

19
SEPT
2025

AVIS

Trame noire : un enjeu pour la biodiversité et la sobriété énergétique

**AVIS N°
2025-07**

Trame noire : un enjeu pour la biodiversité et la sobriété énergétique

Préambule

Les progrès et les innovations ont modifié nos représentations de la nuit et incité à un besoin d'éclairage tel qu'en plein jour. L'Institut Paris Région (IPR) propose de définir la pollution lumineuse comme *toute part de la lumière inutile aux besoins.*

La trame noire est la partie des territoires non éclairée par de la lumière artificielle. Comme les autres trames écologiques, elle a pour objectif de préserver des espaces de nuisances gravement délétères pour humains et non humains.

Elle est composée des espaces naturels non éclairés et, en milieu plus urbanisé, de réseaux de corridors caractérisés par une certaine obscurité et pouvant être empruntés par les espèces nocturnes.

Les connaissances scientifiques et les applications sur le terrain confirment les bienfaits de l'obscurité nocturne sur la santé humaine, la biodiversité et la sobriété énergétique. En outre, les études montrent que les agressions et cambriolages ne sont pas plus fréquents dans les zones sombres et que des aménagements et des modulations d'éclairage sont possibles pour limiter les inconvénients dus à la mauvaise visibilité dans la nuit.

La sobriété lumineuse synonyme d'une gestion efficiente de l'éclairage public est une thématique croisant différents enjeux tel que la sobriété énergétique, la préservation de la biodiversité, la santé humaine mais aussi la valorisation du patrimoine et la sécurité entre autres.

Il paraît donc primordial que la société civile organisée d'Ile-de-France s'autosaisisse de cette problématique qui s'inscrit directement dans le quotidien des Franciliens.

Cet avis traite le sujet de la sobriété lumineuse au regard de ses différents impacts en lien avec les spécificités de la région Ile-de-France : densité démographique, enjeu entre territoire urbain et territoire rural, activités économiques, infrastructures et acteurs concernés.

La prise de conscience de la sobriété lumineuse évolue, et il est nécessaire de définir une politique intégrant les différents enjeux de la vie nocturne afin de limiter les impacts de la lumière tout en garantissant un confort de vie à tout un chacun.

La Région ayant pour mission d'améliorer le cadre de vie de ses habitants, celui-ci passe par une vision partagée de la sobriété lumineuse.

Le présent avis formule donc des préconisations vis-à-vis de la politique régionale dans le domaine de l'énergie et de la biodiversité afin de contribuer à l'atteinte de cet objectif.



Avis n° 2025-07

Présenté au nom de la commission Environnement et transition énergétique par les rapporteurs Benjamin Demailly et Christophe Parisot, rapporteurs et Philippe Auzière, Président

19 septembre 2025



La présidente
Valérie MULLER

Cet avis a été adopté :

Suffrages exprimés : 163

Pour : 143

Contre : 4

Abstentions : 15

Ne prend pas part au vote : 1

LE CONSEIL ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL
RÉGIONAL D'ÎLE-DE-FRANCE

Émet l'avis
Suivant

Recommandation 01.

Informer, sensibiliser et développer une communication incitative sur la trame noire

Le CESER convie la Région à développer une communication incitative en direction :

Des communes

- Expliciter la déconnexion entre sécurité publique, éclairage, et enjeux écologiques sans nier la responsabilité des maires mais en leur fournissant les aides et les éléments pour pallier les éventuelles protestations.
- Favoriser les témoignages et retours d'expériences en provenance d'autres collectivités pour inciter aux bonnes pratiques.
- S'appuyer sur les partenaires régionaux et le retour d'expérience des PNR pour la rédaction d'un argumentaire à destination des élus locaux.

Des acteurs économiques du territoire

Le Sur le territoire, en cœur de nuit, c'est l'éclairage privé qui participe à la pollution lumineuse (sites industriels, gares SNCF ou de péage, commerces, hôtels...).

La Région peut assortir ses subventions aux collectivités d'une incitation :

- A rappeler aux entreprises dont les éclairages des bâtiments et/ou des parkings restent allumés en cœur de nuit la réglementation (Arrêté du 27 décembre 2018 sur les nuisances lumineuses).
- A favoriser à minima la mise en application de la réglementation au sein du règlement de publicité des communes vis à vis des commerces et des particuliers sur les horaires d'extinction de l'éclai

Recommandation 02.

Intégrer explicitement la question de la trame noire dans les documents cadres régionaux.

Le CESER se réjouit de la prise en compte de la trame noire dans le SDRIF-E et de sa cartographie à venir dans le cadre du SRCE.

Dans le cadre du renouvellement des documents de planifications régionaux (SRCE, SDRIF-E, SRCAE, Plan Biodiversité...) une meilleure intégration et développement du sujet de la trame noire permettra une meilleure prise en compte de la thématique dans les documents locaux (PLU, SDAL, SCOT, PCAET...). Cela favoriserait l'accompagnement des collectivités dans le porter à connaissance et dans la pratique de l'extinction de l'éclairage public ou de l'abaissement de puissance.



Recommandation 03.

Étendre le principe de l'éco-conditionnalité en améliorant les critères actuels d'éligibilité aux aides régionales à la modernisation de l'éclairage public.

En s'appuyant sur les expériences conduites par les Parcs Naturels Régionaux (PNR) franciliens sur l'extinction des luminaires (au moins 2 mois sans éclairage public entre juin et août et totalement entre 2 et 5 mois par exemple pour 54/69 communes du PNR du Gâtinais français), le CESER appelle la Région :

- A étendre l'exemple expérimental du PNR du Gâtinais français, territoire pilote dont le périmètre et les modalités d'attribution des aides ont été validés par la Région, et dont les résultats doivent pouvoir se décliner à une échelle plus large.

L'harmonisation des pratiques d'extinction entre des communes limitrophes est un point très important, car cela permet une cohérence des horaires de fonctionnement tout au long d'une rue ou d'un carrefour et une réelle continuité écologique.

Les aides régionales sont prévues pour des communes de moins de 20 000 habitants, ce qui ne représente que 1090 communes sur 1276. Depuis 2020, date de création du dispositif d'aides aux économies d'énergie, 556 ont pu bénéficier d'une subvention.

En tenant compte du milieu urbain dense, ou péri-urbain et rural, et en privilégiant les intercommunalités là où cela est possible, le CESER recommande à la Région de :

- Financer des études pour la mise en place d'une gestion différenciée de l'éclairage
- Mettre en place un système de bonus afin de financer plus largement les communes qui s'engagent sur :
 - La limitation du nombre de points lumineux (ne pas les augmenter voire les diminuer) en complément de la diminution de l'intensité lumineuse.
 - Des systèmes de détection de présence (avec des périodes d'extinction plus large), d'abaissement de puissance pré-programmée en usine sur une plage horaire, pilotés via de la détection de présence ou un système de pilotage intelligent de télégestion, de détection de présence dans des secteurs à faible flux sur des secteurs sensibles, dispositifs réfléchissants ...
 - La mise en place de systèmes de détection de présence de façon obligatoire sur les luminaires situés sur des éléments de la trame verte et bleue.
 - Un plan d'action pour la préservation de la faune nocturne : mise en place de gîtes à faune par exemple.
 - Une prise en compte de la biodiversité dans le renouvellement des luminaires (2200 K et abaissement de puissance).
- De coupler les actions sur la trame noire à celles mises en œuvre sur les trames vertes et bleues pour favoriser l'opérationnalité des trames sur l'ensemble du cycle de vie des espèces.
- Favoriser le rétrofit, c'est à dire l'installation d'un kit en LED dans des lanternes existantes en très bon état, actuellement expérimenté dans quelques communes. Cela est moins onéreux et permet de limiter la consommation de matières premières, donc de réduire l'impact écologique de la modernisation de l'éclairage public.

Recommandation 04.

Favoriser les bonnes pratiques de l'éclairage public afin de mettre en cohérence les obligations de sécurité des maires.

Le maintien de l'extinction ou la modulation de l'éclairage au niveau local reste fragile car une part de la population exprime des craintes sur les questions de sécurité.

L'extinction de l'éclairage public peut mettre en évidence les défauts d'entretien de l'espace public : voirie, signalétique... Ainsi le Parc du Gâtinais incite les communes à utiliser les économies financières réalisées grâce à l'extinction pour renouveler le matériel d'éclairage public vétuste, polluant et énergivore. Il les incite aussi à entretenir le mobilier et la signalétique liés à la sécurité routière, et à communiquer auprès des habitants les bonnes pratiques de visibilité la nuit pour les piétons, cyclistes, sportifs, etc.

Le CESER conseille à la Région de :

- Proposer aux communes une communication à destination des habitants pour sensibiliser aux changements de pratiques liées à la sécurité.
- Financer les travaux visant à moderniser et rendre plus visibles le mobilier urbain et la signalétique de nuit liés à la rénovation de l'éclairage public, avec un accent sur les systèmes innovants (détection, bande réfléchissante, éclairage des passages piétons, ...).

:

Recommandation 05.

Faire en sorte de disposer d'une cartographie régionale réelle de la trame noire francilienne à la disposition des collectivités.

L'expérience conduite sur différentes communes franciliennes en milieu urbain dense a permis de mettre en place par extrapolation et modélisation une cartographie des connectivités écologiques et de proposer des solutions d'amélioration de la fonctionnalité de leur trame noire : identifier les lots immobiliers intéressants au plan de la biodiversité afin de nourrir leur réflexion en termes d'aménagements futurs...

Toutefois le CESER considère qu'il est nécessaire que :

- La Région se dote d'une cartographie réelle et régulière représentant l'éclairage urbain aux différentes heures de la nuit : cela afin d'inciter à son intégration dans les documents d'urbanisme, à la prise en compte dans le renouvellement de l'éclairage public et notamment des sites prioritaires et de mesurer l'impact environnemental des politiques publiques dans le temps.

Une telle cartographie à l'échelle régionale aurait plusieurs avantages :

- Donner aux collectivités une information fiable et précise.
- Mutualiser la création de données.
- Inciter très largement les collectivités à s'inscrire dans la préservation de la biodiversité nocturne.

Cette carte serait conçue comme un outil opérationnel pour la déclinaison du Schéma Régional de Continuité Écologiques (SRCE) à destination des communes.

Recommandation 06.

Développer la communication dans les transports en commun, les lycées, et le magazine régional.

Le CESER invite la Région à :

- Lancer des campagnes d'affichage et développer les supports de communication dans les trains, tramways, bus, gares, et les lycées afin de valoriser l'action de la Région et des collectivités tout en sensibilisant la jeunesse et de manière générale les habitants sur les aménités positives de la trame noire : préservation de la biodiversité nocturne, possibilité de voir le ciel étoilé, bénéfice sur la santé humaine...
- Développer la communication sur la trame noire dans le magazine régional à large diffusion.
- Rappeler les dispositions réglementaires de base à respecter concernant le bon éclairage des bicyclettes et des engins de déplacement personnel motorisés (EDPM) tels que les trottinettes.

L'expérience de l'extinction est très concluante du point de vue de la biodiversité.

Le CESER incite la Région :

- A sensibiliser aux retombées positives de l'extinction ou de l'abaissement de puissance pour favoriser l'acceptabilité.
- A davantage communiquer sur les impacts positifs de l'extinction et de l'abaissement de puissance qui favorisent aussi cette acceptation : amélioration du sommeil des habitants, de la qualité du ciel nocturne, mise en valeur du patrimoine par les LED avec une température de couleur chaude (exemple à Courances), réduction du risque d'attrouement, économies d'énergie pour les communes et

réduction des coûts de fonctionnement (diminution du nombre d'heures de fonctionnement de l'éclairage, réduction de la puissance des LED...).

L'expérience conduite sur différentes communes franciliennes en milieu urbain dense a permis de mettre en place par extrapolation et modélisation une cartographie des connectivités écologiques et de proposer des solutions d'amélioration de la fonctionnalité de leur trame noire : identifier les lots immobiliers intéressants au plan de la biodiversité afin de nourrir leur réflexion



© Région Île-de-France/Hugues-Marie Duclos

Recommandation 07.

Financer les infrastructures indispensables à la préservation des trames.

Les trames sont d'intérêt général et leur préservation doit être considérée comme un soutien aux nombreux services écosystémiques rendus par la nature.

Le CESE R souhaite que la Région :

- Veille à ce que les projets de travaux ou d'aménagement ne soient pas engagés sans avoir intégré de diagnostic préalable relatif à la préservation des corridors écologiques.
- Favorise le financement d'infrastructures indispensables à la préservation et à la restauration des trames.

Recommandation 08.

Mettre en place un label régional pour la préservation du ciel étoilé.

La mise en place d'un label à destination des acteurs publics (communes) et privés permettrait de valoriser l'action en matière d'économie d'énergie et de sauvegarde de la biodiversité. Cela représente un levier de communication efficace pour les habitants et les acteurs économiques.

Le CESER incite la Région :

- A travailler avec l'ANPCEN à la simplification des dossiers d'instruction pour l'obtention de ce label.
- A proposer sinon un label de valorisation régionale des actions en matière de préservation du ciel étoilé.



ANPCEN

Recommandation 09.

Faire de la biodiversité et de la préservation des trames régionales un Domaine de recherche et d'Intérêt Majeurs (DIM).

La crise actuelle de la biodiversité mérite l'attention de la Région car la biodiversité en Ile de France est particulièrement menacée par les multiples activités anthropiques très intenses qui s'exercent sur son territoire. La problématique trame noire est un des aspects qui méritent une connaissance accrue de la vulnérabilité des espèces vivantes, leurs caractéristiques biologiques, leur répartition en Ile de France, leurs déplacements, et le fonctionnement des écosystèmes qui les abritent. La biodiversité nocturne joue un rôle dans la préservation de la biodiversité diurne.

Le CESE R souhaite :

- Un investissement spécifique de la Région dans les recherches axées sur la conciliation entre activités humaines, préservation de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes naturels.
- L'intégration d'un(e) écologue (spécialiste scientifique de l'étude des êtres vivants en relation avec leur milieu de vie) rapidement au Conseil Scientifique de la Région.
- La participation d'un(e) écologue à l'instruction des demandes d'aides régionales liées à la rénovation de l'éclairage public de façon à favoriser une analyse transversale des dossiers.

A ce jour, aucun DIM ne porte cette préoccupation. La recherche est nécessaire car la question de la conciliation de l'aménagement du territoire francilien et de la préservation de la biodiversité est un enjeu majeur qui devrait être au cœur des priorités d'une collectivité.

- Il s'agit également de proposer des financements aux laboratoires scientifiques qui travaillent sur le patrimoine naturel régional, en intégrant le sujet aux Domaines d'Intérêt Majeur de la Région.

Recommandation 10.

Évaluation de la politique régionale de trame noire

Le CESER demande la mise en place et le suivi d'indicateurs annuels, notamment :

- Nombre de communes ayant lancé et mis en œuvre dans la durée une politique de trame noire sur tout ou partie de leur territoire.
- Nombre de dossiers instruits et montants des subventions accordées par la Région pour aider les collectivités à mettre en œuvre la trame noire.
- Nombre d'études scientifiques accompagnées par la Région pour évaluer les impacts de la réduction de cette pollution lumineuse.
- Évaluation par cartographie de l'incrément des superficies couvertes par ces trames noires.

