

Contribution à l'étude de l'aire de répartition de *Xenopsylla cunicularis* Smit, 1957, ectoparasite spécifique du Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758) (Lagomorpha) : nouvelles stations dans le sud-ouest de la France (Siphonaptera, Pulicidae)

par Anne DARRIES-VALLIER* & Jean-Claude BEAUCOURNU**

*Bio Espace, mas des 4 Pilas, Route de Bel-Air, F – 34570 Murviel-les-Montpellier <bio.espace@aliceadsl.fr>

**Faculté de Médecine, Parasitologie et Zoologie Appliquée, 2 avenue du Professeur Léon-Bernard, F – 35043 Rennes cedex <jeanclaude.beaucournu@gmail.com>

Résumé. – *Xenopsylla cunicularis* est une Puce spécifique du Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (L.) que l'on trouve en France dans l'extrême sud-ouest du pays. Dans le cadre d'un projet de vaccination des populations sauvages de lapin de garenne contre la myxomatose en utilisant cette puce comme vecteur potentiel de vaccin, nous avons cherché à préciser la limite nord de son aire de répartition. De nouveaux sites ont été trouvés dans le Gers, le Tarn et la Haute-Garonne. Les facteurs qui interviennent sur la répartition de *X. cunicularis* sont discutés.

Summary. – **Contribution to the knowledge of the distribution area of *Xenopsylla cunicularis* Smit, 1957, specific ectoparasite of the Wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) (Lagomorpha): new records in South-West of France (Siphonaptera, Pulicidae).** *Xenopsylla cunicularis* is a specific flea of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.), found in the extreme southwestern France. This flea could be used as a potential vector of a vaccine against myxomatosis, in order to vaccinate wild rabbit populations. For that reason, we wanted to precise the northern limit of its geographical range. New sites have been found in the Gers, Tarn and Haute-Garonne departments. Factors which play a role on *X. cunicularis* geographical range are discussed.

Keywords. – Siphonaptera, Pulicidae, *Xenopsylla cunicularis*, natural site, geographical range, new records, France, myxomatosis.

Xenopsylla cunicularis Smit, 1957, est une Puce spécifique du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758). C'est la seule espèce du genre *Xenopsylla* à être parasite d'un Lagomorphe (BEAUCOURNU & LAUNAY, 1977 ; LAUNAY & BEAUCOURNU, 1982). Alors qu'*O. cuniculus* est présent dans toute l'Europe, naturellement ou le plus souvent suite à des importations (PAGÈS, 1980), *X. cunicularis* est cantonné à l'extrême ouest du bassin méditerranéen, sur les façades atlantique (Portugal et Maroc) et méditerranéenne (France, Espagne, Maroc et vraisemblablement Algérie où le lapin est présent à l'état sauvage). Le sud-ouest de la France marque la limite nord de sa répartition ; deux stations y sont connues près de Toulouse (Haute-Garonne) : au Fauga et à Portet-sur-Garonne (BEAUCOURNU & LAUNAY, 1977 ; LAUNAY, 1980 ; BEAUCOURNU & LAUNAY, 1990).

X. cunicularis est une espèce de terrier : les adultes ne vivent sur le lapin que le temps de s'alimenter ; les œufs sont pondus sur le sol et les larves, détritivores, s'y développent. D'après LAUNAY (1980), la répartition de *X. cunicularis* s'explique "par le facteur température des terriers lié au double paramètre climatologie – nature du sol". Les régions qui lui sont favorables se caractérisent par un climat chaud en été, un régime de pluies au printemps (entre 280 et 660 mm annuels) et des sols alluvionnaires ou sableux. La texture du substrat est un élément important car, en relation avec le climat local, elle va déterminer la capacité de rétention d'eau du sol (OSACAR-JIMENEZ *et al.*, 2001). Les données de COOKE (1990a) montrent que, lorsque les pluies annuelles dépassent 600 mm, le sol du terrier reste mouillé

pendant la plus grande partie de l'année, ce qui est défavorable au développement de cette puce (LAUNAY, 1989). Si le substrat ne doit pas être mouillé, l'humidité ambiante du terrier doit par contre être élevée (80-85 % HR), comme l'ont démontré COOKE (1990b) et VALLIER (1997).

