



Proposition de thèse en écologie évolutive

Laboratoire d'accueil	Unité Evolution, Ecologie et Paléontologie UMR 8198 CNRS / Université de Lille – Sciences et Technologies
Directeur de thèse	Sylvain Billiard sylvain.billiard@univ-lille1.fr
Co-encadrant	Isabelle De Cauwer isabelle.de-cauwer@univ-lille1.fr
Sujet de thèse	Effet de l'anthropisation sur l'évolution du dimorphisme sexuel et de l'attraction des pollinisateurs chez une espèce dioïque, <i>Silene dioica</i>

Contexte scientifique - Au cours des dernières décennies, les activités humaines se sont révélées être un déterminant important du changement environnemental. Les conséquences de ces changements anthropiques sont aujourd'hui largement étudiées, permettant de documenter un déclin de la biodiversité sur une large gamme d'organismes vivants, incluant des espèces qui rendent des services écosystémiques cruciaux, tels que les insectes pollinisateurs ¹. Plusieurs études ont d'ores et déjà démontré un lien entre le déclin des populations de pollinisateurs et la diminution des rendements agricoles ² ainsi que de la biodiversité végétale ³.

La vulnérabilité d'une espèce végétale donnée au déclin des pollinisateurs dépendra non seulement de l'intensité de ce déclin, mais également des caractéristiques biologiques intrinsèques propres à l'espèce végétale considérée. Ainsi, les plantes dioïques (à sexes séparés) devraient être particulièrement vulnérables au déclin des pollinisateurs, et ce pour plusieurs raisons : (i) l'ordre dans lequel les plantes mâles et femelles sont visitées est primordial ⁴ et (ii) ces espèces sont souvent sexuellement dimorphiques, c'est-à-dire que les individus mâles et femelles présentent des phénotypes distincts, qui ne sont potentiellement pas aussi attractifs l'un que l'autre pour les pollinisateurs. Si cette caractéristique correspond à une stratégie évolutive optimale quand les conditions de pollinisation sont favorables, elle devient probablement un facteur de vulnérabilité des populations végétales lorsque les pollinisateurs deviennent plus rares. Actuellement, cette question reste très peu étudiée. Les conditions d'évolution de ce dimorphisme pour les traits floraux attractifs et l'effet que ce dimorphisme peut avoir sur l'efficacité de la pollinisation n'ont jamais été explorés expérimentalement, pas plus que l'effet de l'anthropisation sur ces processus. Pourtant, les changements anthropiques actuels, et notamment les modifications qu'ils entraînent en termes d'abondance de pollinisateurs, peuvent conduire à une modification des pressions de sélection agissant sur les traits floraux d'une part, et à un accroissement de la vulnérabilité des populations de plantes dioïques d'autre part.

Objectifs de la thèse et approches méthodologiques

Objectif 1 - Comparaison de la structure et de l'abondance des communautés de pollinisateurs entre des milieux plus ou moins impactés par les activités anthropiques

- Cette partie du travail vise à compter et à identifier des pollinisateurs sauvages rencontrés sur la plante focale, *Silene dioica*, dans des zones plus ou moins perturbées par les activités anthropiques.

Objectif 2 - Quantification de l'effet de l'anthropisation sur l'évolution des traits floraux impliqués dans l'attraction des pollinisateurs - *Silene dioica* présente un dimorphisme sexuel pour plusieurs traits floraux attractifs⁵. Des croisements intra-populations⁶ permettront d'estimer, pour les différents traits impliqués dans l'attraction (nombre et taille de fleurs, couleur et réflectance-UV des fleurs et production et contenu en



sucrose du nectar), l'héritabilité et les corrélations génétiques entre traits et entre sexes. Cette approche sera menée à la fois sur des populations provenant de sites perturbés et de sites moins impactés par les activités humaines, de façon à vérifier si les perturbations de l'habitat et les conditions de pollinisation peuvent résulter en une baisse de la variance génétique dans les zones les plus dégradées.

Objectif 3 – Caractérisation de l'effet de l'interaction entre l'anthropisation et dimorphisme sexuel sur la vulnérabilité d'une espèce végétale - En estimant le succès reproducteur des plantes mâles et des plantes femelles dans des populations plus ou moins anthropisées de *Silene dioica*, nous proposons d'explorer l'effet des activités anthropiques sur l'intensité de la sélection agissant sur les traits attractifs et sur la forme des gradients de sélection pour ces mêmes traits. Le succès reproducteur mâle sera estimé *via* des analyses de paternité fondées sur les géotypes multilocus microsatellites et le succès reproducteur femelle *via* des comptages de graines. Ces mesures en populations naturelles seront complétées par des travaux en conditions expérimentales, permettant de contrôler plus finement les abondances de pollinisateurs. L'idée est d'explorer, au moyen de cages de vol, l'effet de l'abondance du bourdon *Bombus terrestris* (pollinisateur fréquent de *Silene dioica* et disponible dans le commerce) sur l'intensité et la forme de la sélection agissant sur les traits attractifs.

Profil souhaité - Le candidat devra justifier d'un Master 2 en Ecologie et/ou Evolution et devra posséder de solides connaissances en biologie des populations, en génétique des populations et en génétique quantitative. Des compétences en statistiques et de l'expérience pour le travail de terrain et de laboratoire seraient un plus.

Candidatures - Les candidatures sont adressées avant le 31 mai 2017 sous la forme d'un email comprenant CV et lettre de motivation à :
sylvain.billiard@univ-lille1.fr
isabelle.de-cauwer@univ-lille1.fr

Références

- 1 Potts, B. M., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W. E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* **25**, 345-353 (2010).
- 2 Garibaldi, L. A., Aizen, M. A., Klein, A. M., Cunningham, S. A. & Harder, L. D. Global growth and stability of agricultural yield decrease with pollinator dependence. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **108**, 5909-5914 (2011).
- 3 Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J. & Kunin, W. E. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* **313**, 351-354 (2006).
- 4 Vamosi, J. C., Vamosi, S. M. & Barrett, S. C. H. Sex in advertising: dioecy alters the net benefits of attractiveness in *Sagittaria latifolia* (Alismataceae). *Proc. Roy. Soc. Lond. B* **273**, 2401-2407 (2006).
- 5 Kay, Q. O. N., Lack, A. J., Bamber, F. C. & Davies, C. R. Differences between sexes in floral morphology, nectar production and insect visits in a dioecious species, *Silene dioica*. *New Phytol.* **98**, 515-529 (1984).
- 6 Lynch, M. & Walsh, B. *Genetics and analysis of quantitative traits*. (Sinauer, 1998).