Contexte légal et réglementaire

La norme NF EN 13201 ;

Code général des collectivités territoriales (CGCT) ;

Code de l'environnement ;

Code de l'urbanisme ;

Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement ;

Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement ;

Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles ;

Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République ;

Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ;

Loi Climat et Résilience du 22 août 2021 ;

Loi n° 2015-922 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dite loi TECV ;

Ordonnance n°2020-745 du 17 juin 2020 relative à la rationalisation de la hiérarchie des normes applicable aux documents d'urbanisme a renforcé l'opposabilité du SRCE ;

Décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses ;

Décret du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux préenseignes ;

Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques (ONTVB) parues le 17 décembre 2019 ;

Arrêté ministériel du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie ;

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

DELIBERATIONS DU CONSEIL REGIONAL D'ILE-DE-FRANCE

Délibération CR 98-12 du 22 novembre 2012 relative à l'adoption du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie ;

Délibération n° CR 71-13 du 26 septembre 2013 portant approbation du Schéma Régional de Cohérence Ecologique ;

Délibération CR 2018-016 du 3 juillet 2018 portant approbation de la Stratégie énergie climat de la Région Île-de-France ;

Délibération n° CR 2019-060 du 21 novembre 2019 modifiée, portant approbation de la Stratégie Régionale pour la Biodiversité 2020-2030 ;

Délibération CR 2022-058 du 22 septembre 2022 portant approbation du Plan de Protection, de Résistance et d'Adaptation de la Région Île-de-France au Changement Climatique ;

Délibération CR 2023-005 du 30 mars 2023 portant sur la Révision du Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Île-de-France (SRCE) ;

Délibération n° CR 2024-036 du 11 septembre 2024 portant sur l'adoption du projet de Schéma Directeur de la Région Ile-de-France Environnemental ou SDRIF-E ;

Délibération n° CP 2022-026 du 28 janvier 2022 portant approbation d'une nouvelle convention-type pour les subventions en fonctionnement concernant les structures locales de la transition écologique (annexe 1), et l'adoption du règlement d'intervention de la stratégie énergie climat modifié (annexe 2) ;

Règlement d'intervention régional Stratégie régionale énergie-climat entré en vigueur le 6 juillet 2023.

AVIS DU CESER

Avis du CESER n°2020-05 du 27 février 2020 : *Sobriété énergétique : quelles actions concrètes en Ile-de-France ?* ;

Avis du CESER n° 2022-15 du 5 décembre 2022 relatif au Plan de Protection, de Résistance et d'Adaptation de la Région Île-de-France face au Changement Climatique ;

SOMMAIRE

Introduction	1
1. Etats des lieux et contexte francilien	4
1.1 Périmètre pris en compte pour la trame noire et la pollution lumineuse	5
1.2 Impact de la lumière artificielle sur la biodiversité	5
1.3 Connaissance des impacts sur la santé humaine.....	9
1.3.1 Origine de la pollution lumineuse et effets de l'éclairage sur la santé humaine.....	9
1.3.2 Impacts sur le sommeil et risques de pathologies.....	10
1.4 Impact énergétique et financier de l'éclairage public sur les finances locales et autres enjeux	11
2.Quelle place pour la trame noire face aux questions de sécurité : le recours aux nouvelles technologies?	13
2.1Les difficultés d'interprétation des réglementations d'éclairage	
13	
2.1.1 Cadre réglementaire de l'éclairage	13
2.1.3 La norme européenne appliquée mais non obligatoire	14
2.1.4 Sensibiliser à la fonction de l'éclairage : s'interroger sur l'usage pour déterminer la règle à suivre.....	15
2.1.5 L'absence d'obligation de mettre en œuvre un éclairage public stricto sensu mais une responsabilité forte du Maire en termes de sécurité publique	16
2.2 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité dans l'espace public: entre idées reçues et réalités	17

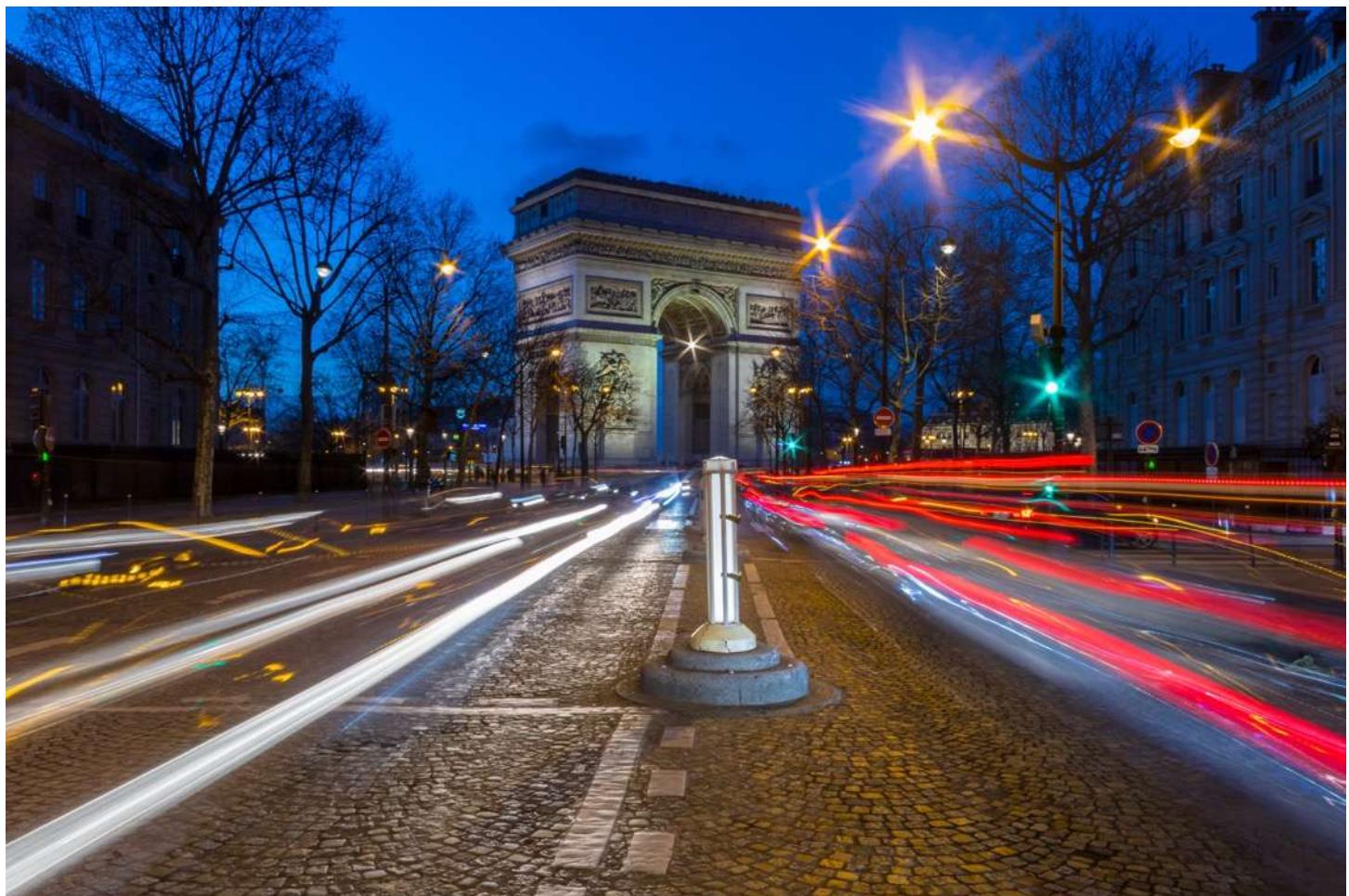
2.2.1 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité routière.....	17
2.2.2 Des réflexes de visibilité à renforcer	18
2.2.3 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité des biens.....	18
2.2.4 L'impact <i>réel</i> de l'éclairage (ou de son absence) sur la question de la sécurité des personnes : lien entre l'éclairage public et le sentiment de sécurité.....	19
2.3 Avancée technologique sur les températures de couleur : évolution du regard sur la lumière.....	19
2.4 Compatibilité de préservation de la trame noire avec l'attractivité des territoires : sensibiliser les administrés à l'intérêt d'un éclairage différencié.....	21
2.5 Conditions pour la mise en œuvre d'une extinction partielle ou totale : les exemples du Parc du Gâtinais et le la Ville de Paris	22
2.5.1 Le Parc du Gâtinais	22
2.5.2 La Ville de Paris	25
3.Les pistes d'amélioration de la politique régionale	26
3.1 Rappel des actions et du rôle de la Région dans la rénovation du parc lumineux francilien	26
3.1.1 Documents cadre régionaux sur la biodiversité dans la planification et articulation avec les échelons locaux	26
3.1.2 Subvention de la Région Ile-de-France pour la rénovation de l'éclairage public.....	27
3.1.3 Subvention de la Région Ile-de-France pour la préservation des continuités écologiques et des trames noires.....	28
3.2 Soutenir la mise en œuvre de trames noires opérationnelle	29
3.2.1 Un exemple de méthodologie de cartographie des trames.....	29
3.2.2 Définir des zones d'actions prioritaires	30
3.2.3 Mobiliser les acteurs du territoire et faire jouer l'éco-conditionnalité des aides	30
3.3 Favoriser une meilleure conciliation de la gestion et de l'aménagement du territoire francilien avec la préservation de la biodiversité.	30
3.3.1 Aider les communes à communiquer sur les bonnes pratiques	30

3.4 Faire de la biodiversité et de la préservation des trames régionales un domaine d'intérêt majeur (DIM).....32

3.4.1 Le sujet de l'effondrement de la biodiversité doit revenir dans le périmètre de la recherche scientifique financée par la région Ile-de-France.32

32

3.4.2 Concilier aménagement, gestion du territoire francilien et préservation la biodiversité est un enjeu majeur.33



Introduction

La trame noire est un concept émergent en France, visant à protéger et restaurer les corridors écologiques nocturnes, essentiels pour la biodiversité. Elle reste complémentaire à la trame verte et bleue, avec l'enjeu de pouvoir articuler les trames, c'est à dire les corridors utilisés par les espèces nocturnes et l'éclairage (la pollution lumineuse). Ce qui, dans la région la plus urbaine de France, devient un véritable défi.

L'arrêté du 27 décembre 2018 marque une avancée significative dans la régulation de l'éclairage public. Il introduit des mesures pour prévenir, réduire et limiter les nuisances lumineuses, en fixant des horaires d'allumage et d'extinction, en limitant la proportion de lumière dirigée vers le ciel et en encadrant les températures de couleur des éclairages, et cela, pour l'ensemble des acteurs publics comme privé. Depuis le **7 octobre 2022, la publicité lumineuse doit être éteinte entre 1 heure et 6 heures du matin** sur l'ensemble du territoire français.



S'il n'y a aucune obligation à l'usage de l'éclairage public, il reste un moyen essentiel pour assurer la sécurité dans les communes. Cependant, les collectivités doivent également prendre en compte les risques liés à une absence ou une insuffisance d'éclairage, qui peuvent engager leur responsabilité en cas d'accident. L'éclairage répond aussi à une demande des administrés et est fortement connecté au sentiment de sécurité, à ne pas confondre avec la sûreté.

L'excès de lumière artificielle, a des effets significatifs sur la santé humaine.

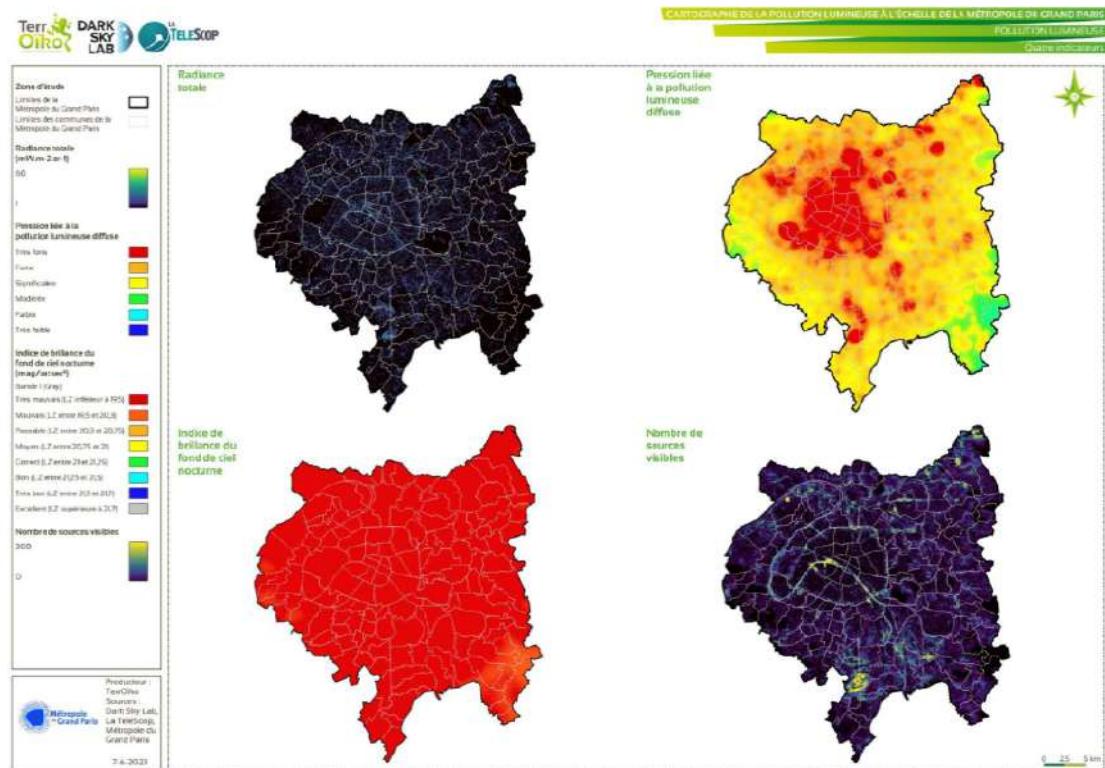
Dépendant des alternances jour-nuit régulières pour maintenir leurs activités, la faune et la flore sont particulièrement sensibles à la lumière artificielle.

Aussi, l'éclairage public reste la première dépense en termes d'électricité pour les collectivités. Une bonne gestion du parc luminaire, pour respecter les bonnes pratiques

de la trame noire, serait source d'économie substantielle même si cela engendre des investissements. Il est à noter que le renouvellement d'un parc de luminaire peut se faire régulièrement (tous les 10 ans au mieux).

Le sujet de la trame noire est ainsi éminemment transversal : énergie, biodiversité, finance, santé, technologie... Il serait d'ailleurs réducteur de limiter le nombre d'acteurs uniquement aux collectivités : le secteur économique a aussi un rôle à jouer (commerçant, agence immobilière, zone d'activité économique, ...). Pour certains, l'application de la législation se limite à sa connaissance.

