



Apports à la connaissance de l'écologie de deux espèces de coléoptères coprophages syntopiques : *Onthophagus vacca* (L., 1767) et *Onthophagus medius* (Kugelann, 1792) (Coleoptera, Scarabaeidae) [Manche, France]

Dimitri ADAMI¹

Mots-clés – Scarabaeoidea, Laparosticti, grand herbivore, sol, pâturage, prairie, réserve naturelle.

Résumé – En 2010, le complexe *Onthophagus vacca* a été scindé en deux espèces distinctes : *Onthophagus vacca* (L., 1767) et *Onthophagus medius* (Kugelann, 1792) sur la base d'analyses morphologiques et moléculaires. Lors d'une étude portant sur la caractérisation des peuplements de coléoptères coprophages de prairies pâturées en Basse-Normandie, les deux espèces ont été identifiées et étudiées. Au total, ce sont 156 *O. medius* et 366 *O. vacca* qui ont été récoltés d'avril à novembre en 2019. En ce qui concerne les préférences écologiques, le type d'herbivore et la nature du sol n'influençaient pas la répartition et l'abondance de *O. vacca*. En revanche, *O. medius* était significativement plus présent dans les pièges appâtés avec de la bouse de vache sur des prairies plutôt mésoxérophiles.

Abstract – In 2010, the *Onthophagus vacca* complex was split into two distinct species : *O. vacca* (L., 1767) and *O. medius* (Kugelann, 1792) on the basis of morphological and molecular criteria. During a survey of coprophageous beetles in grazed meadow, in Normandy, both species were identified. All together, 156 *O. medius* and 366 *O. vacca* were collected from April to November 2019. Regarding their ecological preferences, the type of herbivore and the nature of soil did not influence the distribution and abundance of *O. vacca*. On the other hand, *O. medius* was significantly more abundant in traps baited with cow dung on mesoxerophilous meadow.

Généralités

Onthophagus medius, a été décrit par Kugelann en 1792, mais a été rapidement classé comme synonyme d' *Onthophagus vacca* par la plupart des auteurs. Durant la seconde moitié du XX^e s., les individus plus sombres sont alors considérés comme une aberration d'*O. vacca* et certains observateurs notent par endroit la présence de *O. vacca ab medius* (PAULIAN & BARAUD, 1982).

Onthophagus medius est rétabli en tant qu'espèce valide sur la base d'une étude génétique associée à la description de critères morphologiques (RÖSSNER & al., 2010).

Cette étude a également permis de revoir la répartition géographique et l'écologie de chacun des deux taxons en s'appuyant sur l'analyse des individus issus des nombreuses collections de références examinées en Europe.

Ainsi, les aires de répartition des deux espèces se superposent largement au sein du paléarctique occidental. Cependant, au-delà de cette vaste

sympatrie, il existe quelques différences : *O. vacca* (Fig. 1) est principalement concentrée dans le sud et le centre de l'Europe jusqu'en Afrique du Nord. Ces limites de répartitions semblent être situées au 50° de latitude Nord car *O. vacca* n'est pas observé au-delà. C'est également une espèce plus thermophile car celle-ci s'observe à des altitudes plus basses et est absente des hautes montagnes. Quant à *O. medius* (Fig. 2), il s'observe majoritairement sur des zones septentrionales qui présentent un climat plus frais et humide. Le fait de rencontrer le groupe à motif élytral foncé sur ces dernières zones est conforme aux travaux de LUMARET & STIERNET (1994) qui indiquent que les formes mélaniques sont proportionnellement plus abondantes dans les sites ayant les températures hivernales les plus basses. Ainsi, *O. medius* est moins présent sous un climat méditerranéen et en Europe méridionale où il se limite exclusivement aux altitudes moyennes et hautes.

Actuellement, les deux espèces sont fréquemment rencontrées en syntopie. Cependant,

¹ PNR Marais du Cotentin et du Bessin, Village Ponts d'Ouve, Saint-Côme-du-Mont, F-50500 Carentan-les-Marais, <adami.dimitri@gmail.com>

les deux taxons sont isolés de manière reproductrice avec une forte incompatibilité postzygotique, et ce, malgré l'absence d'isolement sexuel (ROY & al., 2016). Enfin, l'analyse de séquence des marqueurs nucléaires et mitochondriaux a révélé une profonde divergence entre les deux taxons remontant à 8,7 millions d'années. Le scénario le plus probable pour la spéciation des deux espèces est une ancienne spéciation allopatrique suivie d'un contact secondaire (ROY & al., 2016).

