



Rallumons les étoiles



 Saint-Orens
de Gameville
www.ville-saint-orens.fr





Intervenants

SONE (B. Navarra , B. Lermuzeaux)

Mairie St Orens (J.L Dupressoire/J. Bosché)

Observations

UPS in Space (M. Ricard)

QF Astro Club (F. Pailler)



 Saint-Orens
de Gameville
www.ville-saint-orens.fr

La pollution Lumineuse

- Qu'est-ce que c'est ?
- Quels impacts sur le vivant ?
- Quelles solutions ?



La pollution lumineuse désigne à la fois

- **la présence nocturne d'éclairage artificiel**
- **son impact sur l'économie, la biodiversité et la santé humaine.**

Les astronomes introduisent cette notion en 1970.



1992



2013

Évolution de l'éclairage artificiel dans l'ouest de l'Europe.

+2% par an (surface et intensité)

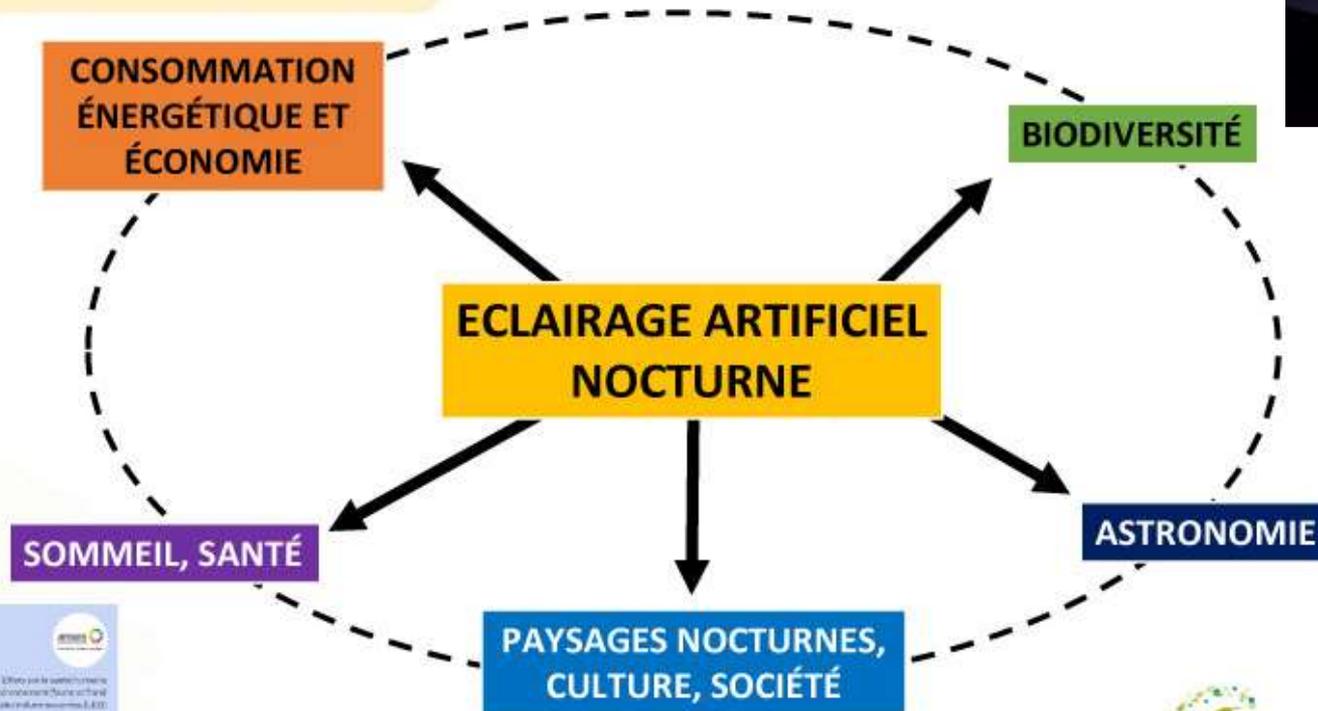
Des impacts dans plusieurs domaines.

Eclairage extérieur = 40% de la facture énergétique des collectivités selon l'ADEME

