



Rencontres techniques "Trame noire et biodiversité"

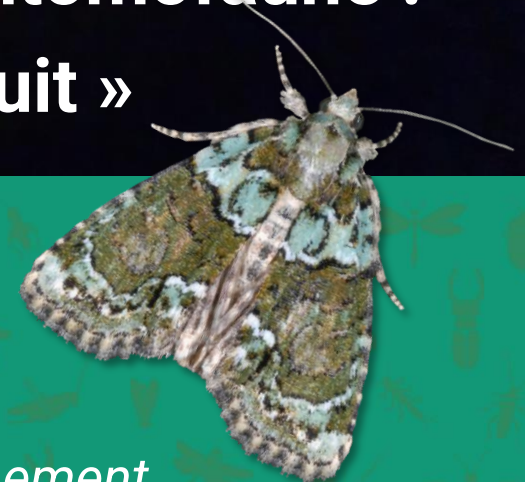
18 novembre 2021



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune : le cas des « Papillons de nuit »

Alexis Borges

Office pour les insectes et leur environnement





Office pour les insectes et leur environnement

Association nationale de protection de la nature spécialiste des insectes



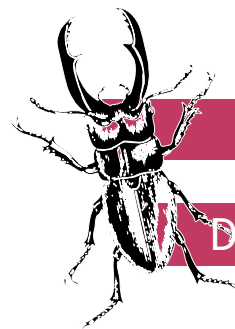
Expertise

Et protection des insectes



Études, inventaires, suivis, réseaux de spécialistes

Plans nationaux d'actions, Listes rouges UICN, espèces patrimoniales



Éducation,

Diffusion & formation



Éducation à l'environnement, élevages pédagogiques, mobilisation du public, formations

Maison des Insectes, diffusion d'informations, revue *Insectes*, site internet et réseaux sociaux



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Entomofaune nocturne



Papillons de nuit

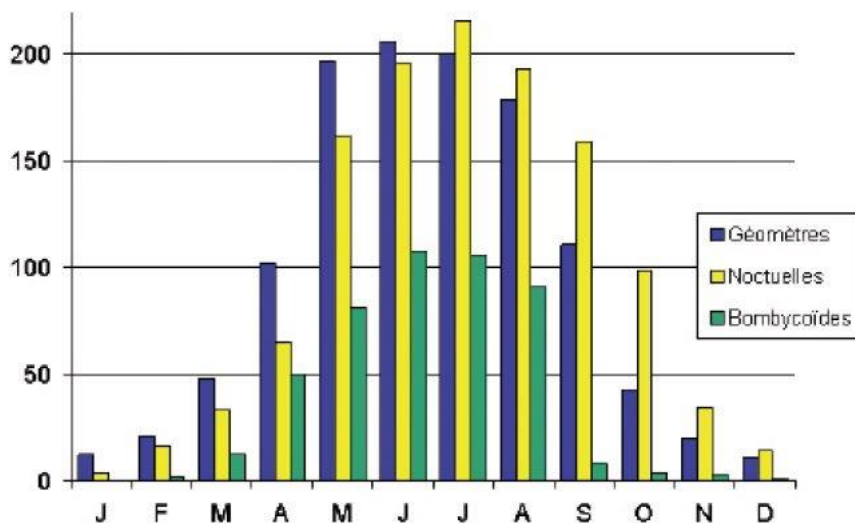
> 5000 espèces en France
métropolitaine, repartis dans tous
les milieux terrestres.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