D'autres différences existent entre les deux espèces, notamment au plan phénologique. Les larves des deux espèces semblent finir leur métamorphose pendant l'hiver et se manifester assez tôt dans l'année, avec une activité maximale en avril et en mai suivie d'une diminution progressive de leur abondance. Cependant, dans l'ensemble du paléarctique occidental et selon leur répartition plus septentrionale et montagnarde, les imagos d'*O. medius* émergent plus tard dans l'année par rapport à *O. vacca*. De plus, leur période d'activité est généralement plus courte et culmine en mai (RÖSSNER & al., 2010).

La majorité des données biologiques de la littérature concerne le complexe *O. vacca* et on ne sait que peu de choses sur *O. medius*. Cependant, quelques études récentes sur l'ensemble des Scarabaeoidea ont été réalisées en Europe avec la reconnaissance des deux espèces. Certaines confirment les informations données par RÖSSNER & al. (2010) comme l'étude de DRĂGHICI & al., (2019) en Roumanie qui témoigne de la sympatrie des deux espèces avec des milieux et périodes de vie similaires, la préférence pour des altitudes inférieures à 500 mètres et la plus faible abondance d'*O. medius* par rapport à *O. vacca* ou les études de KOREN & TRKOV (2014 et 2015) en Croatie sur la phénologie des deux espèces. D'autres études contredisent les informations initiales comme l'étude d'ANLAŞ & al. (2011) qui présente pour *O. medius* une abondance plus importante à partir de 900 mètres d'altitude et une phénologie qui comporte deux pics d'activité : le premier en mai et le second en septembre-octobre. Cependant, le climat méditerranéen globalement chaud de la Turquie peut expliquer l'abondance plus élevée en altitude.

Le travail présenté ici a été réalisé en annexe d'une étude plus générale portant sur la caractérisation des peuplements de coléoptères coprophages au sein de parcelles prairiales pâturées (ELDER & PÉTILLON, 2010). Les objectifs de cette étude étaient, entre autres, de caractériser les peuplements en fonction de la période de l'année, du type d'herbivore mis en pâturage (vaches et chevaux) et de la nature du sol (hygrophile ou xérophile). Lors de ce travail, *O. vacca* et *O. medius* ont été identifiés sur la zone d'étude. Cet article présente les résultats obtenus sur ces taxons pour la période d'avril à novembre 2019.

Matériel et méthodes

La zone d'étude

Parcelles prairiales sur la Réserve Naturelle Nationale du Domaine de Beauguillot (Manche, Normandie) (Fig. 3).

Le système de piégeage

La méthode de capture s'est basée sur le système de piégeage standard du type Cebo-Superficie-Rejilla (CSR) (LOBO & al., 1988).

L'échantillonnage

Dans cette étude, quatre stations ont été utilisées pour réaliser des piégeages. Afin d'observer s'il existe des modifications du peuplement en fonction de la nature du substrat, deux stations sont situées sur des parcelles méso-hygrophiles à hygrophiles. Deux autres stations sont localisées sur des parcelles méso-xérophiles à xérophiles. Au total, huit pièges sont disposés dans les quatre parcelles de suivi : quatre appâts avec de la bouse (Fig.4) et quatre appâts avec du crottin (Fig.5). Chaque station est donc occupée par deux pièges, distancés l'un de l'autre de deux mètres environ, et chacun avec un appât différent. Les pièges sont ainsi nommés en fonction du type d'appât, de la nature du sol et du numéro de la station : VH1 et VH2 pour les pièges appâtés avec de la bouse de vache sur les prairies hygrophiles, VX1 et VX2 pour les pièges appâtés avec de la bouse de vache sur les prairies xérophiles, CH1 et CH2 pour les pièges appâtés avec du crottin de cheval sur les prairies hygrophiles et CX1 et CX2

pour les pièges appâtés avec du crottin de cheval sur les prairies xérophiles.

