



**HAL**  
open science

**Table ronde "Espèces cryptiques - les connaître, les reconnaître ; projet de recherche coopérative universités-associations naturalistes"**

Fabrice Darinot, Patrick Haffner, Stéphane Aulagnier

► **To cite this version:**

Fabrice Darinot, Patrick Haffner, Stéphane Aulagnier. Table ronde "Espèces cryptiques - les connaître, les reconnaître ; projet de recherche coopérative universités-associations naturalistes". Deuxièmes Rencontres Nationales Petits mammifères, Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEPM), Mar 2021, Bourges, France. pp.126-130. mnhn-04132664

**HAL Id: mnhn-04132664**

**<https://mnhn.hal.science/mnhn-04132664>**

Submitted on 28 Jun 2023

**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.

## Table ronde « Espèces cryptiques – les connaître, les reconnaître ; projet de recherche coopérative universités - associations naturalistes »

Fabrice DARINOT\*, Patrick HAFFNER\*\* & Stéphane AULAGNIER\*\*\*

\* Réserve Naturelle Nationale des Marais de Lavours, 01350 Ceyzérieu, France, [fabrice.darinot@espaces-naturels.fr](mailto:fabrice.darinot@espaces-naturels.fr)

\*\* Muséum National d'Histoire Naturelle, PatriNat - CP 41, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France, [patrick.haffner@mnhn.fr](mailto:patrick.haffner@mnhn.fr)

\*\*\* Comportement et Ecologie de la Faune Sauvage, INRAE, Université de Toulouse, CS 52627, 31326 Castanet-Tolosan cedex, France, [stephane.aulagnier@inrae.fr](mailto:stephane.aulagnier@inrae.fr)

**Mots clés :** Espèce, Génétique, Campagnol, Mulot, Musaraigne.

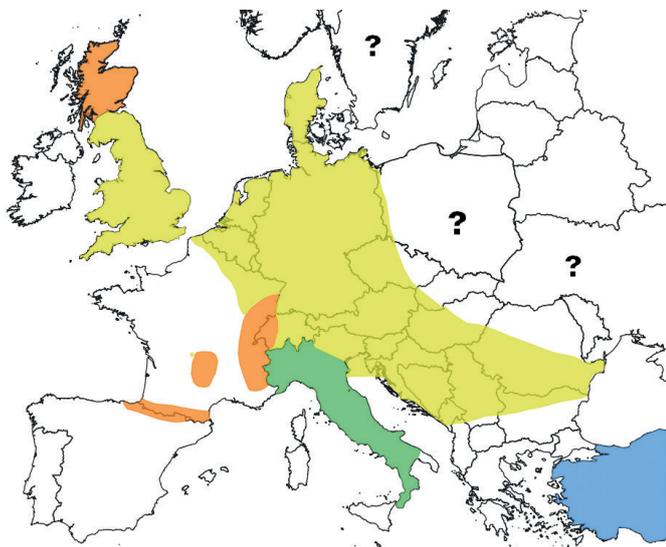
Les espèces cryptiques sont des espèces difficiles à distinguer par leur morphologie et donc difficiles à étudier sur le terrain, même si leur différenciation reste possible sur des détails anatomiques discrets, leur physiologie ou leur reproduction. Le plus souvent, c'est la génétique qui les identifie. Par exemple, une nouvelle espèce de murin très semblable au Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) a récemment été décrite, le Murin cryptique (*Myotis crypticus*), cette différenciation reposant sur la biologie moléculaire (Juste *et al.* 2018). Chez les petits mammifères terrestres, plusieurs espèces posent toujours des problèmes d'identification aux naturalistes sur le terrain. La situation se complique encore puisque la génétique identifie maintenant plusieurs lignées au sein de certaines espèces, pouvant correspondre elles-mêmes à de nouvelles espèces. Leur taxonomie reste à consolider et des critères de détermination fiables doivent être établis pour que les naturalistes les identifient, ce qui permettra d'améliorer la connaissance de leur répartition géographique, voire de leur statut de conservation.