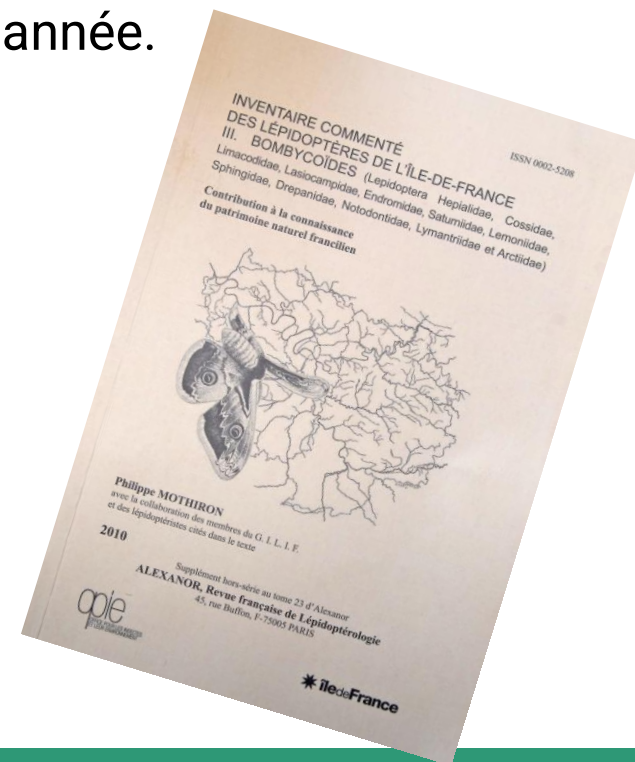
En Île-de-France



Nombre d'espèces en vol

> 1000 espèces sur 12 mois

activité des papillons de nuit -
stade adulte - repartie sur les
toute l'année.



Mothiron, 2010 - Alexanor



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

En Île-de-France



Durée de vol/nuit, variable

au global, du crépuscule
(nautique) jusqu'au milieu de
la nuit

MAIS des créneaux horaires
selon les espèces.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions



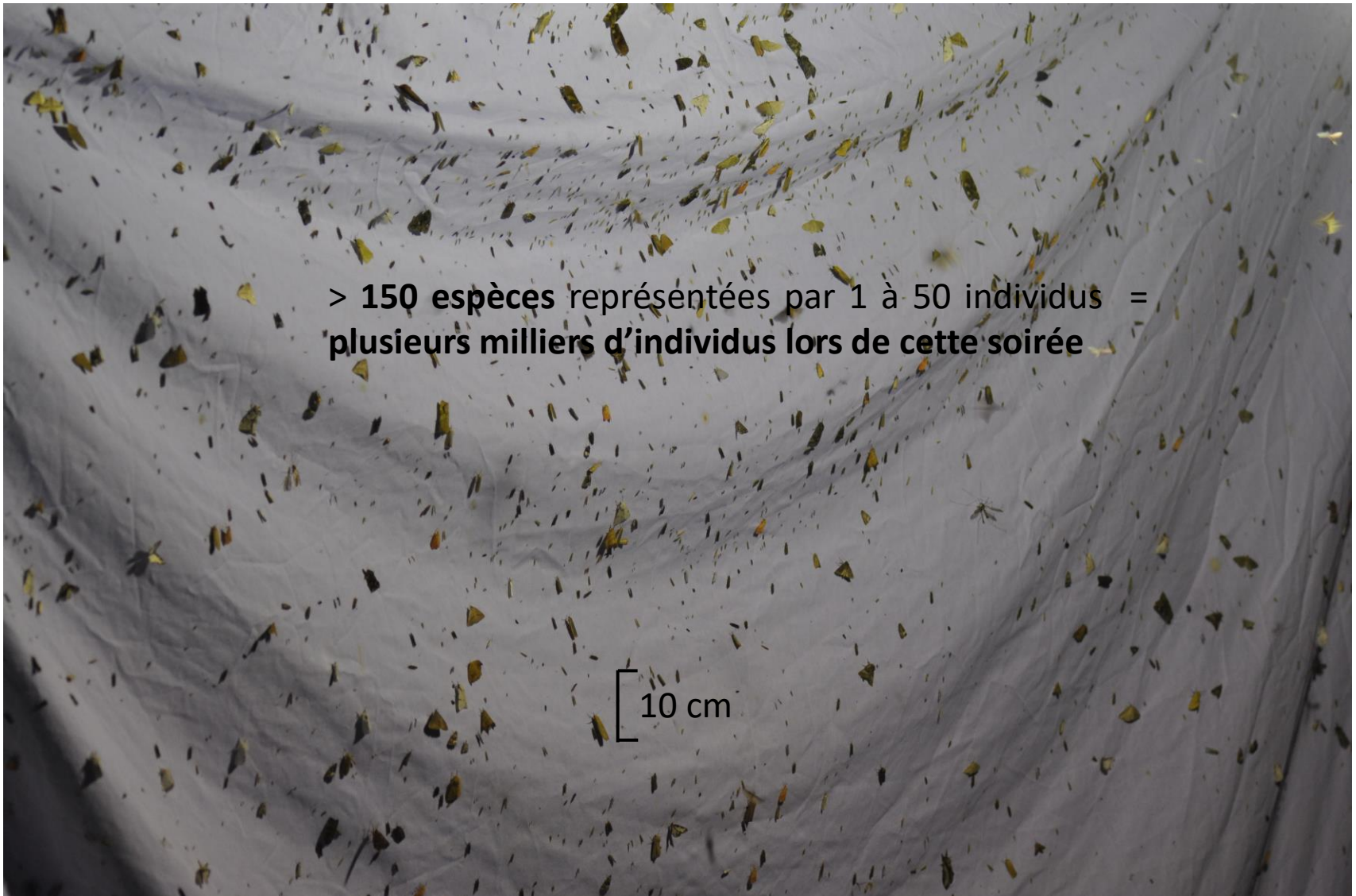
Qui ?