Les pièges sont en place une semaine par mois, d'avril à novembre, lorsque le bétail pâture pour éviter l'effet « aspirateur » du piégeage, c'est-à-dire pour éviter les captures massives lorsque les animaux ne sont pas présents sur les parcelles. Après avoir relevé le contenu des pièges, celui-ci

est trié et les coléoptères coprophages sont récoltés et stockés dans de l'alcool à 95° pour ensuite être identifiés à l'aide des critères morphologiques mis en évidence par RÖSSNER & al. (2010).



Figure 1. *Onthophagus vacca*. Clichés : D. Adami

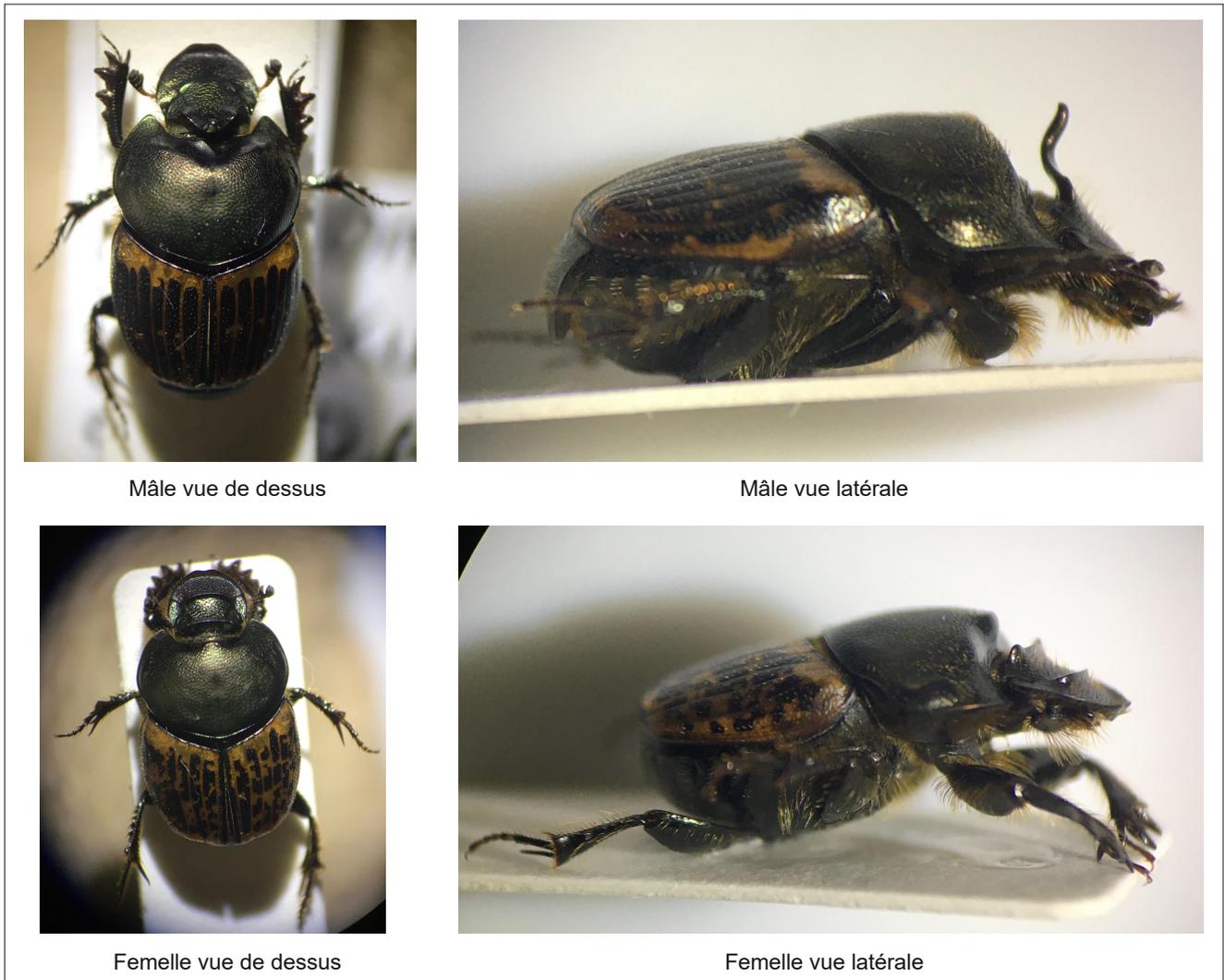


Figure 2. *Onthophagus medius*. Clichés : D. Adami



Figure 3. Prairie sur la Réserve Naturelle Nationale du Domaine de Beauguillot (50). Cliché : D. Adami

