



RMT
BIOREG

Demande de solutions

V1 : 01/11/2021

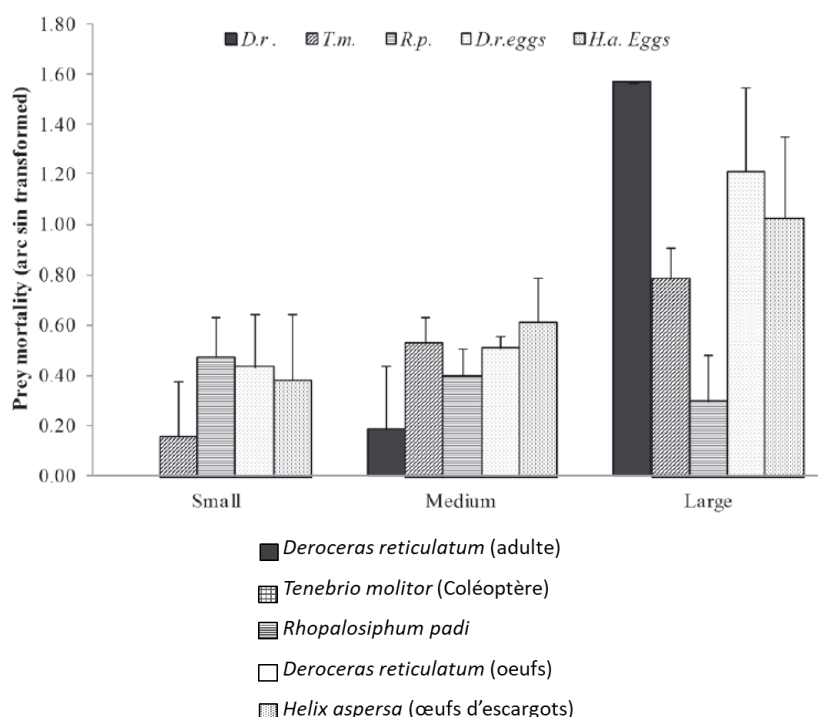
Demandeur : Patrice Mahieu, chargé de mission agronomie, Agro Réseau 64, Chambre d'agriculture Pyrénées-Atlantiques

Demande : existe-t-il des études, éléments montrant un lien entre carabes et limaces ?

Suite à la demande du 20/10/21, Véronique Tosser, Arvalis, animatrice de l'axe 2 et spécialiste des carabes a été sollicité. Voici la synthèse fournie le 26/10/21 au demandeur ?

Les carabes sont des coléoptères très présents dans les agrosystèmes en France (plus de 1000 espèces). Leurs larves sont quasiment toutes prédatrices (80 à 90% des espèces) de divers invertébrés à corps mou (œufs de limaces, larves de taupins, charançons...). Les adultes ont un régime alimentaire plus varié. Ils peuvent être majoritairement prédateurs, omnivores ou majoritairement phytophages. Ce sont donc des auxiliaires généralistes qui consomment notamment des limaces, à divers stades (œufs, juvéniles, adultes). Ceci implique des difficultés dans la mise en évidence de la relation entre les limaces et les carabes. Quelques études peuvent cependant être citées.

La taille des proies est corrélée à celle de l'individu (plus un carabe est de grande taille, plus il mangera des proies de taille importante et plus il en consommera). Ceci a notamment été montré par Rouabah *et al.* (2014), qui ont travaillé sur la mortalité de 5 proies en présence de carabes de différentes classes de taille : petits (moins de 9mm de long), moyens (entre 9,1 et 13mm) et grands (> 13mm). Le graphique suivant montre que la mortalité des proies augmente globalement avec la taille des carabes (augmentation du nombre de proies consommées), et que les grands carabes s'attaquent à des proies différentes et plus grandes que les autres (consommation de limaces adultes par exemple).



L'analyse de contenu stomacal des carabes par biologie moléculaire apporte des informations intéressantes sur la dynamique de la consommation de limaces (Tosser *et al.*, 2021). L'étude a été réalisée sur la campagne 2018-2019 (6 sessions de collecte de l'automne à juillet) sur blé tendre (10 parcelles réparties sur 5 sites dans la moitié Nord de la France). Ce sont 1 900 carabes qui ont été analysés via PCR Diagnostique. Les résultats montrent que tous sites et sessions confondus, 8% ont consommé des limaces (il n'est pas possible par cette méthode de quantifier le nombre de limaces consommées – la détection porte sur la présence/l'absence de protéines de limaces dans le contenu stomacal). La détection varie dans le temps : au cours de la campagne, elle augmente à partir de l'automne (2%) pour être maximale en mai (13%), puis diminue à nouveau en juin (9%).

