

Inondation hivernale et mouvements migratoires au sein d'une population de rat des moissons, *Micromys minutus* (Pallas, 1771)

Fabrice Darinot et Camille Favier

Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours, B.P.2, 73310 Chindrieux - contact@reserve-lavours.com

Résumé. – Le rat des moissons (*Micromys minutus*), le plus petit rongeur d'Europe, est une espèce qui vit préférentiellement dans les zones humides, parfois soumises à des inondations. L'effet de telles perturbations naturelles sur les communautés de micromammifères en général et sur le rat des moissons en particulier est encore largement méconnu. Cette étude vise à mettre en évidence la recolonisation de l'habitat de ce rongeur dans la Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours depuis une zone refuge restée hors d'eau pendant l'inondation de décembre 2011-janvier 2012. Les rats des moissons effectuent rapidement cette migration, en quatre jours pour les individus les plus rapides, sur une distance de 160 m. Les mâles semblent plus nombreux et plus mobiles que les femelles, qui sont pour la moitié déjà gestantes en début de migration. Les rats des moissons semblent peu affectés par la lame d'eau qui inonde l'habitat recolonisé, car ils sont capables de se déplacer en hauteur dans la magnocariçaie. Les mouvements observés confirment que cette espèce est bien adaptée aux zones humides, mais soulèvent également des interrogations sur la taille de leur domaine vital et sur le phénomène de retour au gîte.

Mots-clés. – Rat des moissons, inondation, migration, marais de Lavours.

Winter flooding and migrating moving in a Harvest mouse population, *Micromys minutus* (Pallas, 1771)

Abstract. – The Harvest mouse (*Micromys minutus*), which is the smallest rodent in Europe, lives mostly in wetlands with occasional floodings. The impacts of such natural perturbations on small mammal communities and particularly on Harvest mouse are unknown. The aim of this study is to enhance the recolonisation of its habitat in the Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours, from a refuge area which was out of flooding in December 2011-January 2012. Harvest mice migrate quickly, in four days for the most rapid ones, with a 160 meters distance. Males seem more numerous and more mobile than females who are often already pregnant at the beginning of the migration. Harvest mice seem little sensible to the flooding in their habitat because they are able to move high in the vegetation. Movements observed confirm that this species is well adapted to wetlands but they also put question about its home range size and homing behaviour.

Keywords. – Harvest mouse, flooding, migration, marais de Lavours.



INTRODUCTION

Les inondations font partie du fonctionnement normal du marais de Lavours ; issues des crues du Rhône et du Séran, elles sont nécessaires au maintien des habitats hygrophiles et des espèces les plus typiques du marais. Elles agissent comme une perturbation majeure pour la flore et la faune en sélectionnant les espèces les plus adaptées à la submersion ou qui ont mis en place des stratégies leur permettant de survivre à cet épisode de stress intense.

Photo 1. Rat des moissons femelle
(cliché Guillaume Viillard).

Parmi ces espèces, les rats des moissons (*Micromys minutus*) (Photo 1) sont des rongeurs particulièrement bien adaptés aux inondations et les zones humides constituent probablement leur habitat d'origine (HABERL & KRYŠTUFEK, 2003), même si les avis divergent concernant leurs préférences : ANDERA (1994) considère que le rat des moissons a des exigences strictes alors que HARRIS (1979) rapporte une grande variété d'habitats utilisés. Par rapport à d'autres petits mammifères, le rat des moissons semble toutefois mieux adapté au type de perturbation que représente une inondation, grâce à son mode de vie « épigé » dans les hautes herbes et les roseaux qui lui permettent d'évoluer au-dessus de l'eau.

