

La lutte raisonnée contre le campagnol terrestre... 30 ans de recherches pour prévenir les effets non intentionnels sur la faune sauvage

Depuis les années 1960, les filières agricoles tendent à se spécialiser à l'échelle régionale. Le passage d'un système traditionnel de polycultures-élevage à des modes de production moins diversifiés s'est accompagné d'une modification des pratiques agricoles associées et donc des paysages. Dans certaines régions tournées vers la production de lait et/ou de viande bovine, cette spécialisation s'est traduite par une augmentation importante des surfaces de prairies permanentes, la réduction des haies et bosquets due aux remembrements puis à la mécanisation et par une fertilisation plus intensive afin d'accroître la production fourragère. Les conséquences de ces modifications sur la dynamique des populations de campagnols terrestres (*Arvicola scherman*) et de campagnols des champs (*Microtus arvalis*) ont été bien caractérisées dès les années 1990 (Delattre et al., 1999, 1996, 1992; Duhamel et al., 2000; Fichet-Calvet et al., 2000; Giraudoux et al., 1997) : au-delà de 50% de surface toujours en herbe (STH) pour le campagnol des champs, 80% pour le campagnol terrestre, sur plusieurs centaines de km², les populations de campagnols connaissent des augmentations d'effectifs cycliques et spectaculaires. Ces valeurs seuils peuvent localement être modifiées à la baisse par la présence de parcelles de légumineuses (luzerne, trèfle, etc.) (Delattre et al. 1992). Dans le cas du campagnol terrestre, les populations peuvent atteindre localement plusieurs centaines d'individus par hectare tous les 5 à 6 ans. A l'échelle régionale, il a été montré que ces pullulations ne sont pas synchrones mais qu'elles se déplacent suivant une vague voyageuse à la vitesse de 7.5 km/an (Berthier et al., 2013). Les processus écologiques et/ou physiologiques qui contrôlent les phases de croissance et de déclin, complexes et multifactoriels, restent encore hypothétiques dans leur détail à l'heure actuelle.



Arvicola scherman © Yannick CHAVAL, INRA

Vers un programme de lutte raisonnée

Les pertes financières dues aux pullulations de campagnols terrestres peuvent atteindre 10000€ par unité de main d'œuvre pour les exploitations touchées en AOP comté (Schouwey et al., 2014) si bien que des moyens de lutte ont été mis en œuvre dès les années 1980. Parmi les différentes méthodes disponibles, la lutte chimique à base de rodenticides anticoagulants a été privilégiée pendant de nombreuses années, les produits autorisés étant à base de bromadiolone dans le cas du campagnol terrestre et de chlorophacinone jusqu'en 2010 dans le cas du campagnol des champs. La forte toxicité aiguë de ces molécules pour les mammifères et les oiseaux, leur persistance dans les tissus animaux et le fait que les rongeurs cibles sont les proies de nombreux prédateurs sont autant de raisons expliquant les empoisonnements massifs de faune sauvage qui ont suivi leur utilisation en nature jusqu'au début des années 2000 (Coeurdassier et al., 2014a). Le réseau SAGIR coordonné par l'ONCFS a ainsi mis en évidence que la bromadiolone était la cause directe de la mort de centaines de renards, buses variables, sangliers, milans royaux... en Franche-Comté et en Auvergne (Coeurdassier et al., 2014a). Des impacts importants sur les populations de renards roux ont également été mis en évidence (Jacquot et al., 2013). Les effets non intentionnels de la chlorophacinone ont été apparemment beaucoup moins importants que ceux de la bromadiolone. La consommation d'appâts est une voie d'intoxication primaire pour certaines espèces comme le sanglier, le lièvre, le chevreuil ou les oiseaux granivores. Cependant, dans la plupart des cas répertoriés, les espèces intoxiquées