L'objet de ce rapport est de pouvoir sensibiliser et résumer l'ensemble des connaissances sur la nécessité de la mise en place d'une trame noire et comment la transposer avec les champs de compétences et d'actions de la région Ile-de-France à travers sa compétence propre sur la biodiversité, de la transposition du sujet dans les documents de SRCE, SRCAE et SDRIF-E.



Source : cartographie de la pollution lumineuse à l'échelle de la métropole du Grand Paris (TerrOiko, Dark Sky Lab, TeleScop) – Avril 2023



©Institut Paris Région

PARTIE

01.

01. État des lieux et contexte francilien

1.1 Périmètre pris en compte pour la trame noire et la pollution lumineuse

La politique publique des trames écologiques ne prend pas en compte certaines pressions anthropiques qui perturbent le fonctionnement de la biodiversité d'ordre sensoriel telles que l'émission de lumière, de bruit, d'odeur dont l'impact s'avère non négligeable. La trame noire tente de compléter cette lacune en posant la question du temps de l'alternance jour/nuit de façon à rendre ces trames fonctionnelles en période nocturne par réduction de la lumière artificielle.

L'intégralité des espèces est concernée par ce besoin de préservation qu'elles soient diurnes ou nocturnes : une approche écosystémique globale du problème prend en compte toute la chaîne trophique impactée par la pollution lumineuse, c'est-à-dire l'ensemble du vivant.

85%

du territoire métropolitain est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse

L'indicateur national des biodiversités utilisé par le gouvernement pour la Stratégie Nationale Biodiversité (SNB) correspond au pourcentage du territoire national fortement exposé à la pollution lumineuse en cœur de nuit par ciel clair. Selon cet indicateur, 85% du territoire métropolitain est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse corollaire de l'urbanisation.

Mais cet indicateur ne renseigne pas sur la nature de la pollution lumineuse en question (diffuse dans l'atmosphère, directe, en milieu de nuit...) car les cartes obtenues sont issues d'images satellites en deuxième partie de nuit, ou en cœur de nuit, lorsqu'un tiers des communes pratiquent l'extinction, et non au moment le plus impactant pour la biodiversité, à savoir dès le crépuscule et à l'aube.

1.2 Impact de la lumière artificielle sur la biodiversité

30%

des vertébrés et la majorité des invertébrés sont actifs la nuit

- **Impacts de la pollution lumineuse sur le repérage des espèces : attractivité ou répulsivité de la lumière**

L'évolution du vivant depuis des milliards d'années s'est construite sur l'alternance jour/nuit, en particulier au moment charnière crépuscule/aube. Beaucoup d'animaux sont actifs la nuit : 30% des vertébrés (rapaces nocturnes, chauves-souris) et la majorité des invertébrés (insectes, araignées) notamment en période de reproduction, migration et autres processus écologiques.

Ces espèces sont capables d'évoluer dans l'obscurité grâce à des adaptations, comme la production de lumière par bioluminescence (ex : luciole) ou par amplification de la luminosité nocturne émise par le ciel étoilé et la lune selon la biologie de l'œil (chouettes, mammifères nocturnes). Le ciel étoilé joue donc le rôle de carte géographique, source de repérage, référentiel pour les oiseaux migrateurs (qui utilisent aussi le champ magnétique), ou les insectes qui se dirigent notamment avec la lune. La biodiversité est impactée également par l'éclairage dirigé vers le sol, pénétrant dans les masses d'eau, avec une incidence forte sur les écosystèmes aquatiques, ou encore des éblouissements des espèces confrontées à des éclairages trop forts.

150

insectes meurent chaque nuit à cause d'un lampadaire

La lumière a un effet attractif pour de nombreux insectes notamment des insectes émergeant de l'eau (stade larvaire aquatique) comme les éphémères ou les moustiques. Cet impact se produit sur plus de 500m autour de chaque point lumineux. Ces animaux, confondant la lumière artificielle généralement avec des clairs de lune, se concentrent autour des éclairages. Outre le fait que certaines espèces meurent au pied des lampadaires sans s'être reproduit (ex : des éphémères), cela crée des déséquilibres de prédation : en effet certaines espèces de chauves-souris, jusqu'à un certain seuil de lumière, profitent de ces concentrations d'insectes pour se nourrir ce qui provoque un déséquilibre prédateur / proie. Chaque lampadaire conduit à la mortalité d'environ 150 insectes par nuit. Après 2 ans de fonctionnement, un point d'éclairage élimine presque tous les insectes nocturnes dans un rayon de 200 mètres.

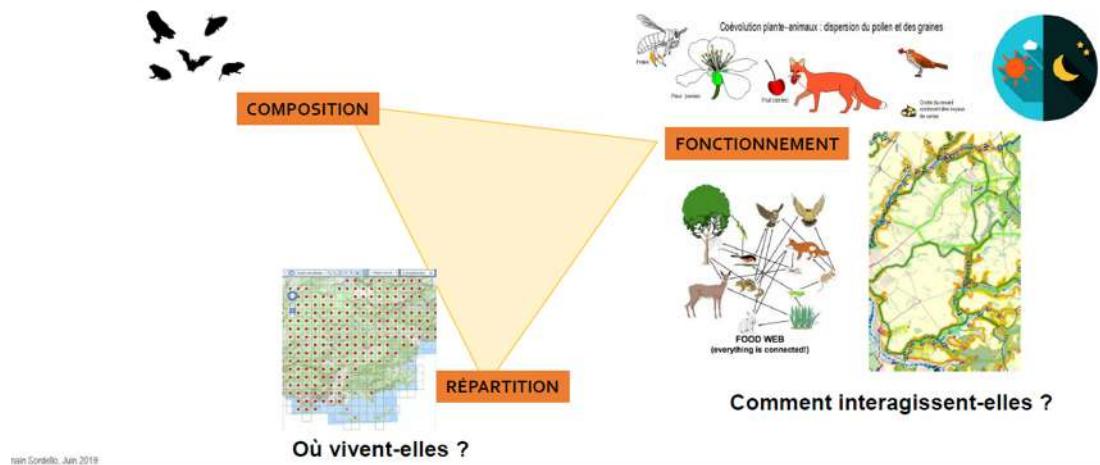


Le processionnaire du Chêne, papillon nocturne se développant sur le Chêne et pouvant créer des urtications importantes par ses larves, détecte son arbre pour pondre par le contraste sur le fond général : plus le ciel est lumineux plus les arbres sont concernés favorisant ainsi la ponte dans des arbres en ville.

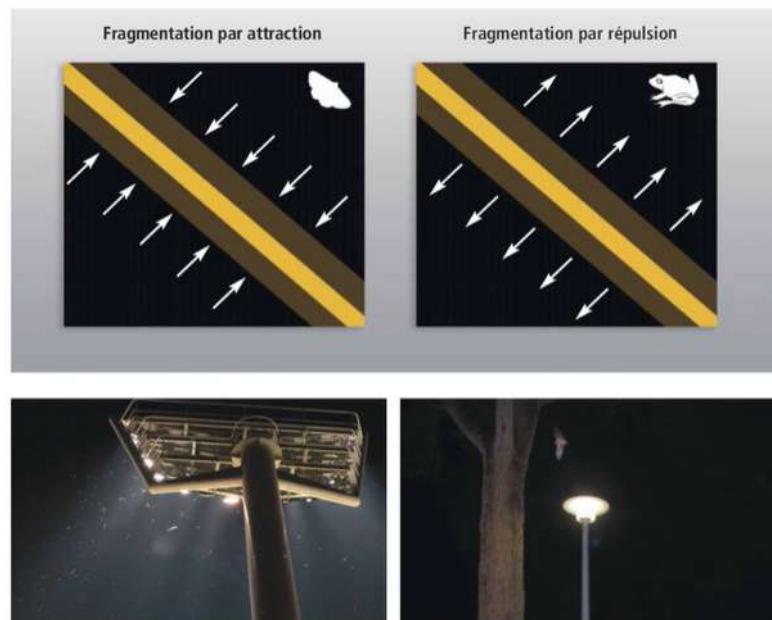
La biodiversité

Avec différentes dimensions

Quelles espèces ?



Source : Pollution lumineuse et biodiversité : comment mettre en œuvre une trame noire ? Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN-CNRS-IRD) - Juin 2019



Source : OFB, Sordello et al, 2021

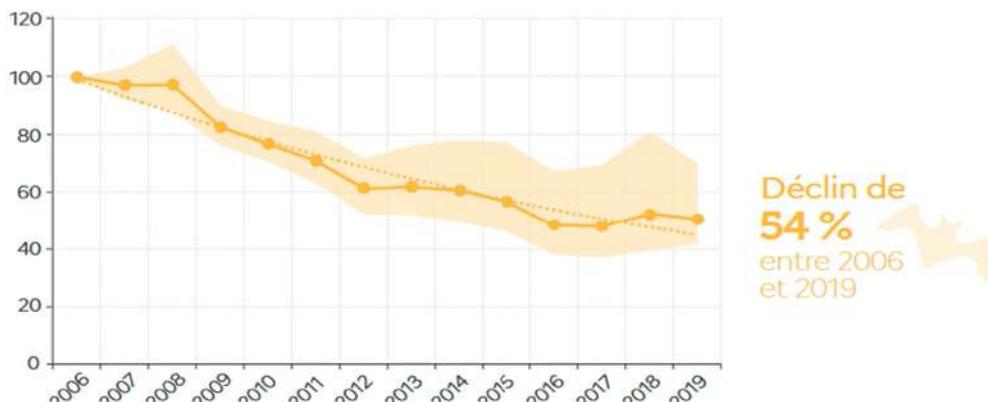
La lumière a par contre un effet répulsif pour les espèces strictement lucifuges comme certaines espèces de chauve-souris.

Une thèse réalisée dans le PNR du Gâtinais français a montré que les espèces de chauve-souris lucifuges cherchent les endroits les plus obscurs pour chasser ou se déplacer.

Aussi, les chauves-souris sont doublement victimes en métropole de la pollution lumineuse : par la réduction de leur terrain de chasse et de reproduction mais aussi par l'effondrement des populations d'insectes dont, comme vu plus haut, la pollution lumineuse est une cause.

Évolution de l'abondance des populations de chauves-souris métropolitaines

Indice en base 100 en 2006



Note : prise en compte de 11 espèces ou groupes d'espèces : groupe des Myotis (*M. daubentonii*, *M. nattereri*, *M. myotis*, *M. brandtii*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *M. alcaethoe*, *M. bechsteinii* et *M. puricus*), *B. barbastellus*, *P. nathusii*, *H. savii*, *P. austriacus*, *Pauritus*, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *E. seronitus*, *N. leisleri* et *N. noctula*.

Origine des données : Programme STOC de Vigie Nature | Traitements : CESCO - UMS Patrinat. 2020

62%

des insectes pollinisateurs ont réduit leurs visites nocturnes dans les villes

- **Impact de la pollution lumineuse sur la reproduction de certaines espèces**

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.

Par ailleurs, certaines espèces utilisent la lumière pour se reproduire : ainsi, la femelle de ver luisant attire le mâle par la lumière qu'elle émet. En présence d'éclairage, elle n'est pas visible et le mâle ne peut la détecter provoquant la disparition de l'espèce dans les zones éclairées



¹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Cahier%20accompagnement_Axe1_Eclairage.pdf

• Impact de la pollution lumineuse sur le déplacement des espèces

La pollution lumineuse est facteur de dégradation, de fragmentation, voire de suppression d'habitats.

Le déploiement d'une trame noire doit permettre de rétablir les continuités écologiques, les circulations des espèces entre les îlots de végétation, les réservoirs de biodiversité, afin de lutter contre l'isolement, le morcellement des populations, qui deviennent de ce fait de plus en plus fragiles. L'appauvrissement génétique dans les noyaux de population restants aboutit au déclin et à la disparition des espèces.

La diversité du vivant et le bien-être humain sont liés de multiples façons. Par les perturbations des cycles biologiques qu'elle génère, tant sur la faune, la flore que sur les humains, la pollution lumineuse en est une illustration. Sa diminution sera bénéfique à tous les compartiments du vivant.

• Impact de la pollution lumineuse sur le rythme nycthéméral

La lumière impacte le rythme nycthéméral / circadien (jour/nuit) de nombreuses espèces dont l'être humain. Cet impact se traduit par des perturbations hormonales (mélatonine chez les vertébrés) conduisant à des désordres que ce soit de l'endormissement ou de la reproduction (perturbation des périodes de nidification et de ponte des oiseaux). Ainsi, un éclairage important conduira à favoriser la reproduction des pigeons par augmentation de la photopériode.

Concernant les végétaux on observe que :

- 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. Or exposées en permanence à la lumière, elles ne germent pas ;
- le cycle de vie des parasites est perturbé...

En conséquence, sous l'effet de la lumière artificielle, les plantes émettant des stolons et des rhizomes (beaucoup des espèces exotiques envahissantes) sont favorisées.

Ces impacts sur le rythme nycthéméral touchent tous les mammifères notamment sur la synthèse de mélatonine.



Source : Pollution lumineuse et biodiversité : comment mettre en œuvre une trame noire ? Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN-CNRS-IRD) - Juin 2019

1. 3 Connaissance des impacts sur la santé humaine

1.3.1 Origine de la pollution lumineuse et effets de l'éclairage sur la santé humaine

Les progrès technologiques ont modifié nos représentations de la nuit et incité à un besoin d'éclairage tel qu'en plein jour. L'Institut Paris Région (IPR) propose de définir la pollution lumineuse comme *toute part de la lumière inutile aux besoins*.

Les perturbations du cycle circadien des êtres humains induite par la lumière artificielle sont les mêmes que celles induites par la lecture sur tablette et les smartphones, à savoir les LED (Light Emitting Diode).

On connaît leur pic d'émission spectroscopique² principal dans le bleu, sachant que le bleu correspond au pic de sensibilité scotopique³ de l'œil humain.

2%
d'augmentation
des points
lumineux en
France par an

Les LED sont généralement installées en sur-performance (des éclairages jusqu'à 700 lux ont déjà été mesurés in-situ) : dans la moyenne des pays européens, la France augmente de 2% par an ses points lumineux. Or cet effet rebond lié à la multiplication des points lumineux après modernisation de l'éclairage présente différents effets délétères, car c'est précisément la nuit lorsque la lumière baisse que le corps humain produit de la mélatonine⁴, indispensable à l'endormissement et la qualité du sommeil.

Plus la température de couleur de la lumière est élevée plus la lumière sera riche en composante bleue et impactera négativement la sécrétion de mélatonine. La perturbation des cycles circadiens entraîne chez l'être humain d'autres troubles plus ou moins importants tels que troubles de la mémoire, de l'humeur, de l'attention, mais également des risques cardio-vasculaires, ainsi qu'une augmentation des risques de cancer du sein et de la prostate, de diabète ou d'obésité.

² La spectroscopie, ou spectrométrie, est l'étude expérimentale ou théorique du spectre d'un phénomène physique, c'est-à-dire de sa décomposition sur une échelle d'énergie, ou toute autre grandeur se ramenant à une énergie (fréquence, longueur d'onde, etc.). L'ANSES met en évidence les effets de perturbations de rythmes biologiques et du sommeil liés à une exposition à la lumière bleue en soirée ou la nuit, notamment via les écrans.