> 80-85% des espèces de papillons de nuit « macro » (phototropisme positif)



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »



**> 150 espèces représentées par 1 à 50 individus =
plusieurs milliers d'individus lors de cette soirée**

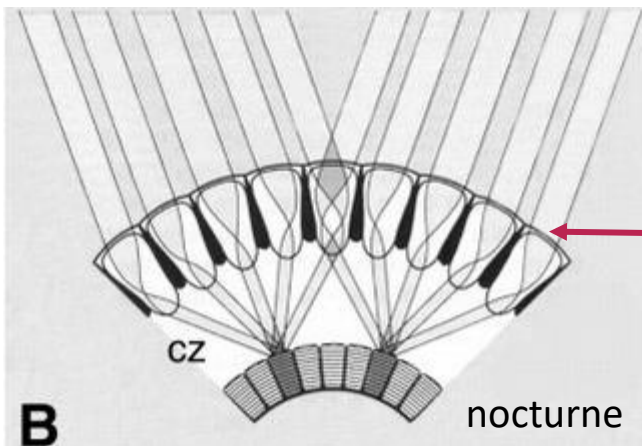
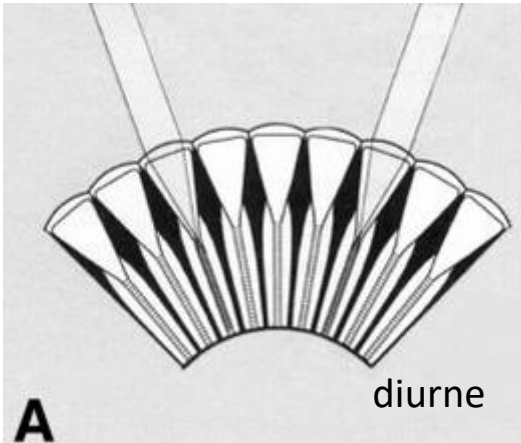
10 cm



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions



Pourquoi ?

Adaptation à la nuit : œil à structure en superposition **augmentant** la capture des photons et donc la sensibilité visuelle)



