

# CONCILIER ÉCLAIRAGE NOCTURNE ET BIODIVERSITÉ

En tant qu'espèce diurne, l'Homme a développé l'éclairage artificiel pour voir la nuit. Seulement, en modifiant la quantité et les caractéristiques de la lumière dans les paysages nocturnes, cet éclairage perturbe tous les organismes vivants, y compris l'Homme. On parle alors de pollution lumineuse. Les chercheurs de la R&D d'EDF ont réalisé ce document qui permet de mieux comprendre comment concilier éclairage nocturne et biodiversité.

## L'éclairage nocturne, une "pollution silencieuse"

L'éclairage nocturne entraîne une altération du cycle naturel de la lumière (pollution lumineuse).

- L'éclairage nocturne impacte la mobilité des animaux, comme les chauves-souris et les rongeurs qui fuient la lumière et réduisent leurs déplacements (phototaxie négative), ou les insectes volants et les oiseaux migrateurs qui sont désorientés et attirés par la lumière artificielle (phototaxie positive).
- L'éclairage nocturne est actuellement considéré comme la 2ème cause d'extinction des insectes après les pesticides.
- L'éclairage nocturne modifie le rythme circadien (24h) des animaux nocturnes comme des animaux diurnes, et leur activité (exemple des crapauds qui ne chantent plus la nuit en présence de lumière artificielle, ou au contraire des oiseaux qui chantent la nuit en ville).
- La présence constante d'éclairage peut modifier le rythme circannuel (une année) de ces animaux, avec pour conséquence majeure une diminution de la reproduction. Un décalage phénologique peut aussi se produire, avec des périodes d'activité ne correspondant plus aux périodes où la nourriture est disponible en quantité suffisante.
- Chez l'être humain, l'éclairage nocturne diminue la production de mélatonine (hormone du sommeil), dégrade la qualité du sommeil, perturbe la croissance et peut à terme augmenter le risque de développer des maladies.

### Phototaxie négative



Conséquences : perte d'habitat et de zones d'alimentation ou de reproduction, barrière au déplacement voire collision.  
Exemple : les chauves-souris restent dans les gîtes de maternité et ne rejoignent plus les zones de chasse.

### Phototaxie positive



Conséquences : désorientation, dépense d'énergie, mortalité par épuisement, collision ou prédation.  
Exemple : les papillons de nuit sont piégés autour des lampadaires et meurent d'épuisement ou de brûlure.

### Rythme circadien



Conséquences : rallongement de la phase d'activité et dépense d'énergie (espèces diurnes), ou diminution de l'activité donc de l'alimentation et/ou de la reproduction (espèces nocturnes).  
Exemple : le merle et le rouge-gorge chantent la nuit en ville.



### Rythme circannuel



Conséquences : comportements trop précoces au printemps ou trop tardifs en hiver, diminution du succès reproducteur et/ou de la survie, voire absence de reproduction.  
Exemple : les arbres en ville retardent la chute des feuilles.

### Principaux impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité terrestre\*

\*Le choix a été fait de ne traiter que la biodiversité terrestre. Il existe également des impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité aquatique. La nouvelle réglementation prévoit toutefois une interdiction d'éclairer directement les surfaces en eau, ce qui peut contribuer à réduire les impacts.

# Réduire la pollution lumineuse : Pour qui ? Pour quoi ?

## Comment ?

Si les impacts de la pollution lumineuse semblent indéniables du point de vue des astronomes, des écologues et des médecins, la difficulté est de sensibiliser d'autres corps de métiers, pour lesquels la lumière nocturne est gage de sécurité et d'attractivité. Aussi, au regard des enjeux liés à l'éclairage nocturne, une question se pose : Que risque-t-on à laisser en place un éclairage inadapté vs. à adapter l'éclairage ?