Dans les galeries qu'il a étudiées au Fauga, LAUNAY (1980) a montré que les adultes de *X. cunicularis* présentaient un pic de densité en mars et en juillet et qu'ils étaient surtout présents entre 50 et 75 cm de profondeur dans les galeries.

Les paramètres climatologiques et édaphiques ne sont pas les seuls à intervenir sur la répartition de cette puce. Un facteur essentiel est la fréquentation des garennes par son hôte (LAUNAY, 1980). Or, celui-ci a vu ses populations décliner, voire disparaître, suite à l'apparition de la myxomatose en France en 1952 (JOUBERT *et al.*, 1973) et de la RHD (Rabbit Hemorrhagic Disease) à la fin des années 80 (MORISSE *et al.*, 1991). Ces maladies sont venues s'ajouter à une transformation concomitante des paysages et des pratiques agricoles, concourant à la modification de l'habitat d'*O. cuniculus* et au morcellement des populations (DEVILLARD *et al.*, 2008 ; DELIBES-MATEOS *et al.*, 2009).

Cette étude se place dans le cadre d'un concept de lutte biologique contre les épizooties animales, visant à utiliser des insectes hématophages comme vecteurs de vaccin, permettant ainsi d'atteindre les populations sauvages inaccessibles (SAURAT, 1986). Le modèle utilisé dans notre programme de recherche est le système lapin de garenne / myxomatose / *Xenopsylla cunicularis*. Le volet entomologique de ce projet vise, d'une part, à mettre au point une production performante de cette puce, et d'autre part à vérifier expérimentalement la capacité de cette puce à s'installer en dehors de son aire de répartition. Concernant ce dernier paramètre, il nous a paru important d'en préciser la limite nord. Cette étude présente les premiers résultats que nous avons obtenus.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les campagnes de recherche ont eu lieu dans les départements du Lot-et-Garonne, du Tarn et de la Haute-Garonne en juillet 2007 et du Gers en juillet 2008. Les sites sélectionnés sont des lieux où d'importantes populations de lapins ont été repérées au préalable.

Le tableau I donne les coordonnées géographiques des stations, la nature du substrat et le type de couvert végétal. Les sites échantillonnés en Lot-et-Garonne se trouvent au nord-ouest d'Agen, sur les communes de Layrac (aire de karting), de Nérac, de Pindères, de Puch d'Agenais, l'aire d'autoroute de Queyran et Cocumont. Cette zone, à dominante sablo-argileuse, se situe sur la rive gauche de la Garonne. Les sites échantillonnés dans le Tarn, sont au sud-ouest d'Albi, sur les communes de Puycelci lieu-dit (l.d.) Laval, de Brens l.d. Terrisse, de St.-Gauzens l.d. St. Martin, de Damiatte hameau de Beauzelle, et de Lescout. En Haute-Garonne, les sites étudiés sont à l'est de Toulouse, sur les communes de Verfeil et Francarville, en limite de département. Enfin, dans le Gers, nous nous sommes rendus à l'ouest de Toulouse, à Beaupuy l.d. Terrenc de Bas, Gimont, Duran aux l.d. Nasque et Roucassé, et à Peyrusse-Vieille. Les sols de ces 3 derniers départements sont plutôt argilo-limoneux avec des proportions en sable variables (source INRA - <http://bdat.gissol.fr/geosol/index.php>).

Echantillonnage des terriers. – Sur chaque site, 3 terriers portant des signes visibles de fréquentation (crottes, absence de toile d'araignée, terre fraîchement grattée...) sont échantillonnés. A l'intérieur de chaque galerie, le substrat est prélevé entre 20 et 70 cm de profondeur à l'aide d'une raclette de Chiranovitch (CHIRANOVITCH *et al.*, 1950, *in* LAUNAY, 1980), ou à la main si la galerie est trop sinueuse. La quantité de sol prélevée est variable en fonction de la nature du sol (entre 300 et 800 cm³).

Chaque échantillon de terre ramené à la surface est placé rapidement dans un sac en plastique hermétique et référencé. Pendant le transport jusqu'au laboratoire, une petite boule de papier humide est placée à l'intérieur pour éviter la dessiccation qui entraînerait la mort des éventuels insectes.