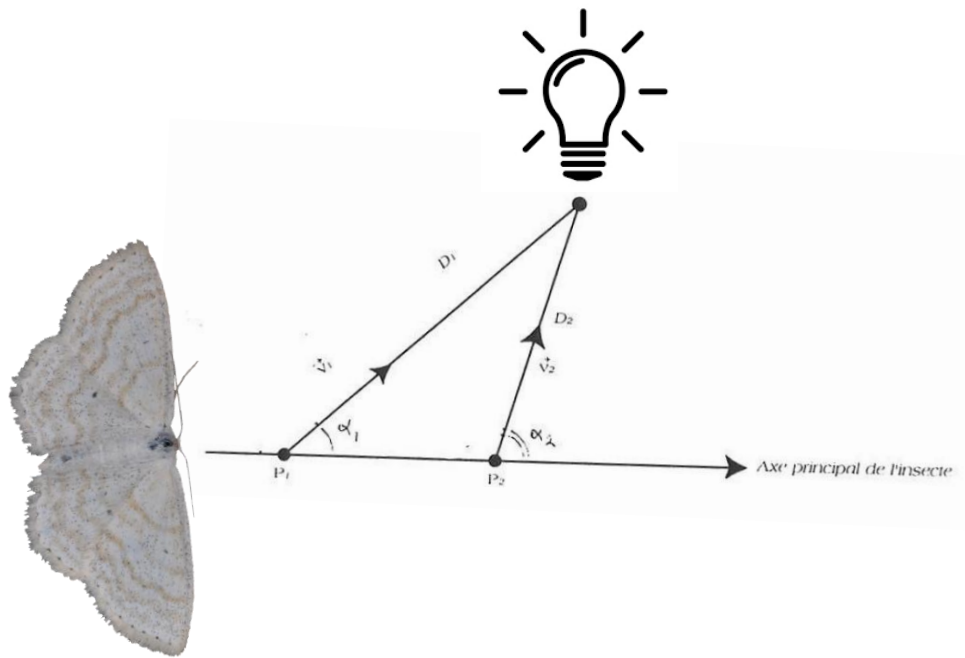
Warrant, 2008 – Journal of experimental biology.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions



Pourquoi ?

car il rectifie
automatiquement son angle
de vol par rapport à la source
lumineuse (habituellement
située « à l'infinie »)

↳ déviation du vol, en
spirale, jusqu'à la source.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions

A quelle distance ?

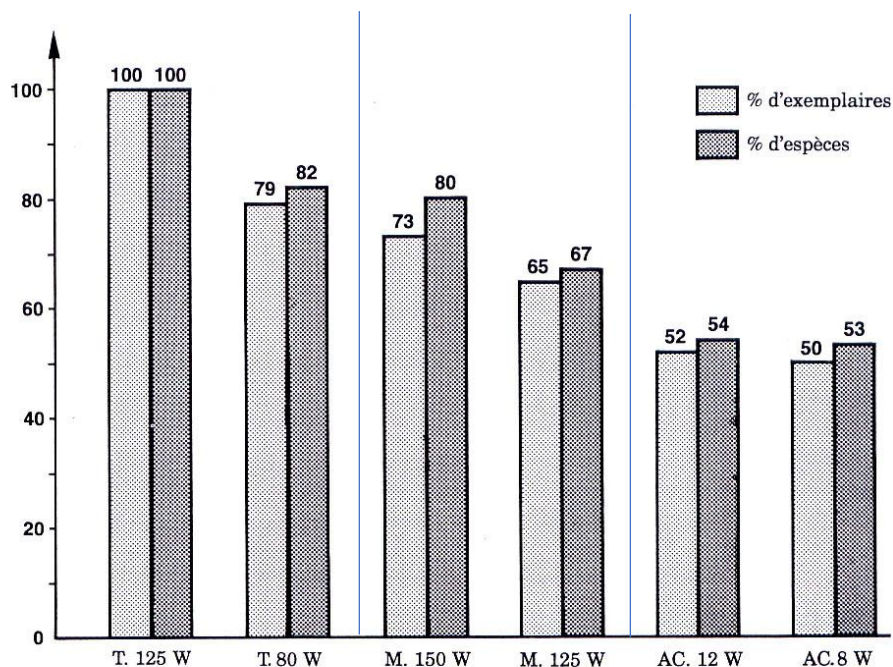


FIG. 1. — Comparaison des taux de captures obtenues selon le type d'éclairage. T. 125W, lampe à filament de tungstène, 125 W ; T. 80W, lampe à filament de tungstène, 80 W ; M. 150 W, lumière mixte, 150 W ; M. 125W, lumière mixte, 125 W ; AC. 12W, tube fluorescent actinique, 12 W ; AC. 8W, tube fluorescent actinique, 8 W.