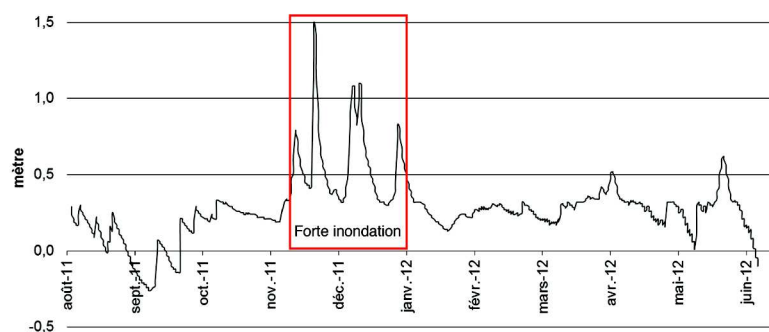
Dans le marais de Lavours, le rat des moissons est une espèce localement abondante dans certains types d'habitats : magnocariçaies, moliniaies et prairies à hautes herbes, voire petits ronciers (DARINOT *et al.*, 2004). Elle est notamment très fréquente dans la réserve sud où ses populations peuvent atteindre des densités exceptionnelles dans la magnocariçaie à laîche grêle (*Carex acuta*), en dépit des inondations qui recouvrent leur habitat chaque hiver.

Jusqu'alors, peu d'études ont été consacrées à l'impact des inondations sur les micromammifères (MCCARLEY, 1959 ; RUFFER, 1961 ; ELLIS *et al.*, 1997 ; ANDERSEN *et al.*, 2000 ; WIJNHOFEN *et al.*, 2005 ; WIJNHOFEN *et al.*, 2006 ; BALČIAUSKAS *et al.*, 2012), et aucune au rat des moissons spécifiquement. C'est pourtant une espèce qui se prête bien à l'étude des mouvements migratoires induits par une inondation, à la dynamique des populations soumises à une perturbation et à leurs stratégies adaptatives.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Hydrologie

Depuis la construction de la digue royale entre Culoz et Rochefort (1841-1845), le Rhône n'inonde plus directement le marais de Lavours. Seul son affluent, le Sérán, se déverse dans le marais au gré de ses crues, violentes et soudaines. Si de surcroît le Rhône est en crue en même temps que le Sérán, il peut bloquer l'écoulement de la rivière et inverser son courant, en faisant rapidement monter la lame d'eau dans toute la plaine, provoquant une inondation de très forte amplitude. C'est ce qui s'est passé entre le 8 décembre 2011 et le 27 janvier 2012 : toute la moitié sud du marais de Lavours a été submergée de façon presque continue, avec une lame d'eau atteignant 1,50 m de hauteur dans l'habitat des rats des moissons (Graphe 1).



Graphe 1. Évolution de la nappe phréatique dans la réserve sud (piézomètre EID5).