### Espèces de rongeurs à l'étude

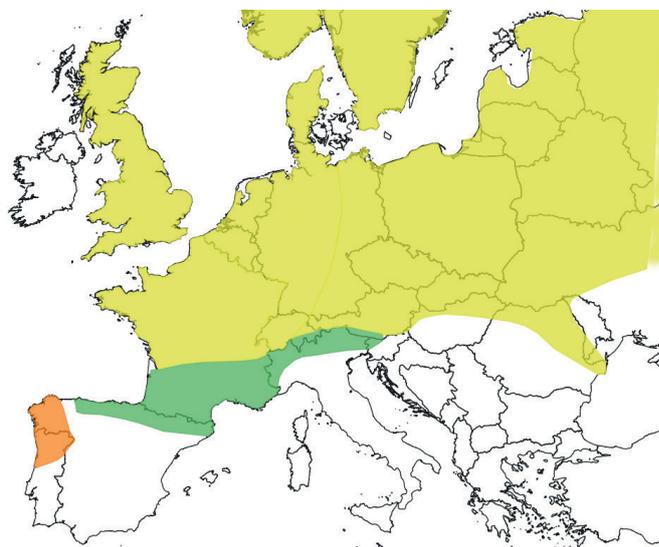
Chez les campagnols du genre *Arvicola* (*Arvicola amphibius* (= *A. terrestris*), *A. monticola* (antérieurement dénommé *A. scherman*), *A. italicus*), la taxonomie est particulièrement

complexe comme le révèlent plusieurs études (Taberlet *et al.* 1998, Centeno-Cuadros *et al.* 2009, Kryštufek *et al.* 2014, Chevret *et al.* 2020). La phylogénie (l'étude des liens de parenté génétique entre les espèces) des *Arvicola* commence à s'éclaircir, mais il reste des difficultés pour les reconnaître sur le terrain ou d'après des restes osseux, par ailleurs la connaissance de leur répartition doit être améliorée. En France, trois lignées présentent une faible divergence génétique (fig. 1) et pourraient être rattachées à une seule espèce, *A. amphibius* (Linnaeus, 1758), qui inclurait *A. amphibius* et *A. monticola* (Chevret *et al.* 2020).

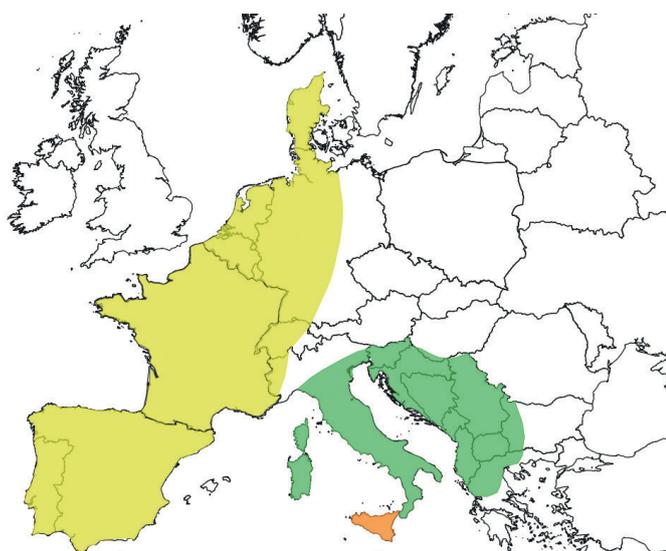
Chez le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*), deux lignées ont été identifiées d'après l'ADN mitochondrial (Jaarola & Searle 2002, 2004), puis confirmées ultérieurement par des marqueurs sur les chromosomes sexuels (Hellborg *et al.* 2005). La lignée la plus méridionale, qui correspond au Campagnol de Lavernède (*Microtus lavernedii*), est distribuée du nord-est de la péninsule Ibérique au nord-est de la Serbie en passant par la Suisse, la Slovénie et la Croatie (Kryštufek 2017, Aulagnier 2019a). Quant à la lignée septentrionale, elle correspond au Campagnol agreste (*Microtus agrestis*). Une troisième lignée, portugaise, a plus récemment été différenciée, très divergente des deux précédentes (Paupério *et al.* 2012) (fig. 2).



