



Un éclairage adapté pour une biodiversité respectée

Jeudi 19 novembre 2020



Bonjour et bienvenue !

La Métropole d'Aix-Marseille-Provence et le CEREMA sont ravis de vous présenter ce webinaire **Un éclairage adapté pour une biodiversité respectée**, organisé dans le cadre des **Jeudi, je dis climat !** de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence.

Afin que la présentation se déroule dans les meilleures conditions, nous vous demandons :

- **D'éteindre votre micro ;**
- **De désactiver votre caméra ;**
- **De poser vos questions par écrit dans la discussion ;** vous pouvez les poser au fur et à mesure de la présentation, les intervenants y répondront lors du temps d'échange prévu à cet effet.

Nous vous informons par ailleurs que **ce webinaire sera enregistré**, afin de permettre une future rediffusion.

Merci par avance !



Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE METROPOLITAIN



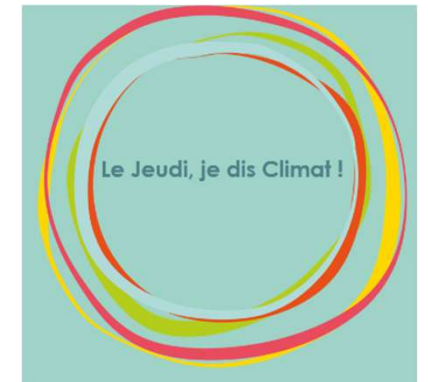
Un PCAEM partenarial pour
atténuer les émissions et s'adapter au changement climatique

- ✓ 5 ambitions
- ✓ 13 axes d'intervention
- ✓ 100 actions



→ **Action n°76 :**
*Construire une trame
noire à l'échelle de la
Métropole*

→ **Webinaire :**
Un éclairage adapté pour
une biodiversité respectée





CEREMA : CO-ANIMATION

Etablissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques

Placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités locales

-

6 domaines d'action complémentaires

Expertise et ingénierie territoriale

Bâtiment

Mobilités

Infrastructures de transport

Environnement et risque

Mer et littoral

-

Des missions transversales

Appui aux politiques publiques

Innovation et recherche

Diffusion des connaissances

Normalisation

Diapositive 4

sa4 Qui présente cette diapo ? MAMP ou le Cerema ?
samuel.busson; 16/11/2020

HC2 LE CEREMA

HUMBERT Coralie; 16/11/2020

CH1 à modifier par vos soins si besoin
Coralie Humbert; 16/11/2020

Programme



Les enjeux autour de l'**éclairage artificiel** | 10'

– P. VERNY, **CEREMA**

La **pollution lumineuse** à l'échelle métropolitaine | 10'

– M. DI LIELLO et C. HUMBERT, **MAMP**

La **trame noire** : un outil pour un éclairage raisonné | 10'

– D. JOLY, **Nantes Métropole**

Prendre en compte les **continuités écologiques nocturnes** dans les documents de planification | 10'

– S. BUSSON, **CEREMA**

Des **solutions techniques** pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité | 10'

– S. BUSSON, P. VERNY, **CEREMA**

Suivi d'un temps d'échange avec les participants | 10'

Les enjeux autour de l'éclairage artificiel

Paul VERNY, **CEREMA**

Responsable de la mission « Éclairage, maîtrise de l'énergie et des nuisances liées à la lumière »

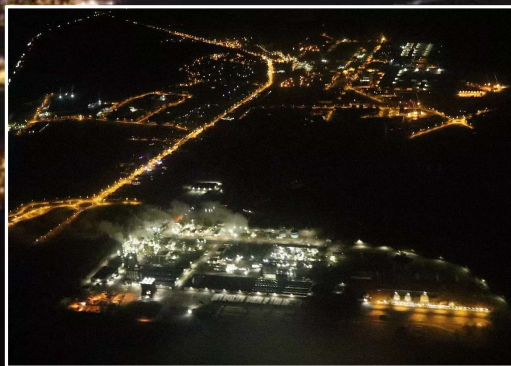


Les enjeux autour de l'éclairage artificiel

L'éclairage urbain : une réponse multi-fonctions



Continuité nocturne des activités économiques, sportives, culturelles, loisirs...



Sécurité des déplacements

Sûreté urbaine ?

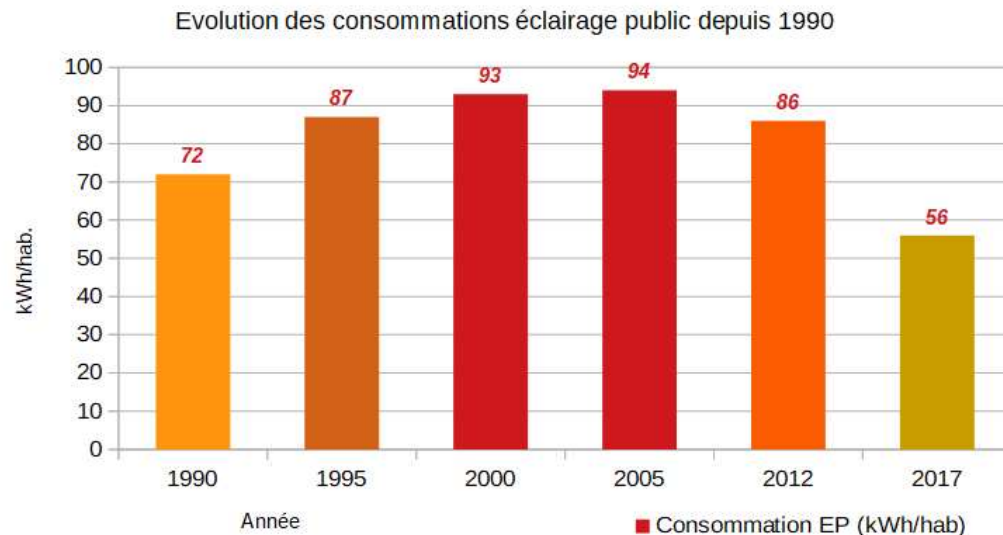


« Paysage lumière »
Repères nocturnes

Les textes (CGCT) n'imposent en général pas l'obligation d'éclairer. Il incombe au Maire de définir avec précision les lieux pouvant recevoir un éclairage artificiel "selon les usages et les règles de l'art".

Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Les enjeux autour de l'éclairage artificiel



Quelques chiffres :

- Consommations moyennes par habitant : **56 kWh en 2017** (5,5 TWh consommation nationale)
- **11 %** de la consommation énergétique des collectivités

JUIN
2019

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DES COLLECTIVITÉS LOCALES

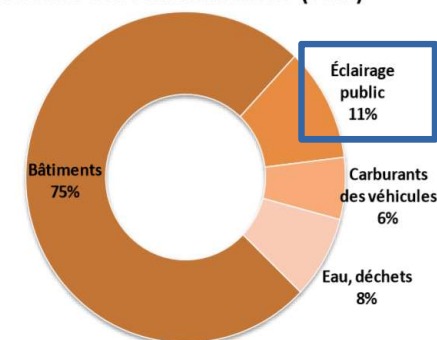


État des lieux en 2017

La structure des consommations d'énergie

- 75% des consommations sont relatives aux bâtiments,

Structure des consommations (TWh)



Syndicats d'eau et déchets compris

Par rapport à 2012,

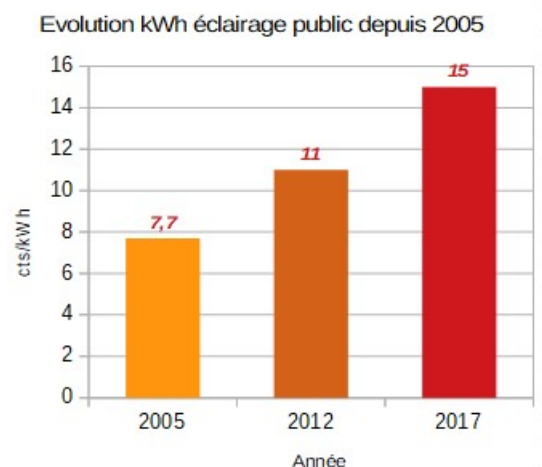
- il y a un recul des dépenses liées aux carburants (-16%) et à l'éclairage public (-30%)
- Une légère augmentation des consommations liées aux bâtiments

Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Les enjeux autour de l'éclairage artificiel



Prix moyen de l'électricité pour l'éclairage public (cts EUR / kWh)



	Communes de métropole +500 hab. (hors PLM)	Communes des DOM	GFP
Consommation	32%	46%	26%
Dépense	31%	38%	26%

Quelques chiffres :

- Un kWh en hausse régulière (**15 cts/kWh**)
- **32 %** de la consommation électrique des collectivités – 46 % pour les DOM
- **31 %** de la dépense d'électricité des collectivités – 38% pour les DOM

Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Les enjeux autour de l'éclairage artificiel

Quelques chiffres :

- Un parc d'éclairage national de l'ordre de 10 millions de lampes
- Une évolution technologique forte depuis 10 ans suite à l'apparition de la technologie LED
- Une tendance forte au remplacement des technologies historiques (ex : SHP) par les LED non sans conséquences
- Une pratique de l'extinction qui se développe



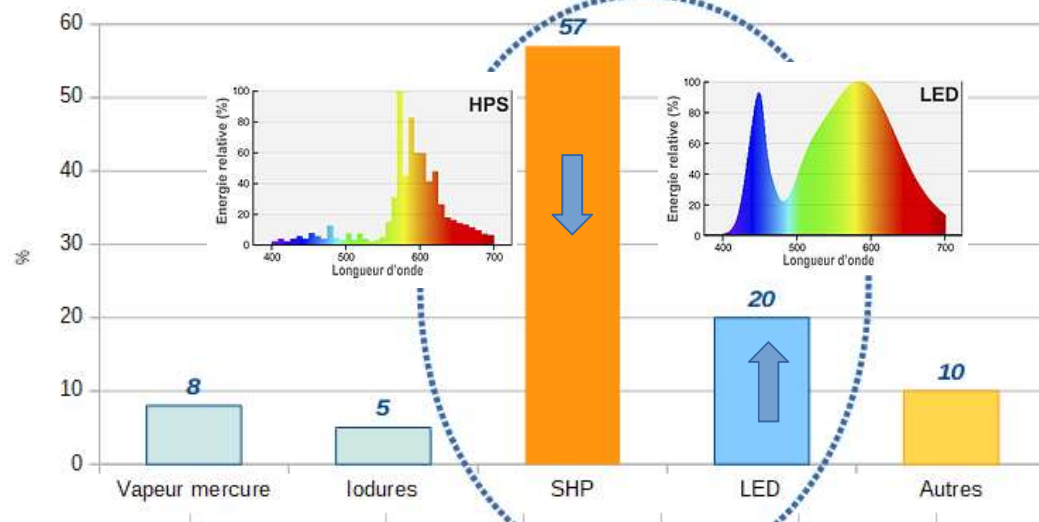
Tableau 24: Périodes d'extinction de l'éclairage public au cours de la nuit

	Communes de métropole +500 hab.	Communes des DOM	GFP
Part du parc faisant l'objet d'une extinction nocturne	38%	9%	14%
Part du parc faisant l'objet d'une gradation d'intensité au cours de la nuit	8%	10%	19%

Près de 40% des communes de métropole éteignent leur parc d'éclairage public une partie de la nuit et 8% font varier l'intensité de l'éclairage.

Les petites communes ont davantage tendance à éteindre totalement l'éclairage public, alors que les grandes communes se contentent de diminuer l'intensité.

Répartition des typologies de lampes EP en 2017



Les enjeux autour de l'éclairage artificiel

Des projets pas toujours exemplaires :

- Peu d'adaptation aux évolutions temporelles des usages
- Allumages prématurés/extinctions tardives
- Surdimensionnement des installations
- La lumière n'est pas toujours bien maîtrisée

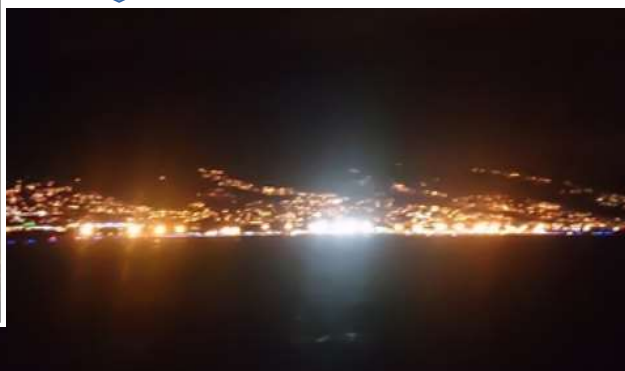
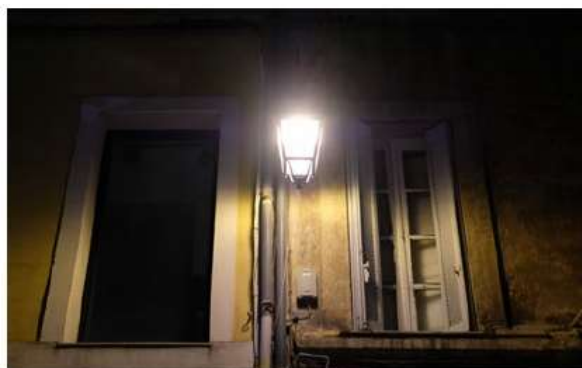


Exemple : Centre du village

Objectif photométrique théorique : **15 lux moyen**.