Le traitement statistique

Pour déterminer les effets des deux facteurs, à savoir le type d'herbivore et la nature du sol sur les populations d'*O. medius* et d'*O. vacca*, les facteurs sont d'abord étudiés simultanément. Le nombre de modalités est donc de quatre avec : « vache sur prairie hygrophile » (VH), « vache sur prairie xérophile » (VX), « cheval sur prairie hygrophile » (CH) et « cheval sur prairie xérophile » (CX). Ensuite, si les interactions sont non significatives, alors les deux facteurs vont être étudiés indépendamment. Le premier facteur étudié est le facteur « type d'herbivore » qui prend en compte deux variables : « vache » et « cheval ». Le second facteur étudié est celui de la nature du sol qui prend en compte deux variables : « sol hygrophile » et « sol xérophile ».

Pour observer s'il existe des similarités entre les différents pièges en fonction du type d'herbivore mis en pâturage et de la nature du sol, un dendrogramme représentant une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) est réalisé pour l'ensemble de la période d'étude et pour l'ensemble des Scarabaeoidea. Pour cette classification, les résultats d'abondances sont transformés au $\log_2(x)$ afin d'éviter les effets indésirables de la surabondance d'une espèce sur un piège. Ensuite les préférendums écologiques d'*O. medius* et d'*O. vacca* vont être précisés par leurs abondances moyennes. Celles-ci ont été étudiées, à l'aide d'une analyse de variance à deux facteurs fixes, la nature

du sol, le type d'herbivore et leur interaction.

Résultats

Sur l'ensemble du site, 156 *O. medius* et 366 *O. vacca* ont été récoltés pour des pourcentages de présence rapportés à l'ensemble des coléoptères coprophages de 1,57 % et 3,69 % respectivement sur l'ensemble du temps d'étude.

Les abondances et les pourcentages de présence d'*O. medius* et d'*O. vacca* sur l'ensemble de l'année sont visibles sur le tableau I. Pour *O. medius*, la différence entre les quatre niveaux d'abondances est significative selon le test de Kruskal Wallis (chi-squared = 13.235, p-value = 0.004154). Pour *O. vacca*, il n'y a pas de différence significative entre les quatre abondances (chi-squared = 2.4394, p-value = 0.4863) (Tab. 1).

Suite à cette absence d'interaction, nous avons testé les facteurs indépendamment pour *O. vacca*. Dans les pièges appâtés avec de la bouse de vache, 127 *O. vacca* ont été récoltés pour 239 dans les pièges appâtés avec du crottin. Pour ce facteur, il n'y a pas de différence significative entre les deux modalités selon le test de Wilcoxon-Mann-Whitney ($W = 8486$, p-value = 0.5143). Pour le second facteur étudié, il y a eu 185 individus en prairie humide et 181 en prairie sèche. Encore une fois, pas de différence significative pour l'abondance d'*O. vacca* ($W = 7583$, p-value = 0.1764).



Figure 4. Piège à bouse



Figure 5. Piège à crottin

Tableau 1. Comparaison des abondances d'*O. medius* et d'*O. vacca* en fonction des deux facteurs (herbivore et sol) et leurs fréquences par rapport à l'effectif total de coléoptères coprophages.

	<i>Onthophagus medius</i>		<i>Onthophagus vacca</i>	
	Abondance	Fréquence	Abondance	Fréquence
VH	10	0,393	39	1,531
VX	118	7,297	88	5,442
CH	11	0,255	146	3,38
CX	17	1,255	93	6,863

Phénologie

Lorsque l'on a différencié l'abondance des deux espèces pour chacun des huit mois d'études, l'abondance d'*O. vacca* était toujours supérieure à celle d'*O. medius* sauf au mois de juin avec 20 individus pour *O. medius* et 14 individus pour *O. vacca*.

