

# CONNAITRE

Les papillons de nuit,  
des pollinisateurs discrets



# Déroulé

1

## Papillons de jour et de nuit

Qu'est ce qu'un papillon de nuit ?  
Un monde diversifié

2

## De très bons pollinisateurs

Des pollinisateurs discrets mais  
essentiels

3

## Menaces et actions

Quelles menaces ? Comment pouvons-  
nous agir ?



# David Demergès

Ecologie  
Lépidoptères



1

**Papillons de jour  
et de nuit**

2

**De très bons  
pollinisateurs**

3

**Menaces et actions**



## **PEUT-ON S'EN SORTIR ?**

Oui ! Et nous verrons qu'il est peut-être plus simple de savoir reconnaître les papillons de jour, pour se dire que tout ce qui n'y ressemble pas... est très certainement un papillon de nuit !

# UN PEU D'ORDRE DANS TOUT CA !

« Reste En Classe Ou Fais de Grandes Études »



Je vais où,  
moi ?



Espèce

Genre

Famille

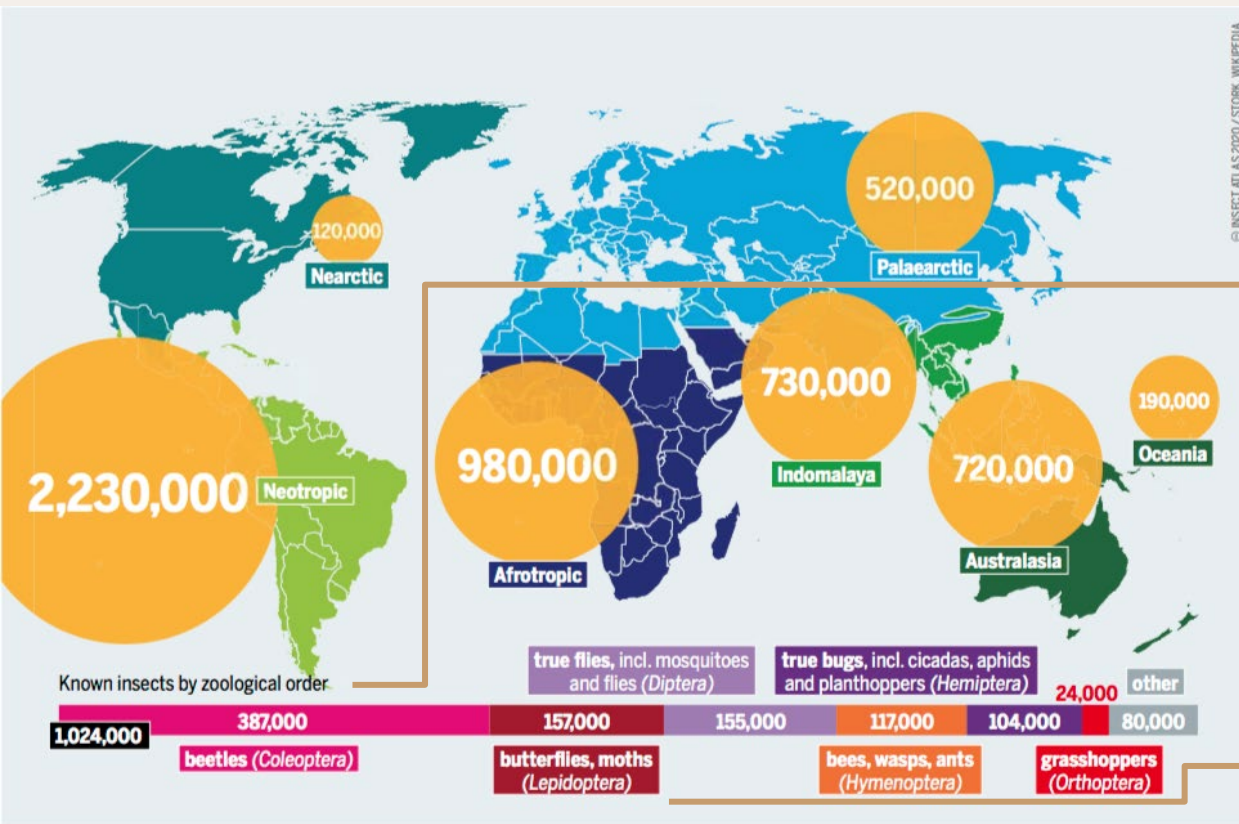
Ordre

Classe

Embranchement

Règne

# UNE BONNE ESTIMATION DE LA DIVERSITÉ



© INSECT ATLAS 2020 / STORK, WIKIPEDIA

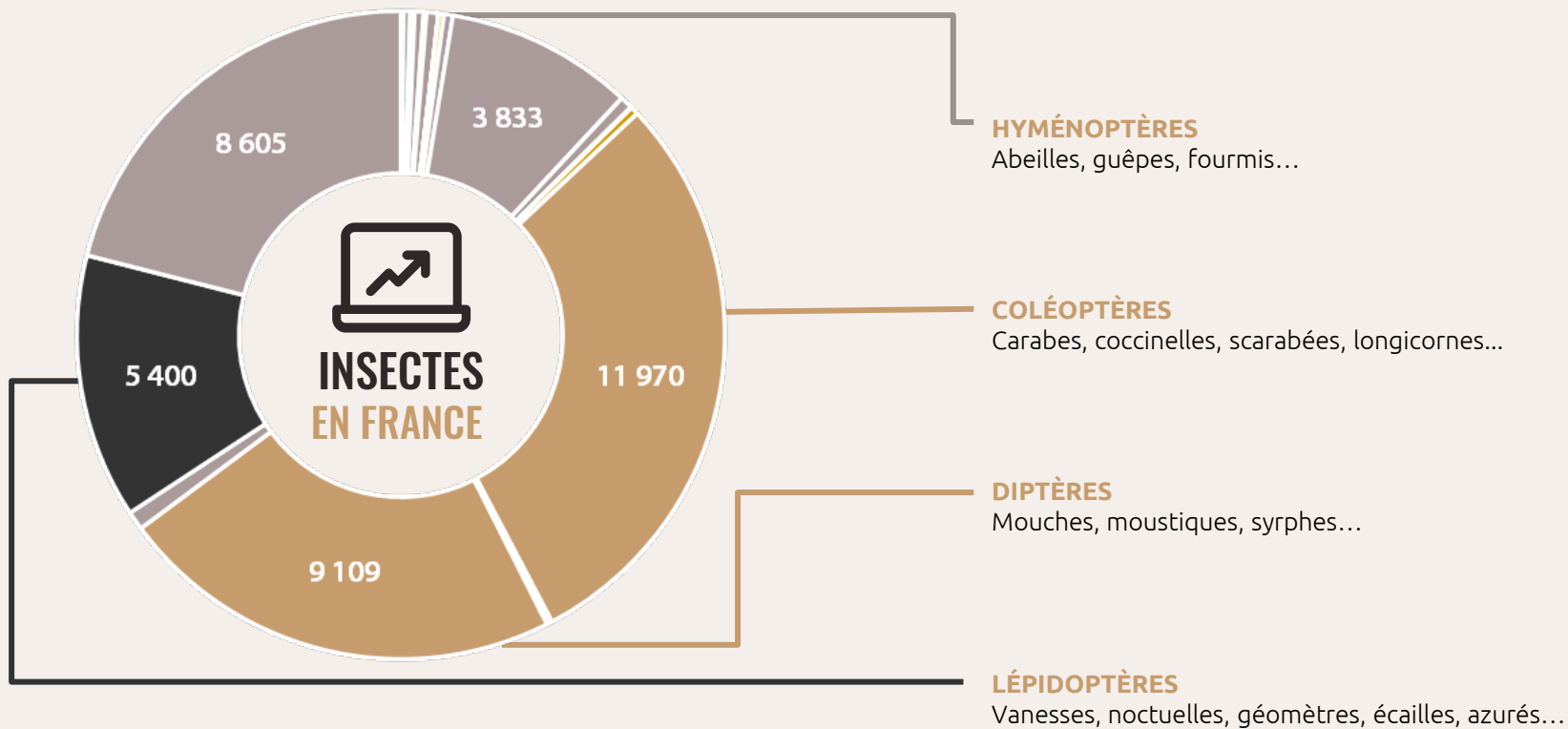
