



La Pollution Lumineuse

Webinaire Éclairage public - 31 mars 2023 – RTEE

France Nature Environnement Ile-de-France – Maxime Colin – Juriste



Objectifs de la Présentation

1. Connaître l'enjeu sanitaire et environnemental de la pollution lumineuse
2. Prendre connaissances du cadre réglementaire et des outils existants



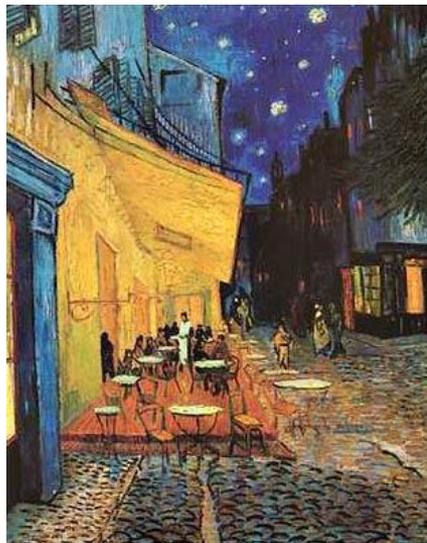


I. Enjeu sanitaire et Environnemental de la pollution lumineuse

I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

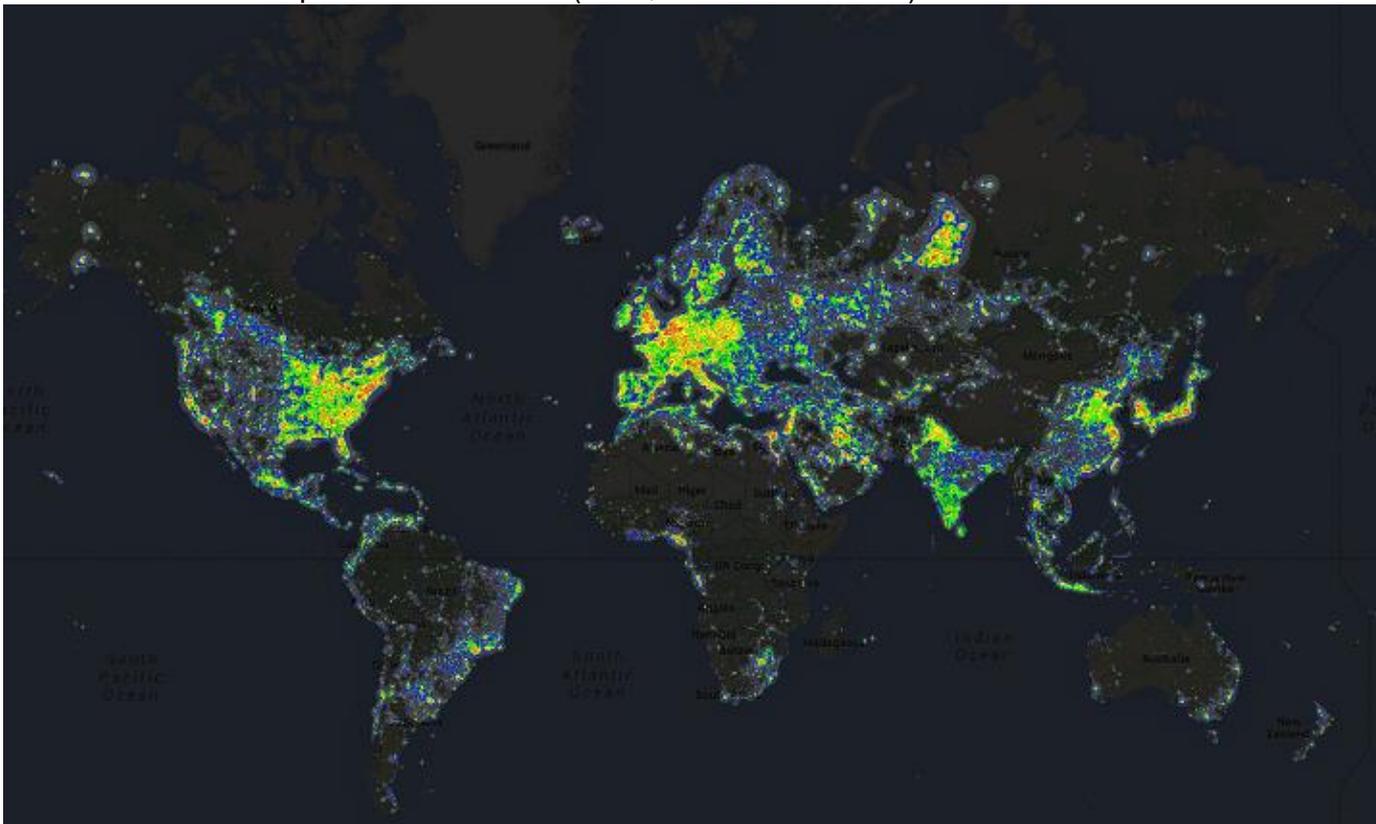
1) La formation de halo lumineux et la disparition du ciel étoilé



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

L'Atlas mondial de la pollution lumineuse (2016, deuxième version)