³ La vision scotopique correspond à la vision à faible luminosité, donc à la vision de nuit (nocturne) où les bâtonnets sont sollicités. La vision scotopique a une forte sensibilité mais une faible résolution et propose une bonne réception des bleus.

⁴ La mélatonine possède une activité chronobiotique qui participe à la synchronisation de notre horloge biologique avec le rythme circadien (cycle de 24h) auquel la plupart des fonctions de notre organisme sont soumises. La production de mélatonine s'accroît en fin de journée lorsque la lumière baisse (INSERM).

1.3.2 Impacts sur le sommeil et risques de pathologies

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

L'inhibition et la 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) et entraîner des maladies telles que diabète, dépression, stress, obésité, les maladies cardiaques, vieillissement accéléré des cellules, myopie, hyperactivité, problèmes de concentration et diminution de l'hormone de croissance chez les enfants.



Source : Pollution lumineuse et biodiversité : comment mettre en œuvre une trame noire ? Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN- CNRS-IRD) - Juin 2019

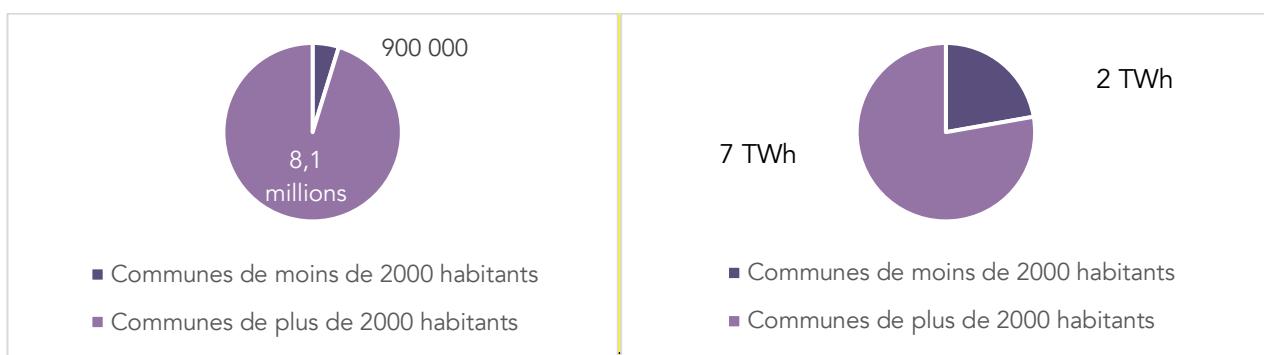
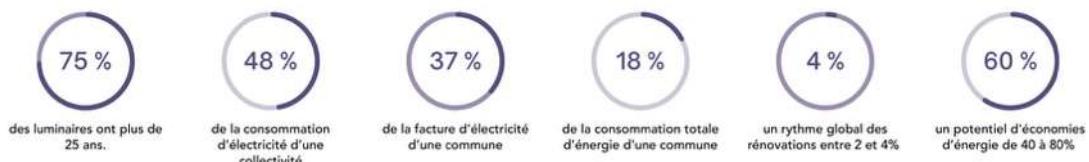
1.4 Impact énergétique et financier de l'éclairage public sur les finances locales et autres enjeux

• Volumétrie de l'éclairage public⁵ :

Éclairage public en France en 2013



En 2013, la France comptait environ 9 millions de points lumineux dans son parc d'éclairage public pour une consommation globale du parc de 7 TWh d'énergie par an.



Source : Nombre de points lumineux et consommation d'énergie en fonction de la taille des communes en 2013 (Source : Enedis).

-20%

de la consommation électrique de l'éclairage public en 2022

ENEDIS constate une baisse historique de 20% de la consommation électrique de l'éclairage public fin 2022⁶ les 15 premiers jours de décembre en « cœur de nuit », c'est à dire entre minuit et 4h par rapport à la même période de 2021. Cette année-là, 68 % des maires déclaraient avoir déjà pris des mesures d'extinction de l'éclairage public dans leur commune. Cela montre l'effet positif de l'extinction en termes de sobriété énergétique (voir annexes 1 et 2).

⁵ <https://www.syndicat-eclairage.com/presentation/les-chiffres-clefs/>

⁶ <https://www.enedis.fr/presse/enedis-constate-une-baisse-historique-de-20-de-la-consommation-electrique-de-leclairage>

• La transition progressive vers la LED

L'arrêté du 27 décembre 2018 fixe des prescriptions techniques à respecter pour l'éclairage public en agglomération et hors agglomération. Ces valeurs sont obligatoires et ont comme objectifs :

- Eclairer mieux : en n'éclairant pas vers le ciel (limitation du flux lumineux au-dessus de l'horizontal), en limitant le flux dispersé sur les côtés, en utilisant des températures de couleur proche du jaune ou du blanc chaud pour éviter le spectre de lumière bleu dangereux pour la rétine ;
- Eclairer utile : en limitant le flux lumineux atteignant la surface (densité surfacique de flux lumineux installé).

Toutefois, cet arrêté n'a pas imposé de prescription de taux de renouvellement du parc d'éclairage public.

1/3

des luminaires
en France sont
équipés de LED

66%

de la
consommation
d'éclairage
provient de
bâtiments
tertiaires

Un des principaux points à retenir de l'étude conduite en 2019 par l'Association Française d'Eclairage (AFE) est l'adoption croissante des luminaires LED : un tiers des luminaires en France est désormais équipé de la technologie LED, reflétant une adoption rapide et généralisée de cette technologie. Les avantages environnementaux et économiques des luminaires LED sont une réduction significative de la consommation d'énergie et des coûts de maintenance, tout en réduisant l'empreinte carbone associée à l'éclairage.

Mais l'effet rebond d'un passage accru au LED dans les communes se traduit par une réduction de seulement 30% de l'éclairage en raison de la multiplication des points lumineux.

Les bâtiments tertiaires publics et privés représente 37 TWh, soit 66 % de la consommation d'éclairage dont 6 TWh rien que pour l'éclairage des bureaux.

Par ailleurs, les LED ont un rôle néfaste en émettant dans les longueurs d'onde bleues et blanches. Les LED orangées consomment aujourd'hui jusqu'à 20% en plus par rapport aux LED

Les LED : comment appréhender cette nouvelle technologie ?



à 3000K mais consomment cependant moins que les lampes à iodure métallique.

Source : audition Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN-CNRS-IRD) par la Commission Environnement Transition Energétique du Ceser le 9 novembre 2024



PARTIE

09.
02.

02. Quelle place pour la trame noire face aux questions de sécurité : le recours aux nouvelles technologies ?

La notion de trame lumineuse⁷, proposée par l'IPR désigne l'espace de mobilité des êtres humains. Elle consiste à repartir d'une matrice originelle naturellement sombre pour définir les besoins de lumière plutôt que d'identifier des sources lumineuses à modifier ou éteindre au sein d'un environnement nocturne éclairé (cas des trames noires). La trame lumineuse propose également d'intégrer l'être humain au sein des espèces modèles utilisées en écologie en redéfinissant un besoin en lumières et en pénombre pour l'ensemble du vivant.

2.1 Les difficultés d'interprétation des réglementations d'éclairage

2.1.1 Cadre réglementaire de l'éclairage

L'arrêté ministériel du 25 janvier 2013⁸

Cet arrêté limite l'éclairage "promotionnel", avec l'obligation d'éteindre pendant la nuit :

- Les enseignes et publicités lumineuses (entre 1h et 6h du matin),
- Les vitrines des magasins (entre 1h et 7h du matin),
- L'éclairement des façades des bâtiments (extinction au plus tard à 1h du matin)
- L'éclairement des locaux à usage de bureaux (1h après la fin de l'occupation des locaux).

⁷ https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/000pack2/Etude_2700/NR_920_web.pdf

⁸ Guide AFE/AFNOR (Fiches pratiques éclairage dans les collectivités)

L'arrêté ministériel du 27 décembre 2018⁹

Cet arrêté, ambitieux, donne un cadre restrictif fort pour limiter la pollution lumineuse liée à l'éclairage public :

- Arrêter d'éclairer vers le ciel



- Réduire la proportion de lumière « bleue » (max 3 000 Kelvin)



- Limiter l'éclairage
 - N'éclairer que ce qui est nécessaire ;
 - Ne pas dépasser un niveau de densité de lumière 35lm/m² en agglomération.

⁹ Décryptage : l'arrêté ministériel "nuisances lumineuses" (Cerema)

OFB, CNRS, MNHN - Guide Trame noire - Romain SORDELLO, Fabien PAQUIER et Aurélien DALOZ - 2021

2.1.3 La norme européenne appliquée mais non obligatoire

La norme européenne Eclairage public EN 13-201 définit des niveaux d'éclairement en fonction du type d'usagers, de la vitesse autorisée, du trafic et du type de chaussée. Elle rend compte de toutes les exigences et particularités rencontrées par les organismes de normalisation des pays de l'Union Européenne.

L'AFE (Association Française de l'Eclairage) a édité un guide d'application qui explique les niveaux d'éclairement préconisés par cette norme relativement complexe¹⁰.

En cas d'action en justice de plaignants, la preuve du respect de la norme est une justification de la qualité de l'installation contestée. Toutefois, l'application de la norme n'est pas obligatoire

La norme EN 13-201 (cf. partie 1.1) définit plus précisément les niveaux d'éclairement selon :

- la configuration de l'espace public ;
- le type d'usagers ;
- la vitesse autorisée ;
- le trafic moyen ;
- le type de chaussée ;
- les zones de vigilance (proximité de bâtiments recevant du public, carrefour...) ;
- les contraintes du site (champs de vision, risque d'agression) ;
- le niveau lumineux ambiant.

2.1.4 Sensibiliser à la fonction de l'éclairage : s'interroger sur l'usage pour déterminer la règle à suivre

L'article R.583-2 du Code de l'environnement modifié énumère l'usage des installations sur lesquelles doit porter une politique destinée à prévenir, réduire et limiter les nuisances lumineuses et la consommation d'énergie, à savoir :

- l'éclairage extérieur destiné à favoriser la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, en particulier la voirie,
- la mise en valeur du patrimoine ainsi que des parcs et jardins,
- les équipements sportifs de plein air ou découvrables,

¹⁰ Guide AFE/AFNOR (Fiches pratiques éclairage dans les collectivités)

- les bâtiments, recouvrant à la fois l'illumination des façades des bâtiments (publics communaux) et l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces mêmes bâtiments,
- les parcs de stationnement (publics) non couverts ou semi-couverts
- l'évènementiel extérieur, à l'occasion d'une manifestation artistique, culturelle, commerciale ou de loisirs.

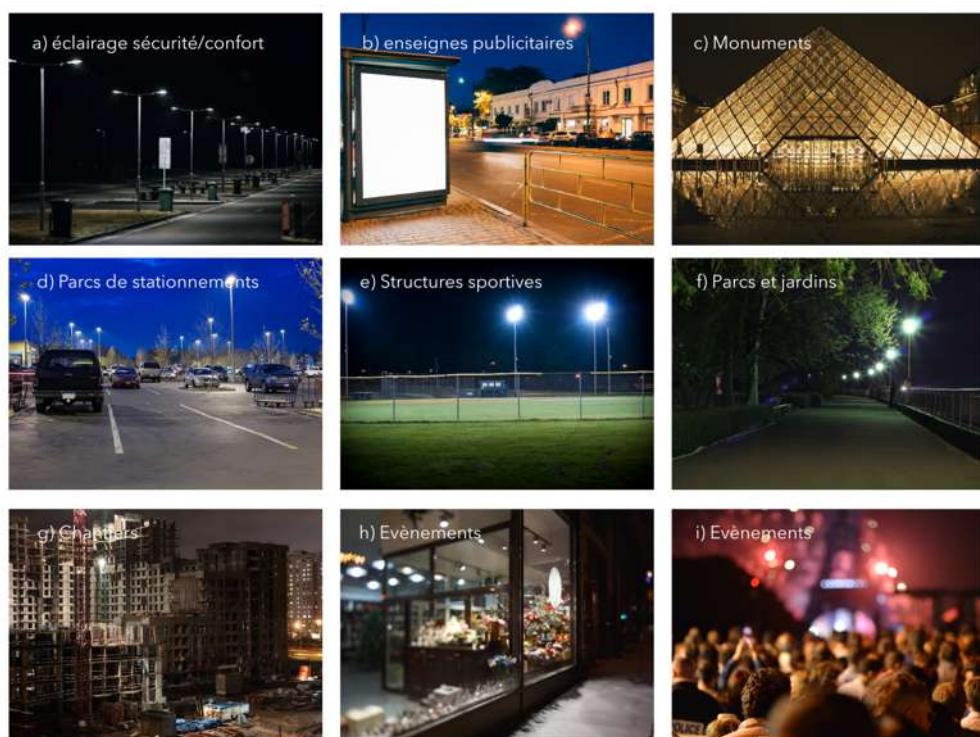
Il incombe au maire de définir avec précision les lieux pouvant recevoir un éclairage artificiel, les lieux sans éclairement et ceux pour lesquels une modulation est possible.

Il détermine la mise en sécurité des espaces en question : dispositif de balisage, ralentisseurs, éclairage passif ou réflecteurs...selon les normes et référentiels à appliquer.

La gestion des contrastes est également fondamentale, mais ici aussi la norme ne précise pas de type de modulations et fixe simplement des seuils à respecter.

La collectivité doit donc pouvoir répondre à plusieurs niveaux d'exigence tel que sécuriser les espaces tout en valorisant leur attractivité (la lumière cadrée est importante pour éclairer les monuments).

Ces compétences peuvent être transférées au président de l'établissement public de coopération intercommunale dans les conditions et selon les modalités prévues à l'article L. 5211-9-2 du code général des collectivités territoriales. [...] ».



2.1.5 L'absence d'obligation de mettre en œuvre un éclairage public stricto sensu mais une responsabilité forte du Maire en termes de sécurité publique

Aucune réglementation n'impose que les rues des villes et villages soient éclairées. Toutefois, lorsqu'un éclairage est réalisé, la collectivité est tenue de l'entretenir et de respecter les règles relatives à l'accessibilité¹¹.

S'il n'existe pas de droit au maintien de l'éclairage public, il ressort que des collectivités ont vu leur responsabilité engagée pour des accidents survenus de nuit à des usagers, alors qu'il existait un danger particulier qui méritait d'être signalé.

Le juge administratif examine, selon les différents cas, si l'absence ou l'insuffisance d'éclairage public constitue une carence de l'autorité de police à l'origine d'un dommage susceptible d'engager la responsabilité de la Commune. Une réponse ministérielle à une question sur la responsabilité des maires suite à une interruption volontaire de l'éclairage public précise les points suivants :

- C'est à la Commune de déterminer les lieux nécessitant d'être éclairés.
- La question de l'éclairage public nécessite de concilier trois objectifs : la sécurité des usagers des voies, la limitation des nuisances lumineuses pour les riverains comme pour la biodiversité et, enfin, la nécessaire réduction des consommations d'énergie.
- Chaque autorité administrative peut fixer des horaires d'extinction partielle ou totale des éclairages la nuit, dès lors que cette extinction est justifiée par les objectifs précédés.
- Toutefois, en cas de défaut d'éclairage ayant causé un accident, le juge recherche si, outre la responsabilité du gestionnaire de la voirie, des circonstances particulières témoignant d'une faute du maire dans l'exercice de ses pouvoirs de police sont susceptibles d'engager sa responsabilité.