### Si rien n'est fait

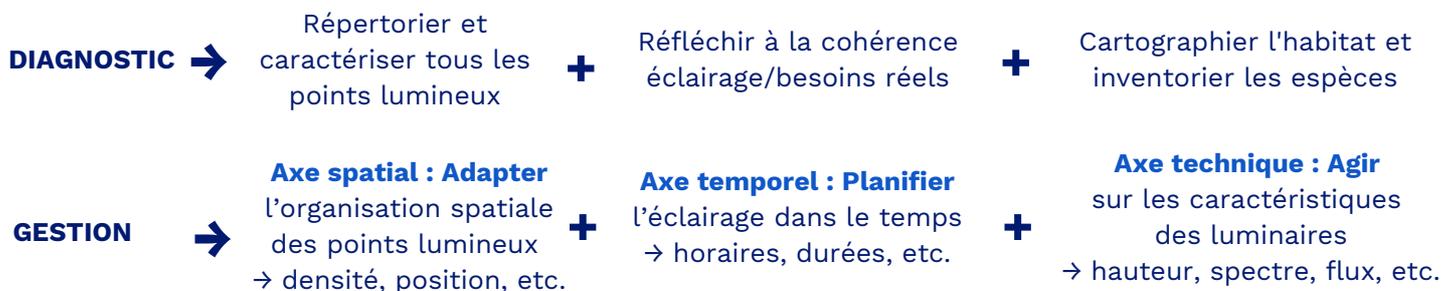
- Risques écologiques : une grande diversité d'impacts sur tous les groupes d'espèces (cf. partie précédente) ;
- Risque de non-conformité réglementaire : il n'est pas obligatoire d'éclairer. Au contraire, l'article 41 de la loi n°2009-967 du 03/08/09 définit l'obligation de mener des actions visant à éviter les nuisances lumineuses. L'arrêté du 27/12/18 prévoit quant à lui des horaires d'extinction et des caractéristiques de lampes à respecter (température de couleur, orientation du flux lumineux vers le ciel, etc.) variables selon le type d'installation. La France a également l'intention de renforcer la réglementation sur les nuisances lumineuses et les contrôles sur le terrain (SNB 2030) ;
- Risques économiques – liés au non-respect de la réglementation : les infractions aux prescriptions de l'arrêté du 27/12/18 sont passibles d'une amende allant de 750 € par installation lumineuse irrégulière à 7500 €, voire d'une suspension ou d'un retrait de l'autorisation d'exploiter en cas d'opposition ;
- Risques économiques – liés à l'augmentation du prix de l'énergie : le maintien d'un éclairage trop polluant peut amener de fortes dépenses énergétiques supplémentaires, dont le coût peut être significatif pour l'entreprise, et indirectement sur les clients/populations ;
- Risque d'image pour l'entreprise : le maintien d'un éclairage inadapté peut être contraire aux engagements de l'entreprise.

### Si l'éclairage est adapté

- Gains écologiques/sanitaires : augmentation de la biodiversité sur certains sites, maintien des fonctions de l'écosystème et des services écosystémiques. Aussi, gains pour les agents : meilleur rythme biologique, moins de risques d'éblouissement, lieu de travail plus agréable/plus naturel, etc. ;
- En accord avec la réglementation : extinction de l'éclairage 1h après la fin d'activité, température de couleur des lampes  $\leq 3000$  K, flux de lumière orienté vers le ciel quasi nul, etc. ;
- Sobriété énergétique et gains économiques : baisse des dépenses énergétiques, par exemple : la ville de Saumur a économisé 84 500 € en un an en éteignant la majorité de ses points lumineux de 1h à 5h30 du matin, soit 30% de sa facture totale d'électricité ;
- Valeurs de l'entreprise respectées : cohérence entre les pratiques sur les sites qui sont en accord avec les engagements de l'entreprise ;
- Image de l'entreprise valorisée : exemplarité et opportunité de sensibiliser/communiquer sur les actions menées contre la pollution lumineuse et les suivis effectués ;
- Sécurité publique conservée : les études montrent que l'extinction de l'éclairage public n'augmente pas la criminalité ni la violence, et diminue les accidents (car plus de vigilance).

