

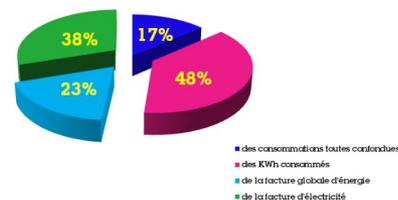
**Prise en compte  
de la trame noire et de la  
biodiversité  
dans l'éclairage urbain**

# La situation

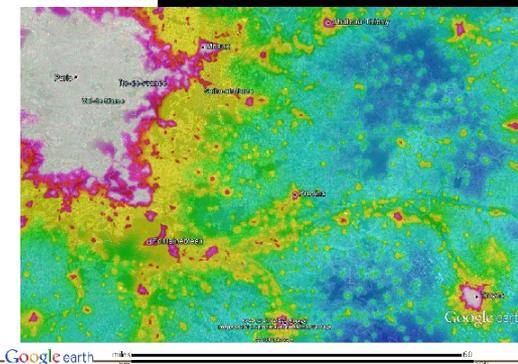
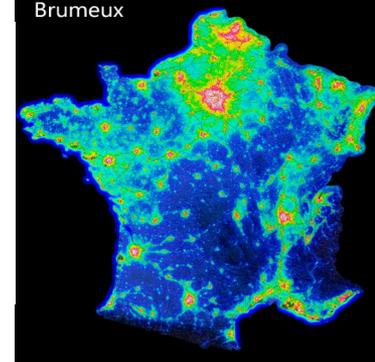
- Un **cinquième de la surface** du globe soumis à la pollution lumineuse
- + 5-10 % par an.
- **8 750 000 points lumineux** en France
- En moyenne, l'éclairage représente **50 % de la consommation électrique** à charge d'une commune.
- Le déplacement et la biologie des espèces nocturnes est perturbé par l'éclairage public



Le poids de l'éclairage public dans le budget énergie



Brumeux



Google earth

**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Effet sur la biodiversité

- Effets attractifs
- Effet répulsif : la lumière est un obstacle
- Impact sur l'orientation et le déplacement des espèces perturbation des oiseaux provoquant de l'épuisement
- Altération de la communication
- Altération du processus de reproduction chez les animaux et les végétaux
- Déséquilibre entre espèces : sélection par la lumière



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Effet sur la biodiversité

- **Fragmentation des habitats** : impact sur la distribution des espèces
- **Perturbation des équilibres au sein des écosystèmes** : perturbation de la relation prédateur/proie
- **Perturbation de l'horloge biologique** des êtres vivants et notamment des mammifères

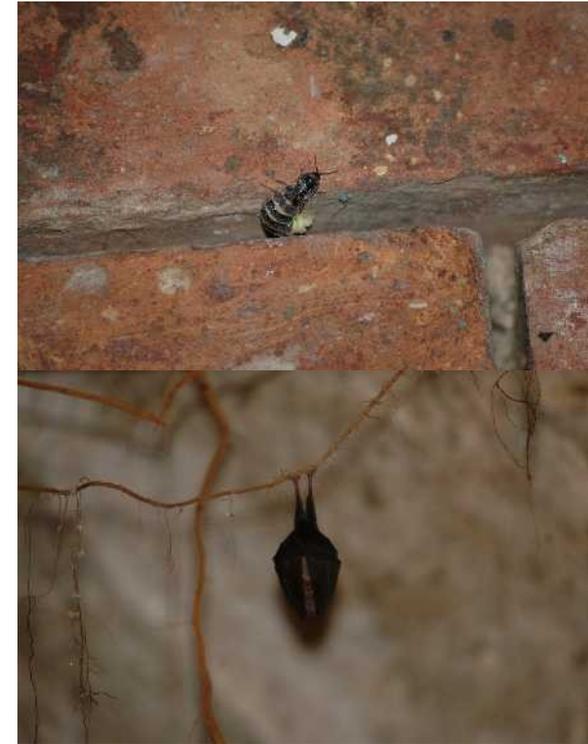


**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Les effets répulsifs

- certaines espèces notamment de chauves-souris, fuient la lumière : ils ont besoin d'une obscurité totale pour chasser (cas des Myotis et des Rhinolophes). D'autres apprécient la lumière jusqu'à un certain seuil
- les vers luisants ou les lucioles ne se voient plus, donc ne se reproduisent plus
- une rue éclairée (un point lumineux tous les 50m) est un obstacle infranchissable.



Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité

23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE 77  
LE DÉPARTEMENT

# Les effets attractifs

- **Attraction des insectes sur plus de 500 m** par les longueurs d'ondes proches des UV : au lieu de chercher de la nourriture, de s'accoupler ou de pondre, les insectes s'épuisent en tournant autour des lampes et deviennent des proies faciles : **environ 150 insectes tués par lampadaire et par nuit** par épuisement, brûlure, prédation,...
- **Certaines espèces** de chauves-souris (pipistrelles et sérotines) **profitent de l'éclairage pour chasser** (jusqu'à un certain seuil)
- **Les pigeons des villes sont favorisés par l'éclairage** : en augmentant la photopériode on provoque une augmentation des pontes
- **En attirant** les papillons de nuit et notamment **les processionnaires**, on favorise leur **développement sur les arbres urbains**



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Les déséquilibres

- après 2 ans de fonctionnement **un point d'éclairage élimine presque tous les insectes nocturnes dans un rayon de 200m**
- **pour les chauves-souris lucifuges** : perturbation de l'accès au gîte d'hivernage et de reproduction, retard des périodes de chasse (donc des périodes d'alimentation des jeunes), fragmentation du paysage, modification de la répartition des proies... on favorise les chauves-souris luciphiles au dépens des lucifuges
- **perturbation de la migration des oiseaux** : épuisement
- **perturbation des relations prédateur / proie** : bouleversement des équilibres



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

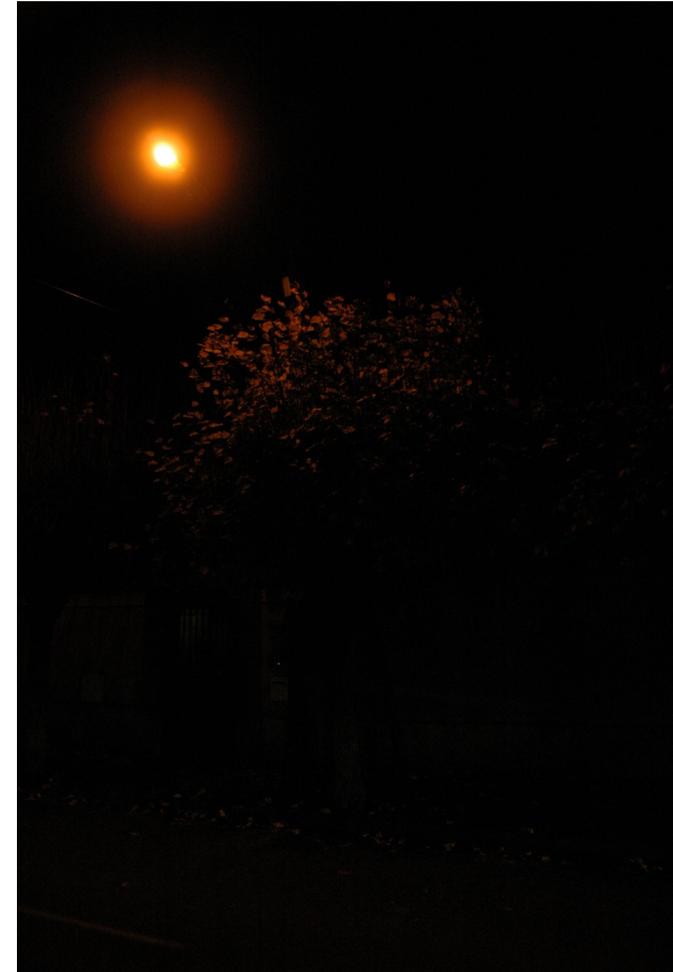
23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE 77  
LE DÉPARTEMENT

# Perturbation des végétaux

- la chute des feuilles est retardée à proximité des réverbères,
  - La dormance des végétaux, qui est induite par la réduction de la durée du jour qui leur permet de survivre aux rigueurs de l'hiver est modifiée.
  - Le bourgeonnement des arbres est plus précoce
  - Certaines graines ont besoin de vivre une période d'obscurité pour germer ; exposées en permanence à la lumière, elles ne germent pas.
  - perturbation du cycle de vie des parasites
- Par conséquent, sous l'effet de la lumière artificielle, les plantes émettant des stolons et des rhizomes sont favorisées