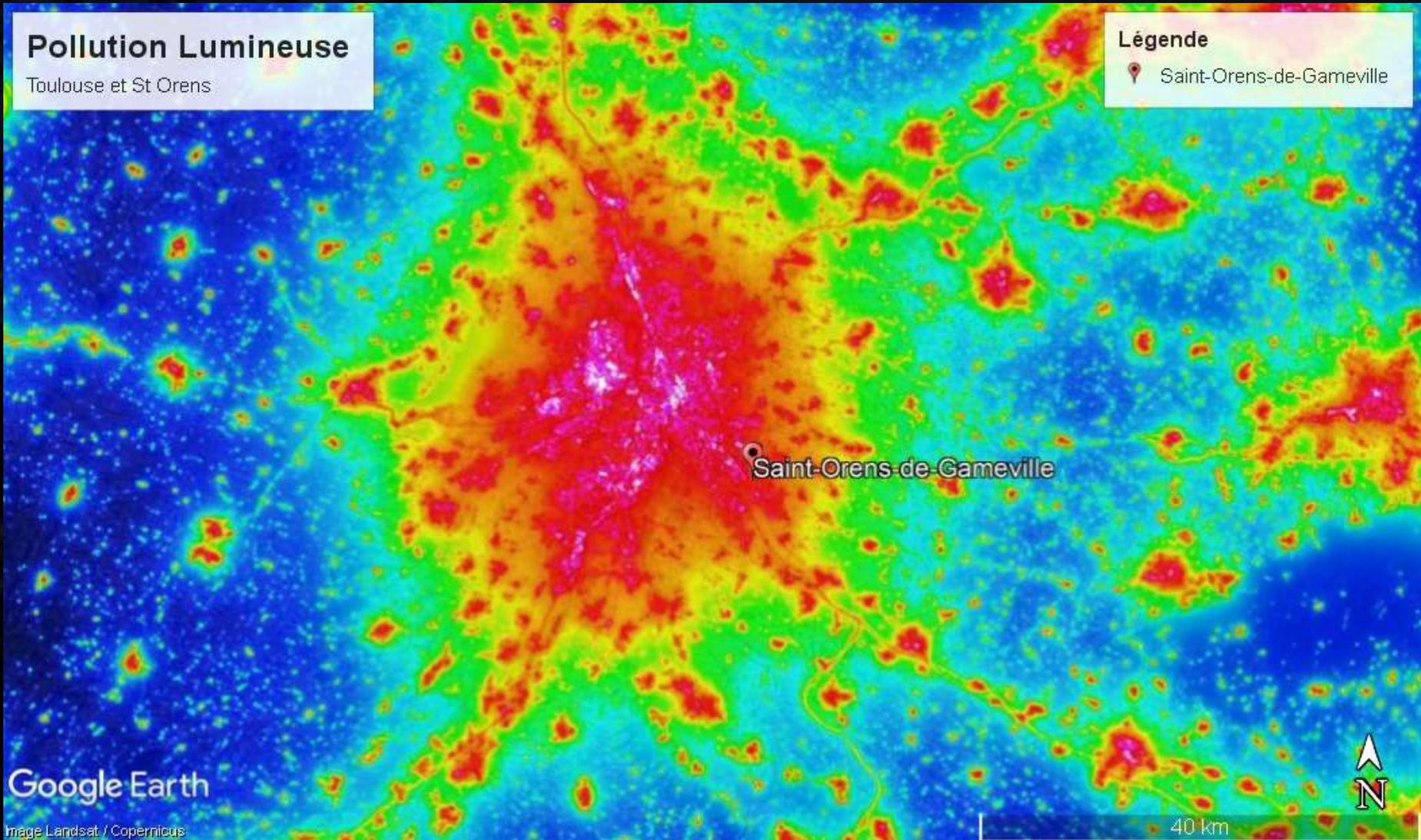


- 15% d'obscurité en Europe de 92 à 96 y compris dans les aires protégées (Gaston et al., 2016)

Un tiers de l'humanité ne voit plus la voie lactée (Falchi et al 2016)



Et à St Orens ?





Magenta : 50 à 100 étoiles visibles.
Rouge : 100 à 200 étoiles visibles.



Magenta : 50 à 100 étoiles visibles.
Rouge : 100 à 200 étoiles visibles.

La pollution lumineuse est caractérisée par :

○ son type



alamy stock photo

Lumière directe



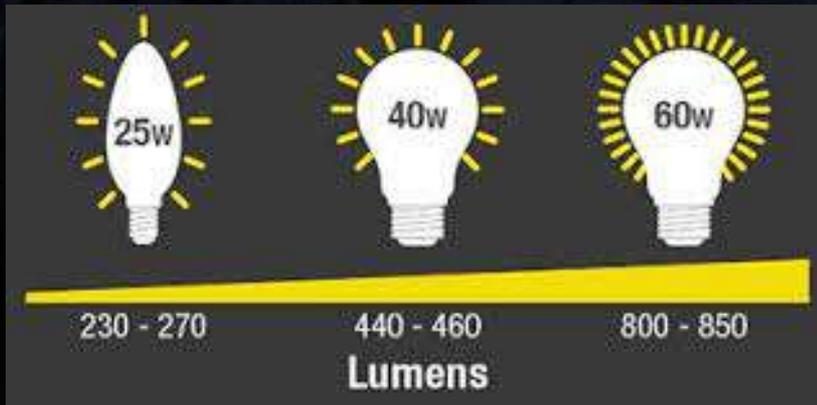
Lumière projetée



Lumière diffuse (halo)

La pollution lumineuse est caractérisée par :

- son intensité



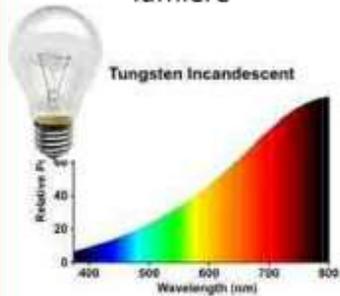
○ sa couleur

Plusieurs sources lumineuses avec chacune leur spectre

Diode Electro Luminescente (Composés électroniques)