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

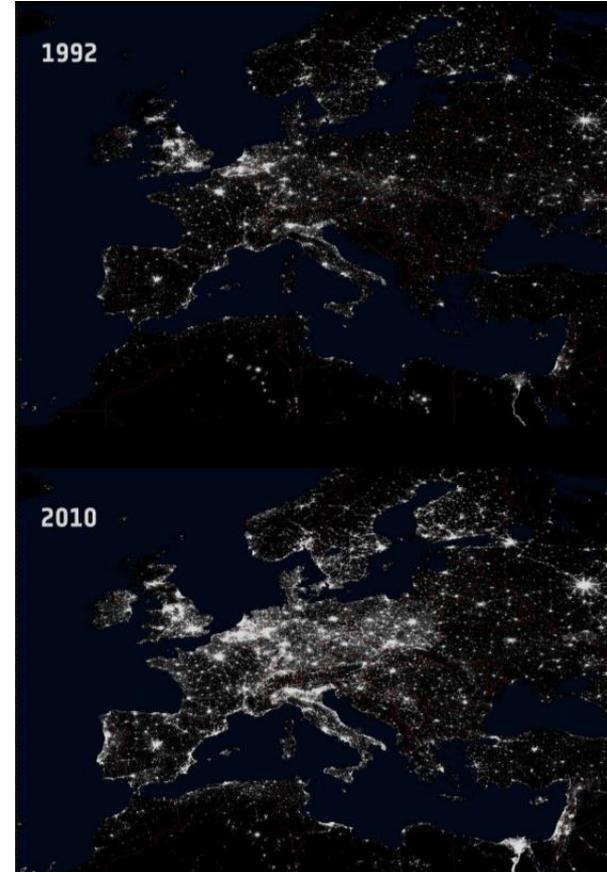
- Une corrélation avec le niveau de développement

- Une progression très rapide :

Les halos lumineux progressent d'environ 5 % par an en Europe et masquent aujourd'hui la vision de 90 % des étoiles dans les métropoles (source : Atlas Mondial de la clarté artificielle du ciel nocturne).

- Outil cartographique intéressant :

<https://blue-marble.de/nightlights/2012>



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

Singapour : Ville la plus polluée au monde

→ L'œil humain ne peut déceler la nuit (vision dite « scotopique »)



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

2) Un gaspillage énergétique considérable

- **le parc d'éclairage public (11 millions de points lumineux)** appelle une puissance d'environ 1300 MW, soit la puissance délivrée par une tranche nucléaire récente à pleine charge.
- L'éclairage public pèse très lourdement sur la facture énergétique d'une commune. Il représente **50 % de sa consommation d'électricité** et environ 20 % de son budget énergie.
- L'éclairage public rejette annuellement environ **670 000 tonnes de CO₂**



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

3) Impact sur la santé humaine

Lien entre l'exposition à la lumière artificielle pendant la nuit et divers problèmes de santé :

- Myopie, troubles de la vue

L'ANSES a démontré récemment la toxicité particulière de la lumière bleue pour la rétine (Attention : LED)

- Perturbation du cycle de **production de la mélatonine**

La nuit est un moment particulièrement important, car nous synthétisons alors de la mélatonine, hormone régulant d'autres hormones, le système immunitaire, la protection des cellules (antioxydant aux propriétés anti-cancéreuses), mais aussi surtout notre rythme biologique, plus communément appelé « horloge interne »,

→ La lumière a un effet inhibiteur sur cette sécrétion, perturbant les rythmes de l'organisme et toutes les fonctions liées, provoquant par exemple des **troubles du sommeil, Stress, fatigue,**



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

3) Impact sur la santé humaine

Corrélations observées entre l'éclairage artificiel nocturne et les troubles de la santé :

- Hausse du taux de dépression (ex : Tracy Berdrosian, Université d'Etat de l'Ohio, 2012)
- Prise de poids (ex : Dr Cathy Wyse, Université d'Aberdeen au Royaume-Uni, 2012)
- Risque accru de cancer, notamment du cancer du sein (ex : Pascal Guénel, INSERM, 2010)

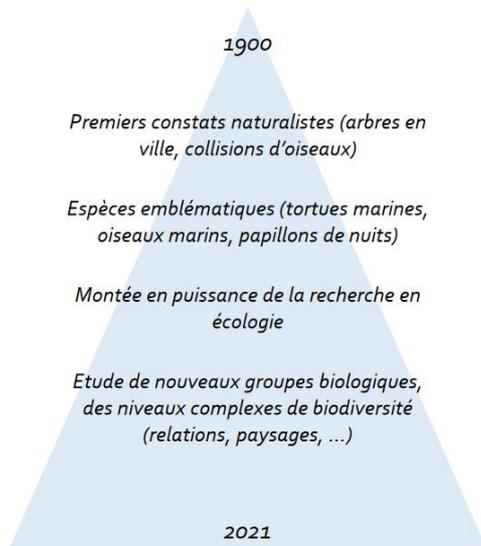


I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

4) Impact sur la Biodiversité

Des impacts désormais largement documentés, pour certains depuis plus d'un siècle



Exemples :

- collisions d'oiseaux contre tours éclairées (Kumlien, 1888)
- retard dans la tombée des feuilles (Matzke 1936)



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

4) Impact sur la Biodiversité

De la même manière que pour l'Homme, la pollution lumineuse perturbe l'horloge interne de la faune :

- **Effet d'attraction**
- **Effet répulsif**

A noter : 28 % des vertébrés et 64 % des invertébrés vivent partiellement ou exclusivement la nuit



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

Evitement des zones éclairées

=> Dégénération et recul de l'habitat spatial et temporel



Photo R. Sordello



Photo S. Winter

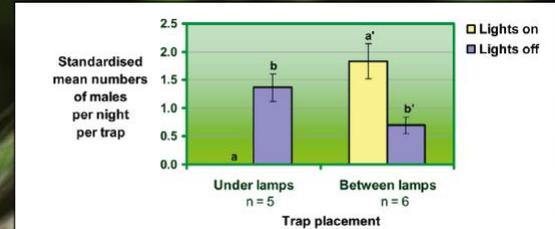


Figure 3 Standardised mean numbers (\pm S.E.) of *L. noctiluca* males captured per night per trap under and between street lamps when lamps were switched on or switched off. Means with the same letter within trap placement categories were not significantly different (paired t-test, $P \leq 0.005$).