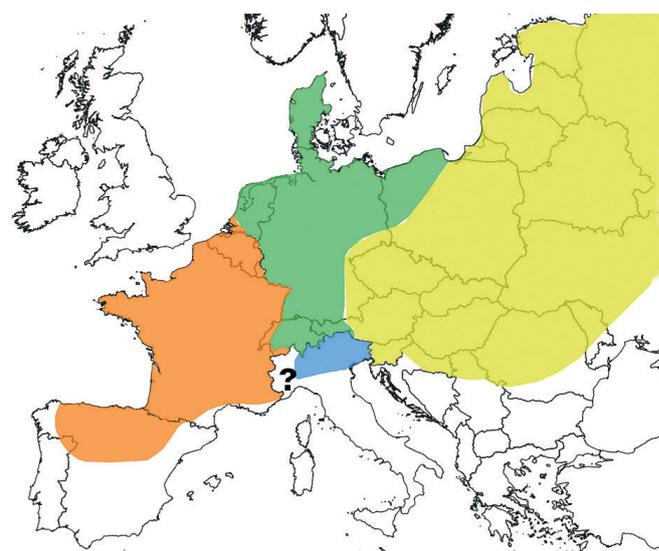
**Figure 1.** Lignées génétiques de campagnols du genre *Arvicola* en Europe (d'après Chevret *et al.* 2020). Lignée 1 (orange) : *Arvicola amphibius* (essentiellement des populations fouisseuses), lignée 2 (jaune) : *Arvicola amphibius* (essentiellement des populations aquatiques), lignée 3 (bleu) : *Arvicola amphibius* (lignée turque), lignée 4 (vert) : *Arvicola italicus*.



**Figure 2.** Lignées génétiques du Campagnol agreste en Europe (d'après Paupério *et al.* 2012). Lignée septentrionale (jaune) – *Microtus agrestis*, lignée méridionale (vert) – *M. lavernedii*, lignée portugaise (orange) – *M. rozianus*.



**Figure 3.** Lignées génétiques du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) en Europe (d'après Renaud & Michaux 2003). Lignée d'Europe occidentale (jaune), lignée d'Italie, des Balkans et de Corse (vert), lignée de Sicile (orange).



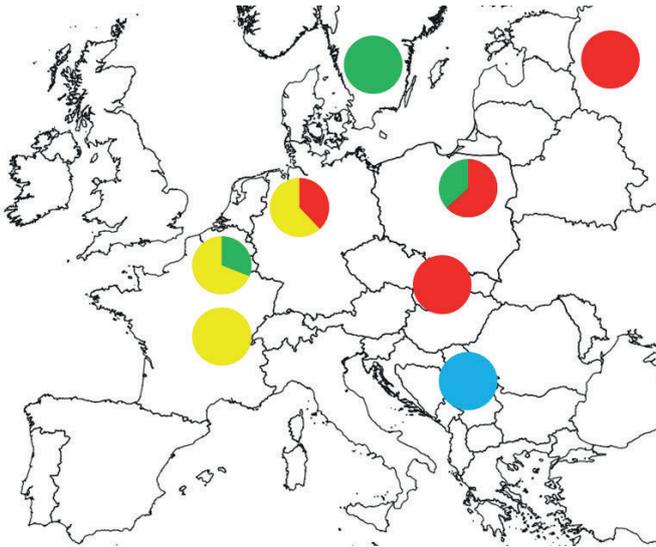
**Figure 4.** Lignées génétique du Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) en Europe (d'après Tougard *et al.* 2008). Lignée occidentale (orange), lignée centrale (vert), lignée orientale (jaune) et lignée italienne (bleu).

Pour différencier le Campagnol de Lavernède du Campagnol agreste, aucun critère d'identification morphométrique n'est disponible à ce jour et la répartition de ces espèces reste à préciser.

