

Behavioural Ecology & Conservation

Sujets de mémoire BOE 2024-2025

Team Hans Van Dyck



Équipe Hans Van Dyck: écologie comportementale & conservation de la biodiversité

Dans notre équipe de recherche nous étudions le **comportement animal** dans des paysages anthropiques. Nous accordons beaucoup d'attention à l'écologie évolutive et à la théorie de l'histoire de la vie. Qui sont les espèces gagnantes et les espèces perdantes dans l'Anthropocène, et pourquoi? Nos études se situent, par exemple, dans un contexte d'urbanisation et de pollution lumineuse, ainsi que dans un contexte d'habitat fonctionnel dans les réserves naturelles. Cela nous permet d'aborder des thématiques écologiques et évolutives aussi bien fondamentales qu'appliquées. On travaille beaucoup avec **les papillons comme système d'étude**, mais aussi avec d'autres insectes (p.ex. crickets) et les oiseaux. Notre recherche comprend du travail sur le terrain, du travail en laboratoire et souvent aussi une approche intermédiaire dans des arènes auto-construites qui se situent entre le terrain complexe et les conditions de laboratoire simples (p.ex. cages à papillons extérieures).

Les domaines d'études dans lesquels nous sommes actifs comprennent: écologie comportementale, écologie du paysage, écologie thermique, morphologie fonctionnelle, conservation de la biodiversité, biologie intégrée du changement global.

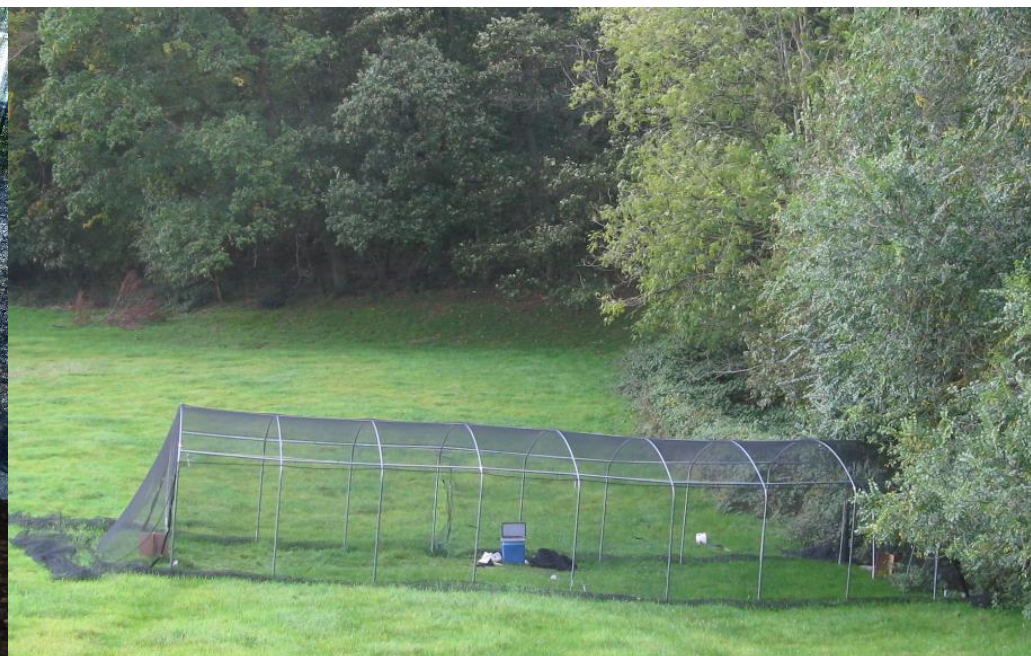
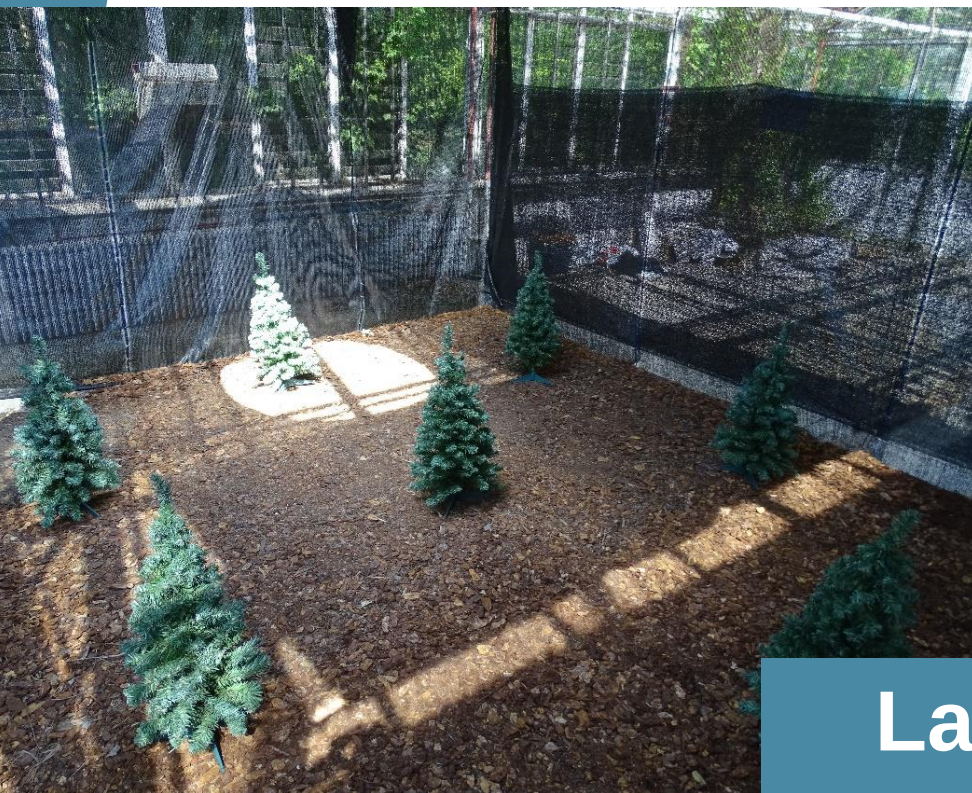