Récupération des puces. – Au laboratoire, les échantillons de terre sont transférés délicatement dans des boîtes en plastique (25x15x5 cm environ). Les éventuelles puces adultes sont récupérées à l'aide d'un aspirateur à bouche et mises dans des tubes avec de l'alcool à 70 % pour identification, sexe et dénombrement. Puis environ 5 cm³ de nourriture sont ajoutés à la terre pour assurer une bonne alimentation des larves qui pourraient s'y trouver. Cette nourriture est celle utilisée dans notre élevage, à savoir un mélange (4/1 v/v) de daphnies séchées et de levure de bière (poudres). Les boîtes sont ensuite fermées avec un couvercle aéré. Le tout est placé à 23°C et 80 % HR, conditions optimales pour la croissance des puces (VALLIER, 1997). Les échantillons de terre sont contrôlés 3 fois par semaine pendant 2 mois pour récupérer les éventuels adultes au fur et à mesure des éclosions.

Tableau I. - Sites échantillonnés : coordonnées géographiques, nature du sol, type de végétation et espèces de puces trouvées (en grisé, les stations à *Xenopsylla cunicularis*).

Sites	Coordonnées géographiques	Substrat	Type de végétation	Espèces trouvées
Lot-et-Garonne				
- Layrac	44°08'N 0°38'E	Butte argilo-sableuse	Roncier	-
- Nérac	44°08'N 0°20'E	Butte argilo-sableuse	Sous-bois	-
- Pindères	44°16'N 0°02'E	Sablo-argileux	Prairie à herbe rase	-
- Puch d'Agenais	44°20'N 0°14'E	Argilo-limoneux	Sous-bois	-
- Aire du Queyran	44°20'N 0°14'E	Sable très fin	Sous-bois	<i>Spilopsyllus cuniculi</i>
- Cocumont	44°27'N 0°02'E	Sablo-argileux	Vignes	<i>S. cuniculi</i>
Tarn				
- Puycelci	43°58'N 1°42'E	Butte argilo-calcaire	Sous-bois	-
- Brens	43°52'N 1°55'E	Talus limono-argileux calcaire	Sous-bois	<i>S. cuniculi</i>
- St.-Gauzens	43°43'N 1°54'E	Sable argilo-calcaire	Sous-bois	<i>X. cunicularis</i>
- Damiatte	43°39'N 1°58'E	Ancienne carrière de sable calcaire	Sous-bois	-
- Lescout	43°32'N 2°06'E	Talus argilo-sableux	Herbe rase	-
Haute-Garonne				
- Verfeil	43°39'N 1°39'E	Talus argilo-calcaire	Sous-bois	<i>S. cuniculi</i>
- Francarville	43°34'N 1°39'E	Talus limono-argileux-calcaire	Herbe haute	<i>X. cunicularis</i>
Gers				
- Beaupuy	43°38'N 1°00'E	Talus argilo-calcaire	Buissons bas	<i>Pulex irritans</i> <i>X. cunicularis</i>
- Gimont	43°37'N 0°52'E	Argilo-calcaire	Haie	<i>S. cuniculi</i> <i>X. cunicularis</i>
- Duran - Nasque	43°43'N 0°33'E	Sable calcaire	Sous-bois	-
- Duran - Roucassé	43°43'N 0°15'E	Sable calcaire	Sous-bois	<i>Pulex irritans</i>
- Peyrusse-Vieille	43°37'N 0°10'E	Argilo-limoneux	Haie	<i>Paraceras melis</i>

RÉSULTATS

Dans le Lot-et-Garonne, aucun exemplaire de *Xenopsylla cunicularis* n'a été trouvé. Les sites que nous avons échantillonnés avaient pour la plupart une texture sableuse, mais nous avons pu constater, au toucher, qu'ils étaient tous très humides. Quelques individus ont été découverts (tableau I) dans le Tarn (Saint-Gauzens), en Haute-Garonne (Francarville) et 2 stations dans le Gers (Beaupuy et Gimont). Par contre, *X. cunicularis* n'est pas présente dans tous les terriers échantillonnés des lieux précités et la quantité de puces trouvées est très faible. A Saint-Gauzens (talus de sable calcaire), 2 galeries sur 3 contenaient *X. cunicularis*, à raison de 2 femelles et 1 mâle dans l'une, et 1 seule femelle dans l'autre, et à Francarville (Haute-Garonne), 2 femelles dans un seul trou d'un talus argilo-calcaire. Dans le Gers, des exemplaires ont été trouvés sur les communes de Beaupuy (4 femelles et 3 mâles dans un seul terrier (sur 3) creusé dans une butte argilo-calcaire) et Gimont (1 femelle et 5 mâles) dans un sol argilo-calcaire sous une haie. Ces individus ont tous été collectés dans les boîtes entre 1 et 1,5 mois après l'échantillonnage, ce qui indique qu'ils étaient à l'état d'œufs ou de très jeunes larves au moment de la récupération du substrat.