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Perturbation des végétaux

Sur l'exemple du Cirse maraîcher éclairé artificiellement on a pu constater :

- 13% diminution de la production de fruits
- 62% de visites d'insectes nocturnes en moins
- Les lumières artificielles **modifient les couleurs** des fleurs que les insectes ont l'habitude de polliniser, ce qui entraîne la **diminution du taux de fécondation** de certaines plantes visitées la nuit.
- A long terme, l'éclairage artificiel pourrait avoir pour conséquence la **disparition de certaines plantes à fleurs** et la modification de la composition floristique de certaines surfaces.



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

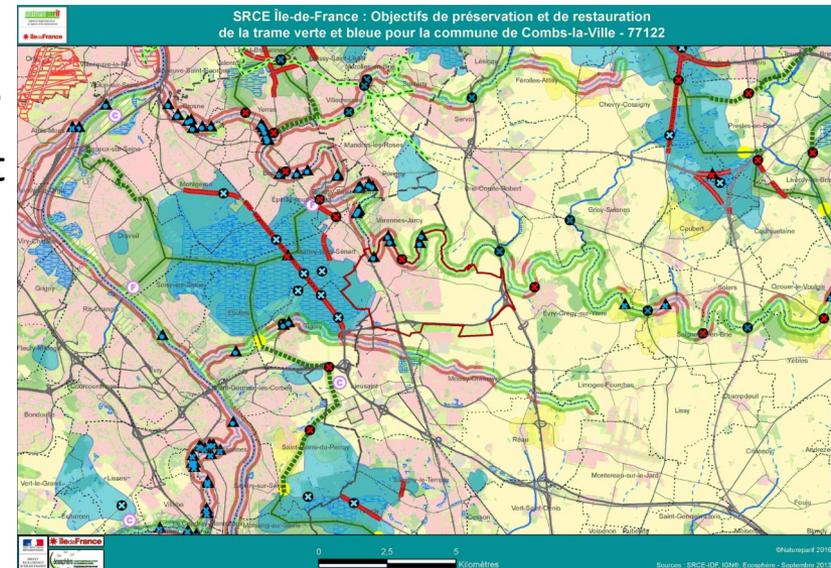
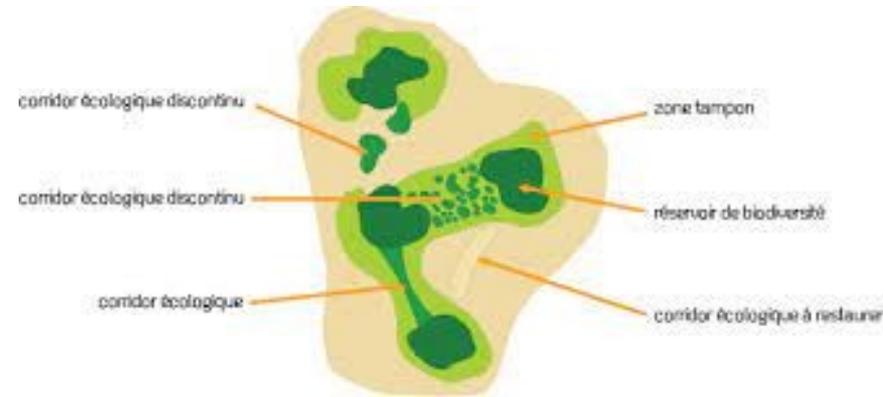
23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE  
LE DÉPARTEMENT

# Trame verte et bleue

- Notion du Grenelle de l'environnement
- Doit être intégré dans les PLU et PLUi
- Permettre le déplacement des espèces
  - En déplacement quotidien
  - Pour se reproduire
  - En migration
  - En recherchant un nouvel optimum écologique
- Trame verte pour les zones en herbe, les forêts et les bois
- Trame bleue pour les rivières, plan d'eau, zones humides...
- Résoudre la fragmentation des espaces par les routes, voies ferrées, zones urbanisées
- Rendre transparent