## Comment changer ?

Avant de pouvoir adapter l'éclairage, il faut (1) connaître l'état du parc d'éclairage et les pratiques et usages associés, afin de (2) définir les besoins réels d'éclairage liés aux contraintes spécifiques de chaque site (souvent surestimés). Il faudra ensuite (3) trouver un consensus entre la protection des espèces, la conformité réglementaire et les besoins réels en éclairage. L'objectif est de montrer qu'il est possible de concilier une baisse de l'éclairage avec la sécurité des agents et la sûreté du site, en passant par un diagnostic croisé éclairage et biodiversité puis une gestion différenciée de l'éclairage.

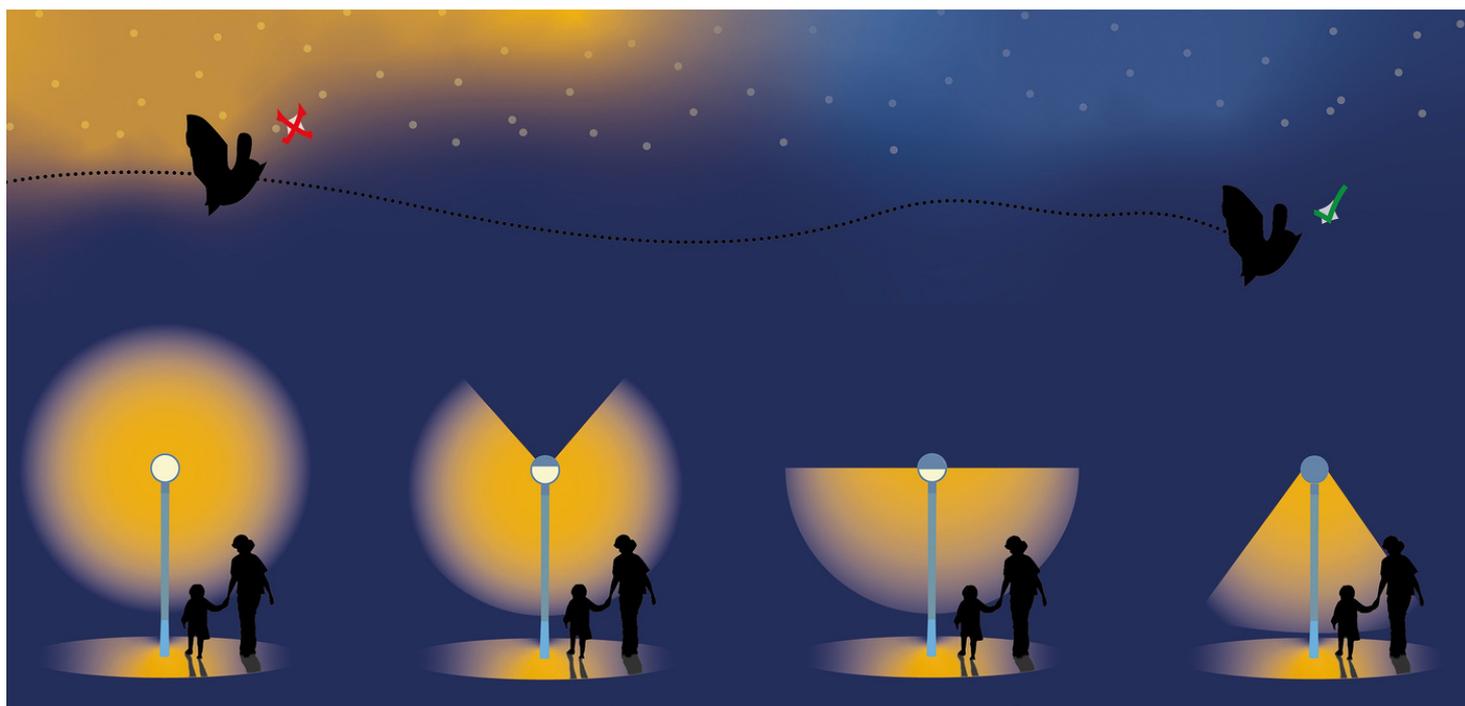


## AXE TECHNIQUE

1. Adapter le type de luminaire et l'orientation afin de limiter le flux de lumière orienté vers le ciel
2. Diminuer la hauteur du luminaire afin de diminuer la surface éclairée au sol
3. Choisir des lampes avec un spectre lumineux (couleur) moins impactant pour la biodiversité :