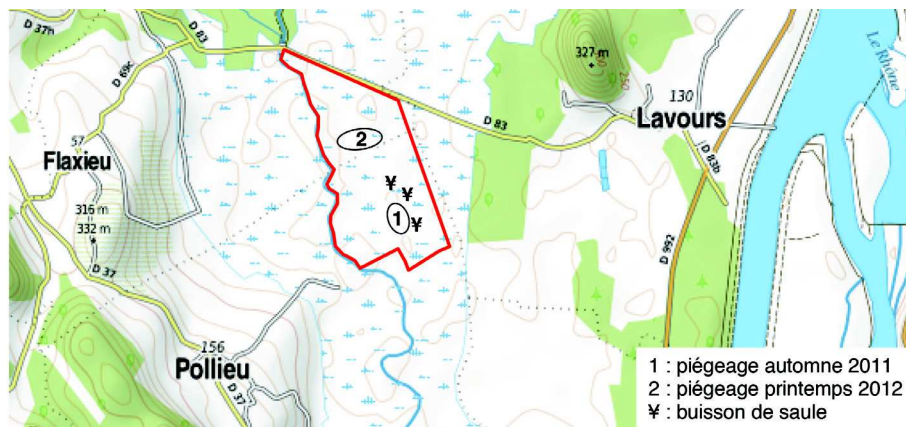
Végétation

Dans la réserve sud, d'ouest en est, quatre types d'habitats se succèdent, répartis en fonction de l'altitude et donc de la profondeur de la nappe phréatique et de l'inondabilité du terrain. La chênaie-frênaie alluviale (Corine Biotope 41.23) occupe le bourrelet alluvionnaire du Sérán : c'est le refuge supposé des rats des moissons pendant l'inondation. Vient ensuite une prairie mésohygrophile fauchée chaque année en août (Corine Biotope 37.21) qui offre une végétation peu élevée au printemps. Puis la végétation la plus hygrophile occupe les terrains les plus bas, avec une bande de magnocariçaie à *Carex acuta* (Corine Biotope 53.2121) qui est entretenue chaque hiver par fauchage, bordée d'une roselière dense et haute (plus de 2,50 m de haut) pauvre en plantes herbacées en sous-étage (Corine Biotope 53.14). En 2012, la hauteur de la magnocariçaie a varié de 60 cm le 15 mai à 90 cm le 25 mai, puis à 120 cm le 5 juin, sa hauteur maximale.

Le peuplement de micromammifères de la réserve sud

Pendant la saison estivale, hors inondation, le peuplement de la magnocariçaie est constitué de la musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*), de la musaraigne musette (*Crocidura russula*), du campagnol agreste (*Microtus agrestis*), du mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) et du rat des moissons (*Micromys minutus*), ces deux dernières espèces étant les plus abondantes (DARINOT *et al.*, 2004).

Dispositif de piégeage



Carte 1. Localisation des dispositifs de piégeage.

Le piégeage s'est déroulé sur deux périodes. À l'automne 2011 et jusqu'à l'arrivée de l'inondation hivernale, du 15 octobre au 6 décembre, 10 pièges INRA ont été disposés au sol dans le sud de la magnocariçaie (Carte 1). Pendant que l'eau montait, du 6 au 8 décembre, huit pièges INRA ont été fixés dans trois buissons de saules cendrés, à 1,50 m du sol (les chambres en bois des pièges étaient garnies de graines et de laine pour limiter l'hypothermie des spécimens capturés). Au printemps, du 14 mai au 12 juin 2012, quatre lignes de pièges INRA ont été disposées perpendiculairement au déplacement supposé des rats des moissons, qui va de la zone refuge vers le centre du marais (Carte 1 et Schéma 1) :

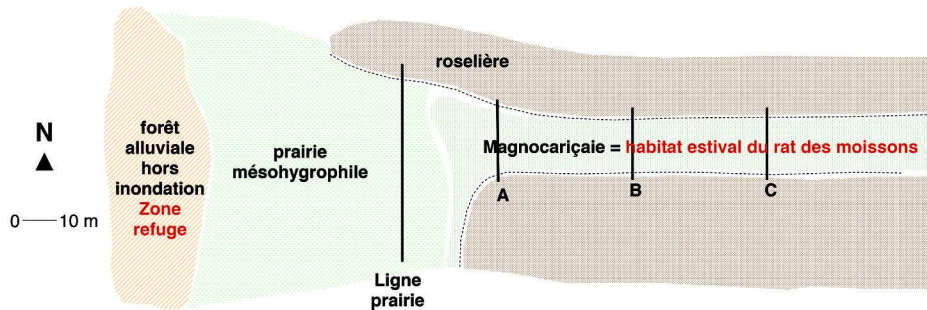


Schéma 1. Localisation des pièges INRA par rapport à la végétation.

- dans la prairie mésohygrophile, une ligne de 30 pièges espacés de 2 mètres et posés au sol ;
- dans la magnocariçaie attenante, deux lignes A et B composées de 17 pièges surélevés de 60 cm, espacés de deux mètres, les quatre pièges aux extrémités étant disposés dans la roselière haute qui borde la magnocariçaie (Photo 2). Une troisième ligne C comprend neuf pièges, uniquement dans la largeur de la magnocariçaie. Les lignes sont distantes de 40 m chacune.

Les pièges ont été relevés quotidiennement à 7 h 00 et 18 h 00 et les individus capturés ont été sexés, pesés et marqués par tonte du pelage.