Ineichen &
Ruettimann, 2016

Ex : Picchi et al. 2013, Stone et al. 2009, Beier 1995

I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?



Déséquilibres populationnels
Ex : rapports proies/prédateurs ou
plantes/insectes (pollinisation)

Ex : Minnaar et al. 2014, Decandido & Allen 2006,
Knop et al. 2017

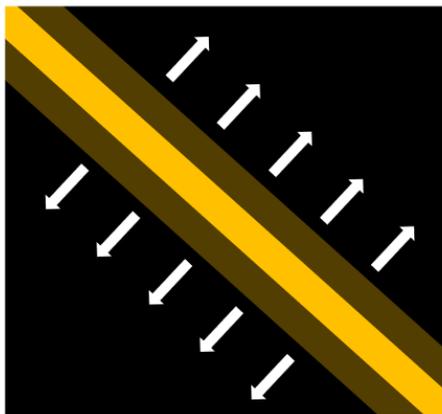


I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

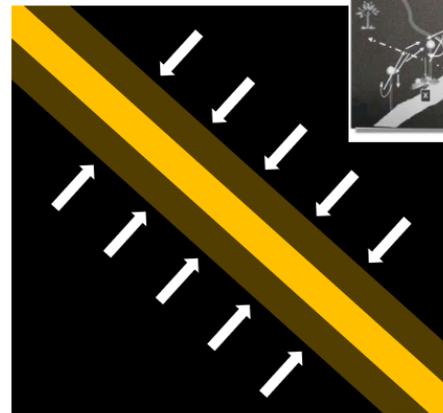
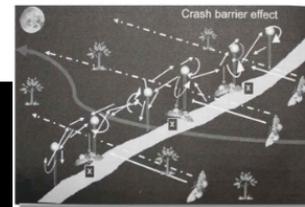
Deux types de fragmentation en fonction du phototactisme

Fragmentation par **répulsion**



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

Fragmentation par **absorption**



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

I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

La lumière artificielle perturbe les cycles du vivant

chez la flore

et

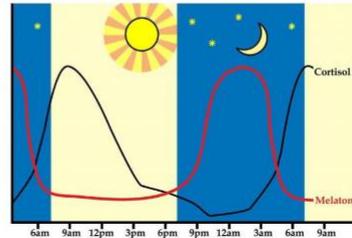
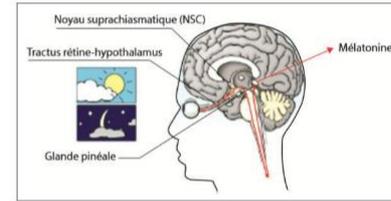
chez la faune

Ex : Matzke 1936, Ffrench-Constant et al. 2016



Romain Sordello, Octobre 2021

Ex : Le Tallec et al. 2013, Dominoni 2015, ...



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

4) Impact sur la Biodiversité

Exemples :

- **Chiroptères (chauves-souris)**

→ Pic d'activité au crépuscule et à l'aube (ce qui limite l'intérêt des extinction en cœur de nuit)

→ Certaines espèces sont repoussées par l'éclairage (ex : petit rhinolophe)

→ D'autres au contraire se retrouvent en compétition alimentaire autour des luminaires qui attirent les insectes. Ce phénomène génère des exclusions et la disparition localisées de certaines espèces,



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

4) Impact sur la Biodiversité

Oiseaux

- Effet sur la migration (2 ingrédients majeurs, l'orientation à partir notamment des étoiles et la gestion de leur réserve de graisse)
 - Déviation de leur trajectoire = mort par collision directe avec des obstacles (phare, tours, plateformes pétrolières) ou mort par épuisement des individus.
 - Perturbation de la réserve de graisse = Très sensibles aux stimulations optiques soudaines, ils sont sans cesse déroutés de leur axe migratoire originel et finissent par manquer de « carburant » pour terminer leur voyage.
- Perturbation de la chaîne alimentaire et appauvrissement de la diversité :
 - La lumière peut être un atout pour certaines espèces d'oiseaux (étourneaux, merles, rougegorges, pigeons). Elle va induire une recherche plus longue de la nourriture, accélérer le rythme biologique de reproduction et conduire à une augmentation de population.



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Quels effets ?

4) Impact sur la Biodiversité

Insectes

La lumière est un piège fatal pour la plupart des espèces.

→ 2^{ème} cause d'extinction après les pesticides.

