

Le campagnol terrestre peut-il être maîtrisé à l'aide de barrières?

Cornel J. Stutz¹, Olivier Huguenin-Elie¹, Rafael Gago², Matthias Suter¹, Heinrich Hebeisen³ et Andreas Lüscher¹

¹Agroscope, Institut des sciences en durabilité agronomique IDU, 8046 Zurich, Suisse

²Association pour le développement de la culture fourragère ADCF, 8046 Zurich, Suisse

³Service cantonal de l'agriculture et de la sylviculture (Iawa) du canton de Lucerne, Cultures spéciales et protection phytosanitaire, 6276 Hohenrain, Suisse

Renseignements: Cornel J. Stutz, e-mail: cornel.stutz@agroscope.admin.ch



Figure 1 | Barrière à campagnols avec boîtes-pièges à Retschwil (LU). Tandis que la parcelle dans laquelle les campagnols sont piégés régulièrement (parcelle à l'arrière-plan) est presque exempte de rongeurs, leur densité est importante dans la zone au premier plan. (Photo: Rafael Gago, ADCF)

Introduction

Redouté dans les cultures fourragères et fruitières

Le campagnol terrestre (*Arvicola amphibius*, synonyme *A. terrestris* Scherman) est le principal ravageur des prairies et des pâturages du versant nord des Alpes; les dégâts causés dans les surfaces de production fourragère sont essentiellement dus à l'activité fousseuse de ces rongeurs. Les tumuli (tas de terre refoulée en surface)

engendrent un couvert végétal lacunaire, une baisse de rendement et une augmentation du risque de prolifération des adventices. Tandis que les dégâts causés par les campagnols sur les racines sont à peine perceptibles dans les cultures fourragères en cas de faibles densités de population, un petit nombre de ces rongeurs suffit à faire dépérir de nombreux arbres dans les vergers (Höhn

et Meylan 1991). Pour limiter les dégâts, d'importants moyens sont souvent mis en œuvre pour lutter contre les campagnols dans l'agriculture.

Le campagnol terrestre passe la plus grande partie de sa vie sous terre, dans un système de galeries qu'il entretient et agrandit en permanence. Un terrier abrite généralement une femelle, un mâle et leurs petits. La période de reproduction va du printemps à l'automne. Comme la plupart des rongeurs, les campagnols sont très prolifiques. Preuve en est la fluctuation des densités de population, qui peuvent aller de quelques individus à plus de mille rongeurs par hectare. Les campagnols passent généralement de populations élevées à faibles de manière cyclique tous les quatre à huit ans (Meylan et Saucy 1995).

Influence du paysage

Une étude française a montré que les structures paysagères, comme les forêts, les rivières et les haies, freinaient la dispersion des campagnols terrestres (Giraudoux *et al.* 1997). Les pullulations cycliques se répartissent ainsi sur une période plus longue, ce qui permet d'avoir, au lieu de la courbe de population classique avec des pics alternant croissance exponentielle et effondrement abrupt, une évolution en forme de cloche avec un développement plus lent des populations. Blant *et al.* (2009) sont également parvenus à des résultats similaires lorsqu'ils ont étudié les cycles de campagnols de 1997 à 2008 dans les vallées des cantons de Neuchâtel et du Jura.

Saucy et Schneiter (1997) ont observé que les jeunes campagnols terrestres quittaient le nid familial peu après avoir atteint leur maturité sexuelle et parcouraient quelques centaines de mètres en surface avant de s'installer. Les surfaces vidées des rongeurs sont donc rapidement recolonisées. C'est pourquoi la lutte à petite échelle contre les campagnols, par piégeage, gazage ou empoisonnement, n'a souvent des résultats qu'à court terme. La question s'est donc posée de savoir comment empêcher les jeunes campagnols se déplaçant en surface de gagner les zones vidées des rongeurs en installant des obstacles à leur migration.