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

Seine & Marne  
environnement

SEINE & MARNE  
LE DÉPARTEMENT

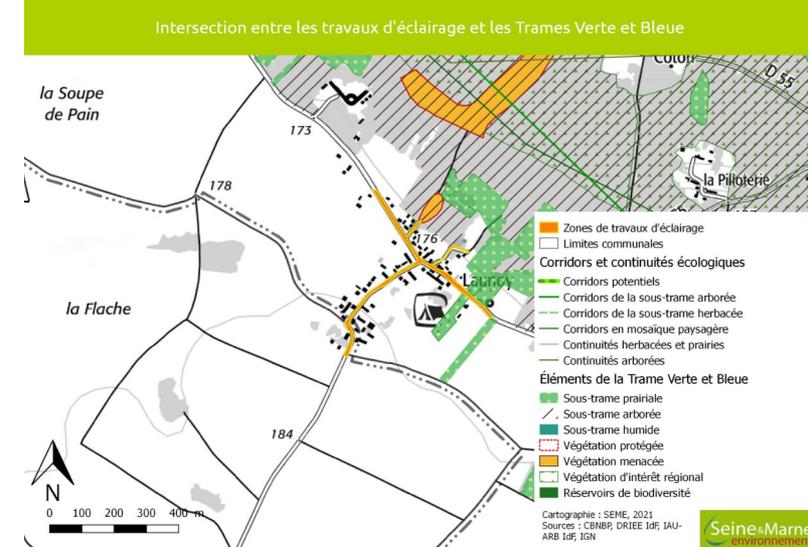
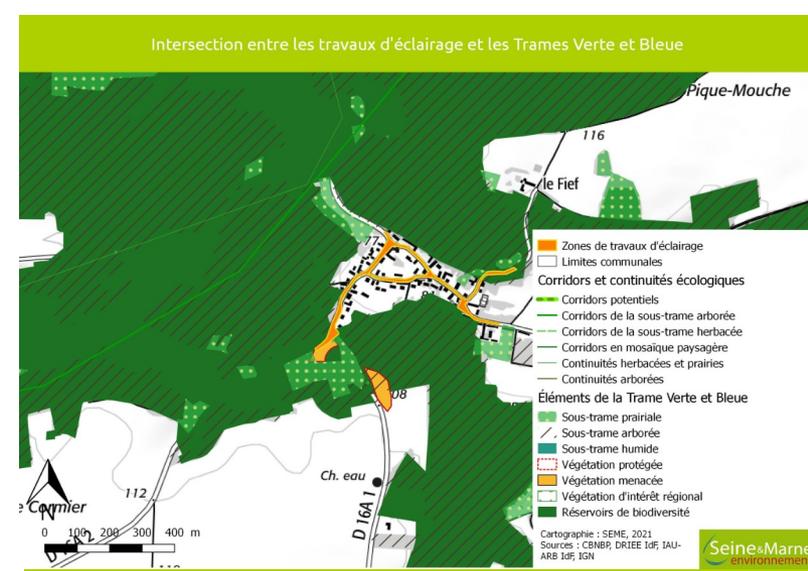
# Et bientôt... trame noire

Nouvelle notion de plus en plus prise en compte

- Permettre la circulation des espèces nocturnes
- Pour la chasse ou la reproduction
- Maintenir des espaces sombres

Pour cela il faut :

- Identifier la trame verte et bleue
- La préserver de l'éclairage



Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité

23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE  
LE DÉPARTEMENT

# Les nouveaux éclairages

Rôle néfaste des LEDs qui émettent dans les longueurs d'onde bleues et blanches

Très faible	0,3 %
Acceptable	5,0 %
Moyen	entre 9 et 10 %
Important	2,2 %
Important	9,5 %

**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

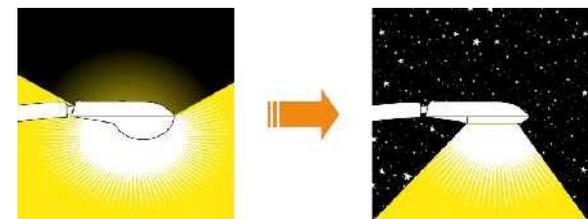
23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE 77  
LE DÉPARTEMENT