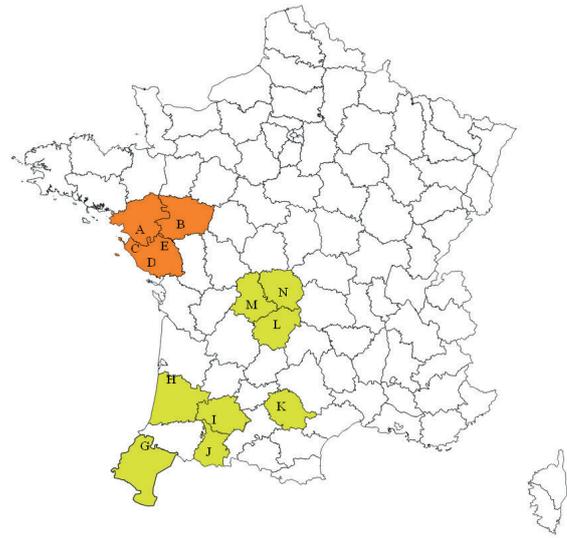
Chez les mulots, Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), Mulot à collier (*A. flavicollis*) et Mulot alpestre (*A. alpicola*), la phylogénie commence à s'éclaircir mais il est toujours aussi difficile de déterminer les spécimens sur le terrain. Des auteurs ont récemment mis en évidence une lignée de mulots sylvestres de Corse, différente de la lignée de France continentale (Renaud &

Michaux 2003) (fig. 3). Les critères d'identification morphométrique et la répartition des espèces de mulots, en particulier du Mulot alpestre, restent à préciser.

Chez le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), plusieurs lignées génétiques existent en France (Tougaard *et al.* 2008) (fig. 4). Ces lignées ne correspondent pas forcément à des espèces distinctes, mais de nouvelles études génétiques couplées à des mesures morphométriques seraient nécessaires pour préciser la phylogénie de ce campagnol.



**Figure 5.** Lignées génétiques du Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) en Europe (d'après Kloch & Biedrzycka 2020). Lignée occidentale (jaune), lignée orientale (rouge), lignée balkanique (bleu) et lignée des Carpates (vert).



**Figure 6.** Deux groupes de campagnols du sous-genre *Terricola* distincts par la morphométrie de leur première molaire inférieure (d'après Brunet-Lecomte 2010). Au sud (jaune), le Campagnol des Pyrénées (*Microtus pyrenaicus pyrenaicus*), au nord (orange), le Campagnol de Gerbe (*Microtus pyrenaicus gerbei*).

Les mêmes questions se posent pour le Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*), qui présente plusieurs lignées génétiques en Europe et en France (Kloch & Biedrzycka 2020) (fig. 5).

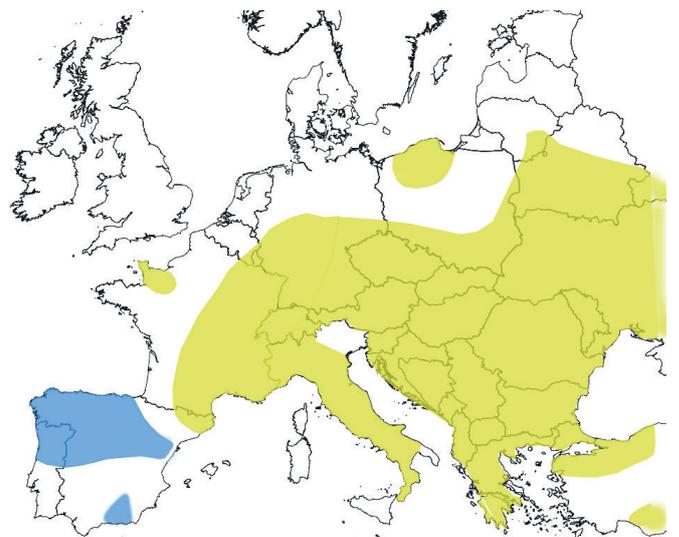
La reconnaissance du Campagnol de Gerbe comme espèce distincte du Campagnol des Pyrénées (*Microtus pyrenaicus*) ne fait pas l'unanimité chez les spécialistes, mais la question mérite tout de même d'être posée. Cependant, il semblerait que des différences significatives de mensurations dentaires existent entre une population « pyrénéenne » et une autre située plus au nord, en Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Vendée (fig. 6) (Brunet-Lecomte 2010). Ici encore, des analyses génétiques couplées à des mesures morphométriques seraient nécessaires pour confirmer l'existence de deux espèces distinctes.