D'autres espèces de puces ont également été trouvées (tableau I) : *Spilopsyllus cuniculi* (Dale, 1878) puce commune du lapin de garenne, *Pulex irritans* Linné, 1758, et une femelle de *Paraceras melis* (Walker, 1856). *O. cuniculus* est un hôte très accidentel de *P. irritans* et de *P. melis* (BEAUCOURNU & LAUNAY, 1990). Leur présence indique la fréquentation des terriers concernés par d'autres animaux, en particulier par des prédateurs (*P. melis* est spécifique du renard et *P. irritans* est assez commun sur ce carnivore).

DISCUSSION

X. cunicularis est une puce de terrier, spécifique du lapin de garenne *O. cuniculus*. En France, l'extrême sud-ouest du pays marque la limite nord de son aire de répartition. Il est montré (LAUNAY, 1982, 1989) que la présence de *X. cunicularis* est liée à 3 paramètres essentiels et indissociables : le climat (chaud avec des pluies printanières), la texture du sol (particulaire et meuble) et la présence de l'hôte. L'adéquation de ces 3 facteurs est d'autant plus indispensable que l'on se rapproche de la périphérie de son aire de répartition où l'espèce est plus fragile (SHENBROT *et al.*, 2007). LAUNAY (1989) avait prospecté les départements des Landes, du Gers, des Pyrénées-Atlantiques et de la Haute-Garonne. Il n'avait trouvé que 2 sites : l'un au Fauga et l'autre à Portet-sur-Garonne, au sud de Toulouse (Haute-Garonne). Il avait pu constater, sur le site du Fauga, une très importante chute des populations de cette espèce entre 1977 et 1980, chute attribuée aux mauvaises conditions climatiques (pluies hivernales). Nous n'avons pas pu, dans notre série de prospections, vérifier si cette puce y était toujours présente, mais les stations que nous avons découvertes n'en sont guère éloignées, puisqu'elles se situent entre 30 et 50 km à l'est ou à l'ouest de Toulouse.

Notre étude a tout d'abord permis de confirmer la présence de cette espèce en Haute-Garonne, dans un site situé plus à l'est de Toulouse, en bordure de département (Francarville). Trois autres stations ont également été découvertes : dans le Tarn (Saint-Gauzens), département qui n'avait pas encore, à notre connaissance, été prospecté, et dans le Gers (Gimont et Beaupuy) alors que Launay avait prospecté sans succès des sites très voisins en 1980. Il avait également attribué son absence (ou sa grande rareté) aux mauvaises conditions climatiques (LAUNAY, 1989). Mais il faut noter que l'auteur ne s'intéressait dans ses prospections qu'aux adultes présents dans le substrat au moment du prélèvement. Notre protocole est un peu différent puisque nos échantillons de sol ont été conservés pour voir s'il y avait des stades immatures, ce qui nous a permis de récupérer des individus. Sans cette étape, nous aurions également conclu à l'absence de *X. cunicularis*.

Le Lot-et-Garonne est, selon LAUNAY (1989), un département où le climat est favorable à *X. cunicularis* et où cette espèce devrait être commune. Or aucun des sites échantillonnés n'a donné de résultat positif. S'il est vrai que la plupart avaient une structure sableuse, la présence d'argile, voire de limons, a pour conséquence un colmatage du substrat lorsqu'il pleut, ce qui ne convient pas au développement des larves de *X. cunicularis* (les échantillons récupérés étaient d'ailleurs humides).