Fonction de la taille du halo lumineux en lien avec le **nombre de lumens.**



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions

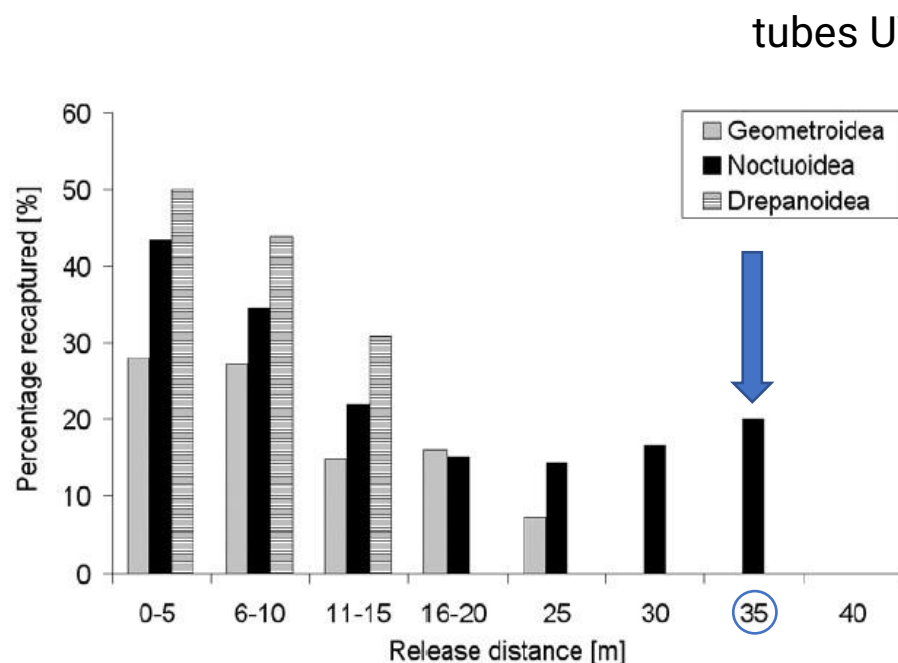


Fig. 1. Percentage of moths in three super-families recaptured in the Bayreuth experiment.

A quelle distance ?

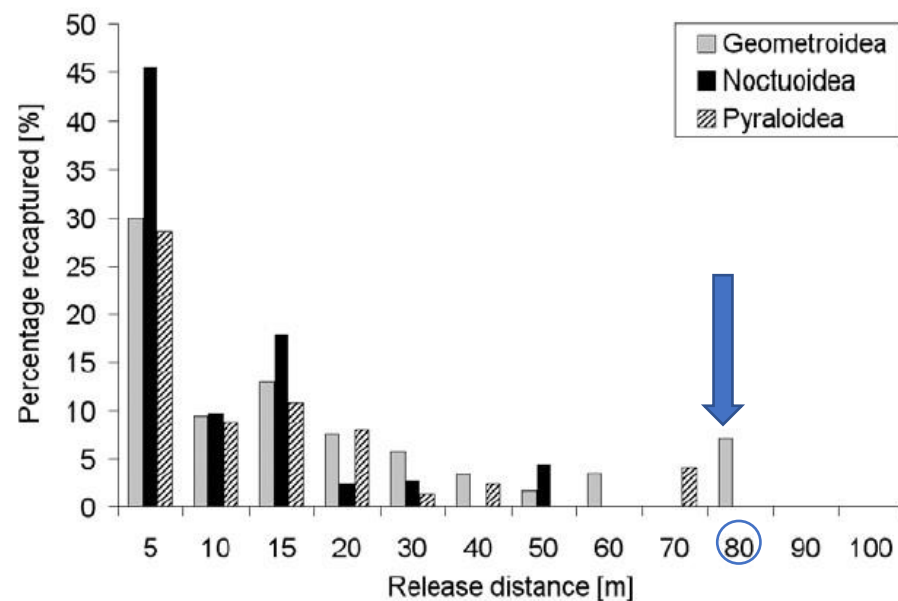


Fig. 2. Percentage of moths in three super-families recaptured in the Orth experiment.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune : le cas des « Papillons de nuit »