## UNE CONNAISSANCE PARTIELLE

1 million d'espèces décrites pour 5 millions estimées

## UN GROUPE EN BONNE "PLACE"

Le 2ème groupe d'insectes le plus diversifié, mais l'un des mieux connu !

# PLACE DES PAPILLONS EN FRANCE





# UN PAPILLON C'EST QUOI ?

Avant tout, un insecte !

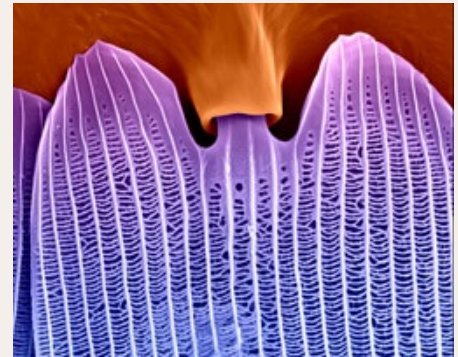
$3 * 2 = 6$



# UN PAPILLON C'EST QUOI ?

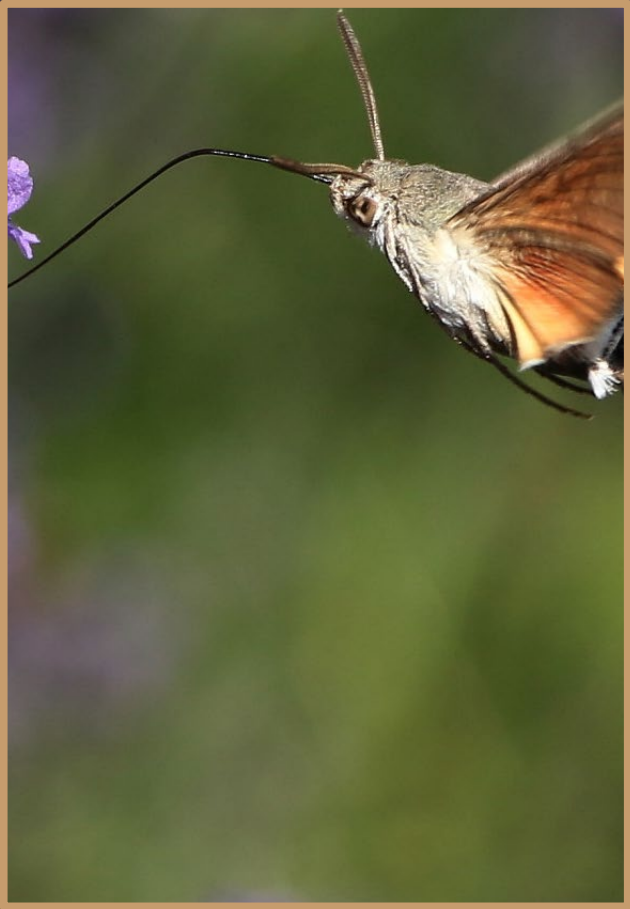
Des ailes avec des écailles : c'est un **Lépidoptère**

(Lepido : écailles / Ptera : aile)



# UN PAILLON C'EST QUOI ?

Une trompe





## UN PAPILLON C'EST QUOI ?

Des antennes, de formes différentes

Antennes en bouton, massue : **Rhopalocères**

Antennes de formes diverses : **Hétérocères**



# 1. Papillon de jour

Damier de la succise (Ariège)



## 2. Papillon de nuit

Grand Sphinx de la vigne (Hérault)



# 1. Papillon de jour

Virgule (Lot)



## 2. Papillon de nuit

Gnophos claire (Vosges)



## 2. Papillon de nuit

*Merrifieldia* sp. (Gard)





## 2. Papillon de nuit

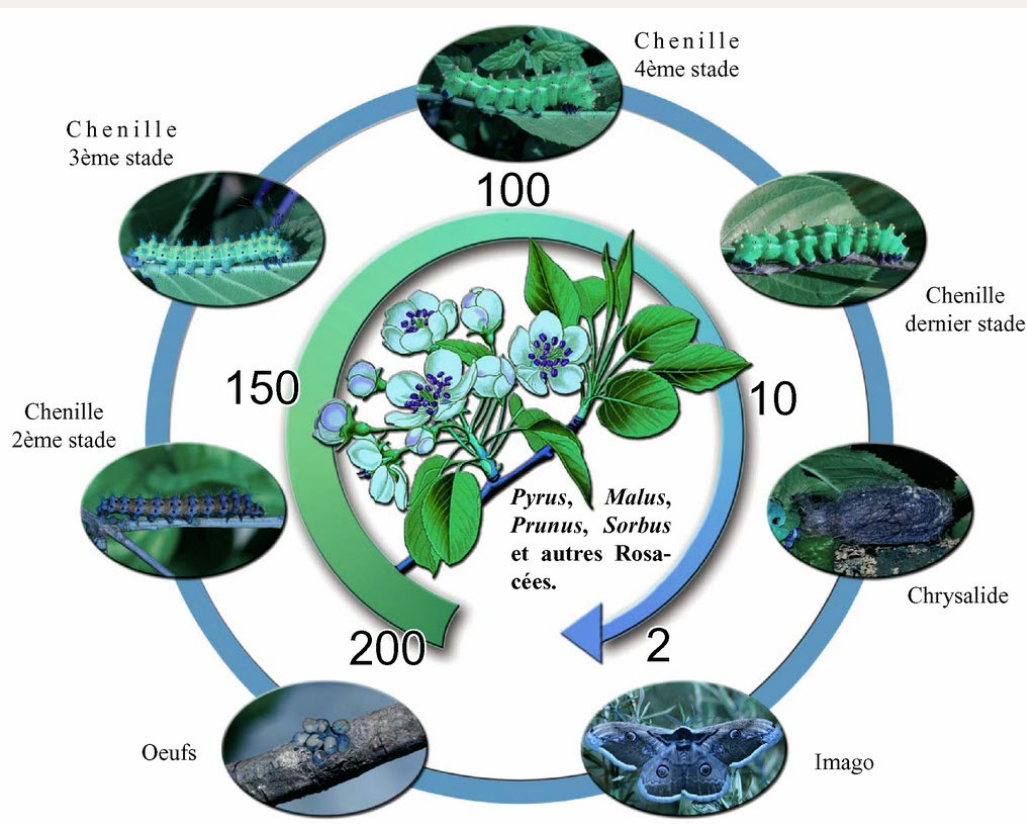
Phycide des Chardons (Ariège)