sont des carnivores ayant consommé des campagnols (Berny et al., 1997; Coeurdassier et al., 2012; Montaz et al., 2014). Au début des années 2000, ces mortalités de faune non cible ont entraîné une prise de conscience des autorités et des organisations agricoles principalement en Franche-Comté, qui ont soutenu la mise en place d'un programme d'actions visant à développer des pratiques efficaces de lutte plus respectueuses de l'environnement et de la faune sauvage. Les résultats de ce programme ont fait l'objet d'une synthèse dans un ouvrage collectif (Delattre and Giraudoux, 2009), actualisée en 2015 (Michelin et al., 2014). Il s'est appuyé sur un partenariat recherche-actions de plus de 10 ans réunissant les administrations compétentes dans le domaine de l'agriculture et de l'environnement (DRAAF et DREAL), les organismes techniques (ONCFS) et agricoles (FREDON Franche-Comté, chambre d'agriculture), la profession agricole, les associations (associations de protection de la nature, fédérations des chasseurs...) et des laboratoires de recherche (laboratoire Chrono-Environnement et TheMA-Université de Franche-Comté ; INRA de Clermont-Ferrand ; CBGP-INRA Monferrier-sur-lez ; laboratoire de Toxicologie-Vetagro'Sup Lyon). Les actions de ce programme ont été tournées principalement vers la description et la compréhension du phénomène de pullulation d'une part et vers la mise en place d'expérimentations *in natura* afin de proposer des pratiques alternatives à la lutte chimique. La mise à disposition de zones expérimentales de plusieurs centaines d'hectares et de matériel agricole par les agriculteurs, l'acquisition de résultats scientifiquement robustes et l'important travail de communication et sensibilisation assuré par la FREDON auprès de la profession agricole ont permis de poser les principes d'une lutte raisonnée reposant sur 3 piliers principaux (Couval et al., 2014) :

- la mise en œuvre d'une lutte à basse densité de campagnols nécessitant une surveillance standardisée des populations à l'échelle régionale
- le caractère nécessairement collectif de la lutte à l'échelle locale,
- le recours à plusieurs moyens de lutte parmi lesquels (i) le contrôle direct des campagnols (lutte chimique ou piégeage mécanique), (ii) la lutte contre la taupe qui favorise la colonisation des parcelles par le campagnol (Delattre et al., 2006), (iii) le travail du sol qui détruit les réseaux de galeries et la remise en culture de certaines parcelles pour réduire le ratio STH/SAU, (iv) les perturbations du sol et des galeries par une alternance fauche/pâture ou d'autres méthodes mécaniques, (v) la gestion du couvert végétal dans les parcelles et aux abords qui va permettre de réduire les abris et les ressources alimentaires des campagnols et de favoriser leur prédation, (vi) les pratiques favorisant les prédateurs par l'implantation de haies, de perchoirs,... ou encore via des mesures de protection réglementaire.

Des résultats encourageants

Associée à une évolution de la réglementation, l'appropriation de ces principes par les agriculteurs francs-comtois au cours des années 2000 a entraîné une diminution drastique des quantités d'appâts et des surfaces traitées, et, en conséquence, des effets non intentionnels sur la faune non-cible : de 371 cadavres d'animaux répertoriés par la SAGIR en 1998, les intoxications ont diminué à quelques dizaines de cas par an entre 2000 et 2004 pour passer ensuite à moins de 10 cas par an (Coeurdassier et al., 2014a). Ce passage d'une lutte curative à un contrôle préventif des populations trouve maintenant un écho réglementaire dans l'arrêté interministériel du 14 mai 2014 qui encadre la lutte chimique contre les rongeurs déprédateurs dans un contexte agricole. Cet arrêté reprend les principes énoncés ci-dessus et propose d'étendre l'usage de la bromadiolone à d'autres espèces comme le campagnol des champs et le campagnol provençal, bien que le bien-fondé de cette extension sans adaptation spécifique reste à établir. Les enjeux associés à cette évolution sont de deux types : d'une part prévenir les effets non intentionnels et d'autre part les surveiller activement et de façon standardisée.