Team Behavioural Ecology & Conservation



Quelques impressions...





La créativité artistique pour faire l'écologie...



Kaiser A. *et al.* (2019) *Sci. Rep.* 9: 2778
 Braem S. *et al.* (2021) *Anim. Behav.* 180: 101-110
 Braem S. & Van Dyck, H. (2023) *Behav. Ecol.* 34: 547-561



Some recent scientific papers of our team

- Van de Schoot, E., Merckx, T., Wesselingh, R., Ebert, D., Altermatt, F. & Van Dyck, H. (2024) Evolutionary change in flight-to-light response in urban moths comes with changes in wing morphology. *Biology Letters* 20: 20230486.
- Waterschoot, B., Bataille, G. & Van Dyck, H. (2023) Spatial scale-dependent effects of urbanization on phenotypic traits in a thermophilous grasshopper. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 77: 54.
- Braem, S. & Van Dyck, H. (2023) Larval and adult experience and ecotype affect oviposition behavior in a niche-expanding butterfly. *Behavioral Ecology* 34: 547-561.
- Maes, D. & Van Dyck, H. (2022) Climate-driven range expansion through anthropogenic landscapes: landscape connectivity matters. *Global Change Biology* 28: 4920-4922.
- Titeux, N., Aizpurua, O., Hollander, F.A., Sardà-Palomera, F., Hermoso, V., Paquet, J.-Y., Mestdagh, X., Settele, J., Brotons, L. & Van Dyck, H. (2020) Ecological traps and species distribution models: a challenge for prioritizing areas of conservation importance. *Ecography* 43: 365-375



Propositions: sujets de mémoire BOE 2024-2025

Cette année on propose deux thématiques que nous pouvons développer en sujet de mémoire en concertation avec l'étudiant(e).

1)

Étude comportementale et éco-physiologique de la thermorégulation chez une espèce d'héliotherme volant

2)

Humidité relative et le maintien de l'équilibre hydrique chez deux espèces de papillon de jour au profil écologique contrasté dans des conditions de changement climatique rapide

En principe, nous sommes ouverts à discuter d'autres sujets, mais sans garanties, bien entendu.



1) Étude comportementale et éco-physiologique de la thermorégulation chez une espèce d'héliotherme volant

Promoteur: Hans Van Dyck (UCLouvain)

Contact: hans.vandyck@uclouvain.be

Comment les papillons à « sang froid » gardent-ils leur corps au chaud pour voler de manière active ? La température corporelle optimale des ces insectes est généralement bien supérieure à la température ambiante dans notre région. Les papillons de jour dépendent du rayonnement solaire pour se réchauffer, mais peuvent-ils également se réchauffer par des contractions musculaires comme les grands papillons de nuit (i.e. 'shivering' dans la littérature)? Nous aimerions analyser, entre autres, cela. En utilisant une espèce de papillon de jour (le tircis *Pararge aegeria*) comme système d'étude, tu vas étudier comment les mâles et les femelles tentent d'optimiser/réguler leur température corporelle et d'adapter leur comportement et leur choix de microhabitat dans ce contexte thermique.

Le sujet sera affiné en concertation avec l'étudiant, Mais tu peux t'attendre à une recherche comportementale avec des sondes thermiques, une caméra thermique, du travail sur le terrain et dans des cages de vol, etc.