Eclairements mesurés : **68 lux moyen** soit près de 450 % de l'objectif.

Classification énergétique : **E**.



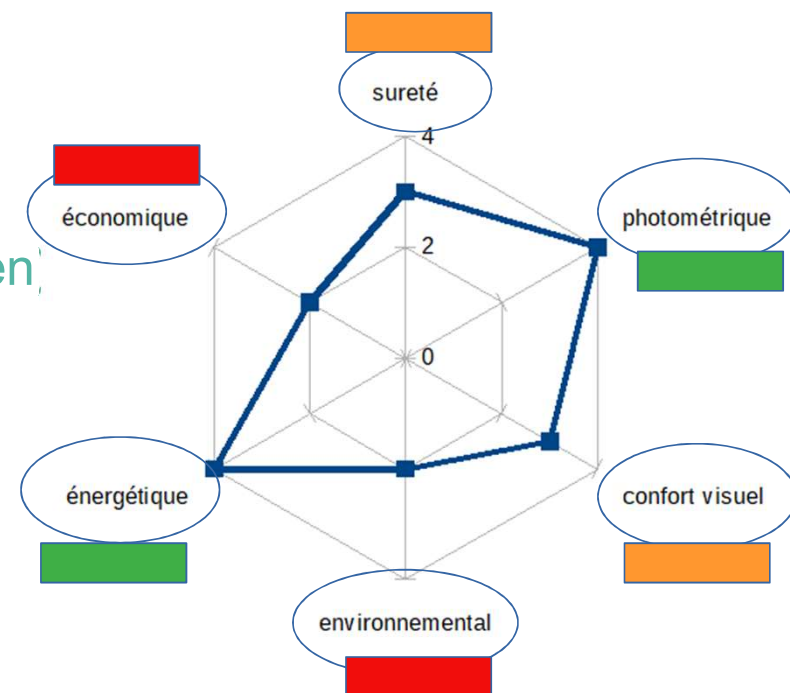
Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Les enjeux autour de l'éclairage artificiel

L'éclairage urbain : un service aux citoyens

- coûts économiques
- coûts énergétiques
- pollution du ciel (altération de l'observation des étoiles)
- impact sur la biodiversité, santé humaine (cycle circadien)

==> *Difficile compromis pour répondre aux différents enjeux*



La pollution lumineuse à l'échelle métropolitaine

Marion DI LIELLO et Coralie HUMBERT, **Métropole Aix-Marseille-Provence**

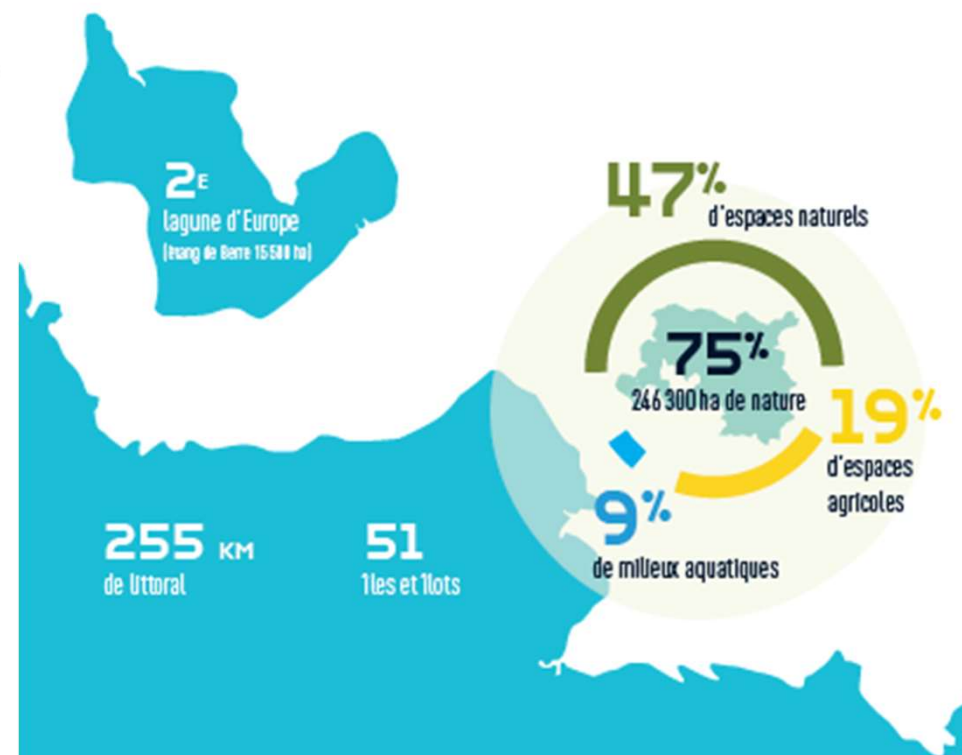
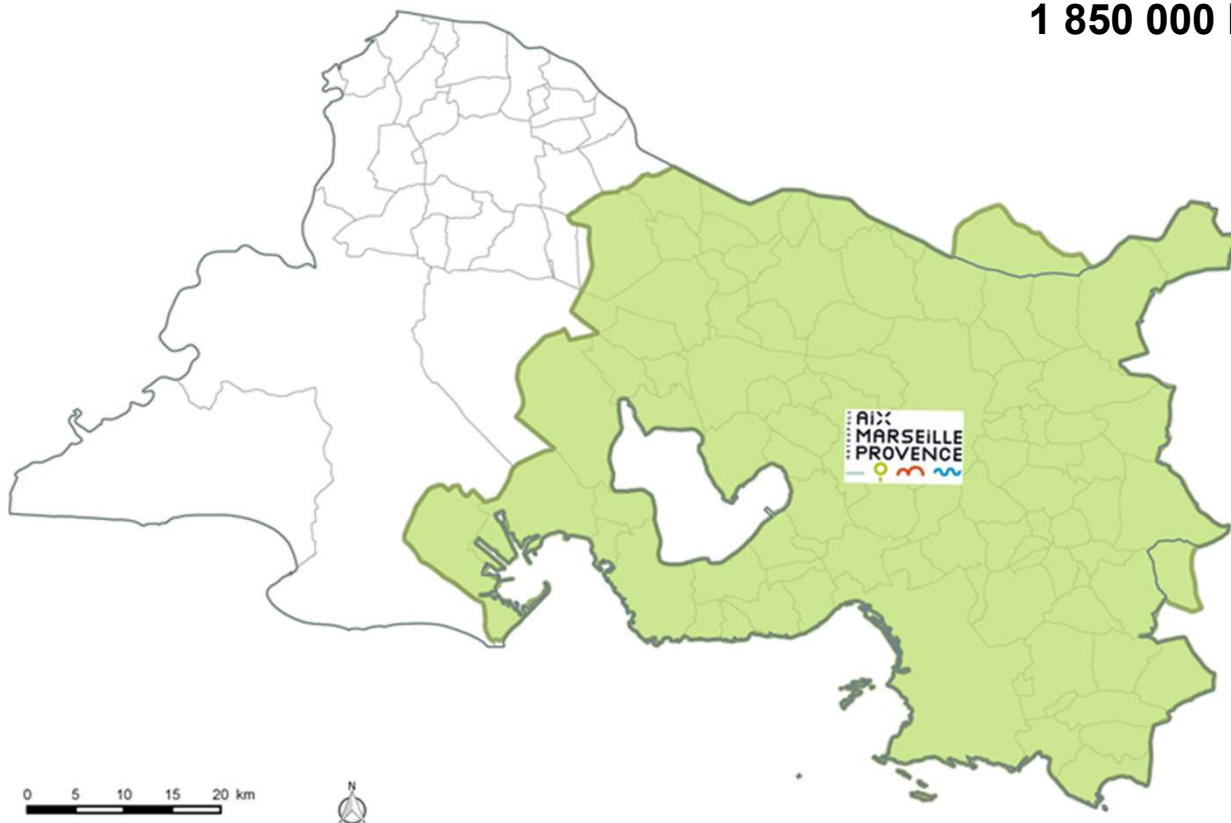
Service Biodiversité et Espaces Naturels, service Transition Energétique