L'étude de leur phénologie a permis de distinguer en 2019 un pic d'abondance au mois de mai pour les deux espèces et un second pic, de moindre importance, pour *O. vacca* au mois d'août. Autre différence, *O. medius* n'était plus présent dans les pièges à partir du mois de juillet, tandis qu'*O. vacca* était encore présent pendant le reste de l'étude malgré des abondances plus faibles (Fig. 5).

Le préférendum écologique

Lors de la réalisation de la Classification Ascendante Hiérarchique, quatre groupes de pièges se forment (Fig. 6). Le premier groupe contient les pièges appâtés à la bouse de vache et disposés en prairie xérophile (VX1 et VX2) et le

deuxième piège appâté à la bouse de vache disposé en prairie hygrophile (VH2). Le deuxième regroupe les pièges appâtés au crottin de cheval disposés en prairie xérophile (CX1 et CX2). Le troisième groupe, quant à lui, est constitué uniquement du piège appâté à la bouse de vache situé dans la première station hygrophile (VH1). Enfin, le quatrième groupe rassemble les pièges appâtés au crottin de cheval disposés en prairie hygrophile (CH1 et CH2). (Fig. 6)

L'analyse de variance réalisée sur les abondances moyennes des deux espèces a permis de distinguer leur préférendum écologique (Tab. 2).

Pour *O. vacca*, l'espèce n'a pas présenté de préférence marquée pour l'une des variables testées et son abondance moyenne ne différait pas significativement entre les différentes stations (Fig. 7a). Pour *O. medius*, l'espèce a présenté une préférence marquée pour les deux variables testées et son abondance moyenne était significativement supérieure dans les bouses de vache situées sur des prairies xérophiles (Fig. 7b).

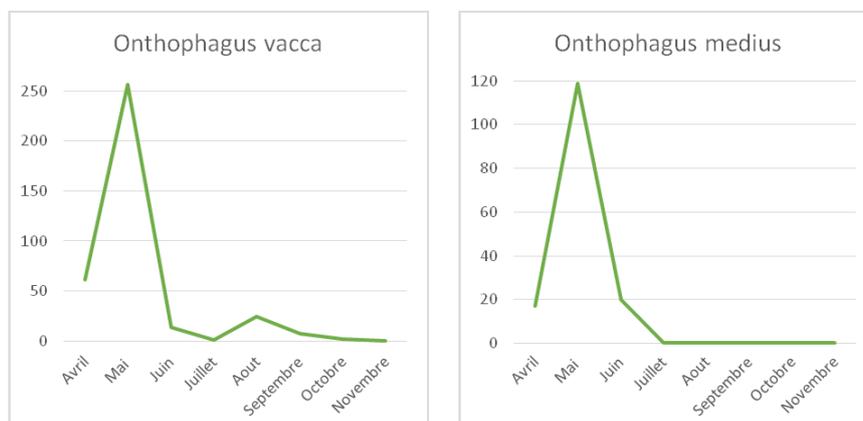


Figure 5. Phénologie d'*O. vacca* et *O. medius*.

Tableau 2. Analyse de variance à deux facteurs fixes (types d'herbivore et nature du sol), incluant leur interaction, des abondances des deux espèces (n : nombre total d'individus par espèce). Code des significativités (p) : n.s. : non significatif, * : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$, *** : $p < 0,001$.

Préférendum	Espèces	N	Herbivore		Sol		Herbivore et Sol	
			F-Value	p	F-Value	p	F-Value	p
Aucun	<i>O. vacca</i>	366	1,87	n.s.	0,00	n.s.	1,55	n.s.
VX	<i>O. medius</i>	156	5,49	*	7,17	**	5,71	*