Photo 2. Une ligne de pièges INRA surélevés (cliché Camille Favier)

RÉSULTATS

Pendant l'inondation

À l'automne 2011 et jusqu'à l'arrivée de l'inondation, début décembre, les rats des moissons étaient présents dans la magnocariçaie : trois femelles et trois mâles ont été capturés sur six nuits-pièges. Pendant la montée de l'inondation, le 7 décembre, alors que la magnocariçaie et la roselière baignaient dans 10 à 45 cm d'eau, un rat des moissons juvénile et un mulot sylvestre ont été trouvés dans les pièges installés dans les saules, tandis que trois autres pièges avaient été visités sans se déclencher (les graines étaient consommées). Le 8 décembre, un mulot sylvestre s'était fait prendre ; le niveau de l'eau atteignait alors 65 cm. Par la suite, il fut impossible d'atteindre les pièges à pied. L'inondation persista pendant plus de 40 jours et fut mortelle pour de nombreux rongeurs dont les cadavres ont été retrouvés dans les laisses de crue et sur le capot d'un piézomètre à 1,55 m du sol (mulots sylvestres et campagnols agrestes). Aucun cadavre de rat des moissons n'a été découvert. Cependant, il ne fut pas possible de mettre en évidence un

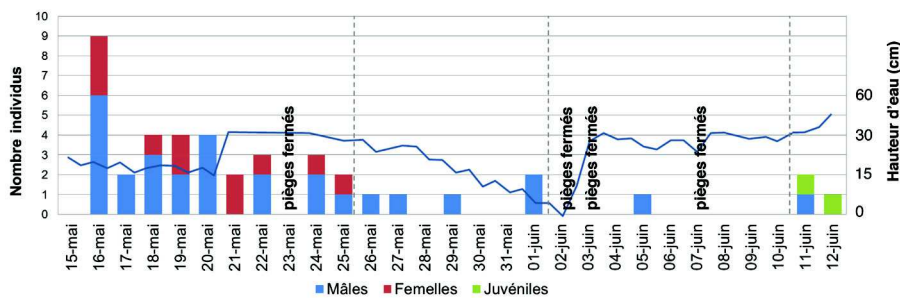
éventuel mouvement de dispersion des individus vers la périphérie du marais, qui offrait des zones refuges hors d'eau.

La recolonisation du marais

L'hypothèse selon laquelle certains rats des moissons se seraient réfugiés dans la forêt alluviale restée hors d'eau a été vérifiée grâce aux lignes de pièges, disposées perpendiculairement à leur déplacement vers le centre du marais. Au total, 40 individus (29 mâles et 11 femelles dont cinq gestantes) différents ont été capturés pendant la migration, qui s'est déroulée du 16 au 30 mai.

Jusqu'au 13 mai 2012, la prairie mésohygrophile est inondée. Le 14 mai, les pièges peuvent être posés : l'absence de capture le 15 mai suggère que les rats des moissons n'ont pas encore quitté leur zone refuge. Le 16 mai, la recolonisation du marais commence et se déroule en quatre phases successives (Graphe 2) :

- du 16 au 25 mai, nombre de captures élevé : phase d'exploration du milieu par les mâles et les femelles (la moitié sont gestantes), en dépit d'une lame d'eau supérieure à 20 cm au sol sous les lignes A et B et égale à 15 cm sous la ligne C ; les déplacements se font essentiellement de nuit, mais aussi en journée (deux captures le 16 mai à 20h) ;
- du 26 mai au 1^{er} juin, captures plus rares et absence des femelles : les femelles commencent à mettre bas et ne se déplacent plus, contrairement à certains mâles ;
- du 3 au 10 juin, une seule capture : les mâles ont peut-être migré plus loin, les femelles élèvent leur portée ; il y a un effet possible de la remontée de la lame d'eau sur les déplacements des mâles ;
- à partir du 11 juin : apparition des juvéniles de la première génération de l'année.



Grappe 2. Évolution des captures de rat des moissons au printemps 2012.