Barrière à campagnols comme élément du paysage

A partir de cette idée, Malevez et Schwitzer (2005) ont mis au point une barrière utilisable dans la pratique pour empêcher la migration des campagnols terrestres (fig. 1). Des boîtes-pièges sont placées le long de la barrière pour attraper les jeunes rongeurs se déplaçant à ce niveau. Les boîtes sont conçues de telle manière que les prédateurs comme les renards, les chats ou les hermines peuvent facilement vider les pièges de leurs

Résumé ■ Sur le versant nord des Alpes, les campagnols terrestres sont les principaux ravageurs des prairies. Ils sont très prolifiques et peuvent se propager rapidement dans le paysage. Pour les en empêcher, il est possible d'ériger des barrières anti-migration ou barrières à campagnols. Toutefois, les surfaces de production fourragère sont généralement trop vastes pour pouvoir être totalement clôturées par ce type de barrières. De 2009 à 2014, nous avons étudié l'influence de systèmes ouverts de barrières à campagnols sur l'évolution des populations du ravageur dans les herbages de deux sites du Plateau lucernois. Un de ces systèmes était combiné avec des obstacles naturels (forêt et rives de lac). De telles barrières, bien intégrées dans le paysage et associées à une lutte directe contre le rongeur, ont permis de maintenir la population de campagnols terrestres à un bas niveau au fil des ans sur les surfaces cibles en dépit de la très forte pression du ravageur dans les environs. Par contre, ces mêmes barrières à campagnols étaient sans effet lorsqu'elles étaient placées dans un paysage ouvert et non associées à une lutte directe contre le rongeur.

proies. Fülling (2008) a pu montrer que les prédateurs s'habituèrent vite à ces éléments artificiels dans le paysage et apprenaient rapidement à vider les pièges. On a constaté qu'ils visitaient les pièges en général au moins deux fois par nuit. Il n'a cependant pas été possible de déterminer si les prédateurs attirés par la barrière à campagnols réduisaient la population de rongeurs dans les prairies avoisinantes. De plus, les surfaces de production fourragère sont généralement trop vastes pour pouvoir être totalement clôturées par ce type de barrières. Dans de telles conditions, les rongeurs peuvent simplement contourner les barrières. Il est donc important de savoir à quel point les barrières à campagnols ont un effet sur l'infestation des surfaces de production fourragère par ces rongeurs, lorsqu'elles sont conçues comme un obstacle linéaire dans le paysage.

Dans le cadre de ce travail, nous avons observé pendant plusieurs années l'évolution des populations de campagnols terrestres à proximité de systèmes ouverts de barrières entravant leur migration. Nous avons étudié l'évo-

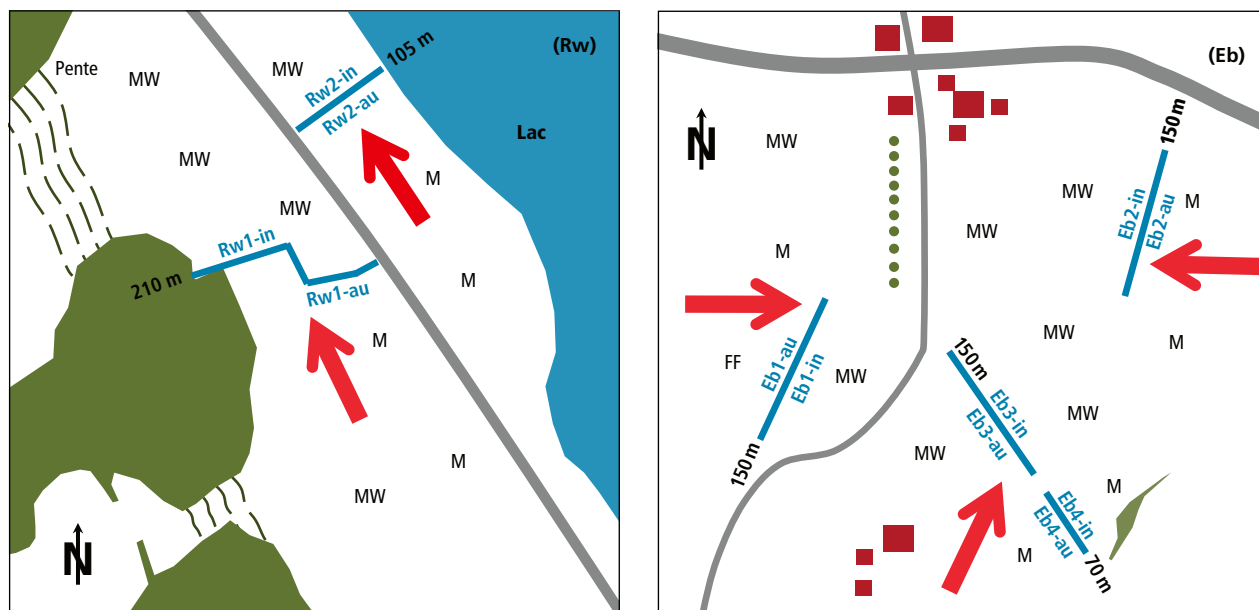


Figure 2 | Plans de situation des barrières à campagnols à Retschwil (A, Rw) et à Eschenbach (B, Eb).
 — = barrière à campagnols Rw, Eb = nom de la barrière in/au = intérieur/extérieur ●●●● = rangée d'arbres ■ = bâtiments
 ■ = forêts denses ou haies — = voie de circulation → = direction supposée des migrations Surfaces blanches: surfaces agricoles
 M = prairie de fauche FF = surface d'assolement W = pâturage MW = pâturage de fauche