Le territoire d'Aix-Marseille-Provence

92 communes
1 850 000 habitants

Source : Atlas Métropolitain de la Biodiversité



Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

La pollution lumineuse : caractérisation du phénomène

Émission de lumière artificielle en extérieur qui entraîne :

- La disparition du ciel étoilé
- Une dégradation des conditions de vie des espèces (animales, végétales et humaine)

→ Aggravée par la pollution atmosphérique et l'humidité

→ Impacte au-delà de sa source d'émission (halo lumineux)

La pollution lumineuse : caractérisation du phénomène

Intense

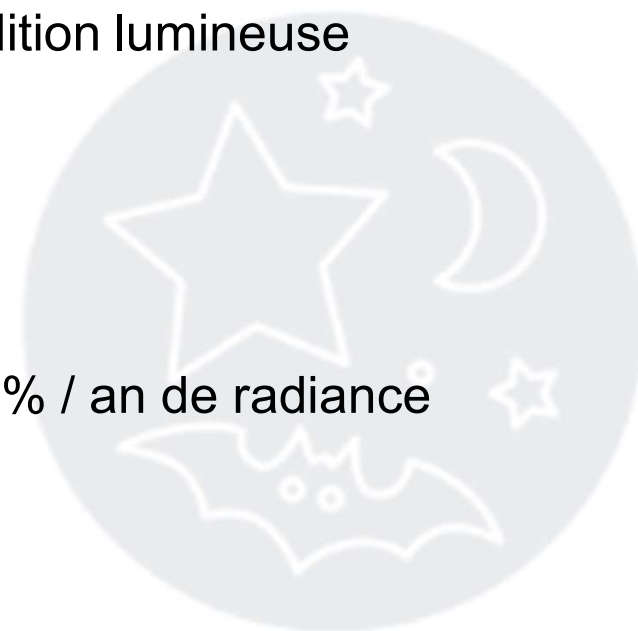
- 1/3 de la population mondiale ne voit plus la voie lactée ;
- 83 % de la population mondiale et 99 % des populations européennes vivent sous un ciel pollué dû à l'augmentation et à la déperdition lumineuse
- 90 % du territoire français est aujourd'hui concerné.

Source : Falchi et al., 2016

En croissance

De 2012 à 2016 : + 2,2% / an de surface éclairée et 1,8% / an de radiance

Source : Kyba et al., 2017



Diapositive 16

sa5 mettre à jour année publi Falchi
samuel.busson; 16/11/2020

HC3 oui c'est ça
HUMBERT Coralie; 17/11/2020



300 000 points lumineux (0,16/hab),
15-20% de LED

Près de 70% des lampes :
puissance supérieure à 100 W

Consommation
moyenne par habitant :
107 kWh (moyenne
nationale : 56 kWh/hab)

6-8% du flux lumineux total est perdu, et participe à la pollution lumineuse ;
c'est l'équivalent de 23 000 lampes de 100 W tournées vers le ciel