Rappel : en France, 4500 espèces de lépidoptères nocturnes, pour 250 espèces diurnes)

→ Après un délais de 2 ans, un point lumineux ne piège plus d'espèces remarquables (décimation totale)

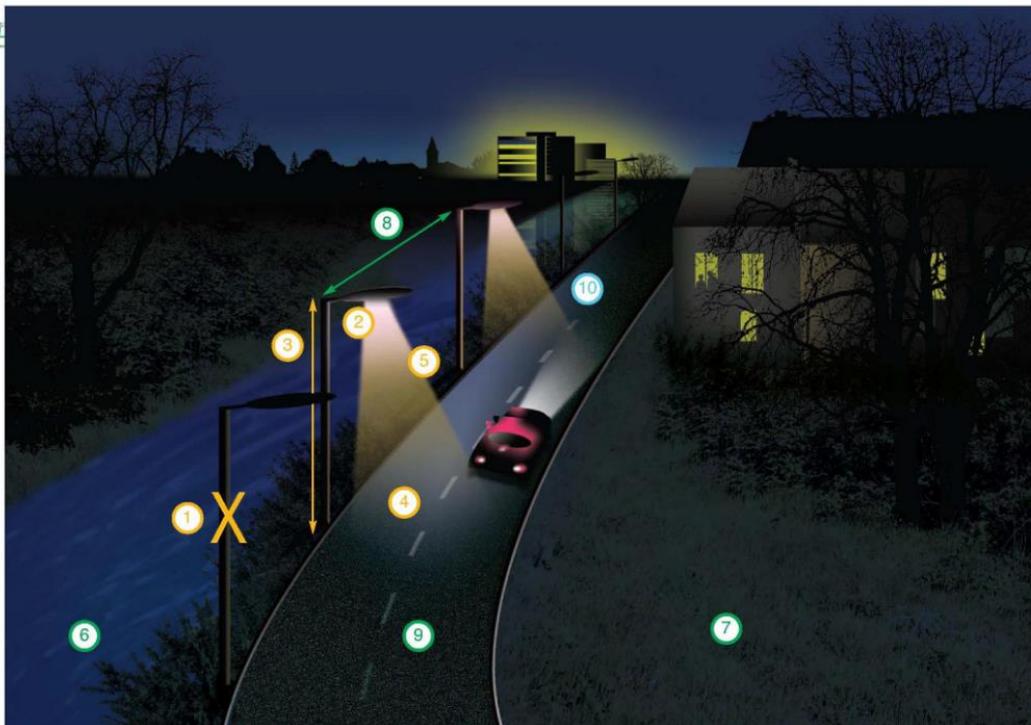
→ Il devient très difficile pour une espèce photophobe-phile d'éviter les zones de halo

→ Le grand paon de nuit, les lucioles, ont disparu dans les années 60 en France avec la généralisation de l'éclairage public



I. Définir et connaître l'impact de la pollution lumineuse

Synthèse des recommandations dans et vers les continuités écologiques



=> Sobriété de l'éclairage avant tout (éclairage passif, ...)

=> En cas d'éclairage :

- temporalité réduite au minimum
- éclairer strictement la surface utile
- ne pas éclairer directement tout milieu naturel et habitat pour la biodiversité
- quantité de lumière la plus faible possible
- spectre le plus restreint possible et situé dans l'ombre
- aucun risque d'éblouissement pour la faune



II. Connaitre la réglementation

Règlementation, autorités chargées du contrôle, sanctions



II. Connaître la réglementation

Historique de la consécration lente et incertaine d'un droit de la nuit

Une reconnaissance au sein du Grenelle de l'environnement

→ Un principe de lutte contre les nuisances lumineuse est posé par la loi Grenelle 1 puis la loi Grenelle 2 (2010) introduit une forme de régulation

Article L. 583-1 code de l'environnement :

« Pour prévenir ou limiter les dangers ou trouble excessif aux personnes et à l'environnement causés par les émissions de lumière artificielle et limiter les consommations d'énergie, **des prescriptions peuvent être imposées**, pour réduire ces émissions, aux exploitants ou utilisateurs de certaines installations lumineuses, sans compromettre les objectifs de sécurité publique et de défense nationale ainsi que de sûreté des installations et ouvrages sensibles. »



II. Connaître la réglementation

Historique de la consécration lente et incertaine d'un droit de la nuit

Comme le gouvernement n'a pas édicté l'ensemble des arrêtés nécessaires (notamment fixant les prescription applicables à certains espaces naturels et sites d'observation astronomique) :

→ Plusieurs associations, dont FNE, la FRAPNA et l'ANPCEN ont saisi le Conseil d'Etat d'un recours en carence

=CE, 28 mars 2018, n° 408974, France nature environnement

Reconnait une carence de l'Etat dans la limitation des nuisances lumineuses notamment concernant l'éclairage public



II. Connaitre la réglementation

Historique de la consécration lente et incertaine d'un droit de la nuit

Adoption de deux arrêtés pour pallier la carence :

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

+

Arrêté du 27 décembre 2018 fixant la liste et le périmètre des sites d'observation astronomique exceptionnels en application de l'article R. 583-4 du Code de l'environnement

- Abrogent l'arrêté de 2013
- Posent un droit commun de la protection de la nuit en fonction des installations en prévoyant des exceptions



II. Connaitre la réglementation

Cadre réglementaire

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

Champ d'application:

→ Constitue une installation lumineuse, tout dispositif destiné à produire de la lumière artificielle et comportant tout ou partie des équipements suivants (C. envir., art. R. 583-1)

L'article R. 583-2 dresse la liste des installations concernées :