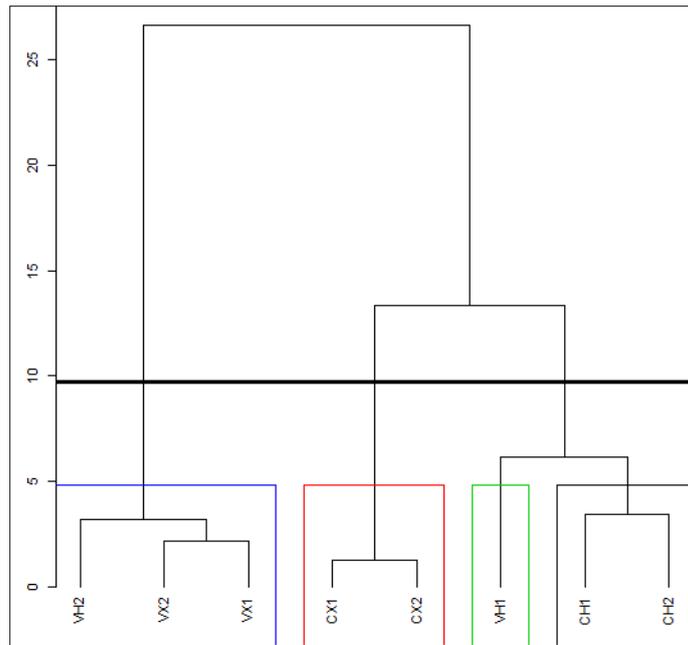


Figure 6. Différence entre les peuplements de coléoptères coprophages, en fonction du type d'herbivore et de la nature du sol pour l'ensemble des Scarabaeoidea Laparosticti de la réserve. Ordonnée en pourcentage.

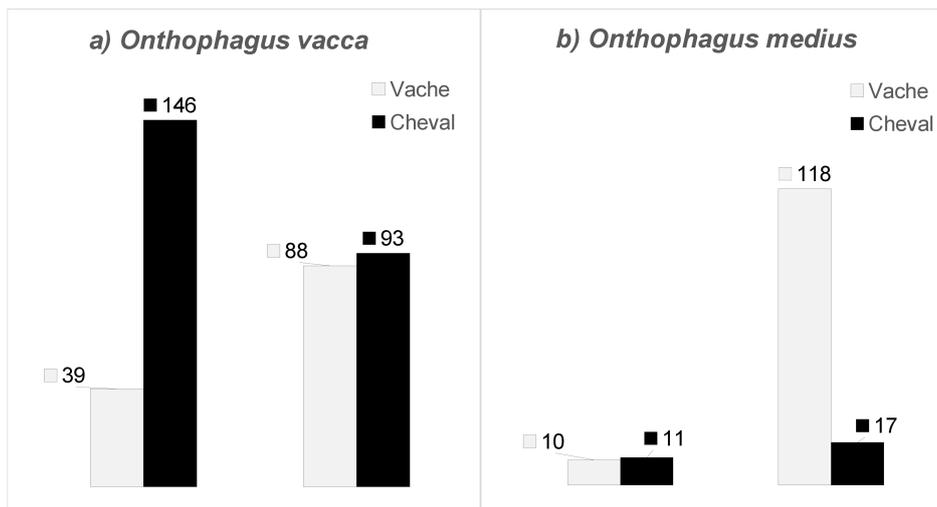


Figure 7. Abondances moyennes (nombre d'individus par piège + erreur standard, N=X) d'*O. vacca* (a) et d'*O. medius* (b)

Discussion

Au sein de la Réserve Naturelle Nationale du Domaine de Beauguillot, dans le département de la

Manche en France, les deux espèces : *O. medius* et *O. vacca* sont syntopiques. L'espèce *O. vacca* est beaucoup plus abondante que l'espèce *O.*



medius sur le site en 2019. Ce premier point est en contradiction avec la répartition globale donnée par RÖSSNER & al. (2010) qui indique une distribution de *O. vacca* plus concentrée dans le Sud de l'Europe avec un nombre d'individus de plus en plus faible en se rapprochant des 50° de latitude Nord.

Lors de la comparaison des niveaux d'abondances pour les divers facteurs, on constate que la population d'*O. vacca* n'est impactée ni par le type d'herbivore mis en pâturage ni par la nature du sol. Nous pouvons donc supposer que la répartition de cette espèce sur la réserve est influencée par un autre facteur non testé dans cette étude comme par exemple : la structure de la végétation, la compétition ou la facilitation intra- ou interspécifique (LUMARET & KIRK, 1987 ; BLOOR & al., 2012). En revanche, pour *O. medius*, la nature du sol présente un impact sur son peuplement ainsi que le type d'herbivore, bien que moins significatif.