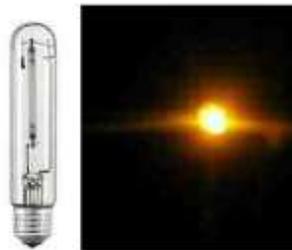
LAMPES A INCANDESCENCE

Le courant passe dans un filament qui produit alors de la chaleur et de la lumière

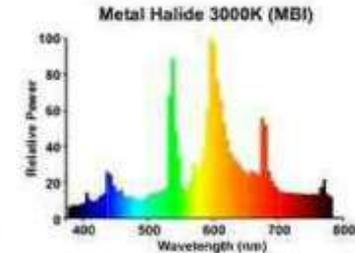
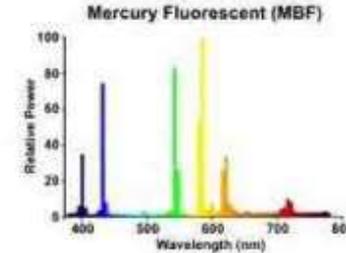
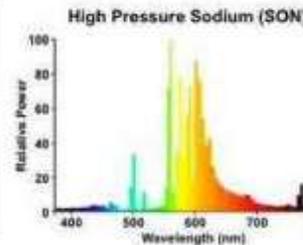
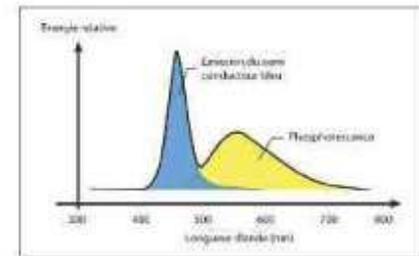
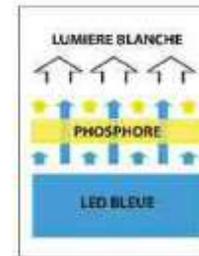


LAMPES A DÉCHARGE

Une décharge électrique est envoyée dans un tube rempli de gaz



SEMI-CONDUCTEURS LED, OLED



Romain Sordello, Novembre 2018

NB : L'excitation lumineuse bleue est un marqueur endocrinien du cycle jour/nuit.





Quels impacts sur le vivant ?

La nuit: essentielle pour le vivant

La biodiversité s'est structurée autour de l'alternance naturelle du jour et de la nuit.

Une grande partie des animaux sauvages s'est adaptée pour vivre la nuit notamment en se repérant, en communiquant, en se nourrissant, se reproduisant et se déplaçant dans un environnement quasi-noir.

La pollinisation des plantes se fait en grande partie durant la nuit par des insectes nocturnes.

La majorité des animaux sont nocturnes

28 % des vertébrés
et 64 % des
Invertébrés
vivent totalement
ou partiellement la
nuit.



En France: 5540 espèces de
papillons de nuit, soit 50% des
espèces pollinisatrices
sauvages

Diverses adaptations
biologiques,
morphologiques,
comportementales
permettent
de vivre la nuit.



Pollutions lumineuses et impacts sur la faune

Quelques phénomènes de pollution lumineuse :

— Attraction, répulsion, ébouissement, ...

