squirrels *Sciurus carolinensis* in Britain. *Mammal Rev.*, 34(1-2): 51.
- Haberl W., 2002. Food storage, prey remains and notes on occasional vertebrates in the diet of the Eurasian water shrew, *Neomys fodiens*. *Folia Zool.* 51(2): 93-102.
- Keller A. 1978. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: I. Talpidae et Soricidae. *Rev. suisse Zool.* 85(4): 758-761.
- Keller A. 1980. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: II. Diagnose des familles. III. Lagomorpha, Rodentia (partim). *Rev. Suisse Zool.* 87(3): 781-796.
- Keller A. 1981. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: IV. Cricetidae et Muridae. *Rev. suisse Zool.* 88(2): 463-473.
- Keller A. 1981. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: V. Carnivora et Artiodactyla. *Rev. suisse Zool.* 88(3): 803-820.
- Keller A. 1984. Etude de la structure fine des jarres dorsaux de quelques Canidés sauvages et domestiques du genre *Canis* (Mammalia: Canidae). *Rev. suisse Zool.* 91(4): 973-992.

- King C.M., 1994. Monitoring and control of mustelids on conservation lands. Department of conservation technical series 3(1): 36.
- Marboutin E., Lauren, A., Regazz, C., Lége, F., Moisso, P., Lambrech, M., Balestra L., Henri J.P., Basille M., Touzain L. & Michallet D., 2004. Tests de nouvelles méthodes pour le suivi des populations de Lynx en France : le piégeage photographique en coulées et les pièges à poils. in : Rapport scientifique 2004: O.N.C.F.S., Paris, 18-21.
- Marsh A., 1999. The National Yellow-Necked Mouse Survey. London, The Mammal Society, 2: 17 pages.
- Mowat G. & Paetkau D., 2002. Estimating marten *Martes americana* population size using hair capture and genetic tagging. *Wildlife Biology [Wildl. Biol.]* 8(3): 201-209.
- Mowat G., Shurgot C., et al., 1999. Using track plates, remote cameras, and hair removal to detect marten and short-tailed weasels in coastal cedar emlockforests. submitted to *Northwestern Naturalist*.
- Schmidt K., 2006. Genetic diversity and relatedness in the lynx population in Bialowieza Primeval Forest – environmental and social circumstances.
- Suckling G.C., 1978. A Hair Sampling Tube for the Detection of Small Mammals in Trees. *Australian Wildlife Research* 5(2): 249-252.
- Zielinski W.J. & Kucera T.E., 1995. American Marten, Fisher, Lynx, and Wolverine: Survey Methods for Their Detection, GTR-157pages.
- Teerink B.J., 2004. Hair of west-european mammals. Atlas and identification key. Cambridge Univ. Press, 224p.