On relève une progression des captures depuis la prairie jusqu'à la ligne C au cours du temps (Tableau I) :

- les rats des moissons atteignent la ligne B en une nuit (120 m depuis la zone refuge) ;
- la ligne C est atteinte 3 nuits plus tard (160 m depuis la zone refuge) ;
- à partir du 24 mai, les rats des moissons ont quitté la prairie et ne se trouvent que dans la magnocariçaie.

Les rats des moissons ont tendance à se cantonner dès qu'ils atteignent un habitat favorable :

- la ligne A (la première atteinte), B et C (la plus éloignée) totalisent respectivement 16, 9 et 5 captures ;
- la moitié des femelles en migration est gestante, ce qui les incite sans doute à économiser leurs efforts et à migrer moins loin que les mâles ;
- les juvéniles sont capturés dans la ligne A, où certaines femelles ont probablement mis bas.

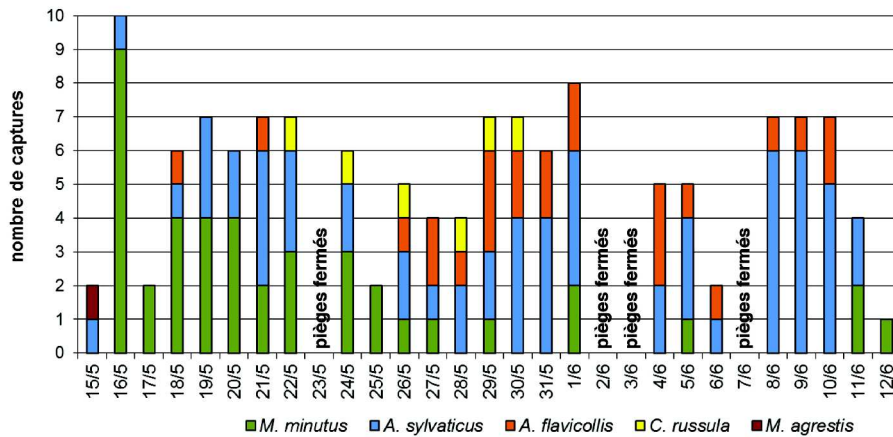
	15-mai	16-mai	17-mai	18-mai	19-mai	20-mai	21-mai	22-mai	23-mai	24-mai	25-mai	26-mai	27-mai	28-mai	29-mai	01-juin	04-juin	05-juin	06-juin	07-juin	08-juin	09-juin	10-juin	11-juin	12-juin	
	F	V	F	V	F	M	F	M	F	M	F	V	V	F	M	F	F	F	F	F	F	V	F	M	J	J
Prairie		2	1	1	1		1		1			3						1								
Ligne A		1	3	1		2	1		1		1	1	1	1										1	1	1
Ligne B			3			2							1													
Ligne C						1	2									1	1									

Tableau I. Répartition des captures dans les lignes de pièges au cours du temps (seuls les jours avec capture sont représentés).

Les mâles ont un comportement exploratoire plus affirmé : seule une femelle, en début de gestation, a été capturée dans la ligne C au cinquième jour de la migration, et aucune dans la ligne B, pour 13 mâles capturés dans ces lignes.

Les mâles se déplacent davantage que les femelles et sur de plus longues distances. La majorité des trajets se fait dans la ligne A, avec des déplacements latéraux, ce qui confirme que les rats des moissons ont tendance à se cantonner dès qu'ils atteignent un habitat favorable. Certains individus, mâles et femelles, retournent sur leurs pas : pour un individu au moins, la remontée de l'eau est peut-être en cause (ligne C vers A).