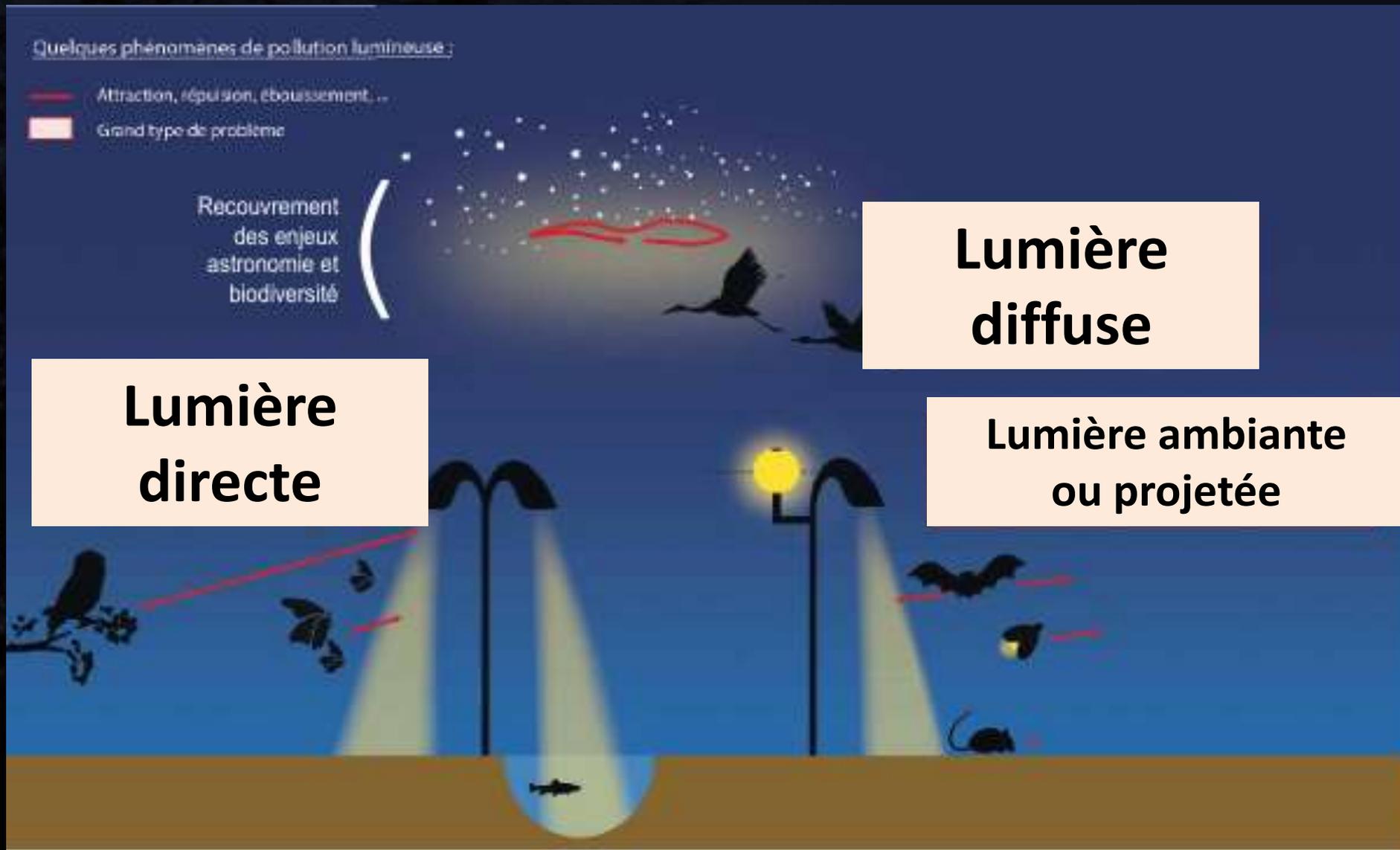
■ Grand type de problème

Recouvrement
des enjeux
astronomie et
biodiversité

Lumière
diffuse

Lumière
directe

Lumière ambiante
ou projetée



Principaux phénomènes de pollution lumineuse ayant des effets sur le vivant. Source : d'après Sordello, 2017 [32].

Rapport proies/ prédateurs

Relations entre les espèces déséquilibrées

Chauves-souris: pipistrelles peu lucifuges, rhinolophes très lucifuges.

Les proies cherchent à se cacher: impact sur l'individu et les populations.

Insectes piégés par la lumière, facilite la prédation par les pipistrelles et araignées.



Fragmentation de l'habitat

Fragmentation par répulsion



Mammifères terrestres : Bliss-Ketchum et al., 2016
Amphibiens : Van Grunsven et al., 2017

Fragmentation par absorption



« crash/vacuum barrier effect »
Théorisé dès 2006 pour les insectes par Eisenbeis

Source lumineuse artificielle: «super-stimulant» pour les insectes

Effet sur rythmes biologiques



Lumières les plus impactantes: bleues, vertes et rouges.