lution de la densité de population des rongeurs d'un côté et de l'autre de la barrière à campagnols sur deux sites, l'un avec des obstacles naturels à la migration et l'autre sans. Nous voulions savoir si les systèmes de barrières à campagnols avaient un effet régulateur sur les populations de rongeurs sur le terrain et s'ils étaient efficaces lorsqu'ils étaient combinés à des obstacles naturels.

Matériel et méthodes

Systèmes de barrières à campagnols étudiés

Les populations de campagnols ont été étudiées de 2009 à 2014 sur deux sites du Plateau lucernois à Retschwil (fig. 1) et Eschenbach, avec des systèmes de barrière déjà en place. Les deux sites sont essentiellement consacrés à la production fourragère. Les barrières ont été érigées en bordures de parcelles à la frontière séparant la parcelle du propriétaire de celle de son voisin (fig. 2). La longueur des barrières était comprise entre 70 et 210 m. Sur les deux sites, les barrières n'étaient pas fermées, c'est-à-dire qu'il s'agissait de systèmes ouverts de barrières (fig. 2). Du fait de la disposition des barrières à campagnols et du sens supposé du flux principal de rongeurs, les surfaces ont été définies comme suit: à l'intérieur de la barrière (côté intérieur de la barrière = côté propriétaire de la barrière) ou à l'extérieur de la barrière (côté extérieur de la barrière = côté voisin). A Retschwil,

les prairies se situent dans un corridor d'environ 300m de large entre la rive d'un lac et une forêt sur un terrain en pente (fig. 2A). Par conséquent, les barrières à campagnols de Retschwil sont reliées à d'autres obstacles naturels. En outre, sur le site de Retschwil, les rongeurs ont été combattus en permanence du côté intérieur de la barrière (pièges, gazage). A Eschenbach, les barrières à campagnols représentaient au contraire des éléments isolés dans un paysage ouvert (fig. 2B). Il y avait donc de grands espaces intermédiaires à travers lesquels les jeunes campagnols pouvaient passer sans entraves. De plus, les données d'Eschenbach ont montré qu'une barrière à campagnols (barrière Eb1), placée dans le voisinage direct d'une surface d'assolement régulièrement labourée, devait être considérée séparément. Les barrières étaient faites d'un treillis métallique à mailles étroites dont le haut dépassait la surface du sol de 40 à 50 cm et le bas était ancré à env. 20 cm de profondeur dans le sol. Cette technique permet d'arrêter les rongeurs se déplaçant en surface (Fülling 2008). Des deux côtés des barrières, des boîtes-pièges ont été placées environ tous les 15m (modèle selon Malevez et Schwitzer 2005), afin d'attraper les rongeurs avant qu'ils ne creusent pour passer en dessous de la barrière. Le long des deux côtés des barrières, la végétation a été éliminée trois fois par an sur une bande d'environ 30 cm de large avec un herbicide total.

Saisie et analyse des données

Pour chaque barrière, le nombre de terriers de campagnols terrestres a été relevé trois fois par an (mars, juin, septembre) sur quatre bandes de 20 m de large (fig. 2; Stutz *et al.* 2016). La première bande se situait sur une surface non-cible (surface voisine) à env. 150 m de la barrière (à l'extérieur de la barrière, «à distance de la barrière»). Cette bande a permis d'enregistrer la densité des populations locales de campagnols et leurs phases d'évolution dans le temps sans influence des barrières. La deuxième et la troisième bande se trouvaient directement le long de la barrière – la deuxième du côté de la surface non-cible (à l'extérieur de la barrière, «près de la barrière») et la troisième dans la surface cible (à l'intérieur de la barrière, «près de la barrière»). La quatrième bande se situait de nouveau à environ 150 m de la barrière, mais cette fois dans la surface cible (à l'intérieur de la barrière, «à distance de la barrière»). L'effet du système de barrière sur la population des rongeurs dans les surfaces cibles est indiqué par la différence de densité des campagnols entre les surfaces non-cibles (à l'extérieur de la barrière) et les surfaces cibles (à l'intérieur de la barrière). Les campagnols étant parallèlement combattus par lutte directe du côté intérieur de la barrière sur le site de Retschwil, cette comparaison permet uniquement de tirer des conclusions sur l'utilisation combinée de la barrière et de la lutte directe contre les campagnols. La différence entre les populations de rongeurs