L'article L2212-2 du Code général des collectivités territoriales (CGCT) dispose que « la police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques ».

Dans leur politique de maîtrise des coûts et de diminution de la pollution lumineuse, les collectivités doivent ainsi garder à l'esprit les impératifs de sécurité. Le maintien de l'éclairage sur les points sensibles (virages dangereux, arrêts de bus aux heures de ramassage, sortie d'établissements nocturnes...) se pose, l'éclairage public constituant l'un des moyens de signaler les dangers.

¹¹ Fiche Eteindre (Cerema-Mai 2024)

2.2 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité dans l'espace public : entre idées reçues et réalités

2.2.1 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité routière

➤ **Sur autoroute**

L'extinction de nuit est une mesure très répandue en France et s'est massivement amplifiée avec l'augmentation du prix de l'énergie en 2022. Si elle apporte des bénéfices, elle reste néanmoins insuffisante pour la biodiversité puisque de nombreuses espèces sont actives en début et fin de nuit (exemple : en hiver le soleil se couche à 18h00, ce qui signifie 4h de nuit impactée si l'éclairage est coupé à 22h).

Depuis 2007, plusieurs sections de voies rapides urbaines (VRU) en Île-de-France (la Direction des routes d'Ile de France - DIRIF gère environ 450 km de voiries rapides urbaines) ont fait l'objet, pendant de longues périodes, d'un arrêt de l'éclairage public suite à divers dysfonctionnements dont des vols de câbles d'alimentation électrique.

Ces périodes d'extinction ont constitué de fait un lieu d'expérimentation et d'évaluation de la corrélation entre sécurité routière nocturne et éclairage.

L'étude conclut à une baisse significative des accidents par rapport au réseau témoin et démontre que la sécurité n'est pas dégradée sur les réseaux non éclairés¹².



¹² CEREMA- Rapport d'étude Impact de l'extinction de l'éclairage sur autoroute (2024)

➤ En ville

La notion de sécurité questionne la suppression de luminaires sur des sections urbaines et des zones de conflits ou intersections propices aux accidents.

Il en va de même sur les pistes cyclables ou les passages piétons où de potentiels conflits entre véhicules légers, cyclistes et piétons nécessitent de resécuriser l'espace public, ce qui peut sembler aller à l'encontre d'une tendance observée depuis une dizaine d'années.



On peut pointer que les pistes cyclables à multiusagers n'ont pas les mêmes problématiques que celles qui sont isolées.

De même l'attractivité d'un territoire repose en partie sur la mise en lumière de places de façon pérenne ou événementielle : sur cet aspect, la demande des usagers est prégnante et la lecture des territoires s'avère fortement protéiforme.

Si le public est majoritairement favorable à la diminution de la pollution lumineuse, le sentiment de vulnérabilité sur l'espace public peut créer une dissonance cognitive qu'il est possible de dépasser grâce à des pratiques d'éclairage adaptées et surtout grâce à l'expérimentation de nouvelles pratiques sur le terrain.

Les forts contrastes lumineux constatés en ville perturbent la vision humaine et peuvent induire un sentiment d'insécurité car ils procurent une sensation de manque de lumière, l'œil n'ayant pas eu le temps de s'adapter. La durée d'exposition à la lumière de l'œil joue un rôle.

En vision de jour une vingtaine de minutes est nécessaire pour basculer en vision de nuit, ce qui n'est pas compatible avec tous les usages. Pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR), la règle d'éclairement (20 lux moyens) doit être compatible avec l'éclairement global de la zone qui sera optimisée sur le tracé d'accès en question (par exemple au parking).

2.2.2 Des réflexes de visibilité à renforcer

Si les usagers connaissent les bons réflexes, ils ne les adoptent pas systématiquement. Ainsi, lorsque la visibilité est réduite¹³ :



2.2.3 L'impact de l'éclairage (ou de son absence) sur la sécurité des biens

Les chercheurs ont constaté que le niveau de vols nocturnes dans les voitures était presque divisé par deux lorsque l'éclairage public était éteint entre minuit et 5 heures du matin, par rapport à rester allumé toute la nuit¹⁴.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait qu'il est plus difficile pour les délinquants de voir des objets de valeur à l'intérieur d'une voiture sans éclairage ou d'évaluer la sécurité d'un véhicule, alors qu'il est également plus difficile de retirer des éléments tels que des enjoliveurs sans éclairage adéquat.

"Cela a à voir avec le vol opportuniste", a déclaré le Dr Phil Edwards de la London School of Hygiene and Tropical Medicine, qui a dirigé le projet. "Sans éclairage, il est plus difficile de voir l'ordinateur portable laissé la nuit par accident sur le siège passager, par exemple."

L'étude, qui est publiée dans le Journal of Quantitative Criminology, révèle comment l'équipe a examiné les données de diverses formes de criminalité, notamment la violence, les cambriolages et les vols de véhicules, alors que des modifications ont été apportées à l'éclairage public entre avril 2004 et septembre 2013 dans l'Oxfordshire Reading, West Berkshire et, jusqu'en juillet 2013, à Wokingham.

Trois types d'évolution de l'éclairage public, depuis qu'il est allumé toute la nuit, ont été examinés : l'extinction de l'éclairage entre environ minuit et 5 h du matin, l'utilisation d'un éclairage blanc toute la nuit et la gradation de l'éclairage aux petites heures. L'équipe a découvert que toutes les formes de criminalité analysées étaient plus courantes la nuit que pendant la journée, mais toutes ont diminué au fil des années étudiées.

¹³ <https://www.assurance-prevention.fr/visibilite-risques-changement-heure-2023/>

¹⁴ <https://twilight.com/fr/les-lampadaires-intelligents>

44%
de vols en
moins dans les
véhicules

Peut-être de manière contre-intuitive, l'étude a révélé qu'éteindre les lumières pouvait apporter des avantages. Lorsque l'éclairage public a été éteint entre environ minuit et 5 heures du matin, le taux de criminalité nocturne totale a chuté d'environ un quart, tandis que les vols dans les véhicules ont chuté de 44 %.

2.2.4 L'impact réel de l'éclairage (ou de son absence) sur la question de la sécurité des personnes¹⁵: lien entre l'éclairage public et le sentiment de sécurité.

La qualité de la lumière répond à des besoins sociaux, physiologiques, sanitaires à mettre au centre de l'équation afin de mesurer les impacts de la pollution lumineuse sur la santé humaine et de favoriser l'acceptabilité de la trame noire.

L'hétérogénéité de l'éclairage constitue l'un des principaux facteurs à l'origine du sentiment d'insécurité (éblouissement ou au contraire sensation de manque de lumière). Une réduction de 80% de l'éclairage peut facilement passer inaperçue selon les conclusions de nombreuses expérimentations (Sceaux, Chaville, Rouen...).

Le confort visuel est souvent bien meilleur en l'absence d'éclairage ou en présence d'aménagements adaptés. Or le parc d'éclairage ne permet pas toujours de tamiser la lumière (cas des lampadaires anciens).

¹⁵ Déviance et Société, 2007, Vol. 31, No 1, pp. 77-100 - Éclairage et sécurité en ville : l'état des savoirs - Auteur : Sophie Mosser

2.3 Avancée technologique sur les températures de couleur : évolution du regard sur la lumière

90%

d'économies possibles grâce à l'installation d'une technologie

100%

des travaux de rénovation sont à LED

Beaucoup de collectivités sont essentiellement intéressées par l'économie énergétique.

Une petite commune rurale équipée de matériel d'éclairage public obsolète et énergivore qui recourt à une technologie récente et à une expertise technique de l'éclairage peut en effet économiser jusqu'à 90% sur sa facture d'électricité, c'est donc un levier d'action très important (10% en moyenne pour la rénovation énergétique des bâtiments).

Sur ce point précis, la problématique de la technologie LED nécessite néanmoins une vigilance particulière. En effet 100% des travaux de rénovation sont à LED, le risque étant l'effet rebonds (augmentation de la puissance ou du déploiement) qui perturbera davantage encore la biodiversité et la santé humaine.

Les métiers de la conception lumière ont pris de l'essor récemment avec une réflexion sur les usages et les besoins quantifiés à l'humain près (quantité de flux lumineux là où il faut quand il faut comme il faut).

La France a développé une réglementation ambitieuse pour limiter les nuisances : elle fixe des prescriptions techniques visant à ne pas éclairer le ciel, à limiter l'éblouissement latéral, à réduire les températures de couleur et à réguler la densité surfacique du flux lumineux installé...



Jusqu'à une époque récente, les lampes à vapeur de sodium produisant une lumière orange étaient majoritaires sur voirie.

Elles disparaissent progressivement au profit des LED (composants électroniques). La R&D a privilégié la fabrication de LED bleues compte tenu de leur efficacité énergétique (faible consommation électrique rapportée au flux de lumen en sortie), filtrées par une matière jaune (à base de phosphore) pour produire une lumière blanche par ajustement chromatique. Mais comme évoqué en partie 1, le bleu infère dans le cycle biologique des organismes. En filtrant davantage cette proportion de bleu, l'amélioration de la température de couleur est recherchée. La température de couleur est une mesure qui qualifie la teinte de la lumière, plus ou moins riche en bleu, tendant donc vers le blanc froid bleu (température haute) ou à l'inverse le blanc chaud jaunâtre (température basse).

La réglementation prévoit un plafond de température de couleur pour certaines installations d'éclairages (ex : 3000K pour la catégorie A), limitant ainsi l'exposition à des LED trop froides, c'est-à-dire trop riches en bleu, l'objectif de progrès étant d'obtenir des LED plus jaunes.

Aujourd'hui les LED ambrées ont une couleur quasi-équivalente à celle du sodium, dans les tons orangés.

Ces LED ambrées minimisent ainsi les impacts sur la biodiversité liés à la couleur tout en conservant les bénéfices de la technologie LED (pilotage fluide de l'éclairage). Toutefois, elles sont plus rarement installées car moins efficaces sur le plan énergétique.

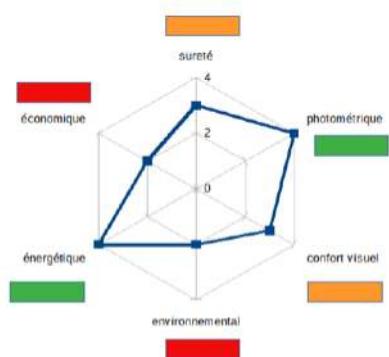
On relève ainsi sur cette question au sein de l'écologie un conflit de thématiques entre économie d'énergie et la biodiversité : les LED sont intéressantes pour la transition énergétique mais moins pour la transition écologique et la biodiversité. Les LED ambrées devraient être privilégiées a minima là où les enjeux de biodiversité sont importants.

LE DEFI A RELEVER

L'éclairage urbain : un service aux citoyens qui doit concilier :

- **Un besoin de lumière** adapté à la vie nocturne humaine (confort/sécurité des déplacements, travail, sport...)
- **Une réduction ciblée :**
 - des coûts économiques de fonctionnement
 - des consommations énergétiques
 - De l'altération de l'observation des étoiles
 - des impacts sur la biodiversité, sur la santé humaine

==> Difficile compromis pour répondre aux différents enjeux



Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



Source : Cerema

2.4 Compatibilité de préservation de la trame noire avec l'attractivité des territoires : sensibiliser les administrés à l'intérêt d'un éclairage différencié

Une politique de lutte contre la pollution lumineuse est une démarche globale nécessitant beaucoup de pédagogie et de sensibilisation. Mais elle est aussi valorisée par une grande communication permettant le maintien de la démarche par l'ensemble des acteurs.

Cette valorisation peut se faire sur les économies d'énergies, sur la préservation de la biodiversité et sur la sécurité qui en découle. Les co-bénéfices sont nombreux à permettre l'adhésion des habitants et des entreprises.

Un chemin similaire à celui de la gestion différenciée des espaces verts se dessine en se posant la question de pourquoi on éclaire et s'il est besoin d'un éclairage permanent, à quelle heure et à quelle puissance.

Comme déjà évoqué plus haut, il convient de favoriser les éclairages avec les températures de couleur les plus chaudes. Le recours au détecteur de présence semble aussi la voie la plus pertinente en permettant l'éclairage des rues que lorsqu'elles sont fréquentées.

La programmation est aussi sous utilisée par exemple en arrivée de train ou en heure de sorties ou d'entrée de ZAC ou même dans les zones pavillonnaires aux bénéfices des habitants.

Le maintien de façades non éclairées pour les monuments historiques est aussi à privilégier.

Dans tous les cas l'extinction ou la détection de présence est nécessaire pour établir sur les zones de continuités écologiques des trames vertes et bleues.

Il existe par ailleurs de nombreuses innovations comme le déclenchement de l'éclairage dans la rue par les habitants via un téléphone portable mais surtout aussi les systèmes passifs permettant la réflexion de la lumière naturelle comme les revêtements incorporant des matériaux réfléchissants ou phosphorescents.

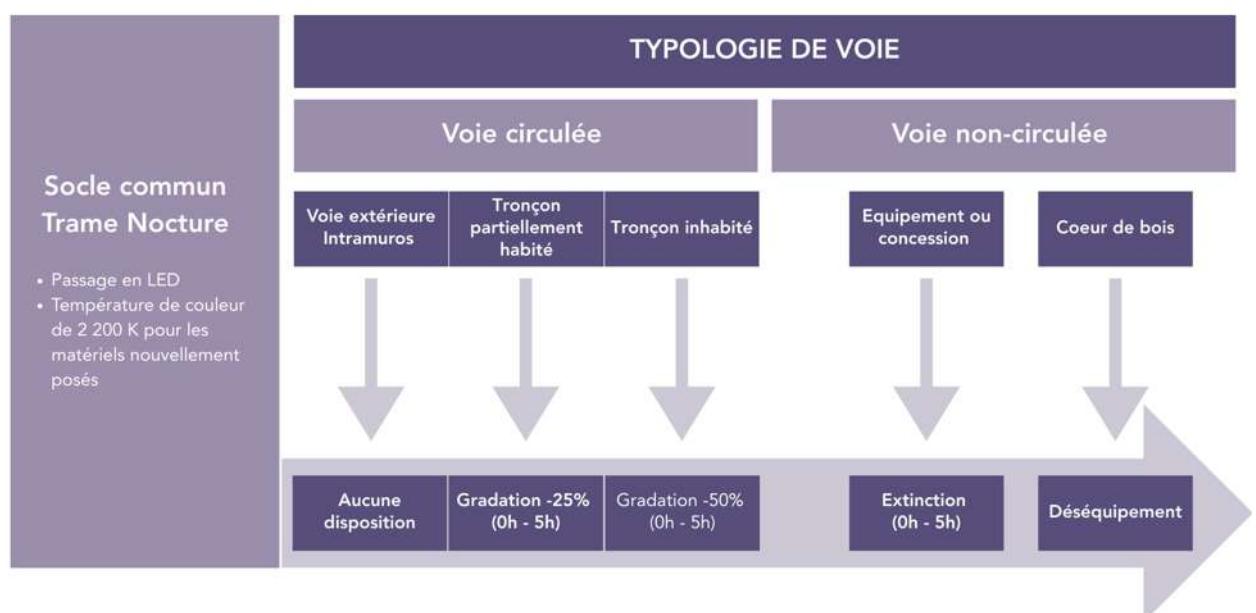
L'entretien de la signalisation routière est aussi un élément phare de la réussite.