## 2. Papillon de nuit

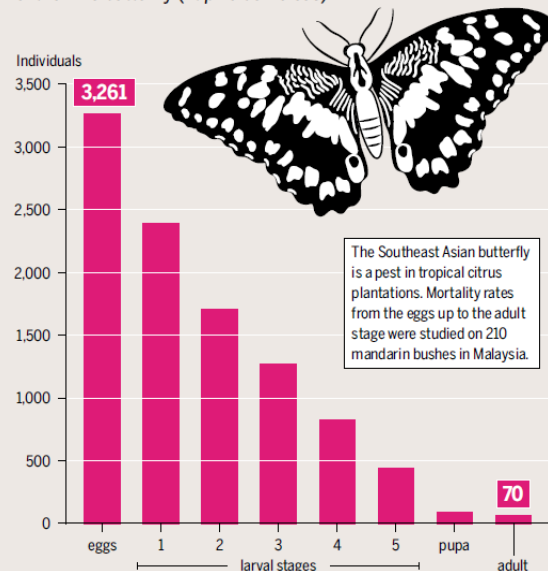
Phycide des Chardons (Ariège)

# UN CYCLE VITAL A MÉTAMORPHOSE COMPLÈTE



## QUICK DEATHS

Development stages and typical population losses of the lime butterfly (*Papilio demoleus*)



© INSECT ATLAS 2020 / SUWARNO, ZIYAL

**EVIDEMMENT CE N'EST PAS  
AUSSI SIMPLE...**





## Problèmes d'ailes ?

Orgyie frange-fauve (Pyrénées-Orientales)





# Problèmes d'antennes ?

Timie-Perle (Hérault)



## Problèmes d'antennes ?

*Aristotelia ericinella* (Vosges)



# Problèmes de trompe ?

*Micropterix calthella* (Vosges)





# Papillon de nuit diurne

Sésie du framboisier (Vosges)



# Papillon de nuit diurne

Zygène transalpine (Lot)



# Ceux qui ne dorment pas ?

Noctuelle radiée (Ain)



## Et les faux-amis

Trichoptère (Vosges)

# HÉTÉROCERES HÉTÉROGÈNES

Si les papillons de jour (Rhopalocères) sont finalement assez homogènes, les papillons de nuit constituent un groupe très hétérogène, avec de nombreuses exceptions à la règle des Lépidoptères !

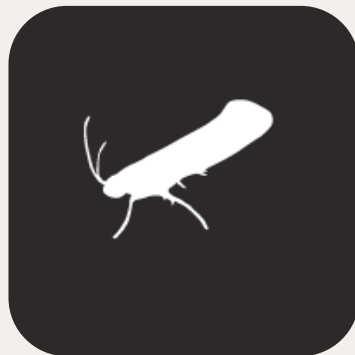


# LES QUATRE FANTASTIQUES

---

## Macrolépidoptères

Classification "pratique"  
sur les papillons de nuit  
de taille moyenne  
correspondant à 4  
groupes : bombycoïdes,  
noctuelles, géomètres et  
pyrales



## Microlépidoptères

plusieurs cm à quelques  
mm d'envergure, en  
grande majorité  
difficiles à déterminer :  
ptérophores, tordeuses,  
« mites » !

## Rhopalocères

majorité des adultes  
diurnes, floricoles. Les  
chenilles nourrissent  
exclusivement  
d'Angiosperme (plantes à  
fleurs)



## Zygènes

Surtout diurnes mais  
classés parmi les  
"papillons de nuit"

# LES QUATRE FANTASTIQUES



Lasiocampidae

Lasiocampidae

## Bombycoidea



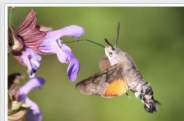
Brahmaeidae



Endromidae



Saturniidae



Sphingidae



Sphingidae

## Noctuoidea



Notodontidae



Notodontidae



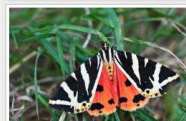
Nolidae



Nolidae



Euteliidae



Erebidae



Erebidae



Erebidae



Erebidae



Erebidae



Erebidae



Noctuidae



Noctuidae



Noctuidae



Noctuidae



## Macrolépidoptères

Classification "pratique" sur les papillons de nuit de taille moyenne correspondant à 4 groupes : bombycoïdes, noctuelles, géomètres et pyrales

# LES QUATRE FANTASTIQUES



Sesiidae



Cossidae



Brachodidae



Castniidae

## Gelechioidea



Autostichidae



Lecithoceridae



Oecophoridae



Oecophoridae



Gelechiidae



Gelechiidae



Elachistidae



Coleophoridae



Scythrididae



Blastobasidae



Momphidae



Pterolonchidae

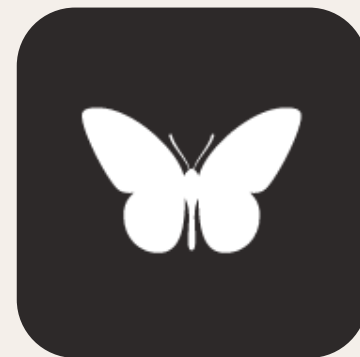
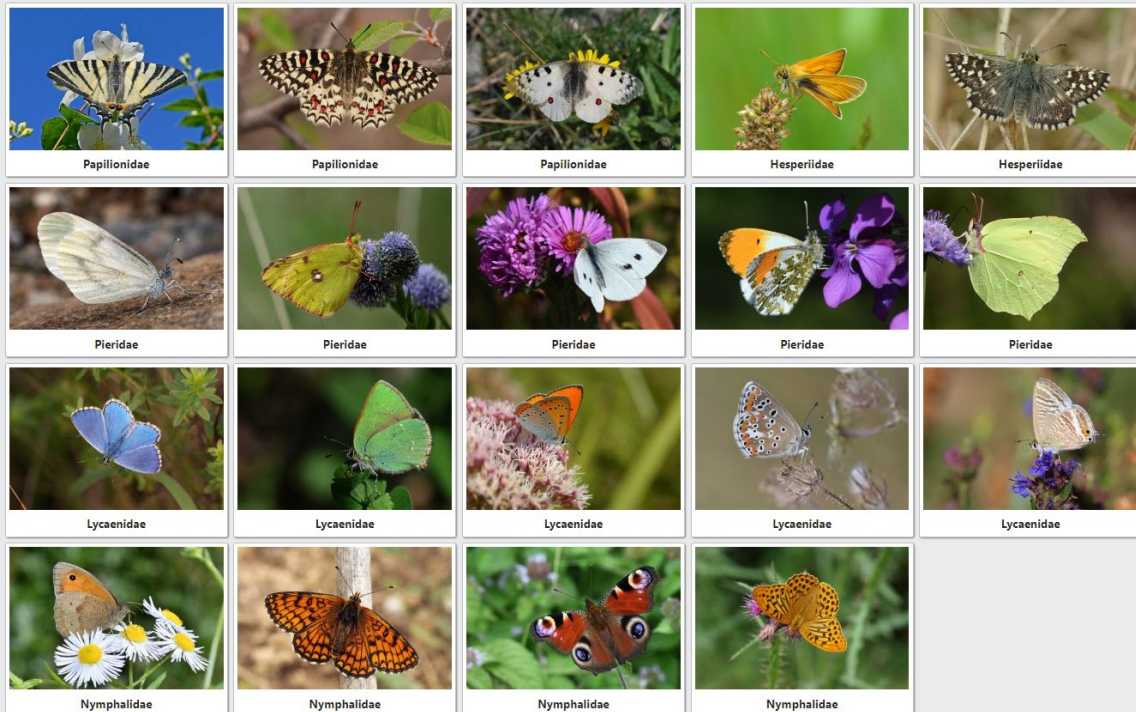


## Microlépidoptères

plusieurs cm à quelques mm d'envergure, en grande majorité difficiles à déterminer : ptérophores, tordeuses, « mites » !