La phénologie d'*O. medius* observée lors de cette étude coïncide avec celle décrite par RÖSSNER & al. (2010). Cependant, on retrouve des différences chez *O. vacca*. Tout d'abord, le premier pic d'abondance n'est présent qu'au mois de mai dans cette étude alors qu'il s'étend de mars à mai pour RÖSSNER & al. (2010). Cette première différence peut s'expliquer par la localisation géographique et les conditions météorologiques. L'étude de RÖSSNER & al. (2010) a pris en considération 461 individus répartis sur l'ensemble de son aire de répartition géographique et donc majoritairement dans le sud de l'Europe avec un climat méditerranéen, tandis que la réserve de Beauguillot est située le plus au nord de son aire de répartition avec un climat océanique. Les températures ainsi que l'humidité étant moins favorables à la sortie des adultes, les apparitions d'*O. vacca* sont plus tardives dans la Manche. Enfin, la seconde différence est la présence d'un second pic d'abondance, bien que très faible, pendant le mois d'août 2019.

En ce qui concerne la préférence écologique, les deux facteurs écologiques étudiés ont un impact sur la population d'*O. medius*. Cet impact semble significativement plus important pour la nature du sol. Cette espèce présente une préférence pour les bouses de vache sur des prairies xérophiles et ce,

malgré une large distribution entre les différentes modalités. Pour l'espèce *O. vacca*, aucun des deux facteurs n'a d'influence significative sur sa population. L'absence de préférence pour les sols xérophiles malgré un mode de vie similaire pourrait alors signifier que l'espèce s'est adaptée aux différentes structures de sol, d'où la présence de celle-ci de manière indifférente dans l'ensemble des milieux pâturés, ou bien que sa répartition soit influencée par un autre facteur.

Conclusion

En conclusion, cette étude a permis d'apporter, dans un premier temps, des précisions sur les populations d'*O. medius* et d'*O. vacca* au sein de la réserve concernant leur variation d'abondance en fonction du mois et du type de piège. La phénologie ainsi étudiée en 2019 permet de déterminer *O. medius* comme une espèce monogonotique du mois de mai avec une diminution progressive jusqu'au mois de juillet, puis une absence sur le reste de l'année tandis qu'*O. vacca* est une espèce digonotique avec un premier pic d'abondance en mai suivi d'un plus faible pic en août. Dans un second temps, l'étude a permis de mettre en avant la préférence écologique de ces deux espèces. Dans le cadre de la réserve de Beauguillot (Manche), le type d'herbivore mis en pâturage et la nature du sol ne semblent pas influencer la distribution d'*O. vacca*. En revanche, en ce qui concerne *O. medius*, la nature du sol et le type d'herbivore sont tous deux impactant sur la répartition de cette espèce avec une préférence pour les bouses de vache sur des prairies méso xérophiles à xérophiles. Il serait intéressant par la suite d'étudier les mêmes facteurs au sein d'autres sites pour confirmer ou non les résultats de cette étude ainsi que l'impact d'autres facteurs sur la répartition de ces espèces et plus particulièrement pour *O. vacca* car on ignore encore les potentiels facteurs influençant sa répartition au sein de ce site.

Glossaire

Sympatrie : la sympatrie désigne l'existence de deux espèces phylogénétiquement proches, vivant sur un même territoire, mais ne s'hybridant pas.

Syntopie : la syntopie désigne des espèces

vivant dans un même biotope.

Postzygotique : ce dit d'un évènement (exemple une mutation) qu'un organisme acquiert au cours de sa vie et non lors de la fusion des gamètes.

Spéciation allopatrique : ce phénomène consiste en la dissociation d'une espèce en deux espèces distinctes qui se produit lorsque des populations biologiques d'une même espèce sont isolées géographiquement les unes des autres au point que cela empêche ou interfère avec le flux de gènes.

Monogonotique : ce dit d'une espèce qui présente une seule génération observable sur l'ensemble de l'année.

Digonotique : ce dit d'une espèce qui présente deux générations observables sur l'ensemble de l'année.