Enfin, les systèmes de détection de présence ne sont pas incompatibles avec la vidéo-surveillance, la rendant d'ailleurs plus efficiente. Il s'agit d'autant d'idées qui peuvent orienter les financements de la Région vers des équipements innovants.

Les économies d'énergie réalisées par certaines collectivités ont permis un investissement sur des dispositifs lumineux pour mieux sécuriser les piétons : installation de catadioptrès, détecteurs de présence aux passages piétons, communication sur le port de gilet fluo pour les piétons et les trottinettes... Ces actions permettent une meilleure acceptation et compréhension de la part des administrés.

De nombreuses solutions techniques sont disponibles pour que celui qui ne souhaite pas éteindre, puisse le faire tout de même : détecteur de présence, pilotage à distance, programmation, éclairage prédictif...

Exemple du bois de Vincennes – Principes de traitement



2.5 Conditions pour la mise en œuvre d'une extinction partielle ou totale : les exemples du Parc du Gâtinais et de la Ville de Paris

2.5.1 Le Parc du Gâtinais

Depuis 2016, le Gâtinais français a entrepris les démarches pour encourager les communes à une extinction partielle voire totale (en été, sinon une extinction de 5 h par nuit).

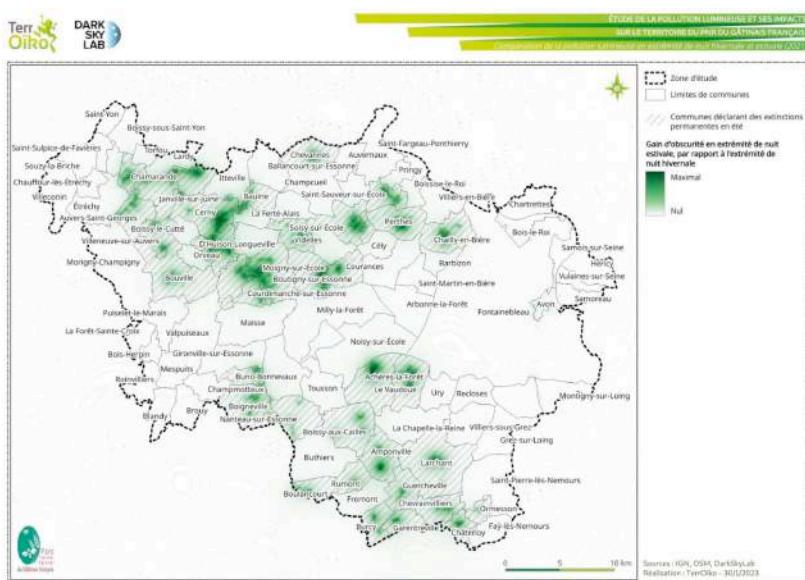


5%
de bonus pour
les communes
qui respectent
une extinction
de 5h.

12 000€
d'économie
possibles avec 36%
d'économies
d'énergie

Des mesures d'incitation ont été prises, avec notamment l'éco-conditionnalité des aides apportées par le Parc : un bonus de 5 % pour les communes respectant une extinction continue de 5 h. Les communes se sont même mises d'accord pour une extinction allant de 22 à 5 h, en fonction des voies illuminées. Les communes ayant une gare ont pu faire valoir leurs spécificités.

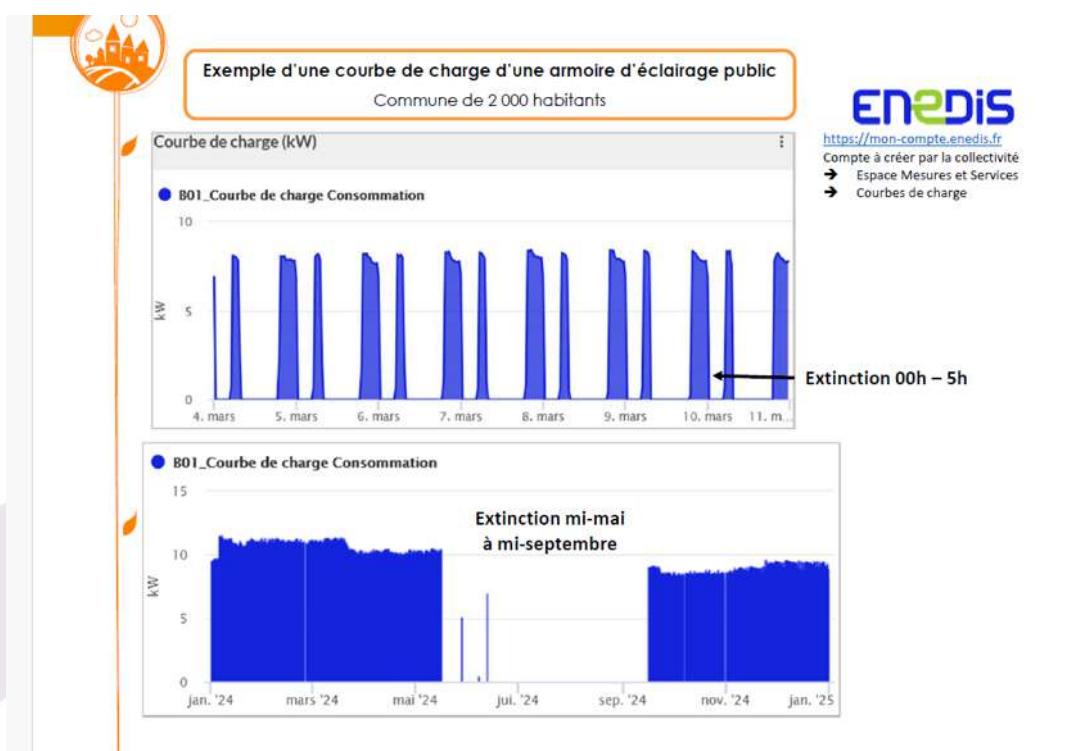
Un argumentaire a aussi été mis en place pour convaincre les élus portant sur l'impact sur la biodiversité, mais aussi sur les finances. Ainsi, une extinction de 5 h peut engendrer une économie de 36 % sur l'éclairage public, pouvant même aller à 56 % avec le passage en LED. Pour une commune de 2 000 habitants, les 36 % d'économies d'énergie peuvent se traduire par une économie financière de 12 000 € par an (avec les prix de 2016 et 2017).



Le Parc a accompagné les communes par de la sensibilisation des élus, mais aussi de la population, et notamment des scolaires. L'information sur l'impact de la pollution lumineuse est importante, mais renseigner sur les bons choix de matériel l'est tout autant. Un point important reste la sécurité routière, et des travaux d'aménagement ont été nécessaires : installation de catadioptries, détecteur de présence au passage piétons... La communication sur des courriers types à destination des privés a aussi été nécessaire pour convaincre les habitants et les entreprises de l'extinction nocturne.

L'ensemble de ces actions a permis de mener une étude en 2021 (financée à 50 % par la Région) sur la trame noire. Cette étude fut portée sur le territoire (70 communes), mais aussi sur les communes limitrophes (soit 102 communes). Aussi, le Parc a pu être labellisé territoire « Villes et Villages étoilés » (trois territoires le sont en France) par l'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCEN)¹⁶.

Ces actions ont permis une meilleure prise en compte des trames (et notamment de la trame noire) dans les documents stratégiques (PCAET, PLU(i), SCOT, ...).



¹⁶ https://www.anpcen.fr/?id_rub=19

Une éco-conditionnalité pour demander des subventions au Parc EXTINCTION DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC



Depuis 2016, les subventions que le Parc peut apporter grâce à ses financeurs (CRIF, Départements) aux collectivités est soumis à des critères d'éco-conditionnalité :

- Des critères incontournables
- Des critères facultatifs qui offrent un bonus



Thèmes des subventions :

- Maîtrise de l'énergie (bâtiment, éclairage public)
- Energies renouvelables
- Patrimoine paysager
- Patrimoine culturel
- Patrimoine naturel
- Dév. économique
- Tourisme
- Sylviculture
- Education au territoire

Critères incontournables = 50% de subvention

- 1.Comptabilité Charte du Parc/PLU
- 2.Communication sur le Parc
- 3.Exinction au moins 5h/nuit toute l'année/tout le territoire**
- 4.Observatoire des Paysages
- 5.Action pour la biodiversité
- 6.Panneaux PNR

Bonus = 5% de plus par critère (max. 80% de subvention)

- 1.Logement social/communal
- 2.Action pour le vélo
- 3.Exinction totale min. 2 mois en été**
- 4.Distribution de l'Abeille du Parc
- 5.Journée citoyenne « déchets »
- 6.Produits « Valeurs Parc »

Source : Emmanuel Gimaut

2.5.2 La Ville de Paris



En 2021, la ville de Paris a mis en place un Marché Global de Performance (MGP). Le Parc d'éclairage de la ville de Paris est composé de 200 000 points lumineux, de 65 000 candélabres et de 3 500 kms de câbles.

30%

de la consommation énergétique représentent 10M€ par an

L'objectif de ce MGP est un remplacement progressif de 78 000 points lumineux permettant une économie de 30 GWh, soit 30 % de la consommation énergétique représentant 10 millions € par an¹⁷. La répartition des économies d'énergies par an reste décroissante, car le remplacement des points lumineux se fait par les réseaux plus faciles d'accès et les plus énergivores. Nous retenons que les économies

¹⁷ Un montant indicatif car il repose à la fois sur une réduction de la consommation, qui est maîtrisée, et sur la stabilité du tarif de l'énergie, qui est un facteur exogène.

70%
du parc lumineux
sera composé de
LED à la fin du
marché

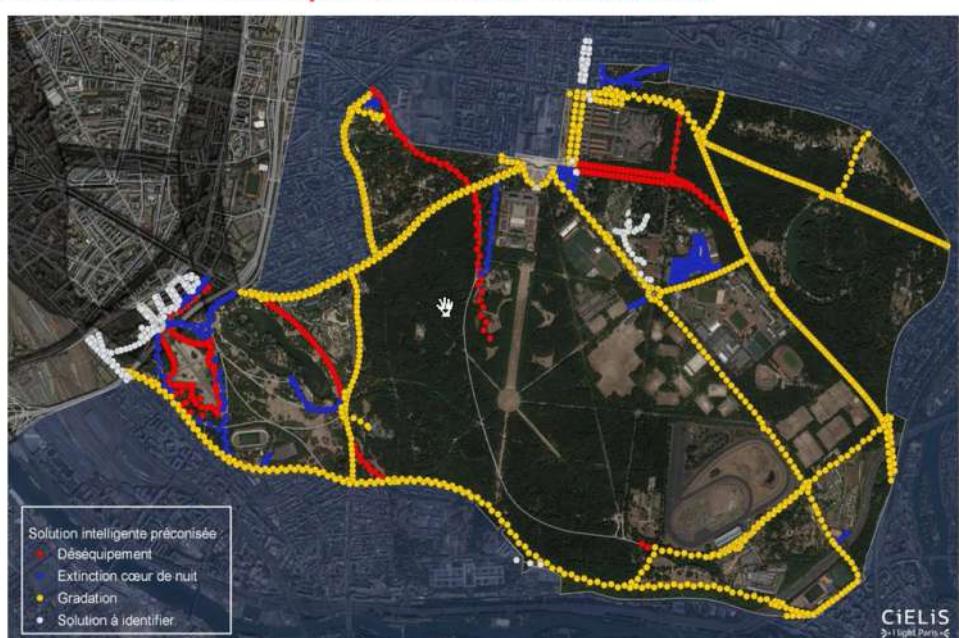
d'énergie doivent être dans un plan d'ensemble et non isolé. En 2026, le remplacement dans Paris intramuros sera terminé, pour passer aux 35km et 3 000 points lumineux du périphérique.

À la fin du marché, le parc lumineux sera composé à 70 % de LED, contre 30 % en 2021. Les 30 % restants étant suffisamment performants d'un point de vue énergétique.

La ville de Paris a fait le choix d'un éclairage différent en fonction des enjeux. Ainsi, des zones à enjeux de biodiversité (parc, jardin, bords de Seine) sont éclairées à 2200K (34 % des points lumineux), le reste étant à 3000 K. Si l'éclairage à 2200 K est plus respectueux de la biodiversité, il consomme 20% d'électricité en plus pour la même luminosité.

Le développement de la végétalisation en cœur de ville est un aspect à anticiper dans les années à venir afin de faire apparaître une biodiversité plus vivante en ville.

La trame nocturne - Exemple du Bois de Vincennes



Source : Cielis



PARTIE

03.

03. Les pistes d'amélioration de la politique régionale

3.1 Rappel des actions et du rôle de la Région dans la rénovation du parc lumineux francilien

3.1.1 Documents cadre régionaux sur la biodiversité dans la planification et articulation avec les échelons locaux

La Région est à l'origine de différents documents cadre de planification régionaux sur la biodiversité tels que :

- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) qui va entrer en cours de révision : diagnostic des continuités écologiques régionales et plan d'actions stratégiques pour les préserver et les restaurer. Ce nouveau schéma prendra en compte la trame noire.

- Le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France – Environnemental (SDRIF-E) : il prend en compte le schéma régional de cohérence écologique et a anticipé la prise en compte de la trame noire.

Il devrait inscrire dans ses orientations réglementaires la préservation des continuités écologiques, l'article L. 371-3 du code de l'environnement énonçant que : « *Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme* ».

Les documents d'urbanisme doivent prendre en compte le rapport d'objectif du SDRIF-E et être compatibles avec son fascicule des règles générales. Ils identifient une trame noire, en tenant compte notamment des espaces sensibles à la pollution lumineuse à proximité des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à préserver ou à rétablir, et au sein de l'espace urbain, en s'appuyant notamment sur

les liaisons mentionnées à l'orientation réglementaire n° 4 du SDRIF-E, pour adapter les aménagements en conséquence.

Le cadre de mise en œuvre des politiques publiques vis à vis de la pollution lumineuse est étroitement lié à la mise en œuvre des schémas en particulier le SDRIF-E.

La Trame noire est spécifiquement mentionnée dans le projet d'aménagement du SDRIF-E qui précise les mesures correctives à mettre en œuvre pour limiter au maximum la pollution lumineuse de l'éclairage¹⁸.

Cette politique est déclinée notamment dans l'orientation réglementaire n°9¹⁹ qui précise par ailleurs la cartographie des liaisons à sanctuariser. Les documents d'urbanisme (Schéma de cohérence territorial - SCOT et PLU.I) doivent par conséquent identifier et intégrer la trame noire lors de la conception de projets d'aménagement.