des bandes «près de la barrière» et celles des bandes «à distance de la barrière» permet de voir si les barrières équipées de boîtes-pièges ont une influence sur les populations de campagnols à proximité immédiate des barrières. La densité de population des campagnols par surface a été estimée à l'aide du comptage des terriers, en se basant sur l'approximation que chaque terrier est habité par un couple de campagnols (Stutz *et al.* 2016). Les différences dans l'évolution des populations de rongeurs au fil du temps ont été analysées à l'aide d'un modèle mixte additif généralisé (*generalized additive mixed model*). Ce modèle de régression a permis de représenter la dynamique non linéaire de la population au fil du temps, tout en tenant compte de la dépendance entre mesures du nombre de rongeurs dans le temps. Le nombre de rongeurs par hectare (*Response Variable*) est basé sur une distribution selon la loi de Poisson, appliquée de manière log-linéaire dans le modèle.

Résultats

De 2009 à 2014, nous avons pu observer aussi bien des phases de pullulation de campagnols terrestres que des phases de faibles populations sur les surfaces de Retschwil (fig. 3) et d'Eschenbach (fig. 4). Le profil des courbes démographiques était plutôt en forme de cloche. Tandis qu'à Retschwil, la phase de forte densité s'est achevée par une diminution graduelle de 2013 à

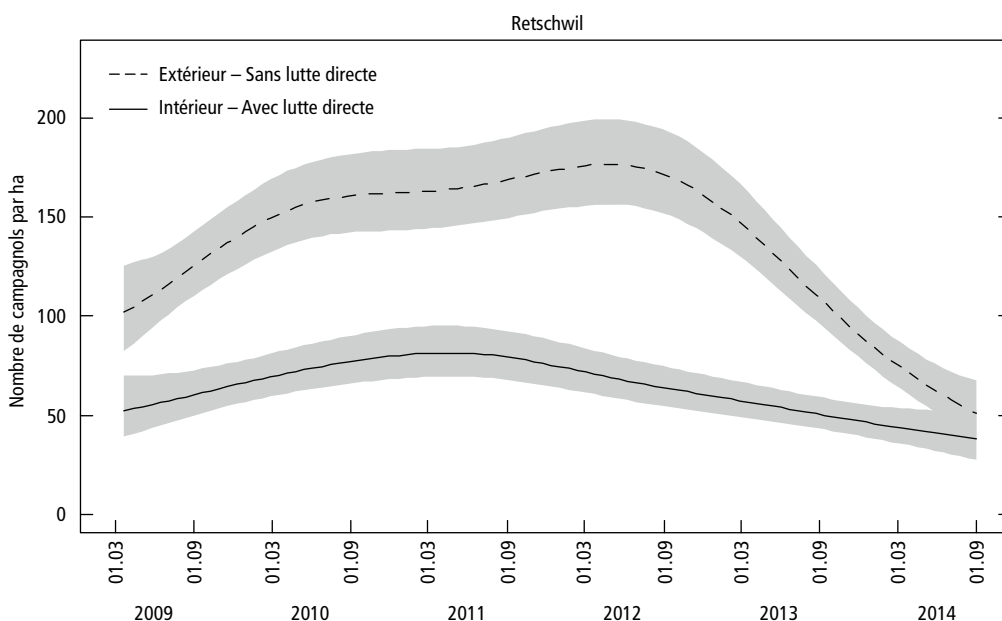


Figure 3 | Évolution des populations de campagnols terrestres à l'intérieur et à l'extérieur des barrières à campagnols à Retschwil. Sur ce site, une lutte directe par piégeage et gazage a été menée régulièrement sur les surfaces à l'intérieur des barrières. Les courbes montrent les valeurs ajustées du modèle de régression ± 1 erreur type (valeurs moyennes des relevés «près de la barrière» et «à distance de la barrière»).