Notre campagne de prospection s'est faite en juillet, mois où les populations de *X. cunicularis* présentent un pic d'abondance, comme l'a démontré LAUNAY (1980). Dans les terriers où nous avons trouvé la puce, aucun adulte n'était présent au moment de la récupération. Ceux que nous avons collectés se trouvaient donc à l'état d'œufs ou de très jeunes larves, puisqu'ils ont mis entre 1 et 1,5 mois pour terminer leur développement (à 23 °C et 80 % HR). Soit il n'y avait pas d'imago dans le terrier (étaient-ils sur les lapins ?), soit ils n'étaient pas accessibles car enfoncés plus profondément à l'intérieur des galeries, soit quelques rares individus ont pu s'échapper avant que le substrat ne soit mis dans un sac, ce qui est possible car l'opération n'était pas toujours aisée, certains terriers n'étant pas facilement accessibles. S'il y avait eu beaucoup d'adultes présents dans les galeries, nous aurions eu de nombreuses émergences dans les boîtes, ce qui ne fut pas le cas. Les stations qui ont donné le plus d'adultes sont celles du Gers avec un maximum de 7 individus pour Beaupuy, ce qui est très faible. Nos résultats n'ont rien à voir avec les 100 à 150 individus trouvés par galerie au Fauga en juillet 1977 (LAUNAY, 1980). Le même auteur avait néanmoins observé par la suite, sur le même site, une très forte décroissance des populations dans les 2 années qui ont suivi, et n'avait trouvé à Portet-sur-Garonne que 6 exemplaires (LAUNAY, 1989). Il avait attribué cela aux mauvaises conditions climatiques, à savoir hivers et début du printemps pluvieux, la pluie colmatant le substrat.

D'une manière plus générale, ces importantes fluctuations s'expliquent par le fait que dans les zones limites de l'aire de répartition, la capacité d'une population (quelle qu'elle soit) à supporter les variations de son environnement est moindre, et ceci est particulièrement vrai pour les parasites, dont l'absence peut être en fait une non-détection à cause de faibles densités (SHENBROT *et al.*, 2007). Ceci rejoint les observations que nous avons faites concernant les faibles quantités de *X. cunicularis* trouvées dans les terriers, et son absence d'un terrier à l'autre d'un même site. C'est peut-être également pour les mêmes raisons qu'elle est absente des sites de Damiate, Verfeil et Lescout, sites géographiquement et édaphiquement proches de Francarville et Saint-Gauzens où *X. cunicularis* a été trouvée. Il faut rappeler ici que les départements du Gers, de la Haute-Garonne et du Tarn ont un sol à dominante argilo-limoneuse et que c'est la proportion de sable, ainsi que les caractéristiques du site lui-même (butte ou cuvette, protégé de la pluie ou non...) qui va rendre le substrat plus ou moins propice au développement des larves de *X. cunicularis*.

La compétition pour la nourriture est un paramètre qui intervient également dans la survie de toute espèce. Compétition intraspécifique bien sûr, mais aussi interspécifique : autres espèces de puces, acariens, ou tout organisme détritivore. En ce qui concerne les Siphonaptères, les espèces qui peuvent vivre sur plusieurs hôtes (*Pulex irritans* par exemple) et/ou celles qui ont un cycle de développement plus rapide, pourront prendre le pas sur *X. cunicularis*, surtout si cette dernière est fragilisée par son environnement. Si les prédateurs sont peu nombreux, le cannibalisme des larves de puces les plus grosses (ou plus âgées) sur les plus jeunes, aussi bien au niveau intra- qu'interspécifique, est un phénomène qui est loin d'être négligeable (VALLIER, 1997 ; KRASNOV *et al.*, 2005).

Par ailleurs, si tous les sites échantillonnés étaient fréquentés par les lapins au moment de l'étude, cela n'a peut-être pas toujours été le cas par le passé. On peut imaginer que les

variations importantes des populations d'*O. cuniculus* dans le temps et dans l'espace (isolement géographique), dues aux maladies ou aux pratiques agricoles, rendent très difficile l'implantation (ou la réimplantation) de *X. cunicularis*. La densité de l'hôte a en effet un rôle très important dans la diffusion des parasites dont le cycle de transmission est direct (MORAND & POULIN, 1998) et le morcellement de l'aire de répartition d'*O. cuniculus* représente une barrière de dispersion pour *X. cunicularis*. Ceci peut expliquer, en plus des variations climatiques d'une année sur l'autre, le fait qu'elle soit absente dans certains sites où elle pourrait être attendue.