Outre les rats des moissons, du 15 mai au 12 juin, quatre autres micromammifères utilisent la prairie dès qu'elle se ressuie (Graphe 3) : le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) avec 61 captures, le mulot à collier (*Apodemus flavicollis*) avec 24 captures, la musaraigne musette (*Crocidura russula*) avec 6 captures et le campagnol agreste (*Microtus agrestis*) avec 1 capture. Ces individus n'ayant pas été marqués, il est probable que certains se soient fait capturer plusieurs fois. La présence du mulot à collier s'explique par la proximité de la forêt alluviale, distante de 50 m au plus du lieu de capture : ce mulot ne fait probablement qu'explorer la prairie avant de se replier en forêt. Plus tard en saison, on retrouve les trois autres espèces dans la magnocariçaie. Elles aussi migrent depuis la zone refuge vers le centre du marais, mais certaines musaraignes musettes et certains campagnols agrestes ne gagnent peut-être pas la magnocariçaie, puisque la prairie mésohygrophile leur offre déjà un habitat favorable. A partir du 4 juin, le retour d'une inondation repousse toutes ces espèces dans la prairie mésohygrophile, sauf le rat des moissons dont 4 individus se font prendre dans les pièges INRA émergeant à quelques centimètres au-dessus de l'eau.



Graph 3. Évolution du nombre de captures toutes espèces confondues (printemps 2012).

DISCUSSION

Quand l'inondation arrive, la réaction des micromammifères va dépendre de leur mobilité, de leur attachement à leur habitat et de leur capacité à trouver des refuges (ZHANG *et al.*, 2007). Schématiquement, les espèces présentes dans la plaine d'inondation réagissent de deux façons (SHEPPE & OSBORNE, 1971 ; SHEPPE & HAAS, 1981) : certaines se déplacent vers des terrains plus élevés pour échapper à l'inondation, alors que d'autres restent dans la zone inondée en adoptant un mode de vie amphibie et en se réfugiant dans la végétation émergente. Le rat des moissons fait sans doute partie de cette deuxième catégorie. Pendant la montée des eaux, on a prouvé que des individus se réfugiaient dans les buissons de saule, en compagnie du mulot sylvestre. En Autriche, HABERL & KRYŠTUFEK (2003) ont montré qu'une population de rats des moissons passait l'hiver dans une roselière soumise à des inondations (sans précisions sur la hauteur d'eau). Dans notre site d'étude, au début de la saison de reproduction, le rat des moissons retourne dans son habitat malgré une lame d'eau de 20 cm. Ensuite, il a été montré que l'espèce s'est maintenue dans cet habitat tout l'été, après avoir subi deux nouvelles inondations de plus de 95 cm le 15 juin et 67 cm le 6 juillet.

Cependant, les micromammifères qui vivent dans les secteurs les plus bas de la plaine d'inondation courent un grand risque de noyade (ANDERSEN *et al.*, 2000) : dans le marais de Lavours, qu'est-il advenu des rats des moissons qui se trouvaient à 500 m de tout refuge de longue durée, une fois que l'inondation a recouvert toute la plaine ? En outre, même si ces micromammifères rejoignent des zones hors d'eau, la mortalité reste élevée à cause de l'hypothermie, du stress et de l'augmentation de la prédation (WIJNHOFEN *et al.*, 2005).

La connectivité des habitats est un facteur important pour une rapide dispersion des espèces en cas d'inondation, mais aussi pour la recolonisation (WIJNHOFEN *et al.*, 2006). Les éléments du paysage qui séparent l'habitat d'une population source de micromammifères et les habitats refuges sont la distance, la présence de barrières et l'arrangement spatial des habitats favorables. Ces éléments ont une importance variable

en fonction des espèces. Dans notre étude, la bande de prairie mésohygrophile fauchée présente une hauteur d'herbe d'une dizaine de centimètres maximum, de la fin de l'été au mois de mai suivant : cela constitue certainement une barrière pour le rat des moissons qui affectionne les végétations hautes et denses, tant au moment de la dispersion que pendant la recolonisation du marais. Cependant, cette prairie est étroite entre la magnocariçaie et la forêt alluviale et les rats des moissons semblent la franchir rapidement : dès la première nuit de migration, quatre mâles et trois femelles la traversent pour s'enfoncer de 30 m à 70 m dans la magnocariçaie. Ces distances correspondent à ce que décrivent KOSKELA & VIRO (1976) pour des migrations automnales de cette espèce en Finlande, depuis des champs vers des prairies sur digue.