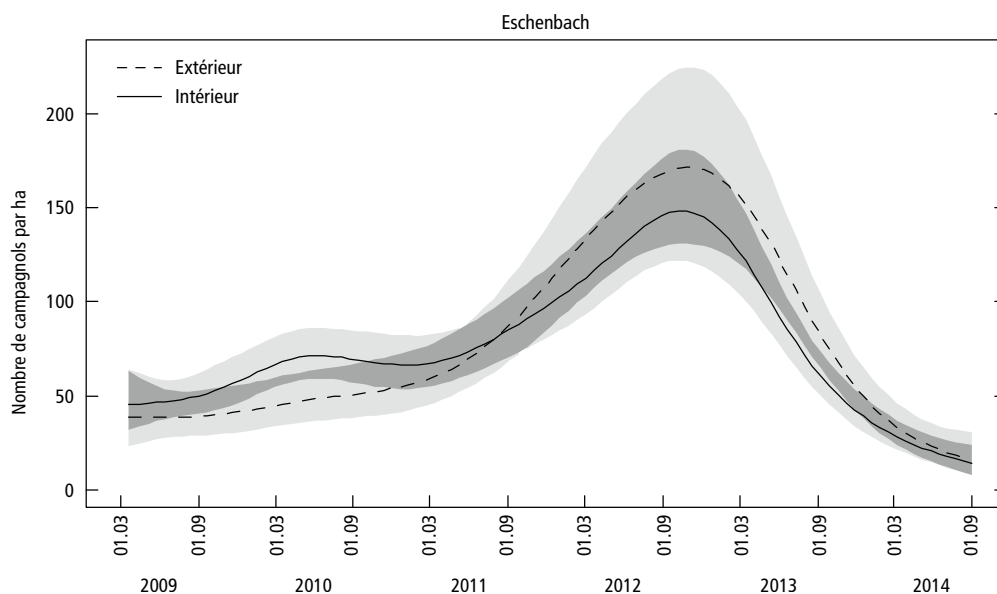


Figure 4 | Evolution des populations de campagnols terrestres à l'intérieur et à l'extérieur des barrières à campagnols à Eschenbach (barrières Eb2, Eb3, Eb4, voir fig. 2; des deux côtés sans lutte directe). Les courbes montrent les valeurs ajustées du modèle de régression ± 1 erreur type (valeurs moyennes des relevés «près de la barrière» et «à distance de la barrière»). La surface gris foncé indique le recoupement des plages d'erreur des deux courbes.

2014, à Eschenbach, la population de campagnols a brutalement augmenté fin 2012, avant de s'effondrer rapidement par la suite. Dans les phases de pullulation, on a compté plus de 150 rongeurs par hectare sur les deux sites, à l'extérieur des barrières.

A Retschwil, l'intensité de l'infestation (moyenne sur l'ensemble de la période d'observation) se différençait de manière hautement significative ($P = 0,001$) entre le côté intérieur de la barrière avec lutte directe contre les rongeurs et le côté extérieur de la barrière sans régulation des rongeurs (fig. 3). En cas de fortes densités de campagnols, la population de rongeurs était même jusqu'à trois fois plus faible du côté intérieur de la barrière que du côté extérieur. La figure 5 montre que la limite entre population élevée et population réduite de campagnols était soudaine et se situait directement au niveau des barrières, ce qui confirme l'efficacité de celles-ci contre le déplacement de campagnols. Le nombre moyen de rongeurs dans les relevés «près de la barrière» et «à distance de la barrière» n'était pas différent l'un de l'autre que ce soit à l'intérieur de la barrière (avec lutte directe contre les rongeurs) ou à l'extérieur (sans lutte contre les rongeurs) ($P > 0,5$; fig. 5).

A Eschenbach par contre, ni la densité moyenne de campagnols, ni la courbe de la dynamique de population n'étaient différentes entre l'intérieur et l'extérieur des barrières ($P > 0,5$; fig. 4). Aucune différence statistiquement significative n'a été constatée entre les rele-

vés «près de la barrière» et «à distance de la barrière» ($P > 0,5$; résultat non présenté).

Discussion

Cette étude des barrières à campagnols sur plusieurs années a permis de suivre différentes situations: d'une situation de faible densité de campagnols terrestres à une situation de pullulation, d'un système de barrières bien intégrées dans le paysage à un système de barrières non combinées à des obstacles naturels à la migration. Les barrières à campagnols d'environ 100 à 200 m de long des deux sites Retschwil et Eschenbach étaient en principe des systèmes ouverts avec des espaces intermédiaires non protégés. Il s'agit donc ici de barrières anti-migration qui entravent considérablement les déplacements de campagnols en surface, mais qui ne peuvent pas totalement les empêcher. Il faut donc distinguer ce système d'un système fermé qui entourerait la totalité d'une parcelle ou d'une exploitation. A Retschwil, grâce aux obstacles naturels constitués par le lac et la forêt sur le versant, le paysage formait un corridor canalisant les déplacements des campagnols essentiellement dans une direction sud-nord, les dirigeant ainsi vers les barrières qui faisaient l'objet de l'étude. A Eschenbach en revanche, le déplacement des rongeurs n'était limité par aucun obstacle naturel, dans quelque direction que ce soit, hormis quelques surfaces d'assolement isolées.

