



## Synthèse de l'article

Artificial light at night as a new threat to pollination

### L'éclairage artificiel nocturne, une nouvelle menace pour la pollinisation

#### Référence :

Eva Knop, Leana Zoller, Remo Ryser, Christopher Gerpe, Maurin Hörlér & Colin Fontaine. 2017.

DOI:10.1038/nature23288

<http://www.nature.com/nature/journal/v548/n7666/full/nature23288.html>

**Enjeux** : 88% des angiospermes dépendent à des degrés divers de la pollinisation ; la valeur marchande de ce service écologique a été estimée en 2009 à 361 milliards USD.

**Menaces** : les pertes d'habitats et leur dégradation, l'agriculture intensive et son cortège de pesticides, les espèces envahissantes, les ravageurs et pathogènes, le changement climatique. Récemment identifié : l'éclairage artificiel nocturne (*artificial light at night*, ALAN).

**Objectif** : tester les effets de l'éclairage artificiel nocturne sur les communautés plantes-pollinisateurs.

**Approche scientifique** : une série d'expériences a été réalisée deux années durant dans les Préalpes suisses—une région quasi exempte d'éclairage artificiel nocturne. Les sites expérimentaux sélectionnés sont au nombre de 17 : des prairies rudérales situées entre 450 et 1100 m d'altitude et de composition floristique semblable. L'acquisition de l'information repose sur un protocole d'appariement de sites expérimentaux artificiellement éclairés la nuit (type éclairage urbain) *versus* non éclairés.

Suivant ce protocole sont effectués (i) l'échantillonnage des insectes pollinisateurs diurnes et nocturnes, associé au recensement des fleurs qu'ils visitent, (ii) l'évaluation du taux de succès de la fructification de la Cirse faux-épinard (la plante la plus visitée, présente dans tous les sites), (iii) l'analyse des pollens récoltés par les insectes. Les échantillonnages ont été répétés 6 fois de mai-juin à septembre en 2014 et en 2015. Le traitement statistique des données a permis de caractériser les espèces de la communauté plantes-pollinisateurs, le réseau de leurs interactions, de tester les effets de l'éclairage artificiel nocturne et d'envisager ses conséquences écologiques.

**Résultats** : l'ALAN perturbe le fonctionnement des communautés plantes-pollinisateurs.

- Dans les sites artificiellement éclairés la nuit, le nombre de visites des fleurs décroît de 62%, le nombre d'espèces de « visiteurs » diminuant quant à lui de 29%. Au-delà de ce constat, les processus de la réponse des communautés à l'éclairage artificiel nocturne—la baisse du nombre des interactions nocturnes entre plantes et pollinisateurs—restent pour une grande part à élucider, même si une altération du comportement des visiteurs nocturnes est très probable.
- Dans les sites artificiellement éclairés la nuit, le caractère généraliste des plantes—une moyenne pondérée du nombre d'espèces de pollinisateurs par espèce de plante—diminue significativement, suggérant l'effet d'une baisse du nombre d'interactions plutôt qu'un réel changement du caractère généraliste des plantes. En revanche, le comportement généraliste des visiteurs—une moyenne pondérée du nombre d'espèces de plantes par espèce de pollinisateur—n'apparaît pas affecté, suggérant que l'éclairage artificiel nocturne ne modifie pas la sélectivité des pollinisateurs.
- Dans l'étude des réseaux d'interactions entre espèces, le degré d'imbrication (*nestedness*) est un indicateur de la tendance des spécialistes à interagir avec les généralistes ; ici, ce degré d'imbrication décroît significativement dans les sites illuminés, suggérant un effet déstabilisant de l'éclairage artificiel nocturne sur les communautés plantes-pollinisateurs nocturnes.
- En conditions naturelles, la « plante-modèle » de l'étude (la Cirse faux-épinard *Cirsium oleraceum*) est l'espèce qui reçoit le plus grand nombre de visites, notamment 56 % de toutes les visites pendant la nuit. Par contraste, les comparaisons entre Cirses dont les fleurs sont accessibles—ou bien ont été protégées par un filet à maille de 0,5 mm pour les rendre inaccessibles aux pollinisateurs—croisées aux conditions d'illumination (éclairage artificiel la nuit ou bien absence d'éclairage), mettent en évidence une baisse de 13% de la production de fruits chez les Cirses « accessibles » éclairées la nuit.<sup>1</sup> Ce résultat confirme que l'éclairage artificiel nocturne perturbe la visite des fleurs par les pollinisateurs nocturnes, et, qu'en plus, cet effet n'est pas compensé par les visites des pollinisateurs diurnes. Pour ces derniers, cela constitue aussi une atteinte au potentiel reproductif de plantes dont ils se nourrissent.
- La possibilité que les effets de l'éclairage artificiel nocturne se propagent aux pollinisateurs diurnes a été évaluée en comparant les réseaux observés *in situ* à des réseaux simulés (à chaque simulation, les positions observées des plantes sont mélangées aléatoirement, et des indicateurs d'interaction indirecte—compétition, facilitation—sont calculés).<sup>2</sup> Un « modèle nul » est ainsi obtenu en connectant au hasard les réseaux de pollinisateurs diurnes et nocturnes.

L'écart au modèle nul des réseaux observés révèle qu'en associant leurs visiteurs diurnes et nocturnes, les plantes créent un réseau d'interactions indirectes favorables à la propagation des effets de l'éclairage artificiel nocturne aux pollinisateurs diurnes.

Les auteurs de l'article démontrent pour la première fois que l'éclairage artificiel nocturne constitue pour les pollinisateurs une menace en expansion rapide, qui jusqu'ici n'avait été qu'assez peu mentionnée parmi les moteurs du changement global. Étant donné que les pollinisateurs nocturnes et diurnes agissent comme des groupes fonctionnels complémentaires et sont liés par des interactions indirectes médiées par les plantes, l'éclairage artificiel nocturne, en plus de perturber les

---

<sup>1</sup> Dans cette expérience, l'éclairage artificiel nocturne apparaît sans incidence sur la biomasse des plantes, la fructification par autofécondation et l'impact des insectes herbivores consommateurs de fruits.

<sup>2</sup> Dans les interactions entre visiteurs nocturnes et diurnes via une plante donnée, c'est la plante qui est aléatoirement remplacée, sans modification des réseaux diurnes et nocturnes.

pollinisateurs nocturnes, est à même d'aggraver le déclin des pollinisateurs diurnes et d'entraîner des répercussions sur la pollinisation, concluent les auteurs.

par **Philippe Gros**<sup>3</sup>, chercheur Ifremer et membre du conseil scientifique de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité.

Relecteur : Jean-François Silvain, directeur de recherche à l'IRD et président de la FRB.

---

<sup>3</sup> Toute erreur de traduction ou d'interprétation du texte original est assumée par l'auteur de la transcription.