Remerciements.- Jean-François ELDER, conservateur de la Réserve Naturelle Nationale du Domaine de Beauguillot pour la confiance qu'il m'a accordée pour la réalisation de mes études. Je le remercie également pour tout son soutien, aussi bien dans la partie théorique que dans la pratique. Julien PÉTILLON, maître de conférences de l'université de Rennes I et Adrien SIMON coordinateur de l'atlas des Scarabaeidae de Normandie pour leur relecture attentive du manuscrit et leurs conseils. L'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) pour sa participation financière sur l'étude d'origine.

Bibliographie

- ANLAŞ S., KEITH D. & TEZCAN S., 2011.- Notes on the seasonal dynamics of some coprophagous Scarabaeoidea (Coleoptera) species in Manisa province, western Anatolia, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35 : 447-460.
- BLOOR J.M.G., JAY-ROBERT P., LE MORVAN A. & FLEURANCE G., 2012.- Déjections des herbivores domestiques au pâturage : caractéristiques et rôle dans le fonctionnement des prairies, *INRA Productions Animales* 25 : 45-56.
- DRĂGHICI A.-C., RUCĂNESCU A., CUZEPAN-BEBEŞELEA G., CHIMIŞLIU C. & MANCI C.-O., 2019.- Distribution of *Onthophagus vacca* and *O. medius* (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae) in Romania. *Travaux du*
- Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"* 62 : 31-41.
- ELDER J.F. & PÉTILLON J., 2010.- Déterminants écologiques d'un peuplement prairial de coléoptères Scarabaeoidea Laparostictii (Manche, France), *La Revue d'écologie (la Terre et la Vie)* 65 : 225-234.
- KABAKOV O.N., 2006.- Platinčatousyežukipodsemejstva Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) fauny Rossii I sopedelnychstran. *Tovariščestvonaučnychizdanij KMK, Moscow*. 374 pp.
- KOREN T. & TRKOV D., 2014.- The fauna of dung beetles (Scarabaeidae: Aphodiinae, Scarabaeinae and Geotrupidae) of Konavle region, southern Croatia. *Natura Croatica*, 23 : 389-399.
- KOREN T. & TRKOV D., 2015.- Contribution to the fauna of Scarabaeoidea (Coleoptera) of Cres island, Croatia, *ANNALES. Series historia naturalis* 25 : 151-160.
- LOBO J. M., MARTIN-PIERA F. & VEIGA C.M., 1988.- Las trampaspitfall con cebo, sus posibilidades en el estudio de las comunidades coprófagas de Scarabaeoidea (Col.) I. Características determinantes de su capacidad de captura. *Revue d'écologie et de biologie du sol*, 25 : 77-100.
- LUMARET J.-P. & KIRK A., 1987.- Ecology of dung beetles in the French Mediterranean region (Coleoptera: Scarabaeidae), *Acta Zoológica Mexicana* 24.
- LUMARET J.-P. & STIERNET N., 1994.- Adaptation and evolutive strategies of dungbeetles in high mountains (Coleoptera, Scarabaeoidea), *Ecologie* 25 : 79-86.
- PAULIAN R. & BARAUD J., 1982.- Faune des Coléoptères de France. II. Lucanoidea et Scarabaeoidea. Lechevalier, Paris
- RÖSSNER E., SCHÖNFELD J. & AHRENS D., 2010.- *Onthophagus* (Palaeonthophagus) *medius* (Kugelann, 1792) - a good western palaeartic species in the *Onthophagus vacca* complex (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Onthophagini). *Zootaxa*, 2629 : 1-28.
- ROY L., BON M.C., CESARINI C., SERIN J. & BONATO O., 2016.- Pinpointing the level of isolation between two cryptic species sharing the same microhabitat : a case study with a scarabaeid species complex. *Zoologica Scripta*, 45, 407-420.
- SIMON A., 2010.- Méthodes de recherche des coléoptères coprophages : retour d'expérience. *Invertébrés Armoricaïns*, 6 : 34-44.
- ZUNINO M., 1979.- Gruppi artificiali e gruppina naturali negli *Onthophagus* (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Bollettino del Museo di Zoologia della Università di Torino*, 1 : 1