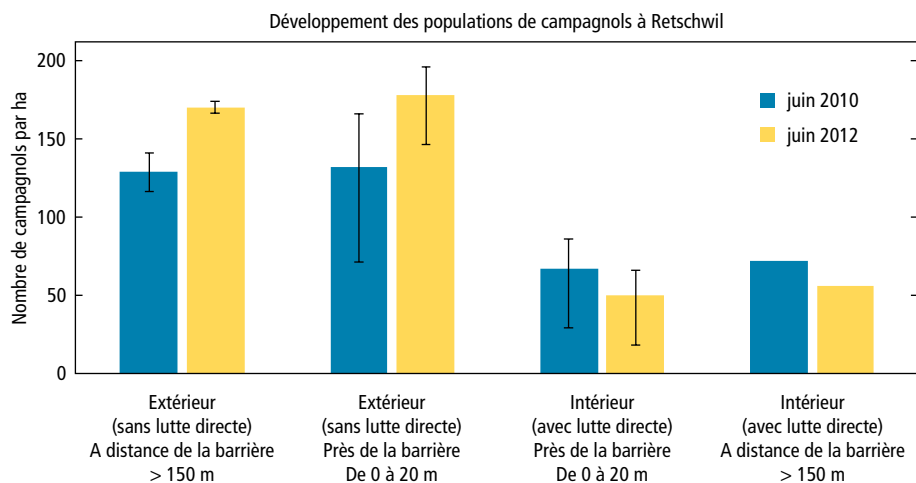


Figure 5 | Moyenne des populations de campagnols terrestres à l'intérieur et à l'extérieur des barrières à Retschwil avec indication des minima et maxima (barres d'erreur). Relevés de juin 2010 et juin 2012 à des périodes de hautes densités en campagnols. Pour le relevé «à distance de la barrière» sur le côté intérieur de la barrière, seule une bande était disponible, ce qui explique pourquoi aucune barre d'erreur n'est indiquée.

Combiner barrière et autres mesures de lutte

A Retschwil, les barrières à campagnols combinées à des mesures de lutte directes se sont montrées nettement efficaces. Le propriétaire a réussi à maintenir la population de rongeurs à bas niveau au fil des ans de son côté de la barrière grâce à des pièges permanents et à des opérations de gazage, même lorsque la pression d'infestation se faisait très élevée dans les parcelles voisines (fig. 3). L'expérience montre qu'un tel résultat ne peut

pas être atteint sans barrière. A Retschwil, les barrières à campagnols bien intégrées dans le paysage ont rendu efficace le travail de lutte directe contre les campagnols, en interrompant leur déplacement des zones sans lutte vers celles avec lutte (fig. 5) et donc en réduisant considérablement la recolonisation des surfaces cibles.

Sur les deux sites, les populations de campagnols ont clairement évolué de manière très similaire près des barrières équipées de boîtes-pièges («près des barrières») et