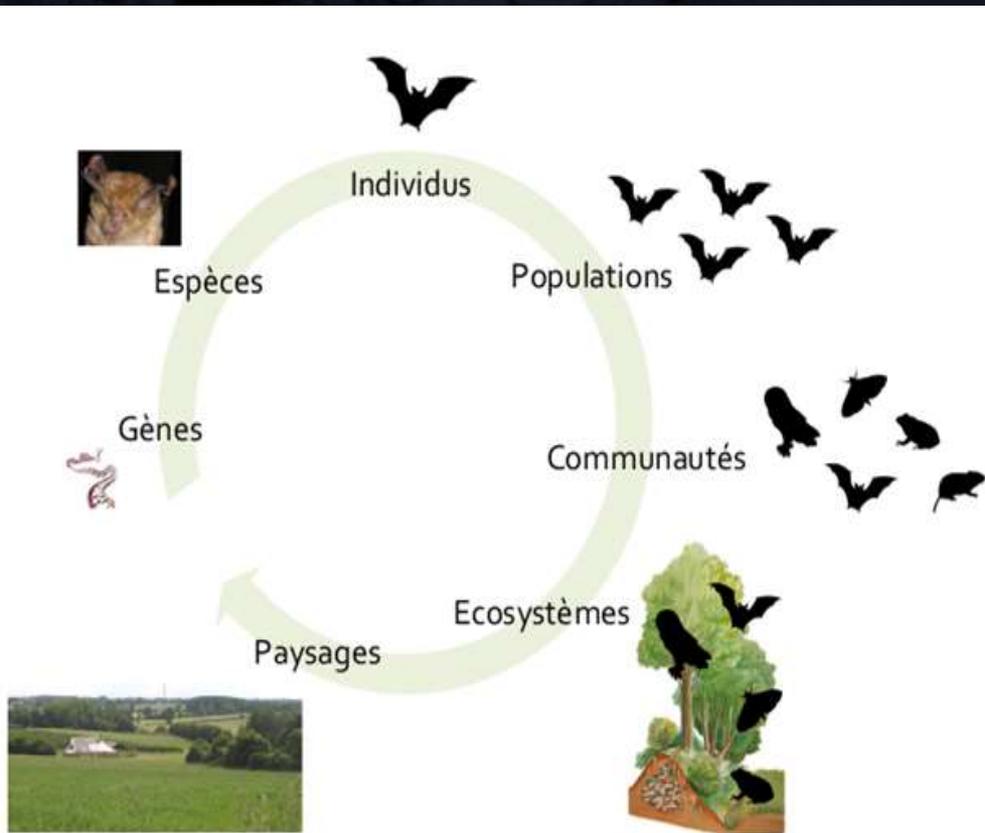


Lumières ambrées, oranges moins impactantes.

Décalage de l'horloge circannuelle, perturbation de la croissance, de l'activité et de la production hormonale.

Érosion de la biodiversité

La biodiversité c'est la diversité qui existe à toutes les échelles du vivant.



Disparition d'espèces mais surtout :

- Diminution des aires de répartition par fragmentation de l'habitat.
- Baisse drastique des effectifs: en été, 150 insectes meurent par nuit par point lumineux (2ème cause d'extinction)
- Homogénéisation des communautés à la faveur des espèces généralistes.

Le hérisson, un mammifère nocturne

Le rythme biologique journalier du hérisson est exclusivement nocturne. La première partie de la nuit, ses activités se résument à la recherche de nourriture. La deuxième partie de la nuit lui permet d'explorer, d'aller à la recherche de contact social ou de faire des déplacements migratoires. Il parcourt entre 500 m à 3 km par nuit.

En présence de lumière, les hérissons ont tendance à se cacher et à diminuer leur activité pour échapper aux prédateurs. Ils s'alimentent ainsi moins bien ce qui entraîne une détérioration de leur condition physique.

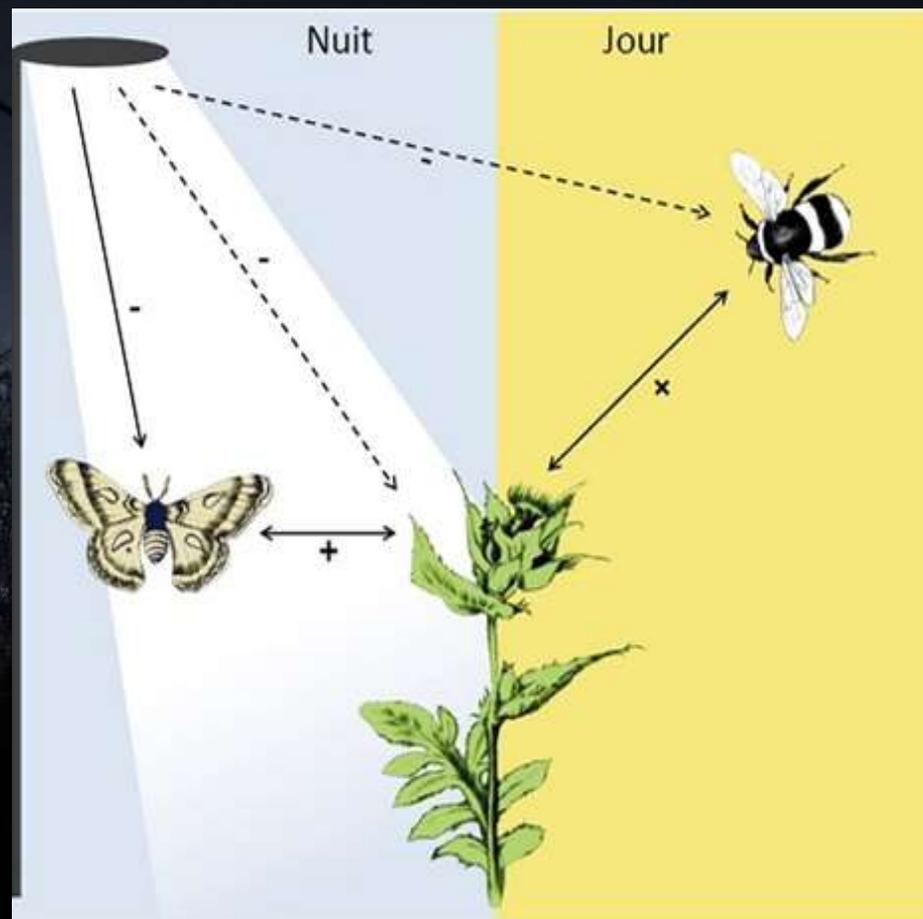


Quels impacts sur la pollinisation?

Effets en cascade de la lumière artificielle nocturne sur les communautés de plantes et pollinisateurs (Eva Knop 2017)

**Diminution de 62 %
des visites de
pollinisateurs
nocturnes.**

**Réduction de 13% de la
production de fruits
d'une espèce de plante
locale, le Cirse
maraîcher.**



Quels impacts sur la santé humaine ?