### Espèces d'Eulipotyphles à l'étude

Chez les Eulipotyphles, la taxonomie des crossopes évolue encore (Aulagnier 2019b). Alors qu'il était déjà difficile de distinguer les deux espèces de *Neomys* présentes en France, la Crossope aquatique (*N. fodiens*) et la Crossope de Miller (*N. anomalus*), de récentes études scindent cette dernière espèce en deux lignées

génétiques (Igea *et al.* 2015). *N. anomalus* serait présente dans la seule péninsule Ibérique, alors que le reste de l'Europe serait occupé par *N. milleri* (fig. 7). Ainsi, la présence de trois espèces de *Neomys* en France est-elle possible, nécessitant plus que jamais une étude génétique et morphologique couvrant tout le territoire.

Par ailleurs, dans le genre *Sorex*, la répartition des taxons cryptiques du groupe *araneus* (*S. araneus*, *S. coronatus* et *S. antinorii*) reste à préciser.



**Figure 7.** Lignées génétiques de musaraignes du genre *Neomys* en Europe (d'après Igea *et al.* 2015) : *Neomys anomalus* (bleu) et *N. milleri* (jaune).

**Tableau 1.** Laboratoires partenaires de la SFPEM pour l'étude génétique et morphométrique des petits mammifères.

Laboratoire	Chercheurs	Espèces étudiées
Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, UMR 5558, CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1, 69100 Villeurbanne	Pascale Chevret Sabrina Renaud	<i>Arvicola</i> spp. <i>Apodemus</i> spp. <i>Clethrionomys glareolus</i>
Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB), Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, CP 50, 75005 Paris	Violaine Nicolas Raphael Cornette	<i>Neomys</i> spp. <i>Sorex araneus</i> / <i>S. coronatus</i> / <i>S. antinorii</i> <i>Crocidura</i> spp.
Biogéosciences, UMR 6282, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, 6 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon	Sophie Montuire Nicolas Navarro	<i>Microtus agrestis</i> / <i>lavernedii</i> <i>Microtus pyrenaicus</i> / <i>gerbei</i>

### Un programme d'étude SFPEM – unités de recherche

Pour améliorer la connaissance de ces espèces, la SFPEM s'associe à trois laboratoires de recherche pour un programme d'étude combinant une approche génétique et morphométrique sur les spécimens de petits mammifères. Cette double approche permettra d'identifier les taxons sur une base génétique et de leur associer des critères de détermination morphologiques utiles aux naturalistes. Ces trois laboratoires sont le Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive de Lyon, l'Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB) du Muséum National d'Histoire Naturelle et le Laboratoire de Biogéosciences de Dijon (tab. 1).

Pour alimenter cette étude, la SFPEM lance un appel aux associations, aux espaces naturels protégés, voire même aux particuliers, pour collecter des spécimens qui seront étudiés par ces laboratoires. Il s'agira en priorité de collecter des cadavres trouvés par hasard dans la nature ou rapportés par les chats. Eventuellement, pour certaines espèces et dans certaines régions, la capture de spécimens pourrait être envisagée mais cela resterait marginal. La SFPEM rédigera une fiche de collecte qui détaillera le mode opératoire pour récupérer les cadavres dans la nature.

Ce projet de recherche coopérative se poursuivra pendant plusieurs années, avec des résultats qui bénéficieront, *in fine*, à l'ensemble des naturalistes et de la communauté scientifique.

### Remerciements

Bruno Lourtet qui a dessiné toutes les cartes qui illustrent ce texte.