Consommation d'énergie liée
à l'éclairage public : 13€/hab

Carte des nuisances lumineuses du territoire métropolitain

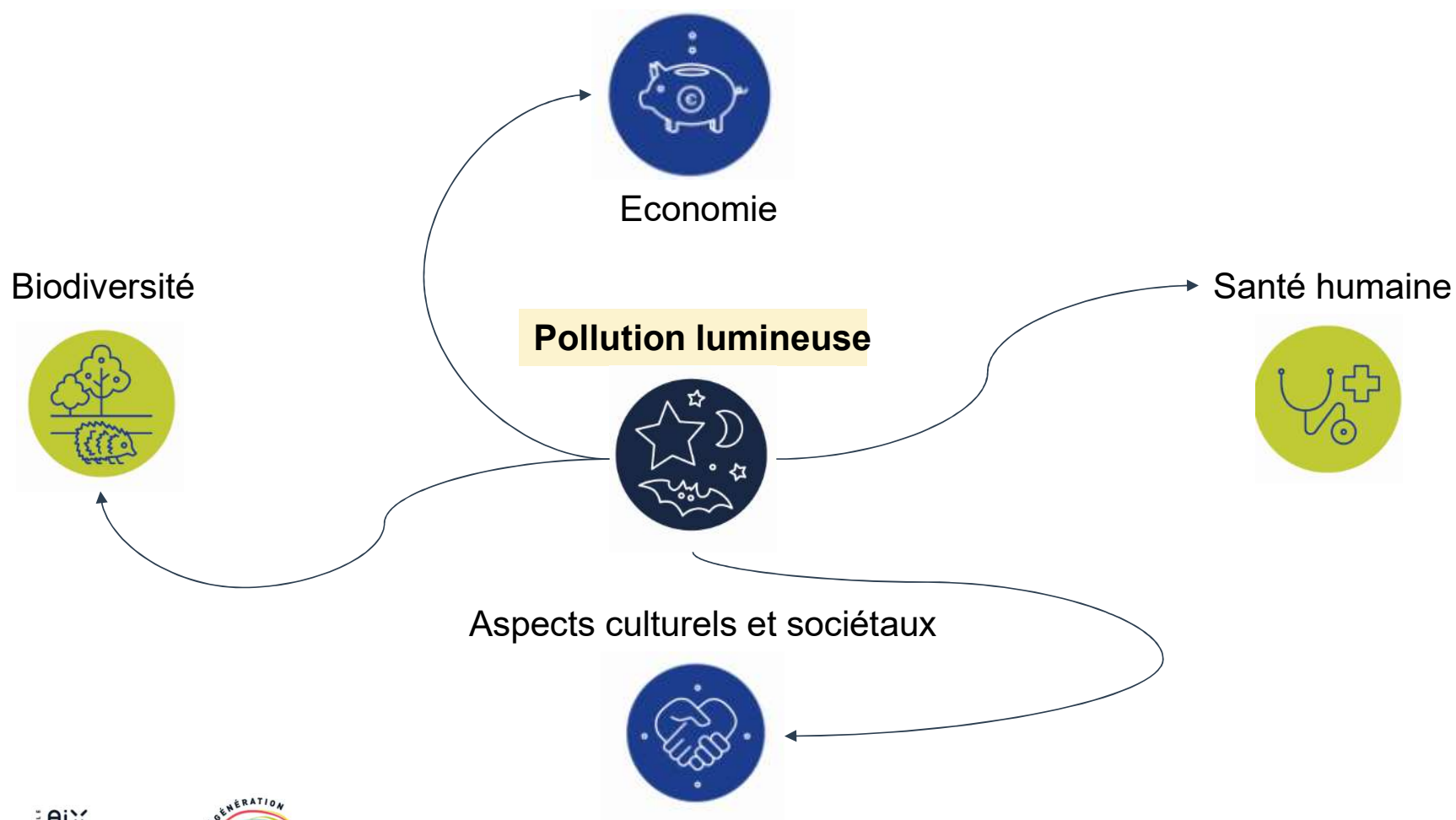
40% des lampes génèrent
un suréclairage important

Diapositive 17

sa6 qui présente cette carte ?
samuel.busson; 16/11/2020

CH2 Paul
Coralie Humbert; 16/11/2020

Les impacts de la pollution lumineuse



Diapositive 18

sa9 redite diapo 12...A passer rapidement si conservée ?
samuel.busson; 16/11/2020

CH4 oui, on insistera si besoin sur les points non abordés par Paul via la slide 12
Coralie Humbert; 16/11/2020

Zoom sur les effets de la pollution lumineuse sur la biodiversité

Le cycle du jour et de la nuit est un élément structurant de l'évolution du vivant

Espèces impactées :



Nocturnes et diurnes

Animales comme végétales

Impacts sur la faune

28% des vertébrés et 64% des invertébrés sont nocturnes : ils dépendent de la nuit au moins pour une partie de leur cycle de vie

Source : Sordello, 2019

Effets immédiats et locaux :

- Eblouissement
- Désorientation pour les espèces qui utilisent la lumière comme un moyen de communication ou de repère
- Dérèglement de l'équilibre veille/sommeil des animaux
- Attraction/répulsion

Effets à long terme et à grande échelle spatiale :

- Modification des aires de répartition et des équilibres écosystémiques
- Modification des rapports proies/prédateurs
- Fragmentation de l'espace nocturne



Et si les chauves-souris disparaissaient, quelles conséquences pour l'écosystème et pour l'homme ?



Diapositive 20

- sa2** je rajouterais attraction/ répulsion, qui sont deux réactions très impactantes sur les espèces mobiles
samuel.busson; 13/11/2020
- HC1** ok
HUMBERT Coralie; 16/11/2020
- sa10** source de ces chiffres (Hockler il me semble ??)
samuel.busson; 16/11/2020

Impacts sur la flore



Impacts directs

Sur le métabolisme des plantes et leur développement : germination, croissance, expansion des feuilles, floraison, développement des fruits, sénescence.

Impacts indirects

Par disparition, déplacement ou réduction des espèces pollinisatrices.

Diminution de 62 % des visites de pollinisateurs nocturnes dans les champs qui étaient **éclairés artificiellement** par rapport à ceux sans pollution lumineuse.

ca11
CH5

Réduction de 13 % de la production de fruits d'une espèce de plante locale, le cirse maraîcher, a été remarquée, et ce, **malgré les visites de pollinisateurs diurnes** comme les bourdons, les abeilles et les mouches.

Source : Boutaud et Fontaine, 2017

Diapositive 21

sa11 citer source étude ?? (on le fait sur certaines infos, choix à faire partout ou nulle part ??)
samuel.busson; 16/11/2020