D'autres volets de la réglementation portent sur la compréhension de l'impact de la pollution lumineuse, la planification, et la programmation de la trame noire notamment à travers les Plans climat air énergie territoriaux (PCAET) qui peuvent identifier les actions dédiées à la maîtrise de la consommation énergétique, à l'éclairage public, et aux nuisances lumineuses suivant les compétences dévolues à la collectivité (article 188 de la Loi n° 2015-992 de transition énergétique) et comporter « un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses ». Depuis avril 2021, le PLU(i) doit être compatible avec le PCAET.

Un éclairage en 2022 de la Mission régionale de l'autorité environnementale (MRAE) sur les projets de PCAET montre à ce titre les lacunes répétitives dans ce domaine dans les projets sur lesquels elle émet des avis²⁰.

Le Schéma directeur d'aménagement lumières (SDAL) constitue un outil privilégié pour définir les modalités de gestion de l'éclairage public, ce qui peut servir tout particulièrement à proximité et au sein des continuités écologiques identifiées.

¹⁸ « [...] Cette approche devra combiner la protection de la santé humaine, les besoins des usagers, les enjeux de sécurité et la protection du ciel nocturne avec le même niveau d'importance que celui consacré à la protection de la biodiversité. Lorsque la suppression totale de l'éclairage nocturne ne peut être envisagée, notamment pour des raisons de sécurité, il convient de travailler sur l'intensité lumineuse, la temporalité des allumages, la température de couleur (en privilégiant les lumières chaudes et orangées) et l'orientation des flux lumineux. L'objectif général est de faire correspondre précisément l'éclairage aux besoins des usagers et de questionner ces derniers, tout en prenant mieux en compte la biodiversité, la santé humaine et la réduction des consommations énergétiques. [...] » Extrait du projet d'aménagement régional du SRIF-E adopté par le conseil régional le 11 septembre 2024.

¹⁹ OR 9 Les documents d'urbanisme identifient une trame noire, en tenant compte notamment des espaces sensibles à la pollution lumineuse à proximité des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à préserver ou à rétablir, et au sein de l'espace urbain, en s'appuyant notamment sur les liaisons mentionnées à l'OR 4, pour adapter les aménagements en conséquence.

²⁰ https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/eclairage_pcaet_dec_2022.pdf

Au-delà d'ajuster l'éclairage au besoin humain, il peut aussi intégrer plus clairement un volet environnemental fixant des objectifs proactifs de préservation de la biodiversité nocturne.

Les documents de planification de l'État ainsi que ses projets d'aménagement et ceux de ses établissements doivent quant à eux être compatibles avec les Orientations nationales de la trame verte et bleue (ONTVB).

PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLES (PADD)

AXE 1 : PROTÉGER UN SOCLE TERRITORIAL NATUREL ET PAYSAGER EXCEPTIONNEL MAIS VULNERABLE [...] 11

I. PRESERVER LE TERRITOIRE EN TANT QUE BIEN COMMUN DES HABITANTS ET DES USAGERS DU PAYS DE FONTAINEBLEAU 12

1. Favoriser la protection et le développement du vivant via l'adaptation au dérèglement climatique 12

⇒ Maintenir, restaurer et recréer là où cela est nécessaire les continuités écologiques (trames verte et bleue, brune et noire)

- ✓ En protégeant les corridors fonctionnels (cours d'eau, bosquets, haies et autres éléments supports de biodiversité) et en évitant leurs coupures;
- ✓ En restaurant les corridors fragilisés;
- ✓ En prenant en compte dans l'aménagement du territoire la nécessité de recréer des corridors écologiques fonctionnels;
- ✓ En préservant et en renforçant la nature en ville (coeur d'îlot, parcs et jardins, vergers, cours d'école...) pour tous les services qu'elle peut rendre (préservation de la biodiversité, îlots de fraîcheur, ombrage, séquestration du carbone, de polluants atmosphériques);
- ✓ En améliorant la trame noire par la lutte contre les pollutions lumineuses.

[Une OAP thématique « trame verte et bleue » est élaborée et permet de localiser les principaux corridors à protéger, à conforter et à recréer le cas échéant.]

L'étude de la trame noire réalisée par le PNR du Gâtinais français est annexée au PLUi.



Source : Emmanuel Gimaut

3.1.2 Subvention de la Région Ile-de-France pour la rénovation de l'éclairage public

Le dispositif régional Stratégie énergie-climat volet projets « Réduction de l'impact de la pollution lumineuse et création de trame noire » accompagne les collectivités dans l'appropriation de ces enjeux majeurs.

Le bénéficiaire peut solliciter la Région afin d'obtenir son soutien financier au titre de la délibération du Conseil régional n° CR 2018-16 du 3 juillet 2018.

L'objectif du programme est de faire émerger des dynamiques ambitieuses de réduction de la pollution lumineuse couplées à une amélioration forte de l'efficacité énergétique des installations dans les communes de moins de 20 000 habitants et les Etablissements publics de coopération intercommunale (EPCI), afin de recréer une trame noire :

- Réduction d'au moins 66% de la consommation énergétique du périmètre rénové.
- Température de couleur des luminaires inférieure ou égale à 2700K.

Modalités de soutien financier :

- Études : jusqu'à 50 % des dépenses éligibles, plafonnée à 50 000 €.
- Travaux : de 30 à 50 % des dépenses éligibles, plafonnée à 150 000 € par commune.
- 30 % en cas d'abaissement de puissance de 80% au moins 5 heures par nuit (la délibération devra préciser le périmètre concerné, le taux et les créneaux horaires d'abaissement ainsi que le calendrier de déploiement).
- 50 % en cas d'extinction totale au moins 5 heures par nuit.

150k€

*est le montant
de la subvention
régionale
plafonné*

Le montant de la subvention régionale est plafonné à 150 000€. Cet appel à projets peut également permettre le financement d'études pour un Schéma directeur d'aménagement lumières (SDAL).

En parallèle, l'Institut Paris Région dresse un état des lieux des pratiques franciliennes en matière d'éclairage nocturne et doit identifier des zones sensibles où développer la trame noire est prioritaire.

Ce bilan permettra d'identifier et de diffuser les éléments méthodologiques pertinents pour déployer la trame noire de manière opérationnelle et l'intégrer comme un enjeu à part entière de la planification et de l'aménagement du territoire et l'organisation des sources lumineuses qui y sont liées.

189

*projets soutenus
par la Région*

189 projets ont été soutenus par la Région dans le cadre d'une intercommunalité ou via un syndicat d'énergie (556 communes concernées au total) depuis la création de ce dispositif en 2020.

20M€

*d'aides
regionals depuis
sa creation*

Le montant total des aides s'est élevé à environ 20M€ depuis sa création. Les gains énergétiques estimés sont d'environ les deux tiers par rapport à la facture initiale ce qui représente 37GWH, soit une économie de 10MTequCO2.

65 collectivités déclarent avoir rénové l'intégralité de leur parc, 70 intègrent la trame noire dans leur démarche et 222 communes font de l'extinction sur les 556 communes aidées, soit un bon retour sur le dispositif.

C'est surtout la grande couronne qui est aidée, mais très peu la première (3 projets dans le 93, 0 dans le 92)²¹.

²¹ Audition de Monsieur Yann WEHRLING, 7ème vice-président chargé de la Transition écologique, du Climat et de la Biodiversité le 11 juin 2025 par la Commission Environnement Transition Energétique du CESER

3.1.3 Subvention de la Région Ile-de-France pour la préservation des continuités écologiques et des trames noires

La Région Île-de-France a engagé un programme de restauration pour recréer des continuités écologiques d'ici à 2030 y compris des trames noires en accompagnant les territoires dans la réduction de la pollution lumineuse. La Stratégie Régionale pour la Biodiversité (SRB) 2020-2030 mobilise pour cela un ensemble de partenaires tels que (ARB) l'Institut Paris Région, notamment l'Agence Régionale de la Biodiversité (ARB), les services déconcentrés de l'Etat (DRIEAT, DDT...).

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) et les Réserves Naturelles Régionales (RNR) constituent quant à eux des laboratoires pour expérimenter la mise en oeuvre des objectifs de la Stratégie sur le terrain.



Le Bois Saint-Martin© Jean-Louis Aubert 2022

Les appels à projet biodiversité en lien avec l'Agence Régionale de la Biodiversité (ARB) déployés au sein du dispositif « Pour la reconquête de la biodiversité en Île-de-France géré par Île-de-France Nature (délibération CP2021-198 modifiée du 01/04/2021) s'inscrivent dans le cadre du règlement d'intervention adopté par délibération n° CP 2021-198 du 1er avril 2021 modifiée. Le taux de subvention est plafonné à 50 % des dépenses subventionnables et le montant de la subvention est plafonné à 20 000 €.

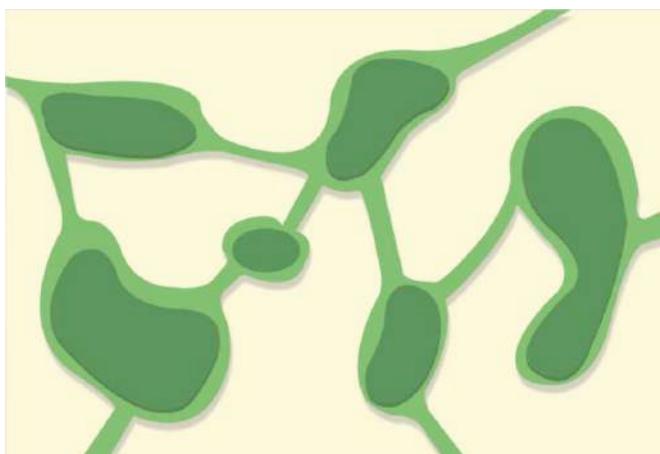
3.2 Soutenir la mise en œuvre de trames noires opérationnelle

3.2.1 Un exemple de méthodologie de cartographie des trames

Les indicateurs de trames vertes ont pour objectifs, à partir de la cartographie d'occupation du sol, de modéliser les réseaux écologiques en fonction des capacités de dispersion des espèces catégorisées par guildes (environ une centaine d'espèces réparties en quinze guildes) selon leur moyen de dispersion.

Cette modélisation de réseaux écologiques et d'habitat des espèces permet de calculer des indicateurs de connectivité :

- Indicateur de flux : estimation de la quantité de flux entre les habitats pour la biodiversité,
- Indicateur de centralité intermédiaire qui permet de déterminer les taches d'habitat les plus importantes dans le réseau écologique (hub favorable).



Elle permet de fixer les priorités en matière d'intérêt écologique et de renaturation par secteur (exemple : si un parking artificialisé est sur une zone potentielle d'intérêt écologique).

Source : Pollution lumineuse et biodiversité : comment mettre en œuvre une trame noire ? Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN-CNRS-IRD) - Juin 2019

3.2.2 Définir des zones d'actions prioritaires

Les cartes d'impact selon la pollution lumineuse sont aujourd'hui inexistantes faute d'indicateurs scientifiques. Néanmoins on observe par exemple que d'autres pollutions comme le bruit ont un impact sur le déplacement des espèces, la modulation du chant (+fort) ce qui provoque un impact sur la reproduction.

Le croisement entre les zones identifiées grâce à l'indicateur de trames vertes comme présentant un fort potentiel pour les trames vertes avec les données satellites de radiance mises à disposition par le Cerema mettent en évidence certaines intersections entre les zones importantes pour leur potentiel écologique et les zones très polluées. Cette intersection permet de définir les zones où des actions de réduction de la pollution lumineuse (extinction, ...) sont particulièrement intéressantes pour les trames vertes qui restent le support de déplacement des espèces la nuit.

Ce croisement est également effectué à l'échelle des lots immobiliers permettant d'identifier des îlots ou rues très intéressantes pour des tests d'extinction.

3.2.3 Mobiliser les acteurs du territoire et faire jouer l'éco-conditionnalité des aides

Ces cartes viennent en support de chartes d'urbanisme en termes d'enjeux et de préconisations de renaturation, bandes urbaines support de forêts, zones de connectivité de milieux forestiers...

Ces données peuvent être intégrées aux cahiers de charges et spécifications techniques des collectivités.

Aujourd'hui la réflexion multi-trames permet une approche globale et différenciée par zone adaptée au terrain. Cela permet également d'engager un dialogue et une concertation des citoyens et de différents acteurs vis-à-vis de projets immobiliers plus favorables à l'environnement.

3.3 Favoriser une meilleure conciliation de la gestion et de l'aménagement du territoire francilien avec la préservation de la biodiversité.

3.3.1 Aider les communes à communiquer sur les bonnes pratiques

- L'extinction**

L'extinction peut se faire de différentes façons : certaines communes éteignent sans prévenir leurs habitants : souvent ceux-ci mettent plusieurs mois avant de s'en rendre compte en zone rurale.

Certaines profitent de l'été pour éteindre et ne pas rallumer. Ces techniques sans concertation montrent toutefois que les habitants circulent peu la nuit dans certaines communes. Toutefois, si la commune souhaite sonder la population, il convient, au même titre que la convention citoyenne, de l'accueillir au sujet en présentant les avantages et les inconvénients. En demandant sans cette concertation et

acculturation préalable, les habitants souhaitent généralement conserver l'éclairage. Par ailleurs, l'entrée biodiversité n'est généralement pas la bonne. L'approche économie d'énergie et financière pour la commune, avec un projet de réinvestissement de ces économies est généralement plus porteur ainsi que les questions de santé publique et sécurité routière.

Toutefois, bon nombre d'habitants se trouvent satisfaits de l'extinction après l'avoir vécu même si leur avis était contre initialement.

- **La mise en place d'un règlement de publicité adapté**

La loi donne aux élus locaux la possibilité de prévoir des prescriptions techniques à respecter pour les publicités lumineuses et enseignes lumineuses situées à l'intérieur des vitrines ou des baies d'un local à usage commercial via leurs Règlement Local de Publicité (RLP) : horaires d'extinction, prescriptions en termes de surface, de consommation énergétique et de prévention des nuisances lumineuses... Les règlements locaux de publicité, adaptations communales des règles nationales, ne pourront dorénavant qu'être plus restrictifs que la règle nationale. Ils seront élaborés, révisés et modifiés selon les règles applicables aux plans locaux d'urbanisme.

L'exercice des prérogatives liées au pouvoir de police du Maire est susceptible d'engager la responsabilité de la commune. Il appartient par conséquent au Maire de rechercher le juste équilibre entre les objectifs d'économie d'énergie et de sécurité afin de déterminer les secteurs de la commune prioritaires en matière d'éclairage public au regard des circonstances locales.

La révision du règlement de publicité peut s'inscrire dans le dispositif d'éco-conditionnalité des aides attribuées par la Région.

- **Sensibiliser aux retombées positives de l'extinction ou de l'abaissement de puissance pour favoriser son acceptabilité**

L'expérience de l'extinction est très concluante du point de vue de la biodiversité. Le travail de sensibilisation du Parc du Gâtinais auprès des scolaires et des élus sur la question de l'impact de la lumière artificielle sur les chauves-souris et les chouettes se poursuit et favorise l'acceptation sociale de l'extinction.

