



## STAGE DE RECHERCHE M2 ECOLOGIE EVOLUTION GENOMIQUE

Rentrée 2017

---

### Effet de la pollution lumineuse nocturne sur les traits biomécaniques foliaires de plantes aquatiques et conséquences sur l'herbivorie

Université Claude Bernard Lyon 1

Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), UMR CNRS 5023

Encadrants : Nathalie Mondy ([nathalie.mondy@univ-lyon1.fr](mailto:nathalie.mondy@univ-lyon1.fr)) et Sara Puijalon ([sara.puijalon@univ-lyon1.fr](mailto:sara.puijalon@univ-lyon1.fr))

#### Contexte :

L'éclairage nocturne lié aux activités humaines, qui perturbe l'alternance de périodes éclairées le jour et obscures la nuit, a de sérieuses conséquences sur l'état sanitaire, la reproduction, l'alimentation des espèces et *in fine* sur le fonctionnement des écosystèmes. Cette pollution d'origine anthropique appelée « Artificial Light At Night » (ALAN) est aujourd'hui pointée par les scientifiques comme une des perturbations écosystémiques majeure à l'échelle de la planète (Longcore and Rich, 2004). La réduction de la scotophase (période nocturne) liée à ALAN provoque des troubles physiologiques importants chez l'homme : obésité, dépression, désordres affectifs, cancers (Kloog et al., 2010 ; Stevens and Zhu, 2015). Chez la faune sauvage, la lumière artificielle découple les activités des organismes et la photopériode naturelle. De la même façon, chez les végétaux plusieurs processus sont directement affectés par la lumière et peuvent donc être potentiellement perturbés par l'éclairage artificiel : la germination, la croissance, l'expansion des feuilles, la floraison, le développement des fruits et la sénescence (Steinger et al., 2003 ; Liu et al. 2007). Onoda et al. (2008, 2011) ont par ailleurs démontré qu'il existe un lien entre les conditions lumineuses (ombrage) auxquelles les plantes sont exposées et les traits biomécaniques des feuilles (contrainte de rupture, ténacité).

Au cours du processus d'herbivorie, le phytophage est en premier confronté à des défenses mécaniques mises en place par les plantes comme la résistance biomécanique des feuilles. Cette résistance joue un rôle de défense important qui conduit à diminuer la consommation des feuilles les plus résistantes par les herbivores (Clissold et al., 2006 ; Sanson, 2006 ; Ibanez et al., 2013). Elle est essentiellement due à la présence de composés structuraux (cellulose, hémicellulose, lignine) dont la synthèse est dépendante de la lumière.

#### Objectifs :

L'objectif du sujet proposé est 1) d'étudier l'effet croisé d'une pollution lumineuse et de la présence d'un phytophage sur les traits biomécaniques foliaires de plantes aquatiques et 2) de mesurer l'impact des réponses des végétaux sur le taux d'herbivorie. L'hypothèse que nous voulons tester est que, la pollution lumineuse, en induisant d'une part un changement de l'activité des organismes phytophages et d'autre part une modification des traits biomécaniques foliaires, a un impact important sur l'herbivorie.

## Compétences recherchées :

Le(la) candidat(e) devra avoir des connaissances en biologie évolutive associées ainsi qu'un intérêt particulier pour le travail d'expérimentation.

## Références bibliographiques :

Clissold, F. J., Sanson, G. D. & Read, J. (2006) The paradoxical effects of nutrient ratios and supply rates on an outbreaking insect herbivore, the Australian plague locust. *J. Anim. Ecol.*, 75, 1000-1013.

Ibanez, S., Lavorel, S., Puijalon, S. & Moretti, M. (2013) Herbivory mediated by coupling between biomechanical traits of plants and grasshoppers. *Funct. Ecol.*, 27, 479-489.

Kloog, I., Stevens, R.G., Haim, A., Portnovet, B.A. (2010) Nighttime light level co-distributes with breast cancer incidence worldwide. *Cancer Cause. Control* 21, 2059–2068.

Liu, Y., Schieving, F., Stuefer, J. F. & Anten, N. P. R. (2007) The effects of mechanical stress and spectral shading on the growth and allocation of ten genotypes of a stoloniferous plant. *Ann. Bot.*, 99, 121-130.

Longcore, T; & Rich, C. (2004) Ecological light pollution. *Front Ecol Environ* 2, 191–198.

Onoda, Y., Schieving, F. & Anten, N. P. R. (2008) Effects of light and nutrient availability on leaf mechanical properties of *Plantago major*: A conceptual approach. *Ann. Bot.* 101, 727-736.

Onoda, Y., Westoby, M., Adler, P. B., Choong, A. M. F., Clissold, F. J., Cornelissen, J. H. C., Diaz, S., Dominy, N. J., Elgart, A., Enrico, L., Fine, P. V. A., Howard, J. J., Jalili, A., Kitajima, K., Kurokawa, H., McArthur, C., Lucas, P. W., Markesteijn, L., Perez-Harguindeguy, N., Poorter, L., Richards, L., Santiago, L. S., Sosinski, E. E., Van Bael, S. A., Warton, D. I., Wright, I. J., Wright, S. J. & Yamashita, N. (2011) Global patterns of leaf mechanical properties. *Ecol. Lett.*, 14, 301-312.

Sanson, G. (2006) The biomechanics of browsing and grazing. *Am. J. Bot.*, 93, 1531-1545.

Steinger, T., Roy, B. A. & Stanton, M. L. (2003) Evolution in stressful environments. II: adaptive value and costs of plasticity in response to low light in *Sinapis arvensis*. *J. Evol. Biol.*, 16, 313-323.

Stevens, R.G. & Zhu, Y. (2015) Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Phil Trans R Soc B*, 370, 20140120.