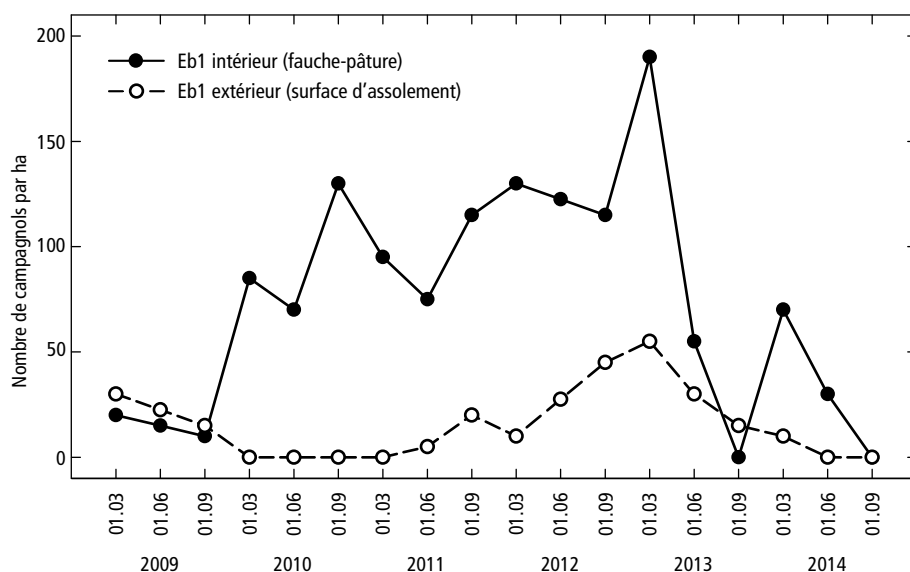


Figure 6 | Populations de campagnols terrestres le long de la barrière Eb1 à Eschenbach. Le côté intérieur de la barrière était exploité comme prairie permanente en fauche-pâturation et le côté extérieur comme surface d'assolement avec prairies temporaires sur de courtes périodes.

«à distance des barrières». De plus, à Eschenbach, aucune différence n'a été constatée entre les côtés intérieurs et extérieurs des barrières. Cela montre qu'un système de barrière à campagnols équipé de boîtes-pièges n'a, à lui seul, aucune influence sur la densité de rongeurs dans les surfaces avoisinantes. Sans lutte répétée contre les rongeurs, les campagnols qui parviennent à migrer en passant par les zones intermédiaires sont en mesure de reformer des populations de haute densité.

Avec les données disponibles, il n'est pas possible de distinguer statistiquement l'effet de la lutte directe contre les campagnols (pièges, gazage) de l'effet de la barrière à campagnols. Toutefois, si l'on considère la différence entre les côtés de la barrière (intérieur/extérieur) ainsi que la similitude des densités de populations «près de la barrière» et «à distance de la barrière», on peut reconnaître qu'avec les systèmes ouverts de barrières, seule une lutte directe conséquente contre les rongeurs permet de maîtriser la croissance démographique. Les obstacles naturels, comme le lac et la forêt à Retschwil, aident à canaliser les déplacements des rongeurs, ce qui permet de placer les barrières de manière plus ciblée et d'avoir un système pratiquement fermé. Dans un système totalement ouvert comme à Eschenbach, l'effet bénéfique du système de barrières est probablement réduit même avec une lutte directe intensive. On a également constaté que le risque de recolonisation à partir d'une surface d'assolement était faible. A la barrière Eb1 d'Eschenbach (fig. 2), la densité des rongeurs du côté assolé de la barrière était presque tout le temps inférieure à la densité à l'intérieur de la barrière, côté production fourragère (fig. 6). C'est pourquoi il n'est pas utile d'ériger une barrière à campagnols entre une terre assolée et une surface de production fourragère pour protéger cette dernière des campagnols.

Les barrières à campagnols avec boîtes-pièges n'arrêtent que les rongeurs qui se déplacent en surface. Lorsque les populations de campagnols se développent, il arrive que certains individus contournent l'obstacle en passant par le sous-sol. Dans un système ouvert sans lutte contre les campagnols comme à Eschenbach, dans lequel les densités de rongeurs sont semblables d'un côté et de l'autre de la barrière, il n'est pratiquement pas possible de détecter

de tels contournements souterrains. Il est intéressant de comparer les résultats présentés avec ceux d'un système de barrières fermé. Il en existe un de ce type à Laupersdorf (SO), où un essai de production fourragère a été entouré avec une barrière à campagnols. Même dans un tel cas, il arrive toujours que certains animaux parviennent à gagner l'intérieur de la parcelle en creusant sous la barrière, notamment durant les périodes de pullulation. Les galeries passant sous la barrière sont cependant faciles à détecter et à reboucher. Ainsi, peu de travail a été nécessaire pour combler ces galeries et lutter contre les campagnols à l'intérieur du système de barrière fermé. Cette expérience montre que des systèmes de barrières à campagnols fermés permettent de maintenir des surfaces en grande partie exemptes de campagnols et de réduire considérablement le travail nécessaire à la lutte contre ce ravageur.