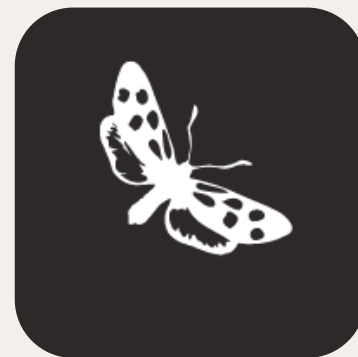
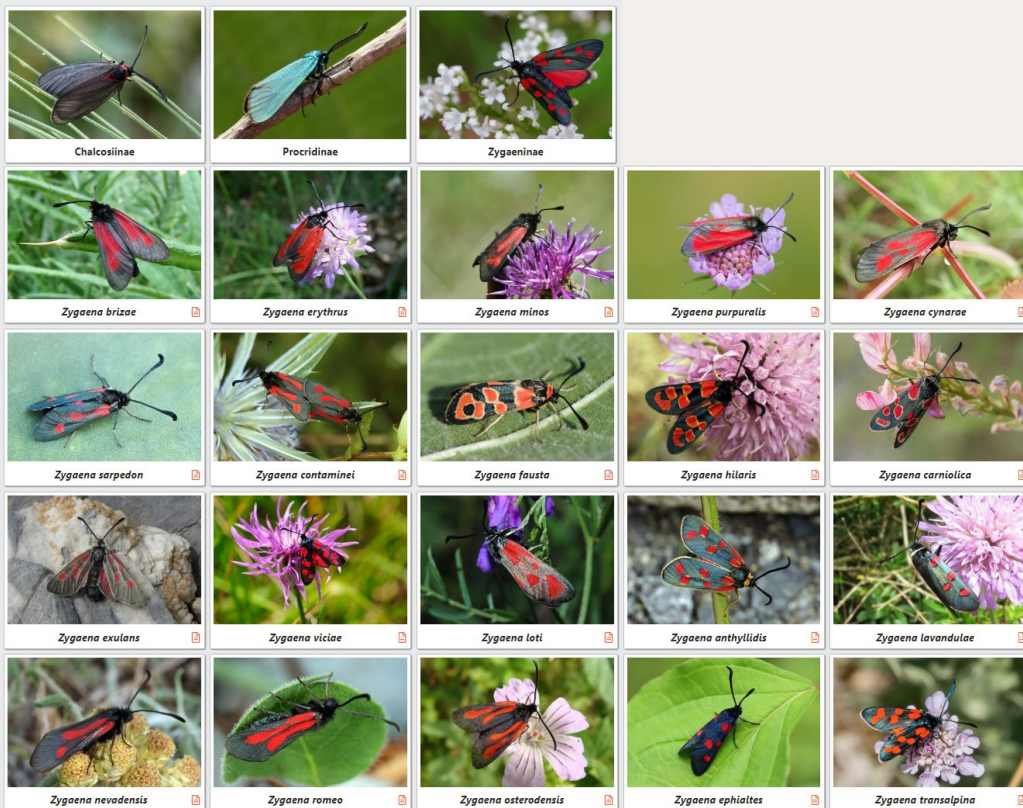


# LES QUATRE FANTASTIQUES



**Rhopalocères**  
majorité des adultes  
diurnes, floricoles. Les  
chenilles nourrissent  
exclusivement  
d'Angiosperme (plantes  
à fleurs)

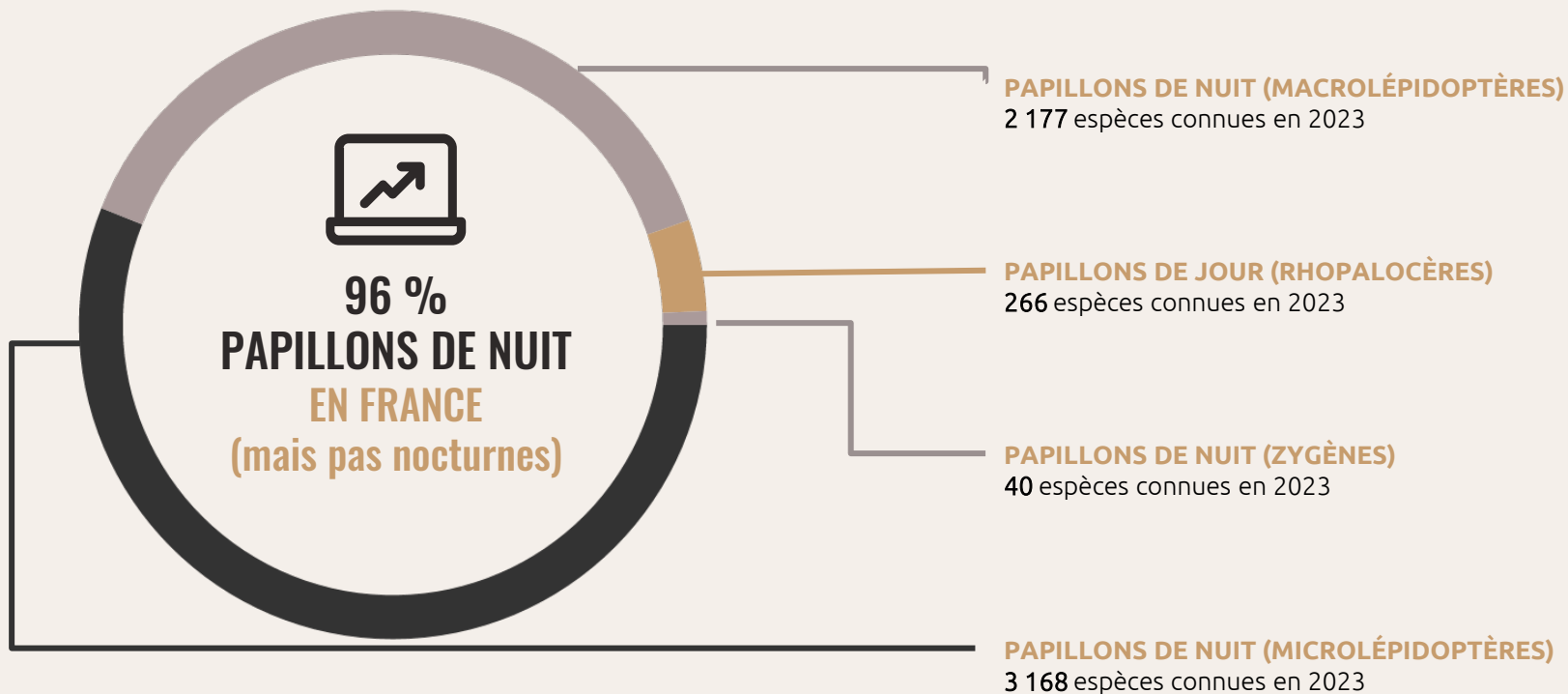
# LES QUATRE FANTASTIQUES



## Zygènes

Surtout diurnes mais classés parmi les "papillons de nuit"

# LES CHIFFRES EN FRANCE



1

**Papillons de jour  
et de nuit**

2

**De très bons  
pollinisateurs**

3

**Menaces et actions**



## **DES POLLINISATEURS DISCRETS**

Le « service » de pollinisation des papillons nocturnes est discret et assez difficile à quantifier, mais de récentes études montrent qu'ils assurent un rôle essentiel.