# Recommandations

- Les lampes émettant dans l'**orange** est un moyen de réduire les effets négatifs sur le rythme circadien.
- Toujours **maintenir une façade sans éclairage** pour les bâtiments patrimoniaux
- **limiter l'intensité et la durée**, par exemple par des systèmes de déclenchement automatique (détecteurs de mouvement, trottoirs adaptés)
- lampadaires **évitant la dispersion lumineuse** multidirectionnelle (obligatoire pour les nouveaux éclairages)
- **Fractionnement de l'éclairage** au sein des zones illuminées afin de ménager des passages ou des refuges pour la faune nocturne : l'effet de barrière diminue si l'espacement entre les candélabres augmente.
- **Bien cibler la zone à éclairer** et n'éclairer qu'elle (éviter l'éclairage au dessus des arbres, de l'eau, des espaces verts...)
- Ne pas éclairer les espaces naturels

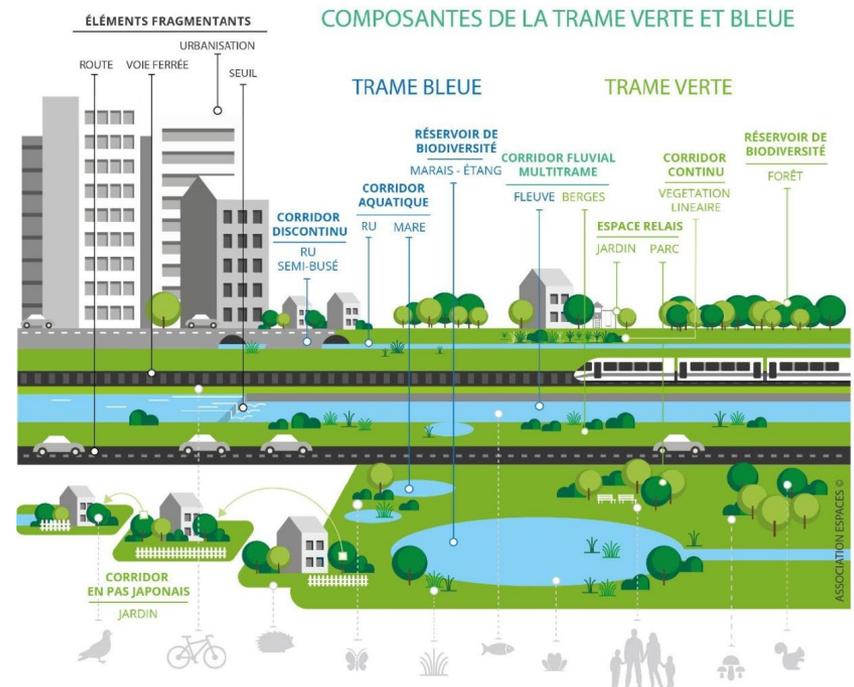


**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Ce qu'il faut préserver de l'éclairage

- Au moins une façade des bâtiments historiques mis en valeur
- Les cours d'eau et masses d'eau libre (mare, plan d'eau)
- Les lisières boisées
- Les haies et milieux naturels



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Comment préserver de l'éclairage ?

- L'idéal : ne pas éclairer
- Sinon limiter l'éclairage (période d'extinction)
- Si ce n'est pas possible, choisir des éclairages à 2700k très directionnels
- Autant que possible mettre en place une détection de présence
- En cas d'abaissement de tension, baisser à 30 %
- Pour les piétons réfléchir à des éclairages bas

## A SAVOIR

- une combinaison entre la **réduction de 50 % de lumière et l'extinction totale entre minuit et 4h00** réduit au maximum les effets négatifs de la lumière artificielle sur les invertébrés.
- Pour les chauves souris, l'extinction doit avoir lieu avant 23h pour avoir des effets significatifs.

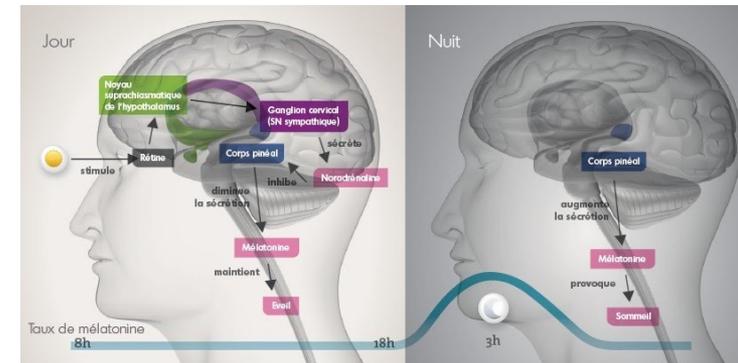
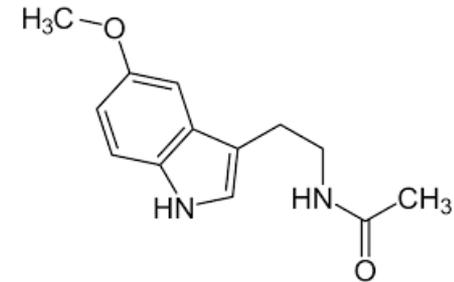