Pararge aegeria



Background information

- Van Dyck, H. & Holveck, M.J. (2016) Ecotypic differentiation matters for latitudinal variation in energy metabolism and flight ability in a butterfly under climate change. *Scientific Reports* 6: 36941.
- Vande Velde, L., Turlure, C. & Van Dyck, H. (2011) Body temperature and territory selection by males of the speckled wood butterfly (*Pararge aegeria*): what makes a forest sunlit patch a rendezvous site? *Ecological Entomology* 36: 161-169.
- Merckx, T., Van Dongen, S., Matthysen, E. & Van Dyck, H. (2008) Thermal flight budget of a woodland butterfly in woodland versus agricultural landscapes: an experimental assessment. *Basic and Applied Ecology* 9: 433-442.
- Van Dyck, H. & Matthysen, E. (1998) Thermoregulatory differences between phenotypes in the speckled wood butterfly: hot perchers and cold patrollers? *Oecologia* 114: 326-334



2) Humidité relative et le maintien de l'équilibre hydrique chez deux espèces de papillon de jour au profil écologique contrasté dans des conditions de changement climatique rapide

Promoteur: Hans Van Dyck (UCLouvain)

Encadrant: Nicolas Mauro

Contact: nicola.mauro@uclouvain.be



Lasiommata megera



Pararge aegeria



Dans le contexte actuel de changement climatique, les espèces sont confrontées à de nombreux défis. L'un des principaux est de maintenir leur balance hydrique face à l'augmentation des températures, à la diminution de l'humidité atmosphérique, ainsi qu'à la fréquence croissante des événements de sécheresse extrême (Chown et al., 2011). En raison de leur rapport surface/volume élevé et de leur petite taille, les insectes sont particulièrement vulnérables au risque de dessiccation. Cependant, ces derniers représentent environ la moitié des espèces identifiées à ce jour, et leur succès peut être en grande partie attribué à leurs adaptations qui limitent les pertes d'eau dans des environnements terrestres, parfois même extrêmes (Crawford et al., 1986 ; Gibbs et al., 1997 ; Mayhew, 2007).

Bien que les effets de l'augmentation des températures et de la baisse de l'humidité sur la balance hydrique aient été largement étudiés, cette dernière variable a souvent été moins prise en compte. Pourtant, l'interaction entre la température et l'humidité est un facteur clé dans la réponse des espèces, potentiellement plus important que l'effet isolé de l'une ou l'autre variable. Il est donc important de définir et quantifier le rôle spécifique de chacune de ces variables, mais aussi de leur interaction, sur le maintien de la balance hydrique des individus, et d'intégrer cette compréhension dans les dynamiques de changement global.



Dans ce projet de mémoire, nous proposons une approche intégrée écophysiologique et comportementale du maintien de la balance hydrique chez les papillons dans le contexte du changement global. Une étude comparative sera menée entre la Mégère (*Lasiommata megera*) et le Tircis (*Pararge aegeria*). Ces deux espèces partagent un ancêtre commun relativement récent et ont une aire de répartition semblable (Wiemers et al., 2020). L'intérêt de cette comparaison réside dans le fait que la Mégère préfère des environnements ouverts et secs, tandis que le Tircis privilégie des milieux fermés et humides (Braems & Van Dyck, 2023 ; Ittonen et al., 2022). Malgré ces préférences, le Tircis se retrouve également dans des environnements plus ouverts et fragmentés, tels que des parcelles agricoles ou des jardins (Braems & Van Dyck, 2023). L'étude comparative de ces deux espèces, ainsi que des écotypes du Tircis, constitue une excellente opportunité pour mieux comprendre le rôle éco-évolutif du maintien de la balance hydrique chez les papillons.

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un projet de thèse récent. Le/la mémorant·e aura ainsi l'opportunité de faire preuve d'imagination et de créativité dans la réalisation de son travail de recherche, tout en acquérant une variété de compétences grâce à des expérimentations en conditions semi-contrôlées et sur le terrain.



Références :

- Braem, S., Van Dyck, H. Larval and adult experience and ecotype affect oviposition behavior in a niche-expanding butterfly, *Behavioral Ecology*, **34**, 547–561 (2023).
- Chown, S. L., Sørensen, J. G. & Terblanche, J. S. Water loss in insects: An environmental change perspective. *Journal of Insect Physiology* **57**, 1070–1084 (2011).
- Crawford, C. S., Goldenberg, S. & Warburg, M. R. Seasonal water balance in *Archispirostreptus syriacus* (Diplopoda: Spirostreptidae) from mesic and xeric Mediterranean environments. *Journal of Arid Environments* **10**, 127–136 (1986).
- Gibbs, A. G., Chippindale, A. K. & Rose, M. R. Physiological mechanisms of evolved desiccation resistance in *Drosophila melanogaster*. *J Exp Biol* **200**, 1821–1832 (1997).
- Ittonen, M., Hagelin, A., Wiklund, C. & Gotthard, K. Local adaptation to seasonal cues at the fronts of two parallel, climate-induced butterfly range expansions. *Ecology Letters* **25**, 2022–2033 (2022).
- Mayhew, P. J. Why are there so many insect species? Perspectives from fossils and phylogenies. *Biol Rev Camb Philos Soc* **82**, 425–454 (2007).
- Wiemers, M., Chazot, N., Wheat, C., Schweiger, O. & Wahlberg, N. A complete time-calibrated multi-gene phylogeny of the European butterflies. *ZK* **938**, 97–124 (2020).