*« Les papillons nocturnes sont des pollinisateurs plus efficaces la nuit que les pollinisateurs diurnes tels que les abeilles, selon une nouvelle étude de l'Université du Sussex »*

# POLLINISATION PAR LES PAPILLONS NOCTURNES

Pollinisation assurée par les mangeurs et butineurs, diurnes et nocturnes

Toutes les espèces ne butinent pas (contrairement aux Rhopalocères) mais un plus grand nombre d'espèces quand même !

Espèces généralistes et spécialistes, d'où diversité de plantes butinées (pas de lien systématique avec les plantes consommées par les chenilles)

Plus velus que papillons de jour, transport plus efficace

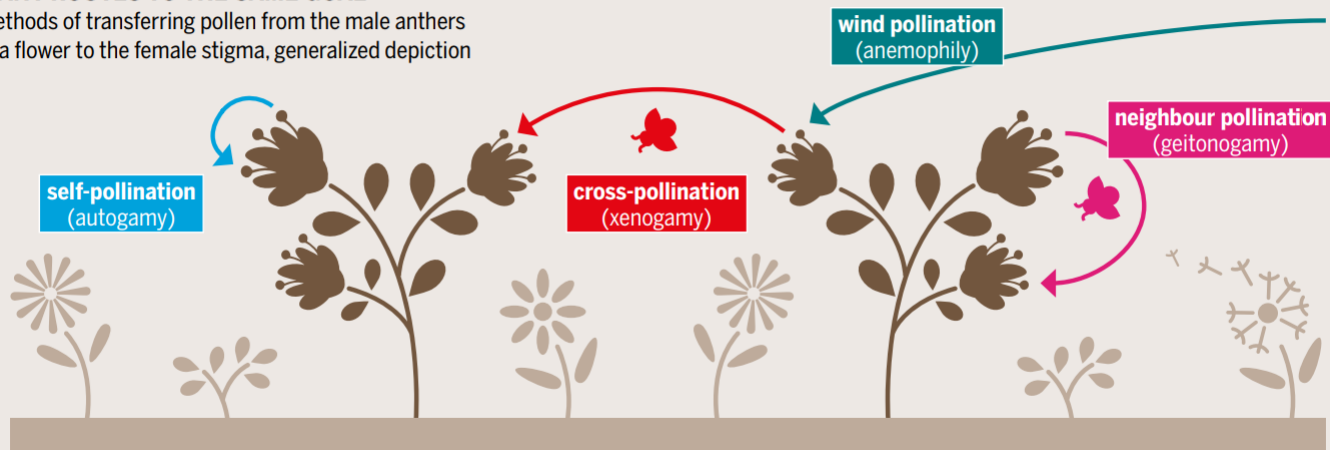
Distance parcourue importante



# POLLINISATION A COURTE ET LONGUE DISTANCE

## MANY ROUTES TO THE SAME GOAL

Methods of transferring pollen from the male anthers in a flower to the female stigma, generalized depiction



### COURTE DISTANCE

A l'échelle locale.  
Intéressant pour le  
maintien d'une pop. locale

### LONGUE DISTANCE

Par des individus migrateurs (quelques  
kms à plusieurs centaines de kms).  
Intéressant pour la diversité génétique.

© INSECT ATLAS 2020 / IPBES



“ l'évolution permanente d'une espèce est nécessaire pour maintenir son aptitude suite aux évolutions des espèces avec lesquelles elle co-évolue.”

—Leigh Van Valen, 1973

# CO-ÉVOLUTION, UNE CO-ADAPTATION

Véritable course aux armements

La fleur évolue plus spécifiquement, un papillon doit évoluer dans le même sens (vice-versa, avec pré-évolution).

Pour la fleur : augmentation des chances de fécondation (moins de pollen perdus sur d'autres fleurs visitées)

Pour le papillon : consommation du nectar avec une concurrence diminuée





# UN CAS D'ÉCOLE

## THE DARWIN'S HAWK MOTH

1862 : Darwin prédit l'existence d'un sphinx capable de chercher le nectar (et les pollens) de l'Orchidée comète de Madagascar, pour assurer la survie de la plante

Appuyé par Wallace : dans une pop. d'orchidées, celles qui ont le nectaire le plus long ont un avantage sélectif car elles optimisent le contact des butineurs avec les sacs de pollen.

De même, les papillons à longue trompe ont un avantage sélectif parce qu'ils récoltent plus de nectar!

*Lutz Thilo Wasserthal*



# UN CAS D'ÉCOLE

## THE DARWIN'S HAWK MOTH

1903 : Découverte et description de *Xanthopan morgani praedicta* par Jordan

En hommage à Darwin « qui l'avait prédit »

Lutz Thilo Wasserthal



# UN CAS D'ÉCOLE

## LES TEIGNES DU YUCCA

Genre *Yucca* uniquement pollinisé par des microlépidoptères (*Tegeticula*, *Parategeticula*)

Les chenilles consomment les graines de la plante

Les femelles semblent intentionnellement polliniser les fleurs : accouplement sur une fleur, déplacement sur une autre plante et ponte

Relation très étroite, interdépendance

Kaitlin Haase



# CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES NOCTURNES, POUR UN GAGNANT-GAGNANT

1

## FLEURS NOCTURNES

Espèces avec fleurs ouvertes  
dès fin de journée et nuit  
(Silènes, onagres...)

Espèces ouvertes non-stop  
pour optimiser la pollinisation  
(Chèvrefeuilles, saponaires...)



*Sharp Photography*

# CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES NOCTURNES, POUR UN GAGNANT-GAGNANT

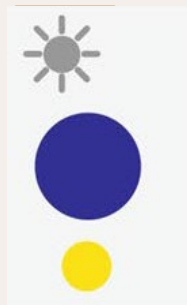
2

## COULEURS

Flleurs blanches ou pâles,  
reflétant le clair de lune

Flleurs plus visibles et de plus loin  
par les papillons

Papillons naïfs / expérimentés



*Kelber A., 1996. Colour learning in the hawkmoth *Macroglossum stellatarum*. J Exp Biol. 199(Pt 5):1127-31*  
*Stöckl, A.L., Kelber, A., 2019. Fuelling on the wing: sensory ecology of hawkmoth foraging. J Comp Physiol A 205, 399–413*

# CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES NOCTURNES, POUR UN GAGNANT-GAGNANT

3

## ODEURS

Adaptation des fleurs ouvertes en fin de journée/nuit avec émissions de VOC

Synchronisation avec le pic d'activité des papillons

Sensibilité de papillons (antennes)



# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INCONTORNABLES!