**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Et la santé humaine

- La **sécrétion de Mélatonine** (une hormone) est induite par l'**absence de lumière**
- Elle intervient dans la régulation des **rythmes chronobiologiques** (circadiens et saisonniers) chez les mammifères
- Elle assure de **nombreux rôles** au niveau endocrinien, métabolique et immunitaire ainsi qu'au niveau du comportement



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

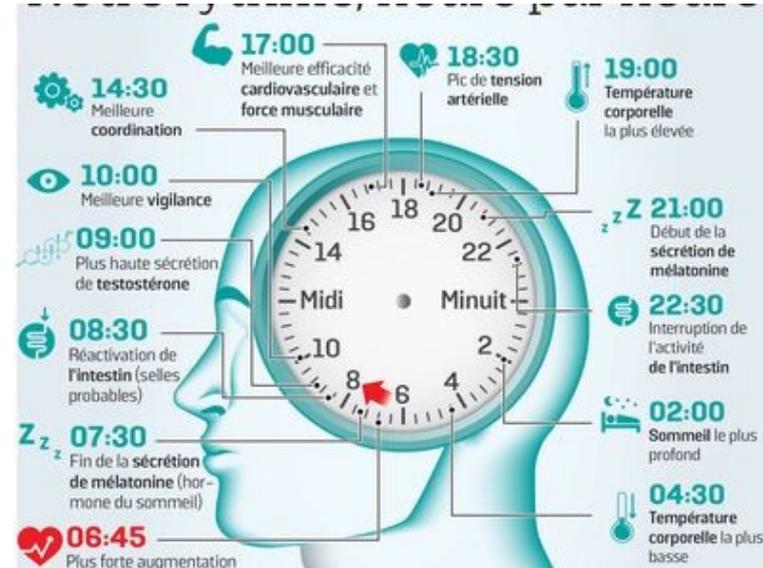
23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE  
LE DÉPARTEMENT

# Et la santé humaine

- Inhibition et perturbation de la production de **mélatonine** (hormone du sommeil) :
- dérègle l'horloge biologique,
- altère le système hormonal, qui a besoin de 5 à 6 heures d'obscurité pour bien fonctionner,
- provoque des **insomnies**, en particulier chez les personnes âgées.
- produire moins de mélatonine peut être un facteur aggravant de **cancer** : lien entre forte longueur d'onde bleue et le développement du cancer du sein.



Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité

23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE  
LE DÉPARTEMENT

# Et la santé humaine

- **Responsabilité dans des maladies** telles que diabète, dépression, stress, obésité, les maladies cardiaques, vieillissement accéléré des cellules, myopie etc.
- **Hyperactivité, problèmes de concentration et diminution de l'hormone de croissance** chez les enfants.
- Augmentation de l'**îlot de chaleur urbain** (dans une rue éclairée, il fait en moyenne un degré de plus que dans une rue sans éclairage), qui favorise le développement de maladies, d'insectes ravageurs de denrées alimentaires.



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

# Recommandations

Mieux, extinction nocturne :

une combinaison entre la réduction de 50 % de lumière et l'extinction totale entre minuit et 4h00 réduit au maximum les effets négatifs de la lumière artificielle sur les invertébrés.

Pour les chauves souris, l'extinction doit avoir lieu avant 23h pour avoir des effets significatifs.



**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM

Seine&Marne  
environnement

SEINE & MARNE 77  
LE DÉPARTEMENT

Merci de votre attention  
Christophe Parisot,  
[direction@seme-id77.fr](mailto:direction@seme-id77.fr)

**Prise en compte de la trame noire  
et la biodiversité**

23/09/2021 - SDESM