**Les lampes à privilégier sont celles émettant une lumière orangée :**

- 1) Lampe Sodium Basse Pression (SBP) ; 2) Lampe Sodium Haute Pression (SHP) ; 3) LED ambrée



# Intégrer les solutions d'éclairage d'un site dans une démarche plus globale que la trame noire

- La démarche de Trame noire a pour objectif de lutter contre les effets de la lumière artificielle en préservant ou restaurant un réseau écologique (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) propice à la vie nocturne (cycle de vie et déplacements).
- Les actions faites à l'échelle d'un site ne doivent donc pas être réfléchies de manière isolée, mais de sorte à favoriser la continuité d'un environnement nocturne préservé à l'échelle d'un territoire plus large et dans tous les milieux (aquatiques, humides, boisés, ouverts, littoraux, etc.).
- Une méthode consiste à superposer la cartographie des secteurs à enjeux de biodiversité et celle de la pollution lumineuse et identifier des points de conflit à restaurer, c'est-à-dire les zones éclairées qui constituent des « obstacles » à la vie nocturne au sein d'un réservoir ou d'un corridor.
- La ville de Lille a par exemple testé 4 scénarios d'éclairage via la modélisation, afin d'aboutir à des corridors les plus fonctionnels possibles pour les chiroptères. L'enquête réalisée auprès des citoyens a montré qu'ils étaient favorables à la mise en place d'une trame noire.

## Deux méthodes pour caractériser la trame noire

### MÉTHODE INTÉGRATIVE

L'obscurité est intégrée directement dans l'identification des continuités écologiques de la trame noire.

### MÉTHODE DÉDUCTIVE

L'obscurité est superposée à la trame verte et bleue actuelle pour en déduire les continuités écologiques de la trame noire.

## A RETENIR

**La pollution lumineuse touche tous les groupes faunistiques, y compris l'être humain.**

- **La réduction de l'éclairage apporte des bénéfices écologiques, économiques et sociétaux.**
- **L'éclairage sur un site doit être adapté selon les axes spatial, temporel et technique afin d'améliorer son utilité et d'impacter le moins possible les espèces présentes et leurs habitats.**
- **La gestion de l'éclairage sur un site doit être intégrée dans une démarche plus large de préservation de la biodiversité par la préservation/restauration des continuités écologiques de la trame noire.**

### RÉFÉRENCES

- Cerema, 2020. AUBE Fiche n°03 : Choisir une source d'éclairage en considérant l'impact de son spectre lumineux sur la biodiversité.
- Cerema, 2020. AUBE Fiche n°04 : Comprendre l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018 relatif aux nuisances lumineuses.
- FRAPNA, 2013. Trop d'éclairage nuit ([www.fne-aura.org](http://www.fne-aura.org)).
- Hulard M., 2021. Prise en compte des enjeux de biodiversité dans la gestion de l'éclairage sur les sites EDF : Cadre méthodologique.
- Longcore T. et Rich C., 2004. Ecological light pollution. *Frontiers in Navara K. et Nelson R.J., 2007. The dark side of light at night: physiological, epidemiological, and ecological consequences.*
- Sordello R., 2017a. Pollution lumineuse : longueurs d'ondes impactantes pour la biodiversité. Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al (2009).
- Sordello R., 2017b. Pollution lumineuse et trame verte et bleue : vers une trame noire en France ? *Territoire en mouvement*, 35.
- Sordello R., Paquier F. et Daloz A., 2021. Trame noire : méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en oeuvre.