Conclusions

Un système ouvert de barrière à campagnols combiné avec des obstacles naturels à la migration comme les forêts, les rives des lacs, ou les surfaces d'assolement avec travail du sol, freine la recolonisation des surfaces fourragères par le campagnol terrestre. Associée à d'autres mesures de lutte directe, cette méthode permet de maintenir la densité de population des campagnols à bas niveau dans les surfaces cibles. Toutefois, un système ouvert de barrières ne suffit pas à lui seul à garder totalement les rongeurs en dehors d'une surface, ni à en capturer suffisamment pour influencer les populations de manière effective. Les mesures directes de lutte contre les campagnols à l'intérieur des surfaces cibles restent donc incontournables. Lorsque les campagnols terrestres recolonisant les surfaces cibles ne sont pas combattus régulièrement, la barrière de migration ouverte perd rapidement de son efficacité. Bien qu'un système ouvert de barrières n'offre pas la même protection que des systèmes fermés, tels qu'ils existent par exemple dans les cultures fruitières, il peut, lorsqu'il est associé à d'autres mesures, contribuer de manière décisive à l'efficacité de la lutte contre les campagnols terrestres. ■

Riassunto**È possibile regolare le arvicole con recinti per topi?**

Le arvicole sono i più importanti parassiti delle superfici inerbite sul versante settentrionale delle alpi. Dispongono di un grande potenziale di moltiplicazione e possono diffondersi velocemente nel paesaggio. Per impedirlo possono essere create barriere migratorie o recinti per topi. Tuttavia le superfici adibite alla coltivazione di foraggio sono per lo più grandi per cui una recinzione completa con tali barriere è presa poco in considerazione. Tra il 2009 e il 2014 in due località dell'altopiano di Lucerna, presso sistemi aperti di recinzione per topi su superfici inerbite, abbiamo effettuato analisi sullo sviluppo delle popolazioni di topi. Uno di questi sistemi di recinzione per topi era combinato con ostacoli paesaggistici (bosco e sponda del lago). Si è dimostrato che mediante tali recinti, ben integrati nel paesaggio, in combinazione con una lotta diretta dei ratti, la popolazione di arvicole poteva essere mantenuta bassa negli anni sulle superfici bersaglio nonostante l'elevatissima pressione dei topi nelle vicinanze. Altrimenti simili recinzioni per topi senza lotta diretta dei ratti in un paesaggio aperto erano tuttavia inefficaci.

Summary**Can water voles be controlled with vole fences?**

Fossorial water voles are the major grassland pest north of the Alps. Highly prolific, they are able to spread rapidly across the countryside. Although migration barriers or so-called 'water-vole fences' can be built to prevent their expansion, the farm area under grassland is usually far too large to be fully fenced with such barriers. Between 2009 and 2014, we monitored water-vole population trends on two grassland-dominated sites in the Lucerne Midlands in the vicinity of linear water-vole fence systems that did not fully fence the target area (open systems). One of these open-fence systems was combined with natural migration obstacles (forest and lakeshore), while the other was not. It was found that an open-fence system located between natural migration obstacles and combined with direct control measures kept the water-vole population low in the target area, even in times of severe water-vole infestation in the surroundings. Nevertheless, the open-fence system proved ineffective when not used in conjunction with direct vole-control measures and natural migration obstacles.

Key words: *Arvicola terrestris*, fossorial form of water vole, migration barrier, population dynamics, vole regulation.

Bibliographie

- Blant M., Ducommun A., Beuret B., Poitry R. & Joseph E., 2009. Influence du paysage et du sol sur les pullulations du campagnol terrestre dans le Jura suisse. *Revue suisse d'Agriculture* 41 (5), 301–307.
- Fülling O., 2008. Mit Zäunen, Fallen und natürlichen Gegenspielern gegen Wühlmäuse. *Wildbiologie Methoden* 3/20. Wildtier Schweiz, Zürich. 12 p.
- Höhn H. & Meylan A., 1991. Maulwurf und Schermaus. *Landwirtschaft Schweiz* 4 (1–2), 35–38.
- 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 the fossorial form of the water vole (*Arvicola terrestris* Scherman): a land usage and landscape perspective. *Agriculture Ecosystem and Environment* 66, 47–60.
- Malevez J. & Schwitzer T., 2005. Zäune gegen Mäuse? *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 14, 4–7.
- Meylan A. & Saucy F., 1995. *Arvicola terrestris* (L., 1758). In: *Säugetiere der Schweiz* (Hrsg. J. Hausser), Birkhäuser Verlag, Basel. p. 303–309.
- Saucy F. & Schneiter B., 1997. Juvenile dispersal in the vole *Arvicola terrestris* during rainy nights: a preliminary report. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles* 84.4, 333–345.
- Stutz C. J., Gago R., Huguenin-Elie O., Lüscher A. & Kessler W., 2016. Lutte ciblée contre le campagnol terrestre soutenue par le «radar à campagnols». *Recherche Agronomique Suisse* 7 (9), 404–407.