- l'éclairage extérieur favorisant la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, en particulier la voirie, à l'exclusion des dispositifs d'éclairage et de signalisation des véhicules (= réverbères d'éclairage public etc.)
- l'éclairage de mise en valeur du patrimoine du cadre bâti, ainsi que des parcs et jardins
- l'éclairage des équipements sportifs de plein air ou découvrables (=terrains de foot)
- l'éclairage des bâtiments, incluant illumination des façades des bâtiments et éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces mêmes bâtiments (exemple : vitrines, illumination des tours en verre etc.)
- l'éclairage des parcs de stationnement non couverts ou semi-couverts ;
- l'éclairage événementiel extérieur, constitué d'installations lumineuses temporaires utilisées à l'occasion d'une manifestation artistique, culturelle, commerciale ou de loisirs (ex : illumination nocturne d'un château ou d'un parc).
- l'éclairage de chantiers en extérieur.

II. Connaitre la réglementation

Cadre réglementaire

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

Champ d'application:

Exclusions

Les installations :

- des installations classées visées à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (C. envir., art. L. 583-4) ;
- des installations nucléaires de base visées par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 (C. envir., art. L. 583-4) ;
- constitués par les dispositifs d'éclairage et de signalisation des véhicules (C. envir., art. R. 583-2) ;
- **utilisées pour la publicité lumineuse et les enseignes lumineuses** régies respectivement par les articles L. 581-9 et L. 581-18 du code de l'environnement (C. envir., art. R. 583-3).



II. Connaitre la réglementation

Contrôle

Autorités chargées du contrôle de la réglementation

Le maire

→ pour les installations communales (art. L.583-3 C.env.).

L'Etat

→ pour les installations soumises à un contrôle de l'Etat au titre d'une police administrative spéciale (ICPE par exemple).

L'infraction est constatée par l'autorité compétente mentionnée à l'article L. 583-3 du Code de l'environnement (maire ou préfet).



II. Connaitre la réglementation

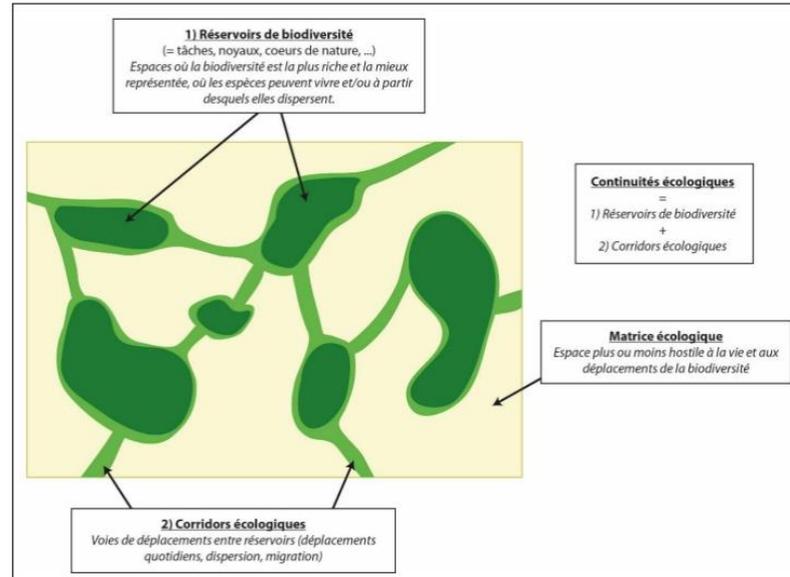
Autres outils juridiques composant le droit de la nuit

- L'intégration de la pollution lumineuse dans la trame verte et bleue
- Les plages d'extinction prévues par la réglementation des enseignes lumineuses
- Les arrêtés d'extinction nocturne
- Les règlements locaux de publicité (utile pour agir contre la publicité lumineuse et numérique)
- Les sites d'observation astronomique
- La régulation au travers des marchés publics
- Les outils de régulation : la labellisation

II. Connaitre la réglementation

Préserver et restaurer les continuités écologiques

- Lutter contre la fragmentation des habitats
- Prendre en compte la biodiversité dans l'aménagement du territoire
- Préserver et restaurer des continuités écologiques constituées **de réservoirs de biodiversité et de corridors**
- **Pour différents milieux (sous-trames)**
- En France : La Trame verte et bleue, politique publique née en 2007



II. Connaitre la réglementation

L'intégration de la pollution lumineuse dans la trame verte et bleue

Etude complète et intéressante sur le sujet :

<https://journals.openedition.org/tem/4381#tocto2n3>

Formations assurées par l'OFB sur l'intégration de la trame noire dans un projet de TVB :

<https://formation.afbiodiversite.fr/session/fiche?id=1623>

Exemple de la collaboration de Nantes Métropole avec le Cerema pour élaborer une méthodologie d'identification d'une trame noire :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-collabore-nantes-metropole-elaborer-methodologie>



II. Connaitre la réglementation

La régulation au travers des marchés publics

→ Révision du modèle d'appel d'offre européen de marché public «éclairage public»
labélisé « vert »

http://susproc.jrc.ec.europa.eu/Street_lighting_and_Traffic_signs/documents.html



II. Connaitre la réglementation

La labellisation : une forme de régulation

- Le label Villes et Villages étoilés (374 communes en France)

Forme de regulation soutenue et contrôlée par l'Etat mais opérée par un acteur privé : l'ANPCEN