Tout comme pour les autres mammifères, trop de lumière la nuit (LED et écrans notamment) peut inhiber la sécrétion de mélatonine et ainsi perturber notre rythme biologique.

La pollution lumineuse peut provoquer des troubles du sommeil, du stress, des dépressions

La pollution lumineuse augmente le risque de diabète, obésité, myopie, DMLA, des cancers hormono dépendants



A nighttime photograph of a landscape. The foreground is dominated by the dark silhouettes of trees, with a large, bare tree on the left and a denser line of trees on the right. In the distance, a city or town is visible, with numerous small lights glowing against the dark sky. A single, thin white line, possibly a satellite or a light trail, stretches across the sky from the right towards the center. The overall atmosphere is quiet and dark.

La vie nocturne à St Orens



**Quelles
solutions ?**

Les freins au changement.

Une vieille appréhension
culturelle.



Lumière



Obscurité

Une prise de conscience récente.

Des difficultés de mise en œuvre.

**La bonne nouvelle : la pollution lumineuse
est rapidement réversible.**

Axe technique

Agir sur les caractéristiques des luminaires :
hauteur, spectre, flux, etc.

Quelles solutions ?

Axe temporel

Planifier l'éclairage dans le
temps :
horaires, durées, etc.

Axe spatial

Adapter l'organisation
spatiale des
points lumineux : densité,
position, etc.

La notion de Trame

Réservoirs de biodiversité

Corridors écologiques



Les animaux ont besoin de se déplacer pour

- manger
- se reposer
- se reproduire.

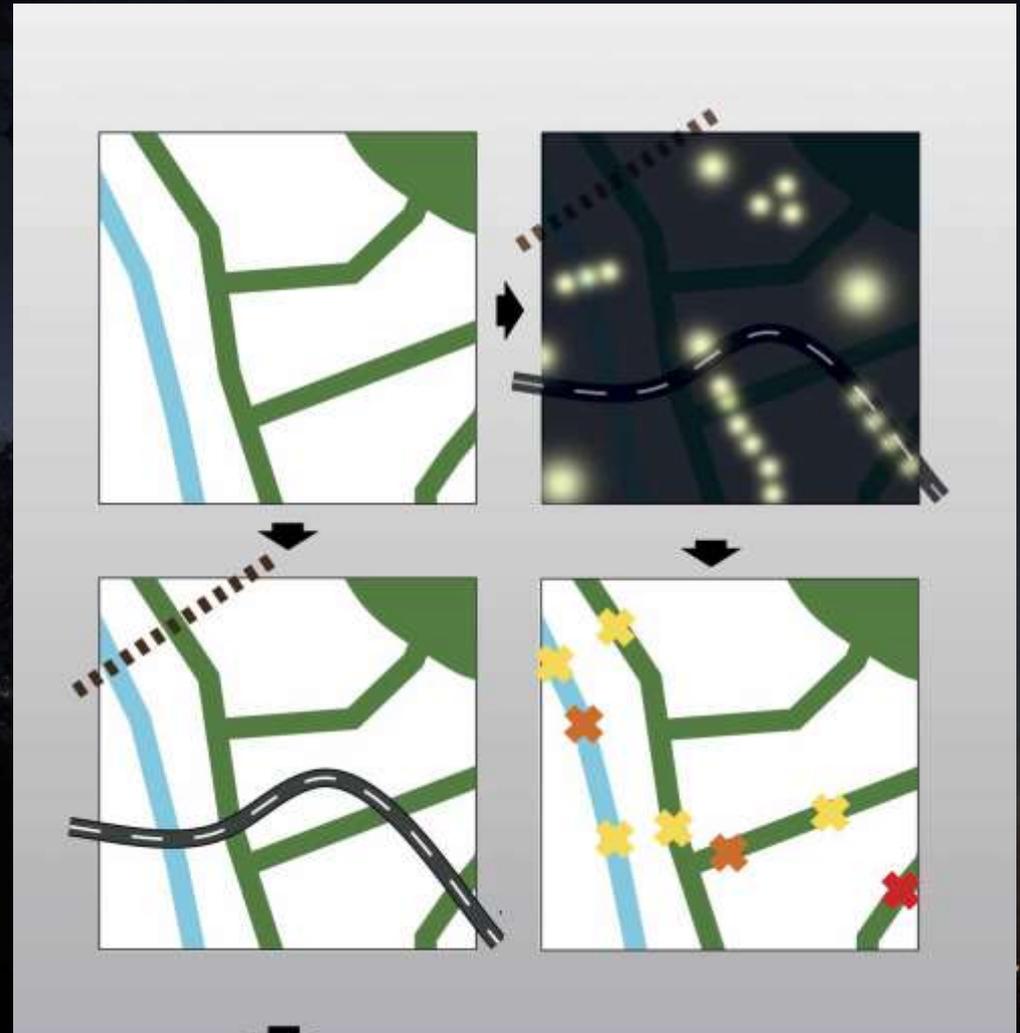
Continuités écologiques = Réservoirs de biodiversité + Corridors écologiques

Trames et fragmentation des habitats

Trame Verte

Trame Bleue

Trame Noire



La Règlementation au niveau national.