La présence de cette puce sur un site est, finalement, très hasardeuse. Elle doit bien sûr y être transportée, par un lapin ou un hôte accidentel, tel le renard (ceci sur de courtes distances, le renard n'étant pas un hôte potentiel pour cette puce) ; mais il faut aussi – et surtout – que le site où elle est déposée corresponde à ses exigences environnementales. Tous ces paramètres qui interviennent sur la pérennité du développement de *Xenopsylla cunicularis* en font donc une espèce au statut très fragile.

REMERCIEMENTS. – Nos remerciements vont en premier lieu à la Fédération Nationale des Chasseurs qui nous a soutenus financièrement et nous a permis de réaliser cette étude. Notre gratitude va également aux Fédérations des Chasseurs du Lot-et-Garonne et du Gers, à MM. Arnaud Laforgue (technicien FDC 47) et Pascal Pelletier (technicien FDC 32), ainsi que M. et Mme Guy de Pierpont (ANCLATRA Tarn) pour l'important travail de repérage de sites qu'ils ont réalisés et pour leur très sympathique accompagnement tout au long de nos échantillonnages.

AUTEURS CITÉS

- BEAUCOURNU J.-C. & LAUNAY H., 1977. – Présence en France d'une *Xenopsylla* selvatique *X. cunicularis* Smit 1957 (Siphonaptera: Pulicidae), parasite du lapin de garenne. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **70** : 299-301.
- 1990. – *Les Puces (Siphonaptera) de France et du Bassin Méditerranéen Occidental*. Faune de France 76, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 548 p.
- COOKE B. D., 1990a. – Rabbit burrows as environments for European rabbit flea, *Spilopsyllus cuniculi* (Dale), in Arid South Australia. *Australian Journal of Zoology*, **38** : 317-325.
- 1990b. – Notes on the comparative reproductive biology and the laboratory breeding of the rabbit flea *Xenopsylla cunicularis* Smit (Siphonaptera: Pulicidae). *Australian Journal of Zoology*, **38** : 527-534.
- DELIBES-MATEOS M., FERRERAS P. & VILLAFUERTE R., 2009. – European rabbit population trends and associated factors: a review of the situation in the Iberian Peninsula. *Mammal Review*, **39** : 124-140.
- DEVILLARD S., AUBINEAU J., BERGER F., LÉONARD Y., ROOBROUK A. & MARCHANDEAU S., 2008. – Home range of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in three contrasting French populations. *Mammalian Biology*, **73** : 128-137.
- JOUBERT L., LEPTEROTIS E. & MOUCHET J., 1973. – Les maladies animales à virus : la myxomatose. *Expansion Scientifique Française*, tome 2, Paris.
- KRASNOV B. R., POULIN R., SHENBROT G. I., MOUILLOT D. & KHOKHLOVA I. S., 2005. – Host specificity and geographic range in haematophagous ectoparasites. *Oikos*, **108** : 449-456.
- LAUNAY H., 1980. – Approche d'une prophylaxie de la myxomatose: écologie des puces du lapin de garenne. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse* (n.s.) [décembre 1980] : 213-241.
- 1982. – Données préliminaires sur l'écologie de *Xenopsylla cunicularis* (Siphonaptera : Pulicidae), parasite du lapin de garenne. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **57** : 145-163.
- 1989. – Facteurs écologiques influençant la répartition et la dynamique des populations de *Xenopsylla cunicularis* Smit 1957 (Insecta: Siphonaptera), puce inféodée au lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* L. *Vie Milieu*, **39** : 111-119.
- LAUNAY & BEAUCOURNU J.-C., 1982. – Critères taxinomiques et essai de paléobiogéographie de 2 espèces jumelles, *Xenopsylla ramesis* Roth. 1904 et *X. cunicularis* Smit 1957 (Siphonaptera: Pulicidae) : approche biométrique. *Annales de la Société entomologique de France*, (n.s.), **18** : 43-54.
- MORAND S. & POULIN R., 1998. – Density, body mass and parasite species richness of terrestrial mammals. *Evolutionary Ecology*, **12**: 717-727.