Actuellement, les principaux enjeux liés à la lutte raisonnée contre le campagnol terrestre concernent probablement plus des intoxications, même limitées, d'espèces à enjeu de conservation comme le milan royal que des épisodes de mortalité massive de faune sauvage. Le suivi de l'exposition de poussins de milans royaux mis en place par le laboratoire Chrono-Environnement et la LPO montre que dans certaines des populations d'étude, une proportion importante d'individus (~ 80%) présente des traces de bromadiolone dans le sang (Coeurdassier et al., 2014b). L'empoisonnement de 28 milans royaux et 16 buses variables en Auvergne en 2011 (Coeurdassier et al., 2014c) montre aussi que les autorités doivent rester vigilantes au strict respect de la nouvelle réglementation. De plus, si les pullulations de campagnols terrestres étaient historiquement limitées à la Franche-Comté et au Massif-Central, de nouvelles régions (comme la Bourgogne, l'Alsace, la Lorraine, le Nord-Pas de Calais, Rhône-Alpes ou encore Midi-Pyrénées) subissent des dégâts occasionnés par cette espèce depuis une dizaine d'années (Truchetet et al., 2014). Ainsi, si les traitements à la bromadiolone seront localement moins intensifs, son utilisation pourrait s'étendre à de nouvelles régions et entraîner une contamination non létale mais plus généralisée de certains réseaux trophiques comme montré dans d'autres pays (Albert et al., 2009; Christensen et al., 2012; Sánchez-Barbudo et al., 2012). Le développement d'un outil d'évaluation du risque préconisé par l'arrêté du 14 mai 2014 (Coeurdassier et al., 2014a) et visant à prévenir ces impacts devra s'accompagner d'une surveillance standardisée pour évaluer sa fiabilité et mesurer l'efficacité des méthodes mises en œuvre. Par ailleurs, l'extension de l'usage de la bromadiolone à d'autres rongeurs pose de nouvelles questions sur les pratiques de traitements et leurs effets non intentionnels. L'utilisation non raisonnée de bromadiolone en plein champs contre le campagnol des champs et le campagnol de Brandt s'est avérée également néfaste pour la faune sauvage en Espagne (Olea et al., 2009) ou en Mongolie (Winters et al., 2010). L'expérience acquise dans le cadre de la lutte contre le campagnol terrestre, que ce soit en termes de structuration de réseau de partenaires, de solutions techniques ou de monitorings associés (écologie et dynamique des espèces en cause, traçabilité des traitements, mesures de l'exposition et des effets sur la faune...), doit servir à proposer des méthodologies de contrôle plus efficaces, consensuelles et respectueuses de l'environnement pour ces nouveaux contextes d'usage.

Contacts

Michaël Coeurdassier¹, Geoffroy Couval^{1,2}, Patrick Giraudoux^{1,3}

¹ Laboratoire Chrono-Environnement, UMR CNRS/Université de Franche-Comté, UsC INRA, 16 route de Gray, 25000 Besançon

² FREDON Franche-Comté, Espace Valentin Est, 12 Rue de Franche-Comté, 25480 Ecole-Valentin

³ Institut Universitaire de France, 1 rue Descartes, 75231 Paris Cedex 05



Pour en savoir plus

<http://www.afpf-asso.fr/index/action/page/id/30/title/Sommaire-du-dernier-numero/numero/220>