Avantage : mise en valeur de l'action des collectivités, encourage le volontarisme

Désavantages :

- Sanctions quasi-absentes
- Concurrence entre les labels
- Aucune garantie de la pérenité du label (soumise aux aléas conjoncturels politiques et aux regroupements dans une communauté de commune)



III. Focus

L'obligation d'extinction des vitrines et des enseignes après 1h du matin



III. Focus

L'obligation d'extinction des vitrines et des enseignes après 1h du matin

1. Les enseignes lumineuses

Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux préenseignes

- Obligation d'extinction entre 1h et 6h du matin :

« Les enseignes lumineuses sont éteintes entre 1 heure et 6 heures, lorsque l'activité signalée a cessé. Lorsqu'une activité cesse ou commence entre minuit et 7 heures du matin, les enseignes sont éteintes au plus tard une heure après la cessation d'activité de l'établissement et peuvent être allumées une heure avant la reprise de cette activité » (art. R. 581-59 C. env.).

Exceptions :

Dans les unités urbaines de moins de 800 000 habitants ne sont pas soumises à l'obligation d'extinction les publicités lumineuses installées sur l'emprise des aéroports, ainsi que celles supportées par le mobilier urbain dès lors que leurs images sont fixes.

Il peut être dérogé à l'obligation d'extinction lors d'événements exceptionnels définis par arrêté municipal ou préfectoral.

- Les enseignes clignotantes sont interdites, à l'exception des enseignes de pharmacie ou de tout autre service d'urgence (art. R. 581-59 C.env.).



III. Focus

L'obligation d'extinction des vitrines et des enseignes après 1h du matin

1. Les vitrines des commerces et bureaux

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

« Les éclairages de vitrines de magasins de commerce ou d'exposition sont éteints à 1 heure du matin au plus tard ou 1 heure après la cessation de l'activité si celle-ci est plus tardive et sont allumées à 7 heures du matin au plus tôt ou 1 heure avant le début de l'activité si celle-ci s'exerce plus tôt. »



III. Focus

L'obligation d'extinction des vitrines et des enseignes après 1h du matin

1. Les vitrines des commerces et bureaux

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

Exceptions :

« Le maire peut déroger aux dispositions concernant l'extinction des installations d'éclairage visées aux b et d (à l'exception de celles concernant les façades de bâtiments) de l'article 1er lors des veilles des jours fériés chômés et durant les illuminations de Noël.

Les préfets peuvent déroger à ces mêmes dispositions lors d'événements exceptionnels à caractère local définis par arrêté préfectoral et dans les zones touristiques et les zones touristiques internationales mentionnées à l'article L. 3132-24 du code du travail. »



A decorative graphic consisting of two vertical lines: a shorter red line on the left and a taller black line on the right, both starting from the same baseline.

IV. Outils et techniques de lutte contre la pollution lumineuse

IV. Outils et techniques

Les prescriptions peuvent notamment porter sur (C. envir., art. L. 583-2, I, 1° et R. 583-4, al. 3) :

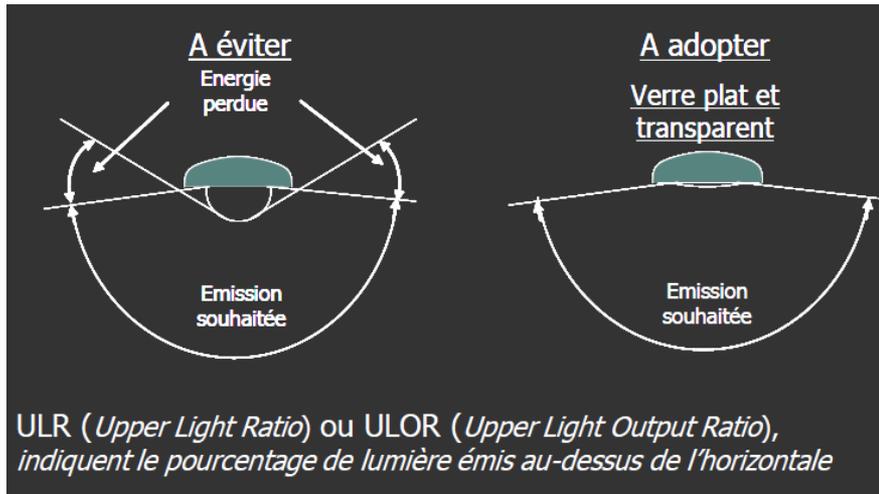
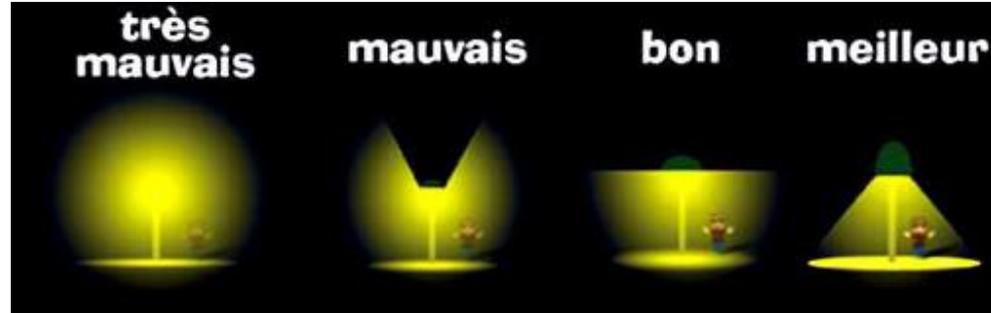
- les niveaux d'éclairage (en lux), l'efficacité lumineuse et énergétique des installations (en watts par lux et par mètre carré) et l'efficacité lumineuse des lampes (en lumen par watt),
 - la puissance lumineuse moyenne des installations (flux lumineux total des sources rapporté à la surface destinée à être éclairée, en lumen par mètre carré),
 - les luminances (en candelas par mètre carré),
 - la limitation des éblouissements,
 - la distribution spectrale des émissions lumineuses,
 - les grandeurs caractérisant la distribution spatiale de la lumière.
-
- Les prescriptions peuvent fixer les modalités de fonctionnement de certaines installations lumineuses en fonction de la zone concernée (C. envir., art. R. 583-4, al. 3)
(notamment dans certains espaces protégés et dans les zones proches des observatoires astronomiques)