CH5 OK
Coralie Humbert; 16/11/2020

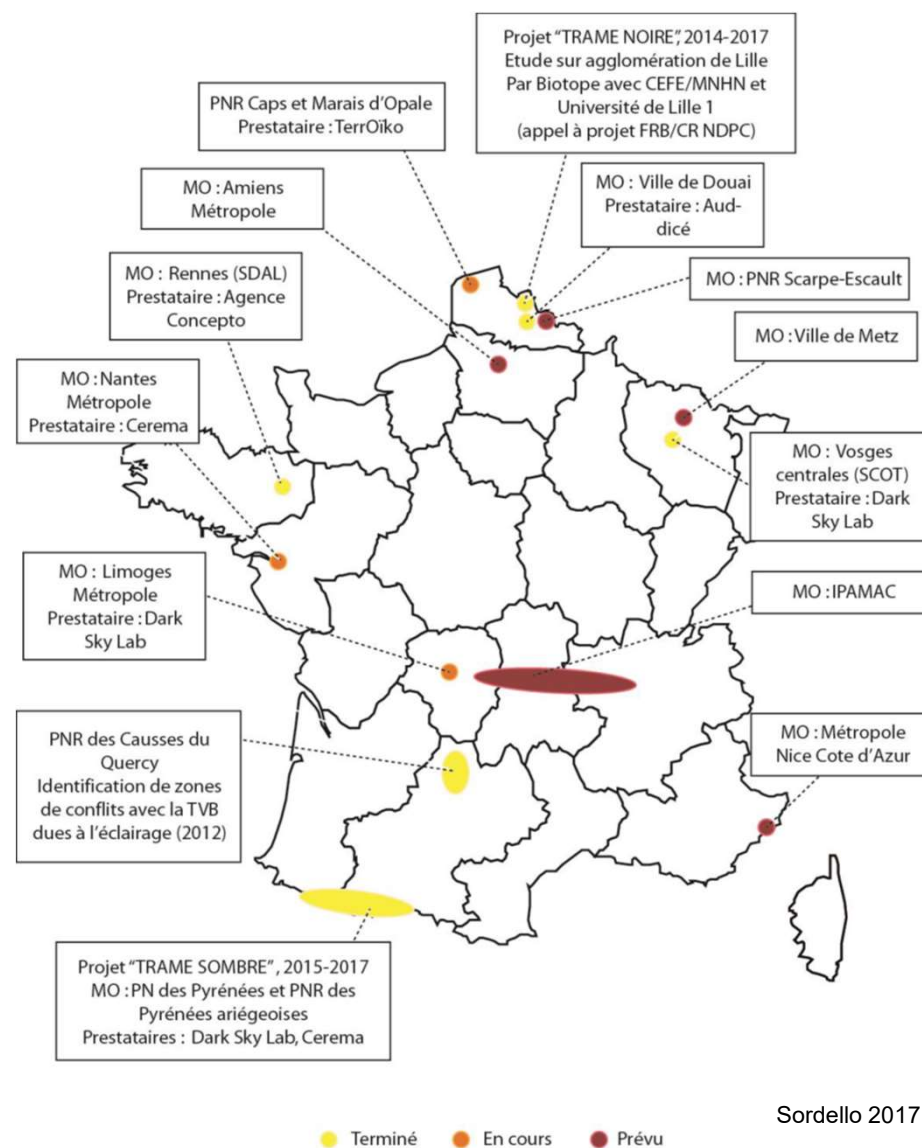
TRAME NOIRE : un outil pour préserver et restaurer la biodiversité nocturne

Outil de planification qui se focalise sur :

- la conservation et la protection des corridors et noyaux écologiques nocturnes,
- les mesures de gestion de l'éclairage artificiel.