- MORISSE J.-P., LE GALL G. & BOILLETOT E., 1991. – Hepatitis of viral origin in Leporidae: introduction and aetiological hypotheses. *Revue scientifique et technique de l'Office International des Epizooties*, **10** : 283-295.
- OSACAR-JIMENEZ J.-J., LUVIENTES-CURDI J. & CALVETE-MARGOLLE C., 2001. – Abiotic factors influencing the ecology of wild rabbit fleas in north-eastern Spain. *Medical and Veterinary Entomology*, **15** : 157-166.
- PAGÈS M.-V., 1980. – Essai de reconstitution de l'histoire du lapin de garenne en Europe. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse* (n.s.) [décembre 1980] : 13-22.
- SAURAT G., 1986. – Procédé de vaccination de lapins sauvages (*Oryctolagus cuniculus*) contre la myxomatose à l'aide d'insectes vecteurs porteurs d'un virus-vaccin non pathogène. *Brevet d'invention n° 8600851*.
- SHENBROT G., KRASNOV B. & LU L., 2007. – Geographical range size and host specificity in ectoparasites : a case study with *Amphipsylla* fleas and rodent hosts. *Journal of Biogeography*, **34** : 1679-1690.
- VALLIER A., 1997. – *Bio-écologie de 2 espèces de puces, Spilopsyllus cuniculi Dale 1878 et Xenopsylla cunicularis Smit 1957 ectoparasites spécifiques d'Oryctolagus cuniculus L. 1758 – Applications à la mise au point de leur élevage et d'une méthode de lâcher sur le terrain*. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille I, Marseille, 199 p.

Jean-David CHAPELIN-VISCARDI. – **Compléments sur la répartition de *Paratillus carus* (Newman, 1840) (Col., Cleridae)**

Récemment, j'ai effectué une synthèse des connaissances chorologiques, phénologiques et écologiques sur *Paratillus carus* (Newman, 1840), Cléride introduit et en considérable expansion en France (CHAPELIN-VISCARDI, 2009).

Depuis, d'autres observations m'ont été rapportées, suite à l'appel à contribution effectué dans la revue *L'Entomologiste* et sur le forum en ligne *Le monde des insectes*. Il s'agit de données de 2009, mais aussi d'anciennes observations ignorées dans la précédente synthèse.

- Allier** (03). – 1 ex., le 23.V.2009, Montbeugny, dans le centre du village, sur une cabane construite en bois de palette (résineux) (*L. Velle leg.*).
- Aude** (11). – 1 ex., le 13.VII.2001, Camps-sur-l'Agly (*X. Thisquen leg., J.-M. Warlet coll.*) (Troukens, comm. pers.) ; – 1 ex., le 25.VII.2002, Durban-Corbières (*P. Frapa leg.*).
- Creuse** (23). – 4 ex., le 14.VI.2009, Fleurat (*S. Vassel leg.*).
- Gard** (30). – 1 ex., le 12.VI.2003, Pujaut, dans un jardin, lors d'une chasse de nuit (drap avec lampe UV, 24°C, 23h) (*P. Dauguet leg.*).
- Hérault** (34). – 1 ex., le 19.VI.2001, Maraussan, au vol dans un vignoble (*P. Dauguet leg.*).
- Indre-et-Loire** (37). – 1 ex., le 26.VII.2009, Loches, à la terrasse d'un café (*P. Cantot leg.*).
- Landes** (40). – 1 ex., le 13.VII.1998, Vieille-Saint-Girons (*J.-M. Warlet leg.*) (Troukens, comm. pers.) ; – n. ex., 2-24.V.2009, Saint-Julien-en-Born, dans un piège Polytrap (*J.-P. Vayssié leg.*).
- Loire-Atlantique** (44). – 2 ex., le 3.VI.2009, Pornic, l'un vers 20h, l'autre vers 21 h 30, sur un mur blanc (*J.-D. Chapelin-Viscardi leg.*) ; – 1 ex., le 4.VI.2009, Pornic, vers 19 h, sur le même mur (*J.-D. Chapelin-Viscardi leg.*). Pour ces observations réalisées à une journée d'intervalle, l'environnement de capture est un bois de pins maritime, d'arbousiers et de chênes vert.
- Loiret** (45). – 1 ex., le 24.V.2009, Vannes-sur-Cosson, au vol (*J.-C. Gagnepain leg.*).
- Lot** (46). – 1 ex., le 9.VI.1984, Pauliac (*J.-M. Warlet leg.*) (Troukens, comm. pers.).
- Lot-et-Garonne** (47). – 1 ex., le 13.VI.2009, Tournon d'Agénais (00°59'42" E / 44°24'00" N), dans le bourg, à la terrasse d'un café (dans verre de panaché), fin d'après-midi très chaude (*H. Thomas leg.*) (TAMISIER *et al.*, à paraître).
- Var** (83). – 1 ex., le 4.VI.2009, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, dans piège jaune, posé sur un tas de bûches (*A. Sadorge leg.*).