Pendant l'inondation hivernale, les rats des moissons qui se dispersent vers les zones refuges périphériques sont pour la plupart nés dans le marais au cours de la saison estivale précédente et se déplacent *a priori* au hasard, à la nage ou en sautant d'herbe en herbe, jusqu'à une zone de terrain plus sec. Les individus ayant connu une inondation l'année précédente sont probablement très rares, puisque la durée de vie pour cette espèce en conditions naturelles ne dépasse pas deux ans, dans les cas exceptionnels, six mois étant la durée de vie moyenne la plus fréquemment citée (BUTET & PAILLAT, 1998 ; TROUT, 1978). Si la dispersion se fait au hasard, la recolonisation, quant à elle, procède davantage d'un phénomène de retour au gîte (*homing*) puisque ce sont les mêmes individus qui reviennent sur leur domaine vital après une perturbation (ROBINSON & FALLS, 1965 ; NEWSOME *et al.*, 1982 ; REHMEIER *et al.*, 2004). Il n'a pas été démontré si la trajectoire des rats des moissons depuis la zone refuge jusqu'à leur habitat était directe ou aléatoire, mais la distance parcourue par trois d'entre eux en une seule nuit (120 m) laisse penser qu'ils ne devaient pas trop divaguer.

Concernant le retour au gîte, les facultés d'orientation du rat des moissons, comme de bien d'autres micromammifères, laissent perplexes. En effet, suite à une erreur de manipulation, un mâle a été relâché 280 m plus au nord de son lieu de capture, le 15 mai. Il est recapturé les 16 et 17 mai sur son lieu de lâcher, puis le 18 mai, il se fait prendre dans son habitat d'origine à deux mètres de son lieu de capture initiale ; nous le capturerons encore les deux jours suivants. Avec un sol inondé par 20 cm d'eau, la rapidité et la longueur exceptionnelle du déplacement (280 m en une nuit), ainsi que la précision du lieu d'arrivée, laissent penser à un comportement de retour au gîte où le rat des moissons connaissait le terrain. Si cette hypothèse est juste, cela pose des questions sur la taille réelle du domaine vital des mâles de cette espèce, qui ne varie dans la littérature qu'entre 400 et 600 m² (BUTET & PAILLAT, 1998).

Une dernière remarque porte sur le déroulement de la reproduction dans cette population soumise à l'inondation durable de son habitat. Du 16 au 18 mai, cinq des neuf femelles en migration étaient gestantes, avec des poids variant de 12 g à 17 g. Cela signifie que la reproduction avait eu lieu dans la zone refuge qui n'est pas un habitat connu comme favorable pour l'espèce, le boisement présentant une strate herbacée très clairsemée, avec un tapis de feuilles mortes en décomposition et beaucoup de lierre (*Hedera helix*). Certaines femelles étaient sur le point de mettre bas et elles ont eu peu de temps pour trouver un support favorable à la construction du nid et pour fabriquer le nid lui-même. Il est probable qu'elles auraient mis bas dans la zone refuge si l'inondation s'était prolongée ; en captivité, les naissances peuvent avoir lieu dans la litière quand la construction du nid aérien est impossible (Gilliéron, comm. pers.). Cependant, la survie

des jeunes est probablement hasardeuse et dans ce cas-là l'inondation peut avoir un impact sur la dynamique de la population en retardant le recrutement des jeunes.

CONCLUSION

Nos observations confirment que le rat des moissons est bien adapté aux zones humides. Quand une inondation survient, il tarde à quitter son habitat et utilise la végétation émergente pour s'y réfugier. Lors d'une inondation hivernale, il trouve refuge sur des terrains plus élevés, puis il recolonise son habitat estival dès le printemps suivant en effectuant des déplacements très rapides, sur des distances assez longues. Sa capacité à s'orienter dans le marais et à retrouver son habitat d'origine pose la question de la taille de son domaine vital, qui est peut-être sous-estimée dans la littérature.