Plusieurs Arrêtés ministériels depuis 2013.

Trame Noire introduite dans la loi Biodiversité de 2016.

Arrêté ministériel du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.



Les nouvelles places horaires de l'arrêté 20

2 L'ARRÊTÉ FIXE ÉGALEMENT DES SEUILS DE TEMPÉRATURES DE COULEUR À RESPECTER

Encadre :

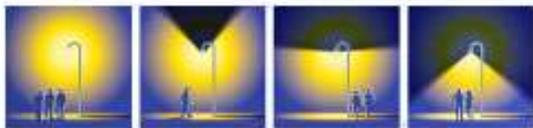
- les horaires d'allumage/extinction de l'éclairage
- la lumière émise au-dessus de l'horizontale
- la densité de flux lumineux
- les températures de couleur.

Date Limite d'application : 1 Janvier 2025.

La mesure est PROGRES-SIVE!
L'objectif n'est pas de changer l'ensemble des luminaires au 1^{er} janvier 2020, mais bien de prendre en compte ces nouvelles réglementations en cas de renouvellement du parc de luminaires.

Les
"Par
Le
te
1.
LUN

inscrit la notion de lumière intrusive. La lumière urbaine ne doit pas gêner les habitations privées.



← Luminescence ne respectant pas les prescriptions de l'arrêté → Bonne luminescence

Exemple Un lampadaire en agglomération devra désormais éclairer vers le bas. S'il y a d'autres lampadaires à côté, l'ensemble de la lumière produite par ces luminaires ne devra pas dépasser une certaine densité surfacique de flux lumineux en agglomération. La réglementation impose une densité surfacique de 35 lumens par mètre carré, équivalent à une intensité lumineuse permettant de circuler dans la rue de nuit sans difficulté.



bra de degrés en Kelvin
environnements domestiques);
aux);
mière du jour.
poule
nostique | Bougie
1000 K
Δ 2000 K

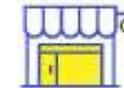


Éclairages intérieurs ou extérieurs des **BÂTIMENTS NON RÉSIDENTIELS** **
Allumage : 7 h du matin ou 1 h avant le début de l'activité
Extinction : 1 h après la fin de l'occupation des locaux

** Bâtiments non résidentiels : bâtiments accueillant des activités diverses non résidentielles, éclairant vers l'extérieur. Sont également concernées les illuminations de ces bâtiments.



Extinction des **FAÇADES** des bâtiments à 1 heure du matin ou plus tard



Allumage des éclairages des **VITRINES DE MAGASINS** à partir de 7 h ou 1 h avant le début de l'activité
Extinction à 1 h du matin ou 1 h après la fin de l'occupation des locaux

Des initiatives au niveau des Collectivités

Création de RICE (Réserve Internationale de Ciel Etoilé)

20 RICE dans le monde
Dont 4 RICE en France

(2 en Occitanie !)

- **Pic du Midi de Bigorre** (2013)
- **Parc National des Cévennes** (2018)
- **Alpes Azur Mercantour** (2019)
- **Parc naturel régional de Millevaches en Limousin** (2021)



Des initiatives au niveau local

Mise en conformité avec la loi

Des initiatives locales
(extinction éclairage public).

Des actions au niveau individuel :

- Comprendre la problématique
- Agir en tant que citoyens vigilants auprès des élus
- Par ses gestes individuels
 - Éviter l'éclairage des jardins
 - Mettre volontairement son éclairage extérieur en conformité avec la **réglementation** (qui n'est pas formellement applicable dans l'espace privé).

Conclusion

Rallumons les étoiles

- Pour la biodiversité
- Pour notre santé
- Pour notre réduction de consommation
Et donc notre économie
- Et notre plaisir de contempler la voûte céleste.

A dark, atmospheric night scene. The foreground is dominated by the silhouettes of bare trees against a deep blue and black sky. In the distance, a cityscape is visible, with numerous small lights glowing from buildings and streets. The overall mood is quiet and contemplative.

**Merci de votre
attention.**

Sources et liens

La pollution lumineuse: France Nature Environnement

Guide de l'Éclairage des Cévennes: DarkSkyLab

Construire des indicateurs nationaux sur la pollution lumineuse:

Romain Sordello

Sordello

<https://www.cnrs.fr/fr/menace-sur-la-pollinisation-le-cote-obscur-de-la-lumiere-artificielle>

<https://noe.org/pollinisation-nocturne-et-pollution-lumineuse>

<https://www.notrenature.be/article/pollution-lumineuse-un-effet-domino-sur-notre-nature>

<https://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2021/07/RAPPORT-POLLUTION-LUMINEUSE.pdf>



Une pollution mesurée et quantifiée.

Blanc : : > 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales..

Magenta : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250-500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.