<http://www.campagnols.fr>

<http://zaaj.univ-fcomte.fr>

Bibliographie citée

- Albert, C.A., Wilson, L.K., Mineau, P., Trudeau, S., Elliott, J.E., 2009. Anticoagulant Rodenticides in Three Owl Species from Western Canada, 1988–2003. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 58, 451–459.
- Berny, P.J., Buronfosse, T., Buronfosse, F., Lamarque, F., Lorgue, G., 1997. Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. *Chemosphere* 35, 1817–1829.
- Berthier, K., Piry, S., Cosson, J.-F., Giraudoux, P., Foltête, J.-C., Defaut, R., Truchetet, D., Lambin, X., 2013. Dispersal, landscape and travelling waves in cyclic vole populations. *Ecol. Lett.* 17, 53–64.
- Christensen, T.K., Lassen, P., Elmeros, M., 2012. High exposure rates of anticoagulant rodenticides in predatory bird species in intensively managed landscapes in Denmark. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 63, 437–444.
- Coeurdassier, M., Berny, P.J., Couval, G., Decors, A., Jacquot, M., Queffelec, S., Quintaine, T., Giraudoux, P., 2014a. Evolution des effets non intentionnels de la lutte chimique contre le campagnol terrestre sur la faune sauvage et domestique. *Fourrages* 220, 327–335.
- Coeurdassier, M., Crini, N., Amiot, C., Fourel, I., Berny, P., Brand, J., Scheifler, R., Fritsch, C., Faggio, G., Mionnet, A., Morin, C., Riols, R., 2014b. Exposure of nestlings Red kite to rodenticides, PAHs and metals. Presented at the SETAC Europe 24th Annual Meeting. 11-15 mai 2014, Bâle.
- Coeurdassier, M., Poirson, C., Paul, J.-P., Rieffel, D., Michelat, D., Reymond, D., Legay, P., Giraudoux, P., Scheifler, R., 2012. The diet of migrant Red Kites *Milvus milvus* during a Water Vole *Arvicola terrestris* outbreak in eastern France and the associated risk of secondary poisoning by the rodenticide bromadiolone. *Ibis* 154, 136–146.
- Coeurdassier, M., Riols, R., Decors, A., Mionnet, A., David, F., Quintaine, T., Truchetet, D., Scheifler, R., Giraudoux, P., 2014c. Unintentional wildlife poisoning and proposals for sustainable management of rodents. *Conserv. Biol.* 28, 315–321.
- Couval, G., Truchetet, D., 2014. Le concept de lutte raisonnée : combiner des méthodes collectives contre le campagnol terrestre afin de conserver une autonomie fourragère. *Fourrages* 220, 343–347.
- Delattre, P., Clarac, R., Melis, J.P., Pleydell, D.R.J., Giraudoux, P., 2006. How moles contribute to colonization success of water voles in grassland: implications for control. *J. Appl. Ecol.* 43, 353–359.
- Delattre, P., De Sousa, B., Fichet-Calvet, E., Quéré, J.P., Giraudoux, P., 1999. Vole outbreaks in a landscape context: evidence from a six year study of *Microtus arvalis*. *Landsc. Ecol.* 14, 401–412.
- Delattre, P., Giraudoux, P., 2009. Le campagnol terrestre : Prévention et contrôle des populations, Editions Quae. ed, Savoir faire. Versailles.
- Delattre, P., Giraudoux, P., Baudry, J., Musard, P., Toussaint, M., Truchetet, D., Stahl, P., Poule, M.L., Artois, M., Damange, J.-P., Quéré, J.-P., 1992. Land use patterns and types of common vole (*Microtus arvalis*) population kinetics. *Agric. Ecosyst. Environ.* 39, 153–168.
- Delattre, P., Giraudoux, P., Baudry, J., Quéré, J.P., Fichet, E., 1996. Effect of landscape structure on Common Vole (*Microtus arvalis*) distribution and abundance at several space scales. *Landsc. Ecol.* 11, 279–288.
- Destrez, A., Perrot, E., Granger, S., Gaillard, C., Michelin, Y., 2014. Les impacts du campagnol terrestre sur les systèmes fourragers : le cas de l'élevage bovin allaitant en Bourgogne. *Fourrages* 220, 291–296.
- Duhamel, R., Quéré, J.-P., Delattre, P., Giraudoux, P., 2000. Landscape effects on the population dynamics of the fossorial form of the water vole (*Arvicola terrestris sherman*). *Landsc. Ecol.* 15, 89–98.
- Fichet-Calvet, E., Pradier, B., Quéré, J.-P., Giraudoux, P., Delattre, P., 2000. Landscape composition and vole outbreaks: evidence from an eight year study of *Arvicola terrestris*. *Ecography* 23, 659–668.
- Giraudoux, P., Delattre, P., Habert, M., Quéré, J.P., Deblay, S., Defaut, R., Duhamel, R., Moissenet, M.F., Salvi, D., Truchetet, D., 1997. Population dynamics of fossorial water vole (*Arvicola terrestris scherman*): a land use and landscape perspective. *Agric. Ecosyst. Environ.* 66, 47–60.
- Jacquot, M., Coeurdassier, M., Couval, G., Renaude, R., Pleydell, D., Truchetet, D., Raoul, F., Giraudoux, P., 2013. Using long-term monitoring of red fox populations to assess changes in rodent control practices. *J. Appl. Ecol.* 50, 1406–1414.
- Michelin, Y., Couval, G., Giraudoux, P., Truchetet, D., 2014. Pour en finir avec les paradis du campagnol terrestre : de la compréhension des pullulations dans les prairies à l'action, n° spécial de la revue Fourrages. Association française pour la production fourragère, Versailles.
- Montaz, J., Jacquot, M., Coeurdassier, M., 2014. Scavenging of rodent carcasses following simulated mortality due to field applications of anticoagulant rodenticide. *Ecotoxicology* 23, 1671–1680.
- Olea, P.P., Sánchez-Barbudo, I.S., Viñuela, J., Barja, I., Mateo-Tomás, P., Piñero, A., Mateo, R., Purroy, F.J., 2009. Lack of scientific evidence and precautionary principle in massive release of rodenticides threatens biodiversity: old lessons need new reflections. *Environ. Conserv.* 36, 1–4.
- Sánchez-Barbudo, I.S., Camarero, P.R., Mateo, R., 2012. Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain. *Sci. Total Environ.* 420, 280–288.
- Schouwey, B., Cassez, M., Couval, G., Fontanier, M., Michelin, Y., 2014. Campagnol terrestre et lutte raisonnée : quels impacts économiques sur les exploitations en AOP Comté. *Fourrages* 220, 297–302.
- Truchetet, D., Couval, G., Michelin, Y., Giraudoux, P., 2014. Genèse de la problématique du campagnol terrestre en prairies. *Fourrages* 220, 279–284.
- Winters, A.M., Rumbelha, W.K., Winterstein, S.R., Fine, A.E., Munkhtsog, B., Hickling, G.J., 2010. Residues in Brandt's voles (*Microtus brandti*) exposed to bromadiolone-impregnated baits in Mongolia. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 73, 1071–1077.