➔ **Un réseau écologique à préserver et à restaurer**

Etat des lieux en France



Diapositive 22

CH7

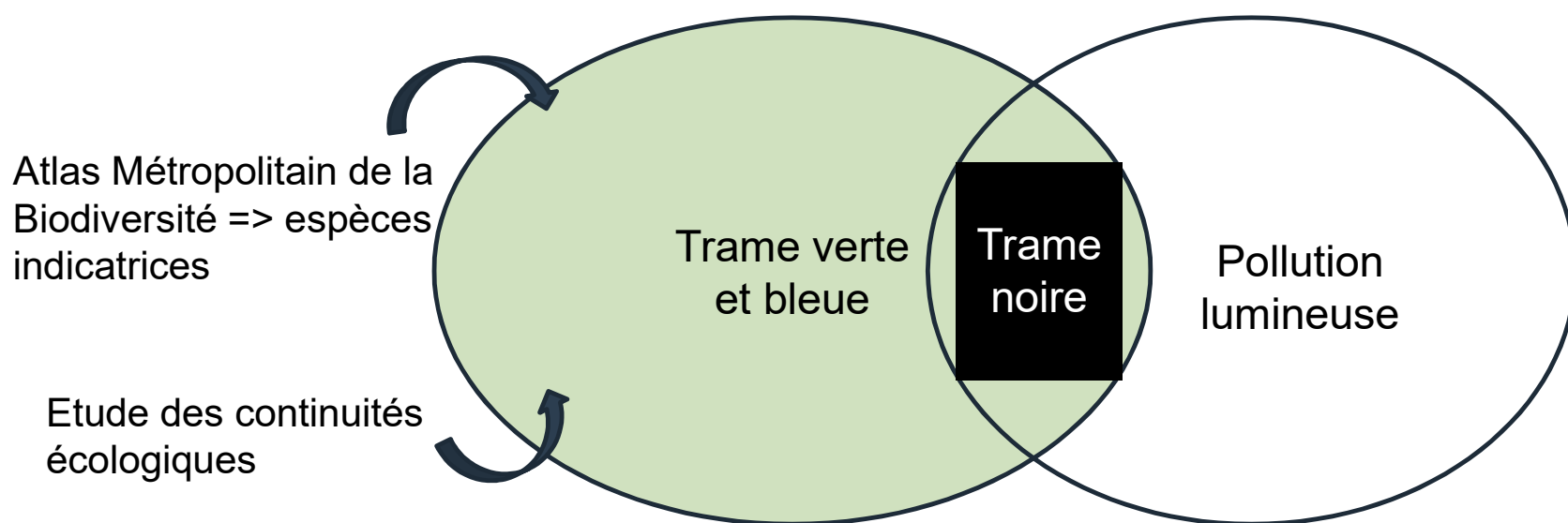
présentation coralie

Coralie Humbert; 16/11/2020

Méthode et objectif de la Trame noire Métropolitaine

Méthode déductive – transposer une TVB à la nuit

Identifier les ruptures par la pollution lumineuse aux trames vertes et bleues



Diapositive 23

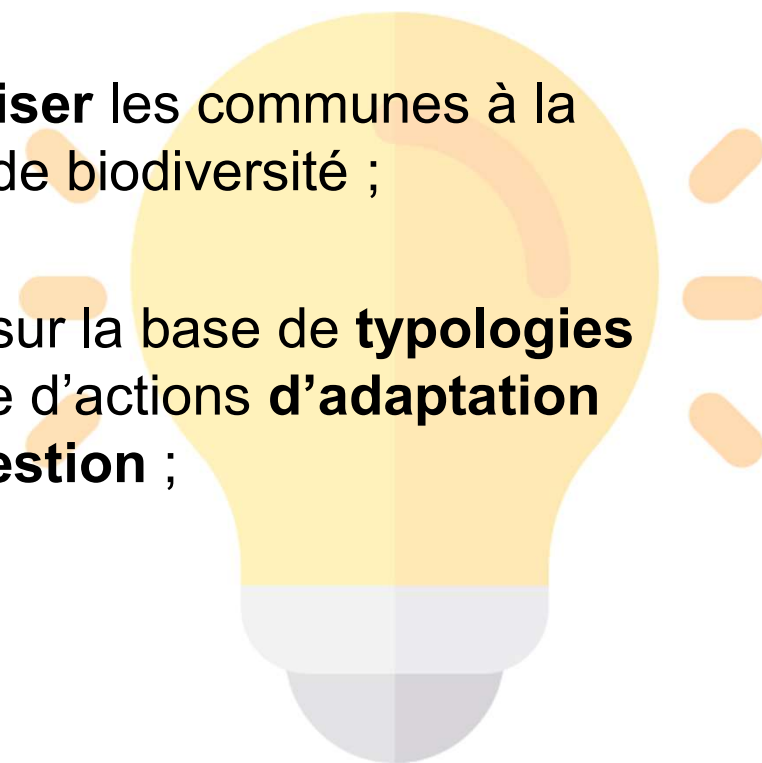
CH8

Marion

Coralie Humbert; 16/11/2020

Méthode et objectif de la Trame noire Métropolitaine

- ➔ **Identifier les zones à enjeux** (SCOT, PLUi ...);
- ➔ Disposer d'un **outil pédagogique pour sensibiliser** les communes à la pollution nocturne et à ses conséquences en termes de biodiversité ;
- ➔ Définir des **préconisations/recommandations** sur la base de **typologies d'éclairage adaptées aux enjeux** et la mise en place d'actions **d'adaptation des installations d'éclairage et de leur mode de gestion** ;



Diapositive 24

CH9

CORALIE

Coralie Humbert; 16/11/2020

Leviers d'actions



Axe temporel

Horaires, durées,
etc.



Axe spatial

Densité, position,
etc.

Gestion de l'éclairage nocturne



Caractéristiques des luminaires

Hauteur, spectre, flux, etc.

Diapositive 25

CH10

CORALIE

Coralie Humbert; 16/11/2020

La trame noire : un outil pour un éclairage raisonné

Dany JOLY, **Nantes Métropole**

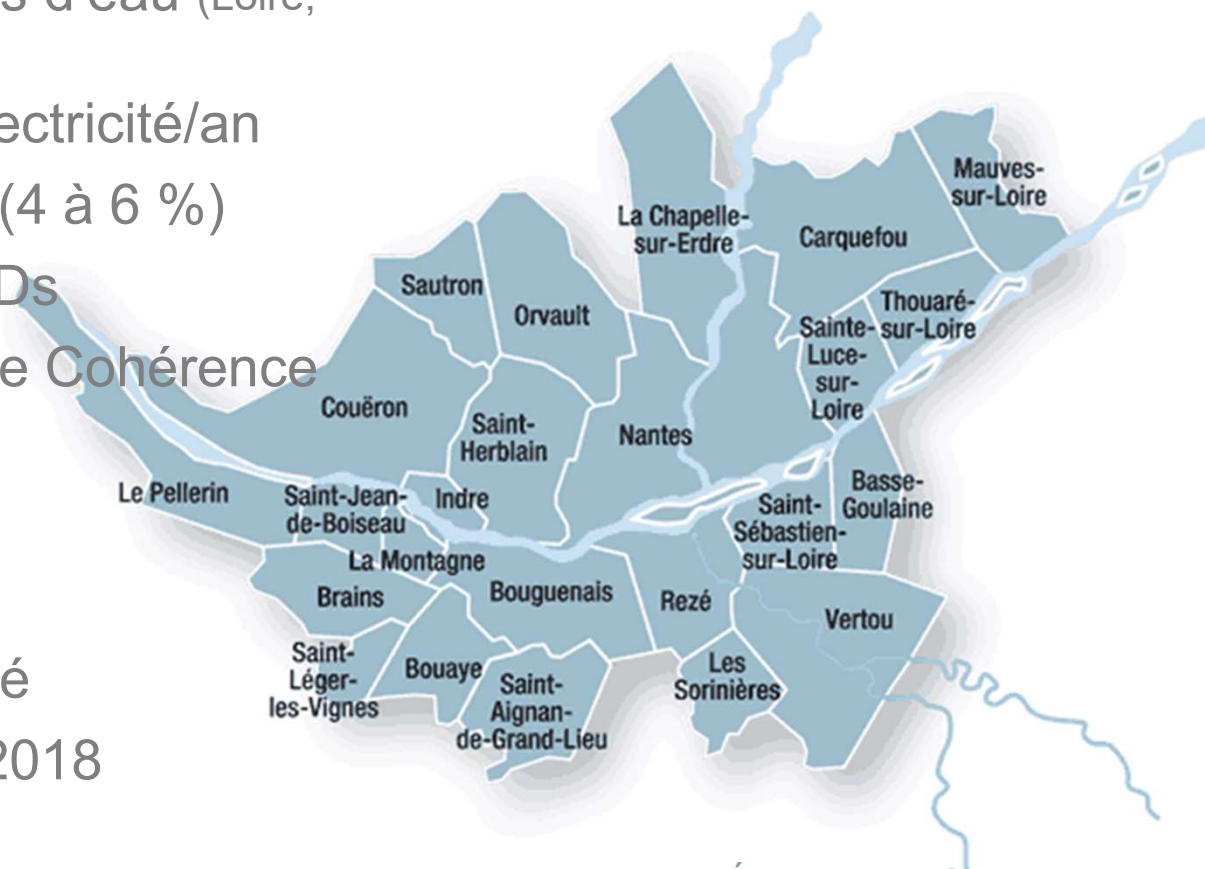
Chef de service EPICE : Éclairage Public et Infrastructures de Communications Électroniques



La trame noire : un outil pour un éclairage raisonné

Enjeux Nantes Métropole

- 24 communes, 3 principaux cours d'eau (Loire, l'Erdre et la Sèvre)
- 95 000 Pts Lumineux / 5 M€ d'électricité/an
- Renouvellement annuel du parc (4 à 6 %)
- En 2020, 23 % de luminaires LEDs
- Elaboration du SCAL (Schéma de Cohérence d'Aménagement Lumière)
- Volet sobriété lumineuse
- Implication citoyenne
- Prise en compte de la biodiversité
- Application de l'arrêté du 27/12/2018