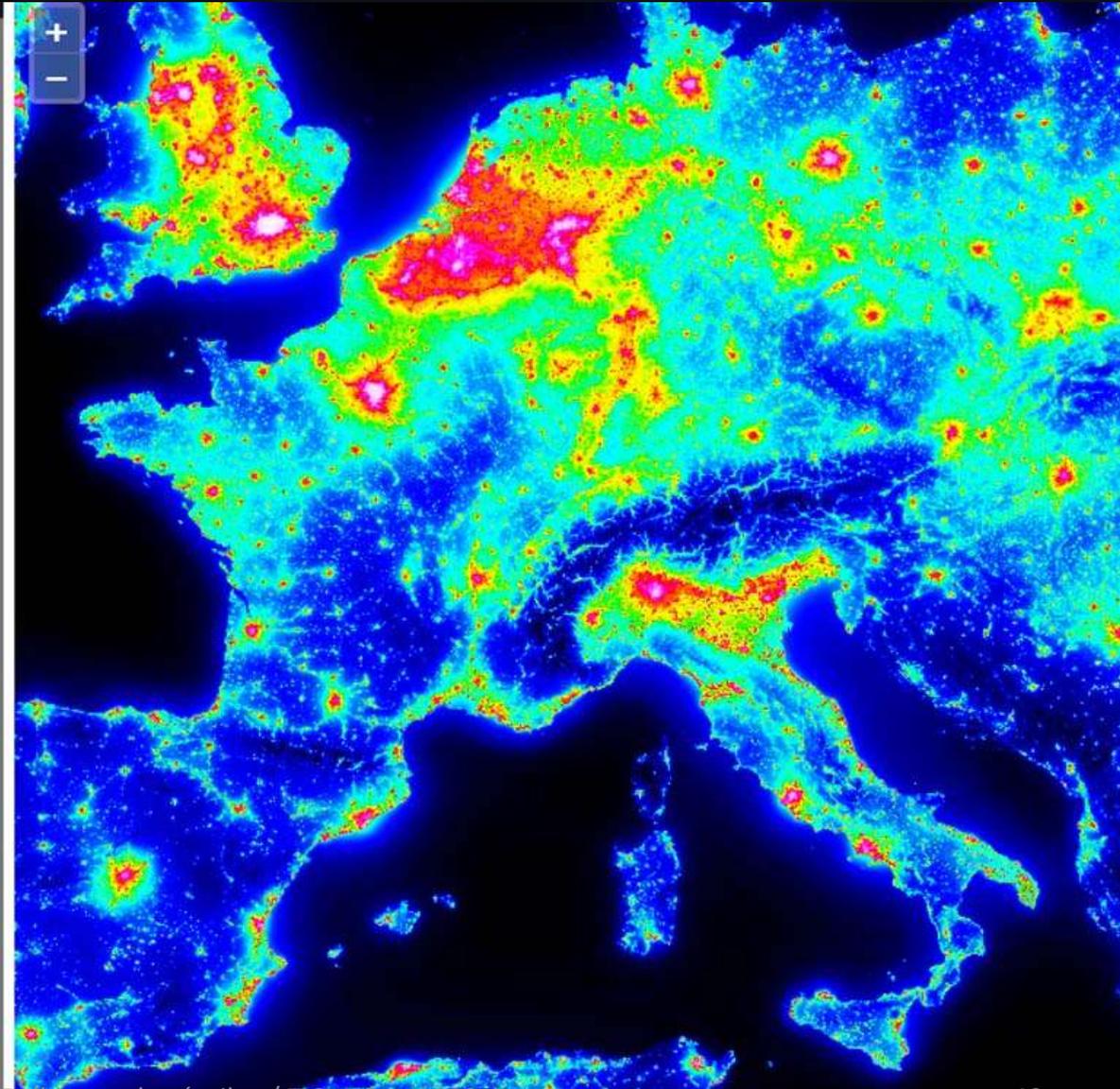
Vert : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel

Cyan : 1000-1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps

Bleu : 1800-3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement

Bleu nuit : 3000-5000 : bon ciel

Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale



Les dispositions principales

Les zones éclairées

- Pas d'éclairage au-dessus de l'horizontale
- Suppression des lampadaires boules.
- Densité surfacique totale 36 lumen/m² (permet de circuler dans la rue sans difficulté).

Horaire d'allumage/extinction (depuis 2013)

- Bâtiments non résidentiels : ON 7h ou 1h avant début activité / OFF 1h après fin activité.
- Eclairage façades : OFF 1h du matin (sauf bâtiments publics)
- Vitrines : ON 7h ou 1h avant début activité / OFF 1h du matin ou 1h après fin activité.
- Parking : ON coucher du soleil / OFF 2h après fin activité.
- Patrimoine : ON coucher du soleil / OFF 1h du matin.

Températures de couleur

- Inférieures à 3000 K (couleur chaude ; lever ou coucher du soleil)
- Inférieurs à 2700 dans les parcs nationaux et les zones protégées.

Introduction de la notion de Trame Noire dans la loi.

Les collectivités doivent s'engager à réduire l'éclairage nocturne au sein des continuités écologiques

et prendre en compte la trame noire dans leur document d'urbanisme (SRADDET, SCOT, PLUi, PLU).