Remerciements. – Ce travail a bénéficié du soutien financier du Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement ainsi que du Conseil Général de l'Ain.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDĚRA M., 1994. Distribution of the Harvest Mouse (*Micromys minutus*) in Czech Republic. *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Pleze, Zoologica*, 40 : 1-28.
- ANDERSEN D. C., WILSON K. R., MILLER M. S. & FALCK M., 2000. Movement patterns of riparian small mammals during predictable floodplain inundation. *J. Mammalogy*, 81 (4): 1087-1099.
- BALČIAUSKAS L., BALČIAUSKIENE L. & JANONYTĖ A., 2012. The influence of spring floods on small mammal communities in the Nemunas River Delta, Lithuania. *Biologia*, Vol. 67 (6): 1220-1229.
- BUTET A. & PAILLAT G., 1998. Insectivores et rongeurs de France : le rat des moissons, *Micromys minutus* (Pallas, 1771). *Arvicola*, Tome X, n°2 : 29-41.
- DARINOT F., DOREZ F. & LEROUGE A., 2004. Contribution à l'inventaire des micromammifères du Marais de Lavouis (Ain). *Le Bièvre*, 19 : 3-9.
- ELLIS L. M., MOLLES M. C. & CRAWFORD C. S., 1997. Short-term effects of annual flooding on a population of *Peromyscus leucopus* in a Rio Grande riparian forest of Central New Mexico. *American Midland Naturalist*, 138 : 260-267.
- HABERL W. & KRYŠTUFEK B., 2003. Spatial distribution and population density of the harvest mouse *Micromys minutus* in a habitat mosaic at Lake Neusiedl, Austria. *Mammalia*, 67 (1): 355-365.
- HARRIS S., 1979. History, distribution, status and habitat requirements of the Harvest mouse (*Micromys minutus*) in Britain. *Mammal Rev.*, 9 (4): 159-171.
- KOSKELA P. & VIRO P., 1976. The abundance, autumn migration, population structure and body dimensions of the Harvest mouse in Northern Finland. *Acta Theriol.*, 221 : 375-387.
- MCCARLEY H., 1959. The effect of flooding on a marked population of *Peromyscus*. *J. Mammalogy*, 40 (1): 57-62.
- NEWSOME A.E., COWAN P.E. & IVES P.M., 1982. Homing by wild house-mice displaced with or without the opportunity to see. *Australian Wildlife Research*, 9 (3): 421-426.
- REHMEIER R.L., KAUFMAN G.A. & KAUFMAN D.W., 2004. Long-distance movements of the deer mouse in tallgrass prairie. *J. Mammalogy*, 85 (3): 562-568.
- ROBINSON W.L. & FALLS J.B., 1965. A study of homing of meadow mice. *American Midland Naturalist*, 73 (1): 188-224.
- RUFFER D.G., 1961. Effect of flooding on a population of mice. *J. Mammalogy*, 42 (4): 494-502.
- SHEPPE W. & OSBORNE T., 1971. Patterns of use of a floodplain by Zambian mammals. *Ecological Monographs*, vol. 41 (3): 179-205.
- SHEPPE W. & HAAS P., 1981. The annual cycle of small mammal populations along the Chobe River, Botswana. *Mammalia*, 45: 157-176.

- TROUT R.C., 1978. A review of studies on population of wild harvest mice (*Micromys minutus* Pallas). *Mammal Rev.*, 8: 143-158.
- WIJNHOFEN S., VAN DER VELDE G., LEUVEN R.S.E.W. & SMITS A.J.M., 2005. Flooding ecology of voles, mice and shrews: the importance of geomorphological and vegetational heterogeneity in river floodplains. *Acta Theriologica*, 50 (4): 453-472.
- WIJNHOFEN S., VAN DER VELDE G., LEUVEN R.S.E.W. & SMITS A.J.M., 2006. Modelling recolonisation of heterogeneous River floodplains by small mammals. *Hydrobiologia*, 565: 135-152.
- ZHANG M., WANG K., WANG Y., GUO C., LI B. & HUANG H., 2007. Recovery of a rodent community in a agro-ecosystem after flooding. *J. Zoology*, 272: 138-147.