IV. Outils et techniques

Contrôle de l'orientation de l'émission

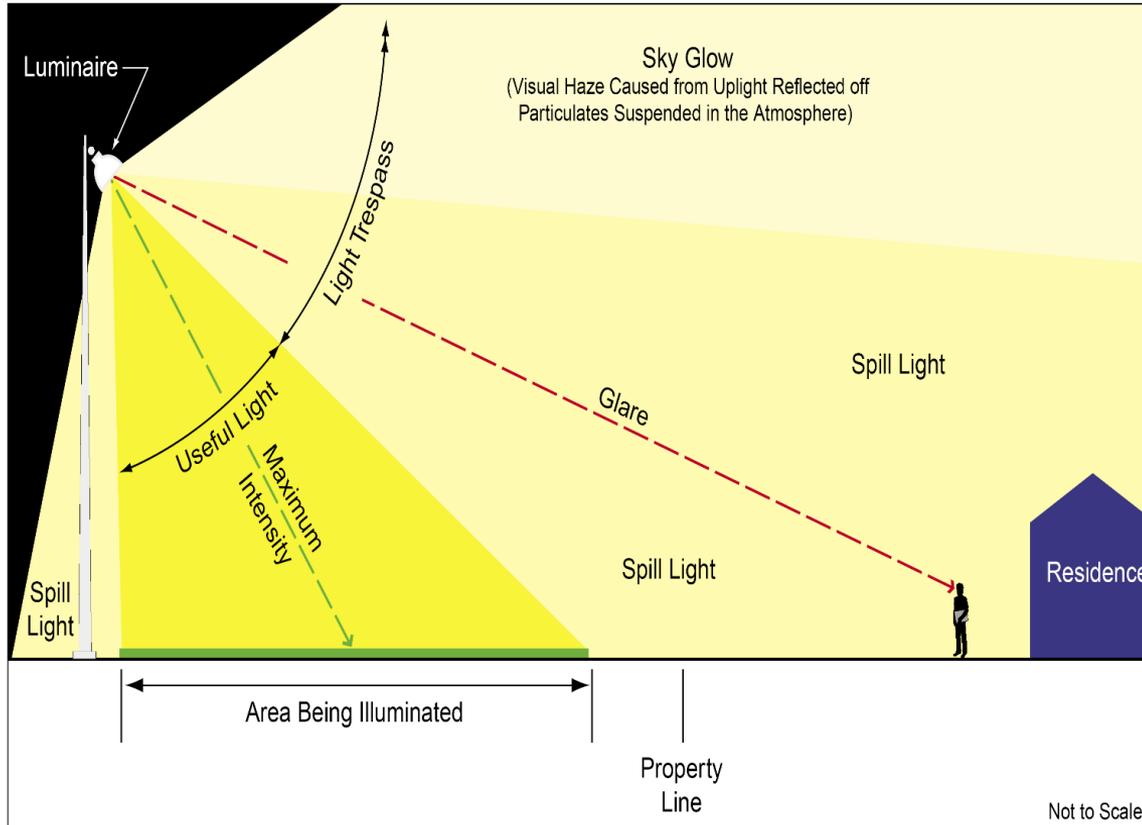
Principes généraux

- Lampe logée à l'intérieur d'un abat-jour
- Vasque (vitre) plane



IV. Outils et techniques

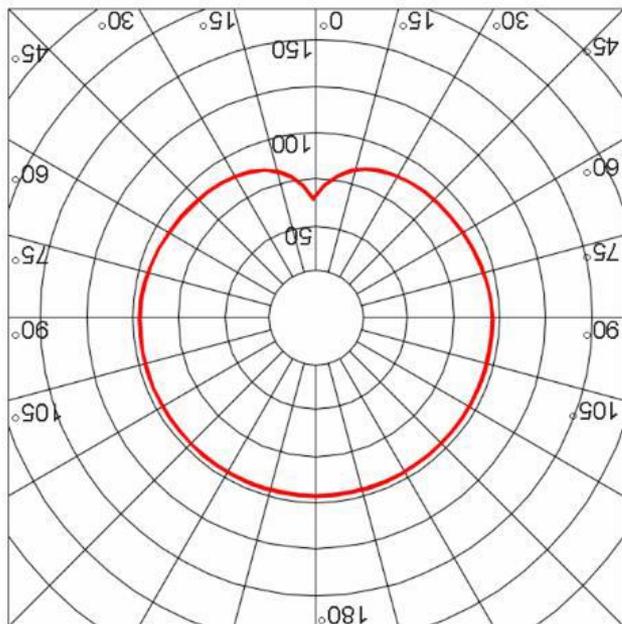
Contrôle de l'orientation de l'émission



IV. Outils et techniques

Contrôle de l'orientation de l'émission

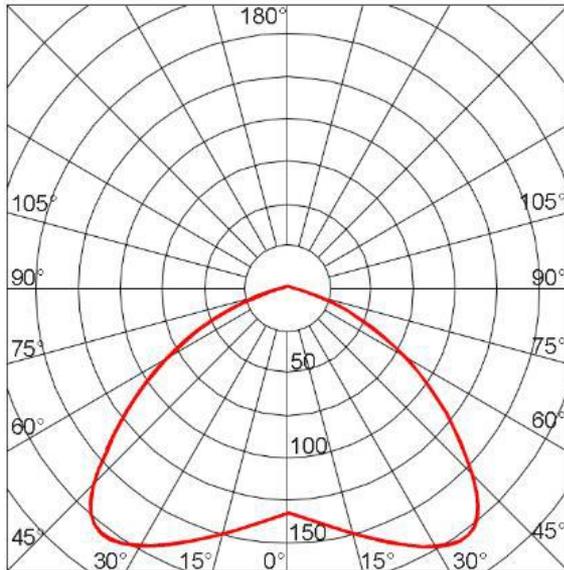
On peut faire des diagrammes photométriques de matériels à exclure :



IV. Outils et techniques

Contrôle de l'orientation de l'émission

On peut également faire des diagrammes photométriques de matériels à adopter :

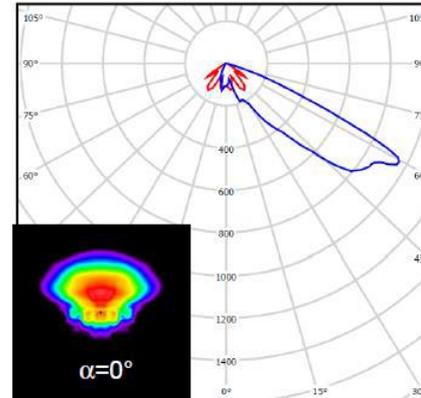


$$ULR_{\alpha=0^\circ} = 0\%$$

Classe B

$$ULR_{\alpha=15^\circ} = 0\%$$

Classe C



IV. Outils et techniques

Le contenu spectral des lampes : la température de couleur

□ Température de couleur (Correlated Color Temperature)

	Arrêté au 1/1/20 □ nouvelles installations	Charte de territoire	
	Agglomération Hors agglomération	Agglomération	Hors agglomération
Régime général	< 3000K	< 2700K	< 2700K
Périmètre des sites astronomiques	< 3000K	< 2700K	< 1800K*
Réserves naturelles et périmètres de protection	< 2400K	< 2400K	< 1800K*

* Lampes Sodium Basse Pression monochromatique

IV. Outils et techniques

Le contenu spectral des lampes : la température de couleur

Focus sur les LED

Principaux avantages



- Economie d'énergie



- Possibilités de pilotage



- Lumière plus ciblée

Principaux inconvénients

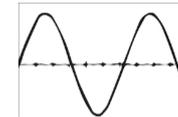
- Proportion de bleue potentiellement forte



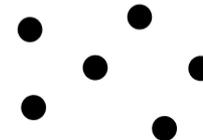
- Risque d'éblouissement pour la faune



- Effet « papillonnement »