L'impact positif de l'extinction sur le sommeil des habitants favorise aussi cette acceptation.

Enfin, les astronomes sur le territoire du Parc voient une réelle amélioration de la qualité du ciel nocturne depuis quelques années.

Le patrimoine bâti est également mis en valeur par les LED avec une température de couleur chaude (exemple du domaine de Courances), et cet éclairage s'harmonise bien avec les éclairages au sodium haute pression (SHP) encore présents dans les communes.

D'après de nombreux élus, les retours des habitants sont positifs vis-à-vis de la pratique d'extinction de l'éclairage public sur le territoire en raison du risque moindre d'attroupement de personnes.

S'ajoutent à ces avantages les économies d'énergie pour les communes et donc une réduction des coûts de fonctionnement : diminution du nombre d'heures de fonctionnement, mais aussi réduction de la puissance des LED, diminution des coûts d'abonnement dans certains cas...).

3.4 Faire de la biodiversité et de la préservation des trames régionales un domaine d'intérêt majeur (DIM)

3.4.1 Le sujet de l'effondrement de la biodiversité doit revenir dans le périmètre de la recherche scientifique financée par la région Ile-de-France

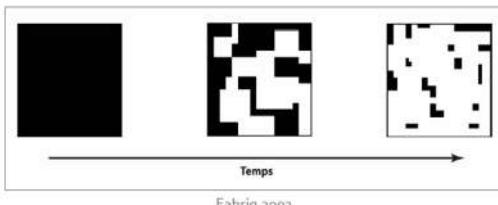
Aucun Domaine d'Intérêt Majeur ne concerne la crise de la biodiversité alors même qu'au niveau régional, celle-ci est particulièrement menacée par les multiples activités anthropiques très intenses qui s'exercent sur son territoire. La problématique de la trame noire est un des aspects qui mérite une connaissance accrue de la vulnérabilité des espèces vivantes, leurs caractéristiques biologiques, leur répartition en Ile de France, leurs déplacements, et le fonctionnement des écosystèmes qui les abritent.

La Région devrait investir dans les recherches visant à concilier activités humaines, préservation de la biodiversité et fonctionnement des écosystèmes naturels. Pour bien protéger la biodiversité, il est important de bien connaître la biologie des espèces dans leurs milieux naturels.

Pour la trame noire, il faut se préoccuper particulièrement des espèces sensibles très dépendantes de l'obscurité (évoquées en partie 1 du rapport), recenser les espèces les plus vulnérables, dresser la cartographie de leur présence et de leurs déplacements.



➡ Deux processus paysagers : disparition et fragmentation des habitats



Un(e) écologue (spécialiste scientifique de l'étude des êtres vivants en relation avec leur milieu de vie) devrait être intégrée au Conseil Scientifique de la Région. Il s'agit également de proposer des financements aux laboratoires scientifiques qui travaillent sur le patrimoine naturel régional, en intégrant le sujet aux Domaines d'Intérêt Majeur de la Région.



Source : Pollution lumineuse et biodiversité : comment mettre en œuvre une trame noire ? Romain Sordello Expert Pollution lumineuse et Trame verte et bleue PatriNat(OFB-MNHN-CNRS-IRD) - Juin 2019

3.4.2 Concilier aménagement, gestion du territoire francilien et préservation de la biodiversité est un enjeu majeur.

La recherche est nécessaire car la question de la façon de concilier aménagement et gestion du territoire francilien et préservation la biodiversité est un enjeu majeur qui devrait être au cœur des priorités de la Collectivité. Il convient en effet de bien connaître les espèces vulnérables pour renforcer les connexions écologiques dans les paysages entre les habitats favorables à ces espèces (forêts, zones humides...) et augmenter les passages sombres par des haies par exemple.

Il faut aussi éviter les barrières lumineuses entre zones de repos, de reproduction et d'alimentation. Il faudrait instaurer des zones sans aucun éclairage où les espèces peuvent se reproduire, se reposer et se nourrir sans perturbations. Ainsi l'implantation de zones urbaines ou industrielles devront être tenues éloignées de ces zones sanctuaires.

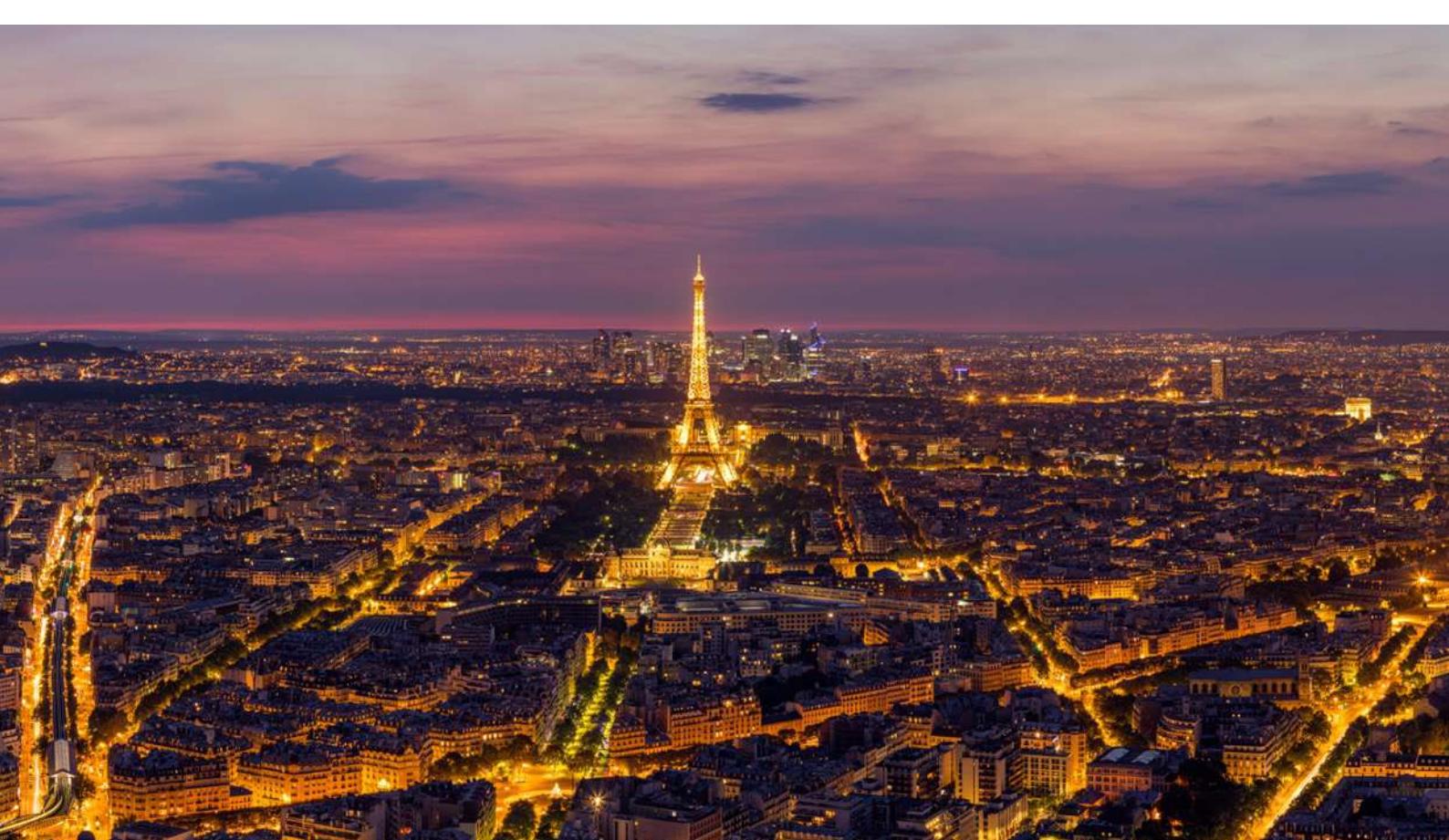
Comment résoudre ces impératifs qui paraissent contradictoires ? C'est l'objet des recherches qui doivent être encouragées par la Région. Pour les mener à bien, il faudra encourager les suivis de ces espèces et donc fournir des moyens pour aider les structures de gestion des espaces naturels et les associations qui peuvent effectuer ces suivis. L'objectif est bien de connaître les facteurs qui portent préjudice aux populations animales et végétales concernées ou les favorisent.

Dans le cadre particulier de la trame noire, comme pour les autres sujets qui concernent la biodiversité, les résultats des recherches auront un intérêt à la fois théorique et fondamental à la pointe de l'écologie scientifique internationale. Ils pourront aussi déboucher sur des applications directement au bénéfice de la Région. En finançant des recherches sur ce sujet, la Région permet aussi la formation de jeunes chercheurs, augmente son vivier de spécialistes et accroît sa visibilité au niveau international.

Conclusion

AVIS La trame noire est devenue aujourd’hui un enjeu fort de la politique environnementale posant des questions autant sanitaires, sociétales, qu’économiques en faisant un sujet primordial du développement durable.

La France est précurseur sur ce thème, l’Île-de-France, principale région subissant la pollution lumineuse devrait se saisir de cette opportunité pour devenir exemplaire à l’échelle internationale.



Liste des membres de la commission

AGUIRRE Sophie
ARGIRE Gladys
ARMENGAUD Myriam
ARNOULT Frédéric
AUZIERE Philippe
BESSARD Christine
BILLET Hervé
BLANCHARD Luc
DAUCHOT Marion
DECUREL François
DEMAILLY Benjamin
DENOBLET Nathalie
DORIN Fabrice
DUBOC Thierry
FAVRAUD Frédéric
FIASTRE Valérie
GRANDCHAMP Marie-Odile
GREFFIN Damien
GRIMAUT Virginie
HADJIPANAYOTOU Antony
LECONTE Benoît
MACHON Nathalie
MILOT-DURIN Marie-Hélène
MOTTA Tancrède
NOTIS Marie-Hélène
PARISOT Christophe
SAFAR Olivier
SAMASSI Mamourou
VAVASSEUR Sean
VERNHES Frédéric
VEUILLET Dominique

Chargée de mission : Laurence REGLE

Remerciements

Nous remercions chaleureusement les contributeurs qui par leurs expériences et expertises, nous ont aidé à mener à bien notre réflexion.

Les qualité et fonctions et personnes citées le sont au moment de leur audition :

- **Monsieur Yann Wehrling, 7ème vice-président chargé de la Transition écologique, du Climat et de la Biodiversité.**
- **Monsieur Romain SORDELLO**, ingénieur écologue expert Trame verte et bleue et Pollution lumineuse au Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel.
- **Monsieur Sébastien VAUCLAIR**, Cabinet Dark Sky Lab.
- **Monsieur Nicolas CORNET**, expert Trame noire à l’Institut Paris Région.
- **Monsieur Maxime COLIN**, chargé de mission juridique, France Nature Environnement Ile-de-France.
- **Monsieur Sean VAVASSEUR**, Directeur Transition Energétique (SIPPEREC) et les cabinets Artelia/noctabene & Sogetrel.
- **Mesdames Emmanuelle Guilmault et Lucie Gandon**, respectivement Directrice du Syndicat mixte d’aménagement et de gestion du parc naturel régional (PNR) du Gâtinais français, et Conseillère en énergie.
- **Messieurs Hervé MOAL et Tanguy Louis LUCAS**, respectivement gérant et chargé d’étude cabinet ARP-ASTRANCE.
- **Messieurs Teddy TISBA et Maxime DESROUSSEAU**, respectivement responsable de la section Eclairage public du service patrimoine et voirie de la Ville de Paris, et Directeur général de CIELIS.

Bibliographie

Office Français de la Biodiversité (OFB) PatriNat, Centre de ressources trame verte et bleue

- Guide Trame noire : méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre.
Romain SORDELLO, Fabien PAQUIER et Aurélien DALOZ

CEREMA

- Comprendre l'arrêté ministériel du 27 décembre 2018 relatif aux nuisances lumineuses.
Fiche AUBE n°4 - Collection Connaissances (septembre 2020).
- Un défi pour l'éclairage public de demain : associer performance et sobriété énergétique et lumineuse (novembre 2021).
- Extinction de l'éclairage public la nuit en agglomération : point de vue sur la sécurité routière. Rapport d'étude (mai2024).
- Impact de l'extinction de l'éclairage sur l'autoroute.
Rapport d'étude (mars 2024).

Association Française de l'Eclairage

- Fiches pratiques : Eclairage dans les collectivités (2019-2020).

Ministère de la transition écologique et solidaire

- A la reconquête de la nuit.
- La pollution lumineuse : état des lieux et propositions.
Rapport n° 012301-01 établi par Isabelle AURICOSTE, Jean-François LANDEL, Maryline SIMONÉ (novembre 2018)

- Loi Climat & Résilience : présentation des dispositions portant sur la réglementation de l'affichage publicitaire.
Fiche pratique

Mission Régionale d'Autorité Environnementale d'Ile-de-France

Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET).
Eclairages 2022

Institut Paris Région

La trame lumineuse, un nouveau concept au service d'un environnement nocturne apaisé.
Note rapide n° 920 (novembre 2021)

Reconnecter l'éclairage public aux besoins des usagers.
Note rapide n° 921 (novembre 2021)

Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (OPCEST)

La pollution lumineuse
Note n°37 (janvier 2023)

Académie Nationale de Médecine

Pollution lumineuse et santé publique.
Rapport du 29 juin 2021

Schéma Directeur Régionale d'Ile-de-France Environnemental (SDRIF – E)

TERROIKO

Production d'une cartographie de la pollution lumineuse à l'échelle de la Métropole du Grand Paris.
Analyse de l'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité (avril 2023).

Programme ACTEE

Réussir la rénovation de l'éclairage public.
Kit pratique

Glossaire

AFE	Association Française d'Eclairage
ANPCEN	Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne
ARB	Agence Régionale de la Biodiversité
DDT	Direction Départementale des Territoires
DIM	Domaine d'Intérêt Majeur
DIRIF	Direction des Routes d'Ile de France
DRIEAT	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
IPR	Institut Paris Région
LED	Light Emitting Diode
MGP	Marché Global de Performance
MGP	Métropole du Grand Paris
MRAE	Mission Régionale de l'Autorité Environnementale
ONTVB	Orientations Nationales de la Trame Verte et Bleue
PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
PLUI	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PNR	Parcs Naturels Régionaux
RNR	Réserves Naturelles Régionales
RLP	Règlement Local de Publicité
SCOT	Schéma de Cohérence Territorial
SDAL	Schéma directeur d'aménagement lumières
SDRIF-E	Schéma Directeur de la Région Ile-de-France – Environnemental
SHP	Sodium Haute Pression
SNB	Stratégie Nationale Biodiversité
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
VRU	Voies Rapides Urbaines
ZAC	Zone d'Aménagement Concerté



CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL RÉGIONAL D'ÎLE-DE-FRANCE

2, rue Simone Veil - 93400 Saint-Ouen-sur-Seine

Email : ceser@iledefrance.fr

www.ceser-iledefrance.fr