L'ampleur de la pollinisation nocturne et son importance pour les plantes sont encore peu connues MAIS des études clés récentes mettent en avant l'importance des papillons de nuit dans ce service

1. Les pollinisateurs nocturnes contribuent fortement au transport du pollen des fleurs sauvages dans un paysage agricole : [lien](#)

Pollens observés sur 103 sp. de papillons nocturnes (noctuelles, écailles, géomètres), pollens transportés sur le ventre surtout pour 47 espèces de plantes à fleurs !

# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INCONTURNABLES!

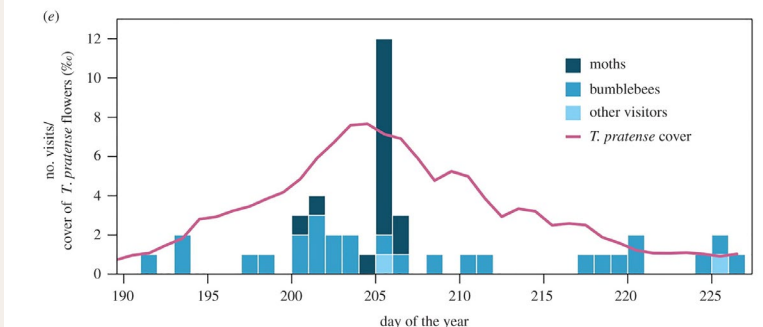
L'ampleur de la pollinisation nocturne et son importance pour les plantes sont encore peu connues MAIS des études clés récentes mettent en avant l'importance des papillons de nuit dans ce service

1. Les pollinisateurs nocturnes contribuent fortement au transport du pollen des fleurs sauvages dans un paysage agricole : [lien](#)
2. Les papillons complètent la pollinisation par les bourdons du trèfle rouge : un cas pour la surveillance des insectes jour et nuit : [lien](#)

Caméras utilisées pour la surveillance des pollinisateurs jour et nuit à l'échelle de la saison de *Trifolium pratense* (trèfle rouge), une espèce fourragère importante, dans une prairie alpine



# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INCONTOURNABLES!



34 % des visites de fleurs de trèfle par Le Hibou (*Noctua pronuba*), avec des périodes clés (pics de visite)

61 % par les bourdons

→ tendances démographiques chez les papillons de nuit peuvent également profondément affecter le rendement en graines

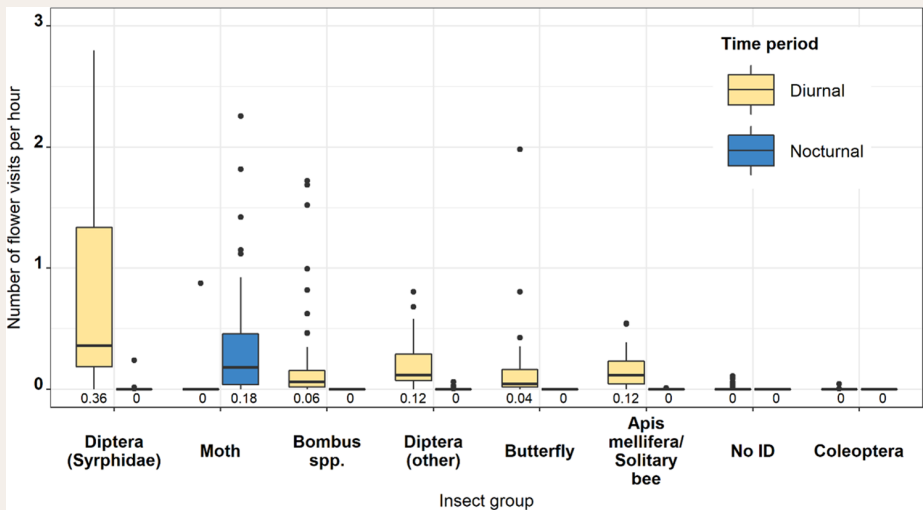
# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INCONTOURNABLES!

L'ampleur de la pollinisation nocturne et son importance pour les plantes sont encore peu connues MAIS des études clés récentes mettent en avant l'importance des papillons de nuit dans ce service

1. Les pollinisateurs nocturnes contribuent fortement au transport du pollen des fleurs sauvages dans un paysage agricole : [lien](#)
2. Les papillons complètent la pollinisation par les bourdons du trèfle rouge : un cas pour la surveillance des insectes jour et nuit : [lien](#)
3. « **Les papillons de nuit sont des pollinisateurs encore plus efficaces que les abeilles, montre une étude** » (Geo Magazine, 03/04/2023) : [lien](#)

*Marvellous moths! pollen deposition rate of bramble (Rubus futicosus L. agg.) is greater at night than day*

# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INGONTOURNABLES!



Etude visant à évaluer la contribution relative des insectes diurnes et nocturnes à la pollinisation de la ronce (380 000 photos)

Expérience d'exclusion

Visites de fleurs plus élevées en journée (83%)

Mais taux de dépôt de pollen plus élevés pendant la nuit → suggère que les papillons nocturnes sont des pollinisateurs plus efficaces !

# PAPILLONS NOCTURNES, DES POLLINISATEURS INCONTOURNABLES!

L'ampleur de la pollinisation nocturne et son importance pour les plantes sont encore peu connues MAIS des études clés récentes mettent en avant l'importance des papillons de nuit dans ce service

1. Les pollinisateurs nocturnes contribuent fortement au transport du pollen des fleurs sauvages dans un paysage agricole : [lien](#)
2. Les papillons complètent la pollinisation par les bourdons du trèfle rouge : un cas pour la surveillance des insectes jour et nuit : [lien](#)
3. « **Les papillons de nuit sont des pollinisateurs encore plus efficaces que les abeilles, montre une étude** » (Geo Magazine, 03/04/2023) : [lien](#)

*Marvellous moths! pollen deposition rate of bramble (Rubus futicosus L. agg.) is greater at night than day*

# PAPILLONS NOCTURNES, POLLINISATEURS INCONTOURNABLES

Concept des papillons de nuit pollinisant certaines plantes n'est pas nouveau (Darwin et Wallace)

Une grande partie de l'étude de la pollinisation nocturne s'est concentrée sur des interactions uniques hautement spécialisées (yuccas, orchidées)

Etudes récentes sur rôle potentiel papillons de nuit en tant que fournisseurs généralistes de pollinisation pour des communautés entières de plantes (échelle paysagère)

En même temps, pollinisation nocturne menacée par des facteurs de changement environnemental, dont la pollution lumineuse



1

**Papillons de jour  
et de nuit**

2

**De très bons  
pollinisateurs**

3

**Menaces et actions**



## **QUELLES MENACES ? COMMENT AGIR ?**

Fragmentation et pertes d'habitats, dépôt de particules volatiles nocives sur les plantes-hôtes de papillons, pollution des sols, pollution lumineuse... impactent négativement les populations des papillons nocturnes et la diversité en espèces