La proportion de carabes ayant consommé au moins une limace est variable selon les différents sites étudiés.

Parmi les carabes analysés, ce sont 15 genres qui ont consommé des limaces : le principal genre est *Poecilus* (11,7% des carabes analysés ont consommé au moins une limace), suivi de *Nebria* (10,1%), *Harpalus* (9,5%), *Amara* (7,4%), *Anchomenus* (6,1%). Si au printemps ce sont principalement les carabes du genre *Poecilus* qui ont consommé des limaces, à l'automne il s'agit des espèces du genre *Nebria*. Les espèces du genre *Amara* sont surtout présentes en avril, et celles du genre *Anchomenus* en mai et juin.

Les résultats de cette étude ont été identifiés comme cohérents par rapport à ceux de la bibliographie (Kamenova *et al.*, 2018 ; Hatteland *et al.*, 2013 ; Mair et Port, 2001 ; Oberholzer et Franck, 2003 ; Oberholzer *et al.*, 2003 ; Symondson *et al.*, 2002).

➔ Ces résultats suggèrent que la prédation se fait principalement au printemps lors de la période de reproduction et d'éclosion des limaces. Les carabes identifiés comme prédateurs sont plutôt de petite taille, la prédation doit avoir lieu sur les œufs et les juvéniles.

Bohan *et al.* (2000) ont travaillé sur la spatialisation de la relation entre carabes et limaces. Ils ont identifié en juin une association dans la distribution des carabes et des limaces (là où il y avait beaucoup de limaces il y avait peu de carabes) ainsi qu'en juillet (là où il y avait beaucoup de carabes il y avait peu de limaces). Environ 11% des carabes analysés par biologie moléculaire ont consommé des limaces.

Références bibliographiques

Bohan D.A., Bohan A.C., Glen D.M., Symondson W.O.C., Wiltshire C.W., Hughes L. ; 2000. Spatial dynamics of predation by carabid beetles on slugs. *Journal of Animal Ecology*, 69, 367-379.

Hatteland B.A., Grutle K., Mong C.E., Skartveit J., Symondson W.O.C., Solhøy T. ; 2010. Predation by beetles (Carabidae, Staphylinidae) on eggs and juveniles of the Iberian slug *Arion lusitanicus* in the laboratory. *Bulletin of Entomological Research*, 100, 559-567.

Hatteland B.A., Haukeland S., Roth S., Brurberg M.B., Vaughan I.P., Symondson W.O.C. ; 2013. Spatiotemporal Analysis of Predation by Carabid Beetles (Carabidae) on Nematode Infected and Uninfected Slugs in the Field. *PloS One*, 8 (12).

Kamenova S., Bretagnolle V., Plantegenest M., Canard E. ; 2018. DNA Metabarcoding diet analysis reveals dynamic feeding behaviour and biological control potential of carabid farmland communities. Preprint.

Mair J. et Port G.R. ; 2001. Predation on the slug *Deroceras reticulatum* by the carabid beetles *Pterostichus madidus* and *Nebria brevicollis* in the presence of alternative prey. *Agricultural and Forest Entomology*, 3 (2), 99-106.

Oberholzer F. et Frank T. ; 2003. Predation by the Carabid Beetles *Pterostichus melanarius* and *Poecilus cupreus* on Slugs and Slug Eggs. *Biocontrol Science and Technology*, 13(1), 99-110.

Oberholzer F., Escher N., Franck T. ; 2003. The potential of carabid beetle (Coleoptera) to reduce slug damage to oilseed rape in the laboratory. *European Journal of Entomology*, 100, 81-85.

Rouabah A., Lasserre-Joulin F., Amiaud B., Plantureux S. ; 2014. Emergent effects of ground beetles size diversity on the strength of prey suppression. *Ecological Entomology*, 39, 47-57.

Symondson W.O.C., Glen D.M., Ives A.R., Langdon C.J., Wiltshire C.W. ; 2002. Dynamics of a relationship between a generalist predator and slugs over five years. *Ecology*, 83 (1), 137-147.

Tosser V., Sacco—Martret de Préville A., Barrier A., Chabert A., Chapelin-Viscardi J.D., Lelieur V., Perrinel N., Plantegenest M., Wartelle R., Canard E. ; 2021. Evaluation du

contrôle biologique des limaces en grandes cultures – apports d'analyses de régime alimentaire des carabes par biologie moléculaire.

Personne ayant contribué à cette réponse :
Véronique Tosser, Arvalis, animatrice de l'axe 2.