Attractions

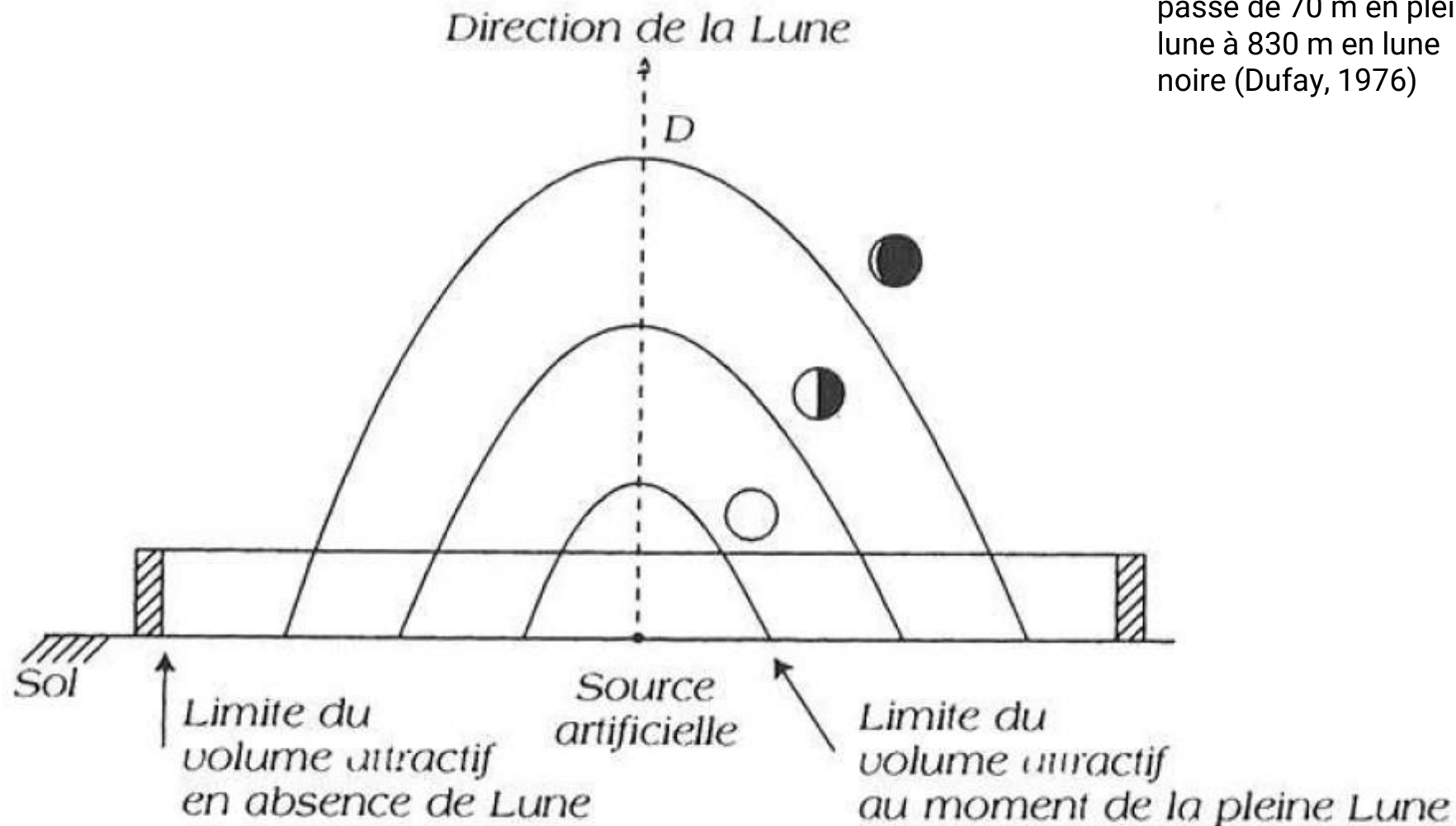
Toujours ?