# AVANT DE PARLER POLLUTION, PARLONS ATTRACTION !

1

## ACTIVITÉ NOCTURNE

Des créneaux horaires selon les espèces

Globalement, du crépuscule à l'aube

2

## ACTIVITÉ SUR 12 MOIS

Des papillons nocturnes toute l'année

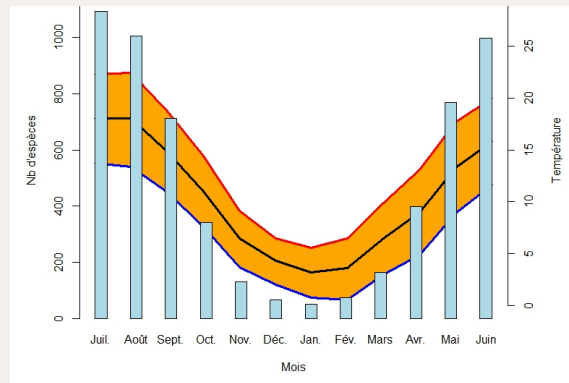
Des saisons plus propices

3

## 80 % DES ESPECES

Attirées par les lumières (phototropisme+)

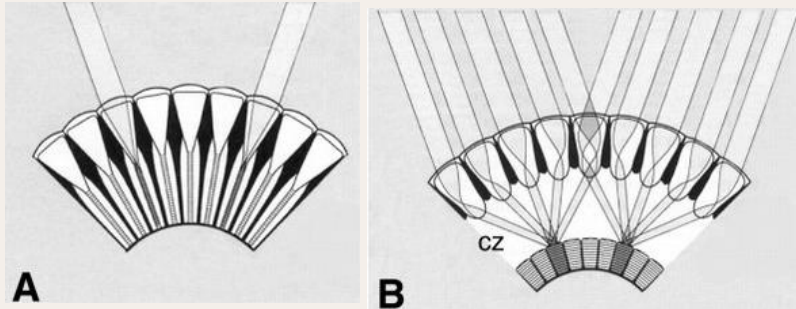
Sur près de 5500 sp. mais des espèces plus propices (m/f)



# AVANT DE PARLER POLLUTION, PARLONS ATTRACTION !

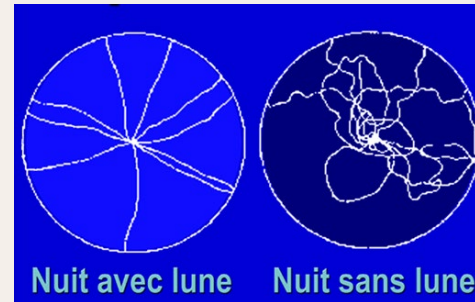
## COMMENT ?

Oeil adapté (apposition/superposition)  
Photorecepteurs reçoivent x facettes



## INTÉRÊT ?

Se repérer plus facilement  
(déplacements)





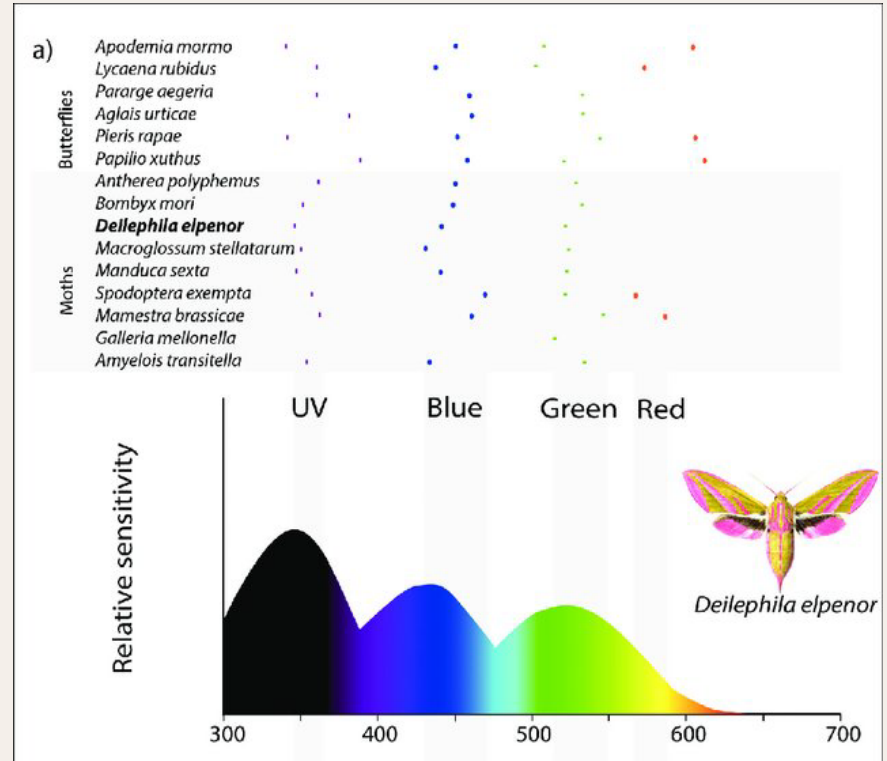
# AVANT DE PARLER POLLUTION, PARLONS ATTRACTION !

## PAR QUELS ECLAIRAGES ?

Ca dépend des espèces, mais généralement dans les LO de l'UV et du bleu

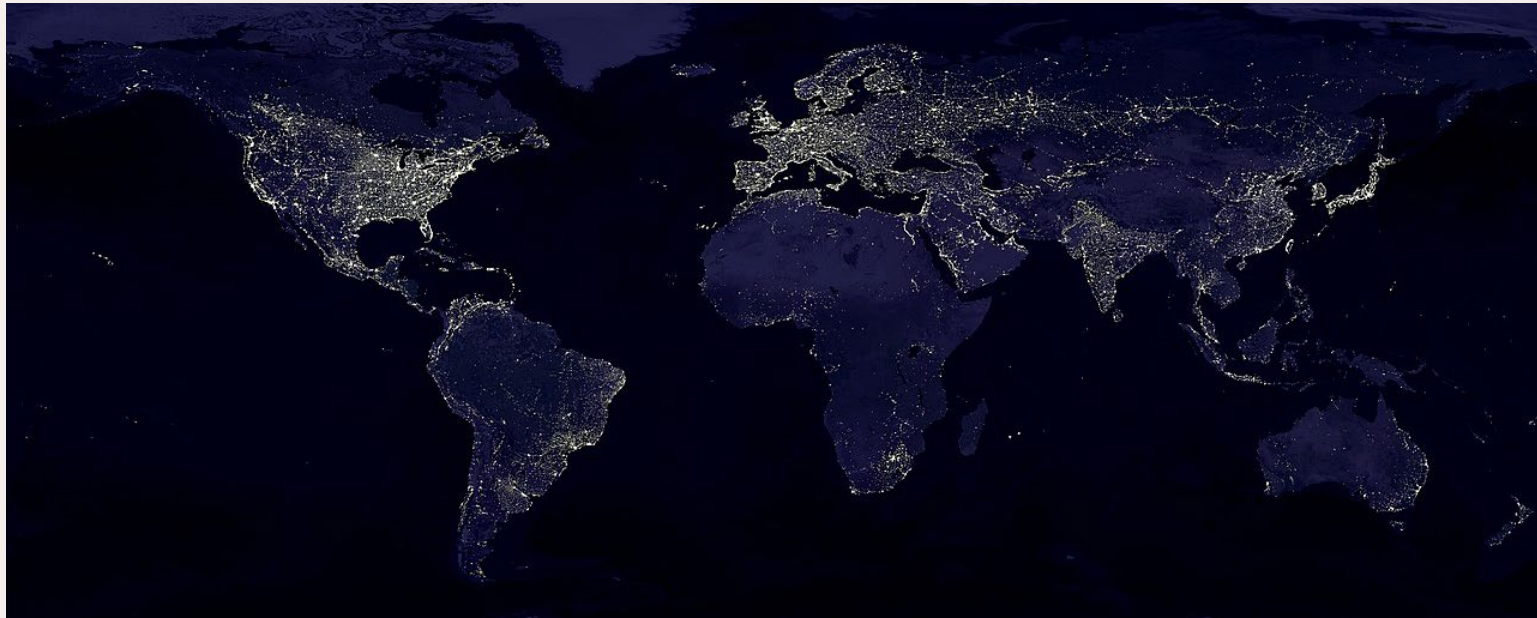
Problème des LEDs actuelles à faible consommation mais forte attraction (bleu)