### Bibliographie

- Aulagnier S., 2019a. Une nouvelle espèce de Mammifère en France : le Campagnol de Lavernède. *Arvicola*, 21 : 14.
- Aulagnier S., 2019b. Deux ou trois espèces de *Neomys* en France ? *Arvicola*, 21 : 18-19.
- Brunet-Lecomte P., 2010. Odontometrical divergence in the Gerbe's vole *Microtus (Terricola) pyrenaicus gerbei* (Gerbe, 1979) in comparison to the Pyrenean vole *M. (Terricola) pyrenaicus pyrenaicus* (de Sélys Longchamps, 1847) (Mammalia : Rodentia : Arvicolinae). *Vert. Zool.*, 60(3) : 243-248.
- Chevret P., Renaud S., Helvacı Z., Ulrich R., Quéré J.P. & Michaux J., 2020. Genetic structure, ecological versatility, and skull shape differentiation in *Arvicola* water voles (Rodentia, Cricetidae). *J. zool. Syst. evol. Res.*, 58(4) : 1323-1334.
- Centeno-Cuadros A., Delibes M. & Godoy J.A., 2009. Phylogeography of Southern water vole (*Arvicola sapidus*): evidence for refugia within the Iberian glacial refugium ? *Mol. Ecol.*, 18(17) : 3652-3667.
- Hellborg L., Gündüz I. & Jaarola M., 2005. Analysis of sex-linked sequences supports a new mammal species in Europe. *Mol. Ecol.*, 14(7) : 2025-2031.
- Igea J., Aymerich P., Bannikova A.A., Gosálbez J. & Castresana J., 2015. Multilocus species trees

- and species delimitation in a temporal context: application to the water shrews of the genus *Neomys*. *BMC evol. Biol.*, 15(1) : 209.
- Jaarola M. & Searle J.B., 2002. Phylogeography of field voles (*Microtus agrestis*) in Eurasia inferred from mitochondrial DNA sequences. *Mol. Ecol.*, 11(12) : 2613-2621.
- Jaarola M. & Searle J.B., 2004. A highly divergent mitochondrial DNA lineage of *Microtus agrestis* in southern Europe. *Heredity*, 92(3) : 228-234.
- Juste J., Ruedi M., Puechmaille S.J., Salicini I. & Ibáñez C., 2018. Two new cryptic bat species within the *Myotis nattereri* species complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterol.*, 20(2) : 285-301.
- Kloch A. & Biedrzycka A., 2020. Post-glacial phylogeography and variation in innate immunity loci in a sylvatic rodent, bank vole *Myodes glareolus*. *Mammal. Biol.*, 100(2) : 141-154.
- Kryštufek B., Koren T., Engelberger S., Horvath G.F., Purger J.J. Arslan A., Chisamera G. & Murariu D., 2014. Fossorial morphotype does not make a species in water voles. *Mammalia*, 79(3) : 293-303.
- Kryštufek B., 2017. Mediterranean field vole *Microtus lavernedii*. in : D.E. Wilson, T.E. Lacher Jr & R.A. Mittermeier (eds) : *Handbook of the Mammals of the World - 7. Rodents II*. Lynx, Barcelona, 333.
- Paupério J., Herman J.S., Melo-Ferreira J., Jaarola M., Alves P.C. & Searle J.B., 2012. Cryptic speciation in the field vole: a multilocus approach confirms three highly divergent lineages in Eurasia. *Mol. Ecol.*, 21(24) : 6015-6032.
- Renaud S. & Michaux J., 2003. Adaptive latitudinal trends in the mandible shape of *Apodemus* wood mice. *J. Biogeogr.*, 30(10) : 1617-1628.
- Taberlet P., Fumagalli L., Wust-Saucy A.G. & Cosson J.F., 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Mol. Ecol.*, 7(4) : 453-464.
- Tougard C., Renvoisé E., Petitjean A. & Quéré J.P., 2008. New insight into the colonization processes of common voles : inferences from molecular and fossil evidence. *PLoS ONE*, 3(10) : e3532.