Oui, **MAIS** la distance
d'attraction pour une source
donnée varie selon
l'éclairage lunaire.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune : le cas des « Papillons de nuit »

Exemple : attraction à l'ampoule 125w UV passe de 70 m en pleine lune à 830 m en lune noire (Dufay, 1976)

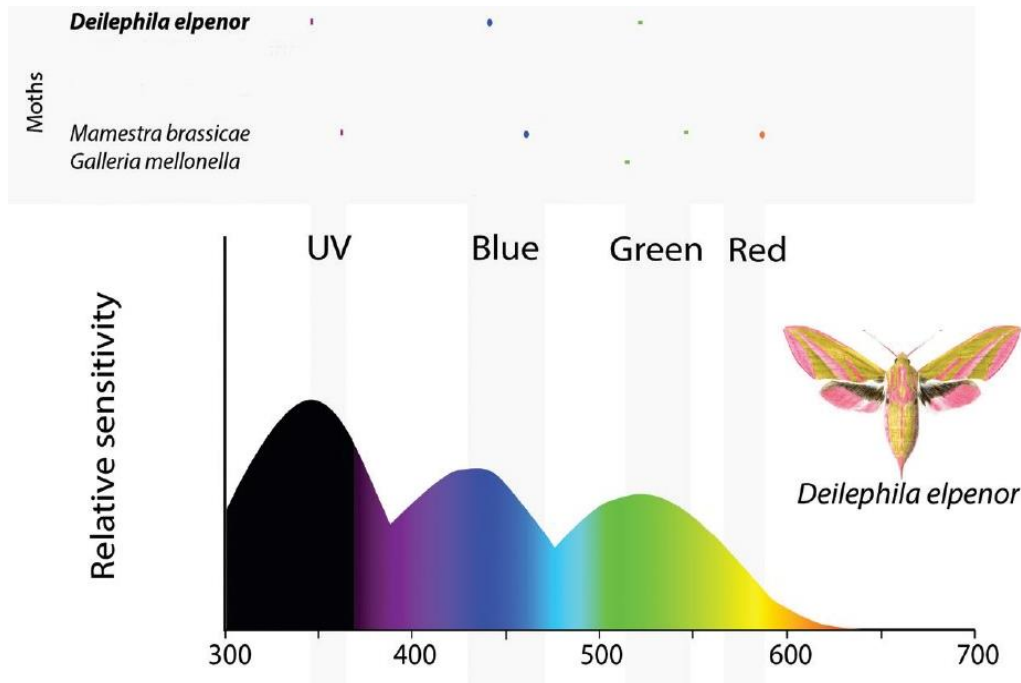




Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions



Par quels type d'éclairage ?

Dépend des longueurs d'ondes émises.

Il n'y a pas que les UV [!]

Brehms, 2017. Nota Lepi,
Brehms et al., 2021. Insect conservation and biodiversity



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Attractions



Par quels type d'éclairage ?

Une large gamme tel que :

- ampoules vapeur de mercure,
- ampoules fluorocompactes,
- ampoule à vapeur de sodium,
- néons,
- **LED** : presque toutes celles actuelles car diffusent beaucoup de bleu.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes



1/ Perturbations spatiales et temporelles : car la nuit constitue un milieu (comme les océans pour les poissons)

- **les zones d'activités nocturnes sont fragmentées**
(attraction des individus hors de leur espace vital)
- **suractivité de vol des individus autour des sources de lumière**
(à terme, épuisements etc.)



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes



Owens et al., 2020 repris dans Borges & Didier, 2020.
Revue *Insectes* n°197

2/ Perturbations dans la recherche de nourriture :

- **réduction de la fréquence et de la durée d'alimentation ;**
↳ espérance de vie réduite;
- **déstabilisation des communautés de pollinisateurs nocturnes**
↳ baisse des visites aux fleurs dont ils assurent la pollinisation.