Et la lune ? (pleine lune / lune noire)



Brehm G (2017) A new LED lamp for the collection of nocturnal Lepidoptera and a spectral comparison of light-trapping lamps. *Nota Lepidopterologica* 40(1): 87-108

# APRÈS L'ATTRACTION, PARLONS POLLUTION !



*Craig Mayhew and Robert Simmon/NASA GSFC, 1994-1995*

# APRÈS L'ATTRACTION, PARLONS POLLUTION LUMINEUSE!

Selon la Société britannique d'astronomie, l'éclairage public progresse en moyenne de 6% / an (urbanisation)

Le choix des éclairages encore basé sur :  
une recherche de prestige / esthétique en mettant en lumière un maximum de bâtiments ou de sites,  
la création du sentiment de sécurité

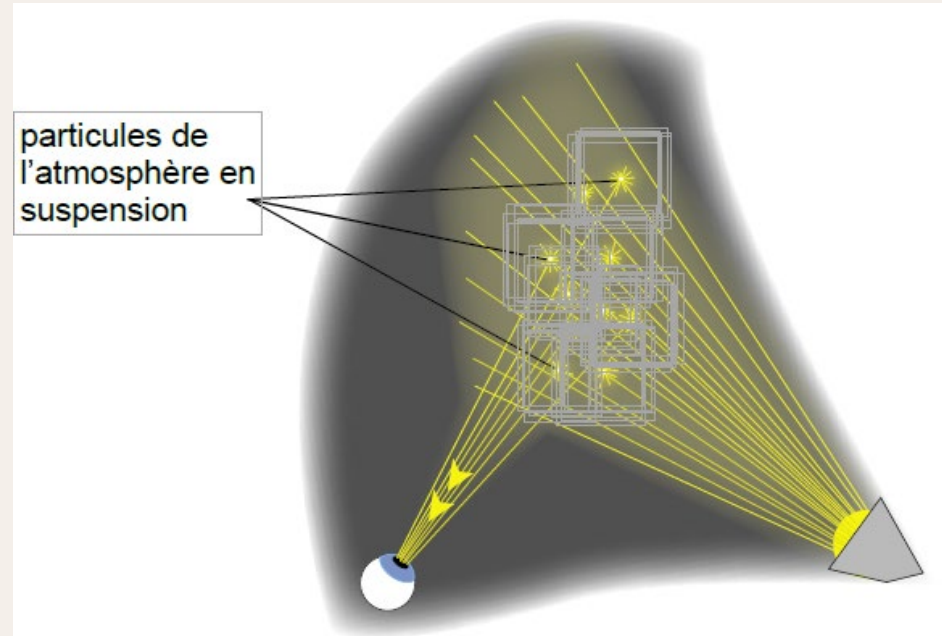
# APRÈS L'ATTRACTION, PARLONS POLLUTION LUMINEUSE!

## QUELS EFFETS ?

Lumière réfléchiée par le sol, les bâtiments

Diffusion par les gouttes d'eau, les particules de poussières et les aérosols en suspension dans l'atmosphère

→ effet direct + indirect



# APRÈS L'ATTRACTION, PARLONS POLLUTION LUMINEUSE!

## QUELS EFFETS ? Déséquilibre dans la structure des écosystèmes

Attraction des insectes

mortalité importante : en saison estivale, il meurt environ 150 insectes par nuit (et matin) sur chaque lampe  
8 750 000 points lumineux en France en 2017

Insectes carnivores, prédateurs et charognards plus nombreux dans les zones éclairées que noires

Fuite des espèces lucifuges (fragmentation populations)

Baisse de la pollinisation → déséquilibre dans les communautés végétales environnantes !



# APRÈS L'ATTRACTION, PARLONS POLLUTION LUMINEUSE!

## QUELS EFFETS ? Déséquilibre physiologiques et biologiques

Perturbation du rythme jour/nuit

Espérance de vie réduite (fréquence/durée de l'alimentation réduites)

Baisse de reproduction

Effet stérilisant ! Sous un éclairage constant, le bombyx disparate produit moins de spermatozoïdes



---

# COMMENT AGIR ?

---

Appréhender cette diversité et offrir un espace d'accueil pérenne



**Observer de jour**



# Observer de jour





## Observer de nuit



## Observer de nuit





# Observer de nuit chez soi ?

Il faut juste un petit jardin... et y aller !

## Quelques recommandations

Ne pas allumer tous les soirs

Eteindre en fin de nuit pour permettre aux insectes de repartir avant le réveil... des oiseaux !

Conserver un surface de prairie non fauchée pour le repos diurne

Créer une haie vive avec de arbustes locaux



## Participez à Lépinoc !

Programme de science participative à destination des gestionnaires d'espaces verts et naturels et du grand public

Objectifs principaux d'améliorer l'état des connaissances sur les papillons nocturnes et de sensibiliser aux enjeux de protection de la biodiversité nocturne

<https://noe.org/programme-lepinoc>

A close-up photograph of a moth with brown and white patterned wings resting on a cluster of small yellow flowers. The moth is positioned on the left side of the frame, facing right. The background is dark and out of focus, showing green leaves and more flowers. A dark diagonal overlay covers the right side of the image, containing text.

# Merci

Des questions?

[d.demerges@cen-lorraine.fr](mailto:d.demerges@cen-lorraine.fr)

# POUR ALLER PLUS LOIN

## Des galeries d'aide à l'identification

- ◀ Artemisiae, le portail des papillons de France : <https://oreina.org/artemisiae/>
- ◀ Lepiforum e.V. Bestimmung von Schmetterlingen und ihren Präimaginalstadien : <https://lepiforum.org/>
- ◀ La galerie du Monde de Insectes : <https://www.galerie-insecte.org/galerie/fichier.php>

## Des guides de terrain

- ◀ *British and Irish Moths: Third Edition: A Photographic Guide* (Bloomsbury Naturalist) par Chris Manley
- ◀ *Field Guide to the Micro-Moths of Great Britain and Ireland*, par Phil Sterling, Mark Parsons
- ◀ *Field Guide to the Caterpillars of Great Britain and Ireland* par Barry Henwood, Phil Sterling

## Des forums de discussions

- ◀ Le Monde de Insectes : <https://www.insecte.org/forum/index.php>
- ◀ Groupe Facebook « Papillons de Nuit - Étude et Identification des hétérocères du Paléarctique » : [https://www.facebook.com/groups/3105442749767216/?hoisted\\_section\\_header\\_type=recently\\_seen&multi\\_permalinks=3285833628394793](https://www.facebook.com/groups/3105442749767216/?hoisted_section_header_type=recently_seen&multi_permalinks=3285833628394793)