- Effet « rebond » (multiplication des points lumineux à moindre couts)



IV. Outils et techniques

Recommandations générales

Concernant l'éclairage urbain :

- faire disparaître progressivement les lampes à vapeur de mercure (consommatrices en énergie et très nocives pour la biodiversité) et leur substituer des lampes au sodium basse pression ;
- orienter les éclairages vers le bas ;
- installer des déflecteurs sur les lampes pour éviter l'éblouissement ;
- limiter la durée de l'éclairage au strict nécessaire
- Eviter l'apparition de nouvelles sources de pollution lumineuse (ex: écrans numériques)
- Adapter l'éclairage public aux besoins mais aussi à la trame noire

Two vertical lines, one red and one black, positioned to the left of the section header.

V. Stratégie de FNE Ile-de-France



V. Stratégie FNE Ile-de-France

Opérations chasse à la pollution lumineuse



V. Stratégie FNE Ile-de-France

Opérations chasse à la pollution lumineuse

- Une carte participative pour signaler les abus en matière de pollution lumineuse

→ Les Sentinelles de la nature

<https://sentinellesdelanature.fr/>

Espace de signalement : <https://sentinellesdelanature.fr/signaler/>



V. Stratégie FNE Ile-de-Franc

Macaron Chauve-Souris

La charte Chauve-Souris

Conditions :

- Eteindre l'ensemble des lumières émises (enseigne, vitrines et tout lumière émanant de l'intérieur du local) par mon commerce à son horaire de fermeture
- Ne pas installer (voire faire retirer) d'écran vidéo-publicitaire (ou tout écran de publicité numérique, que l'image soit fixe ou non) dans mes vitrines

<https://fne-idf.fr/nos-activites/projets/adhesion-a-la-charte-chauve-souris>



Boîte à idées - Discussion

QUESTIONS ?





Pollution Lumineuse

Merci pour votre attention