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes

3/ Perturbation de la reproduction et de la ponte :

- réduction voir suppression des périodes et durées d'activités aboutissant à la reproduction (parade, accouplement);





Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes



Owens et al., 2020 repris dans Borges et Didier, 2020.
Revue Insectes n°197

3/ Perturbation de la reproduction et de la ponte :

- **réduction du temps imparti à la recherche de sites de ponte et/ou perturbation physiologiques** (stress – libération précoce des œufs sur un mauvais support/plante-hôte)



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes



Owens *et al.*, 2020 repris dans Borges & Didier, 2020.
Revue *Insectes* n°197

4/ Augmentation de la prédation :

les densités importantes de papillons captés par chaque lumière artificielle sont plus facilement repérées par les prédateurs :

- **nocturnes** (proies en vol et posées);
- **diurnes** (proies au repos sur support inadéquate), **le lendemain.**



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

Conséquences des perturbations attribuables aux seuls éclairages artificiels nocturnes



Owens *et al.*, 2020 repris dans Borges & Didier, 2020.
Revue *Insectes* n°197



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune

le cas des « Papillons de nuit »

- Des **espèces vulnérables touchées** (dont certaines sont protégées en IDF ou à l'échelle nationale) ;
- **Pression supplémentaire** à celle directe déjà avérée sur les biotopes des papillons (càd pesticides, destruction d'habitat, artificialisation des sols, mauvaise gestion...) atteintes aux Trames écologiques vertes et turquoises ;
- **Perte pour les prédateurs** de la densité et qualité des proies aériennes nocturnes et leurs descendances (les chenilles).

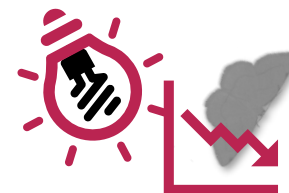
Au Royaume-Uni

**-33% d'abondance des espèces
(raretés exclues)
sur 50 dernières années [!]**



Impact de la perturbation nocturne sur les papillons de nuits

**Aux Pays-Bas : baisse de 14% d'abondance
dues à l'incidence des éclairages LED [!]**



**35 millions de chenilles
d'Hétérocères consommées
par la Mésange bleue**



Pollution lumineuse, impact sur l'entomofaune : le cas des « Papillons de nuit »

Pour en savoir plus :

<https://www.arb-idf.fr/article/rencontre-technique-trame-noire-et-biodiversite/> - Article
"La pollution lumineuse et les insectes" de l'Opie

<https://www.arte.tv/fr/videos/094454-010-A/xenius-pollution-lumineuse/>

<https://www.salamandre.org/article/les-papillons-de-la-nuit/>

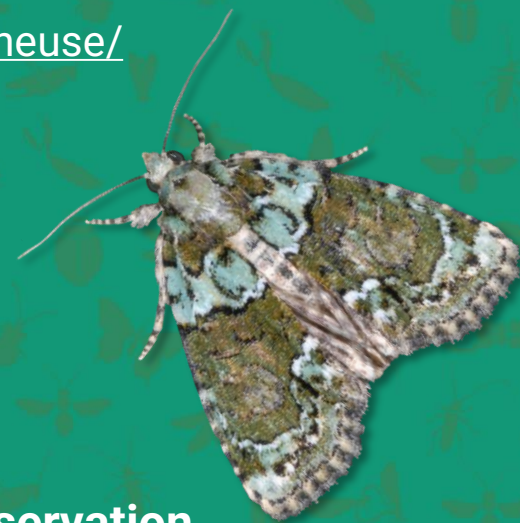
<https://www.youtube.com/watch?v=jBFRKJnE6BI>

Alexis Borges – Expertises « lépidoptères »

alexis.borges@insectes.org

Xavier Houard – Coordination des études et projets de conservation

xavier.houard@insectes.org



Merci de votre attention