Ainsi la répartition française de *Paratillus carus* s'étend aux départements du Gard, du Var, des Landes, de l'Allier, de la Creuse, de l'Indre-et-Loire et de la Loire-Atlantique (fig 1).

REMERCIEMENTS. – Je remercie vivement mes collègues Pierre Cantot, Pierre Dauguet, Pierre Frapa, Jean-Claude Gagnepain, Alain Sadorge, Jean-Philippe Tamisier, Hervé Thomas, Willy Troukens, Stéphane Vassel, Jean-Philippe Vayssié et Laurent Velle pour la communication de leurs observations.

AUTEURS CITÉS

CHAPELIN-VISCARDI J.-D., 2009. – Sur la chorologie, phénologie et écologie d'un Cléridé exotique en France : *Paratillus carus* (Newman, 1840) (Coleoptera, Cleridae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **114** (3) : 365-372.

TAMISIER J.-P., DAUPHIN P., GENOUD D. & MONT-FERRAND C., à paraître. – Contribution à la connaissance de la faune et de la flore des coteaux calcaires du Lot-et-Garonne : compte-rendu de la sortie de la Société linnéenne de Bordeaux à Tournon d'Agenais en juin 2009. *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*.

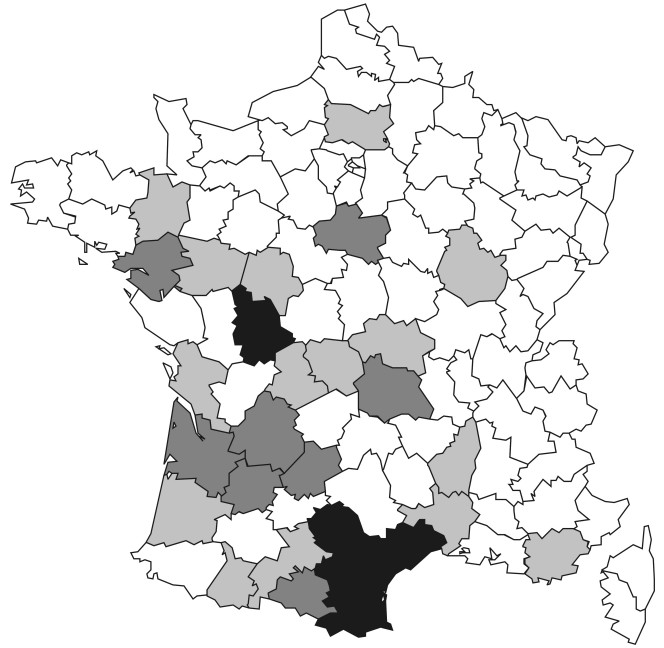


Fig. 1. – Répartition française de *Paratillus carus* (Newman, 1840) en 2009. Départements en noir : > 5 mentions ; en gris foncé : 2 à 4 mentions ; gris clair : mention unique ; blanc : sans mention.

(J.-D. C.-V. : Muséum des Sciences naturelles, 6 rue Marcel-Proust, F – 45000 Orléans
<j-d.chapelin-viscardi@hotmail.fr>)

CORRIGENDUM

Une erreur s'est glissée dans l'article de J. Bitsch "Compléments au volume 2 des Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale" paru dans le n° 1 du Bulletin, volume 115 (2010). A la page 118 du Bulletin, la référence à la page 342 du volume 2 de la Faune des Sphecidae doit se lire : "*Cerceris flaviventris* Vander Linden" (à la place de *Cerceris flavilabris* Vander Linden).