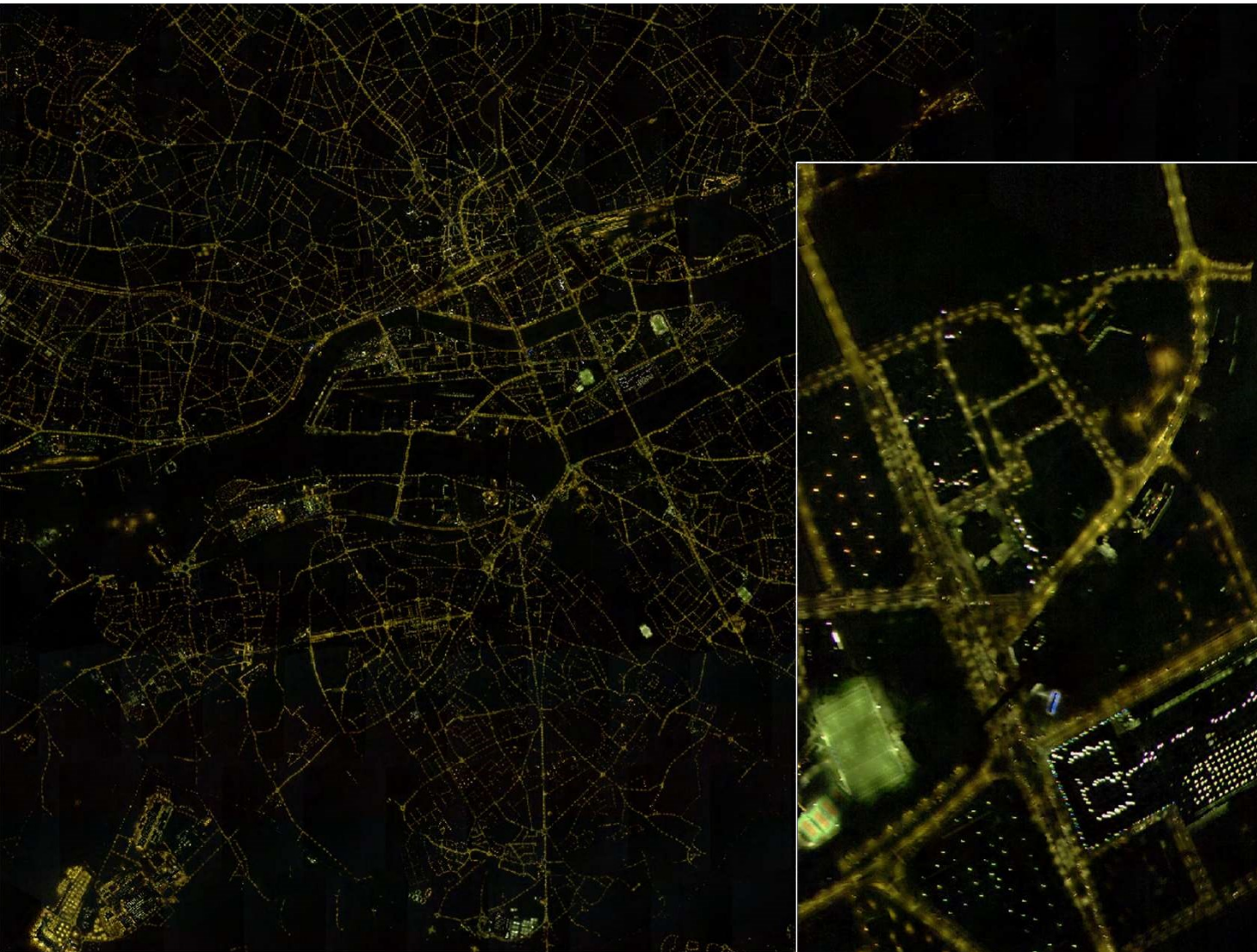
Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

La trame noire : un outil pour un éclairage raisonné



Cadre de l'étude menée par le CEREMA

- Étude exploratoire dans le cadre d'un partenariat d'innovation 50/50 avec Nantes Métropole
- Travail sur données existantes
 - Orthophotographie nocturne (IGN, 2014)
 - Données équipements (2018)
 - Biodiversité (espèces et zonages)
 - Données du PLUM (avril 2019)
- Finalité : préconisations à l'échelle du SCAL pour une meilleure prise en compte de la biodiversité



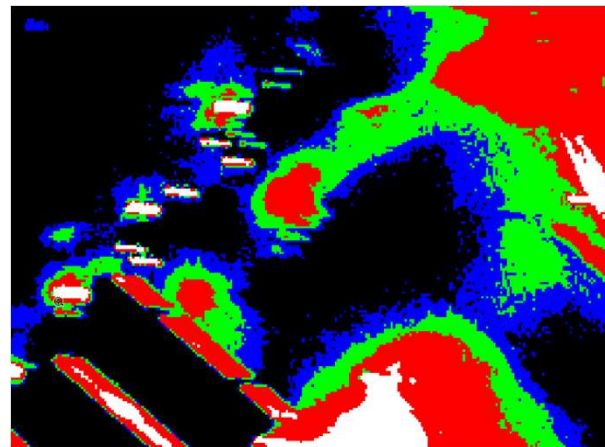
Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

La trame noire : un outil pour un éclairage raisonné

Le traitement des données

- Test d'utilisation de l'ortho nocturne de 2014
- Calcul de la répartition des émissions
 - Environ 30 % hors équipements lumières Nantes Métropole
- Calcul du potentiel de nuisance lumineuse
 - Pour chaque pixel de luminance zénithale, affectation d'une propagation potentielle selon un rayon d'influence différent selon les classes :

- Bleu = 25 m
- Vert = 50 m
- Rouge = 75 m
- Blanc = 100 m

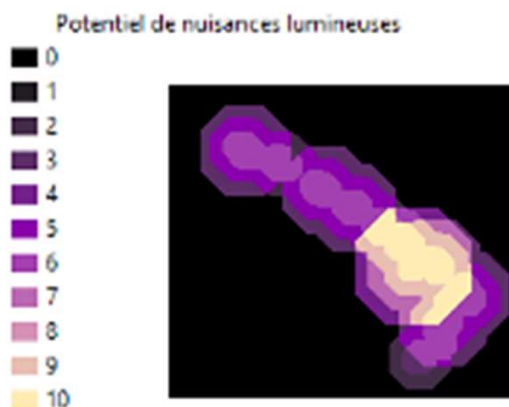


Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

La trame noire : un outil pour un éclairage raisonné

Calcul d'un potentiel de nuisance lumineuse

- Classement de 0 à 10

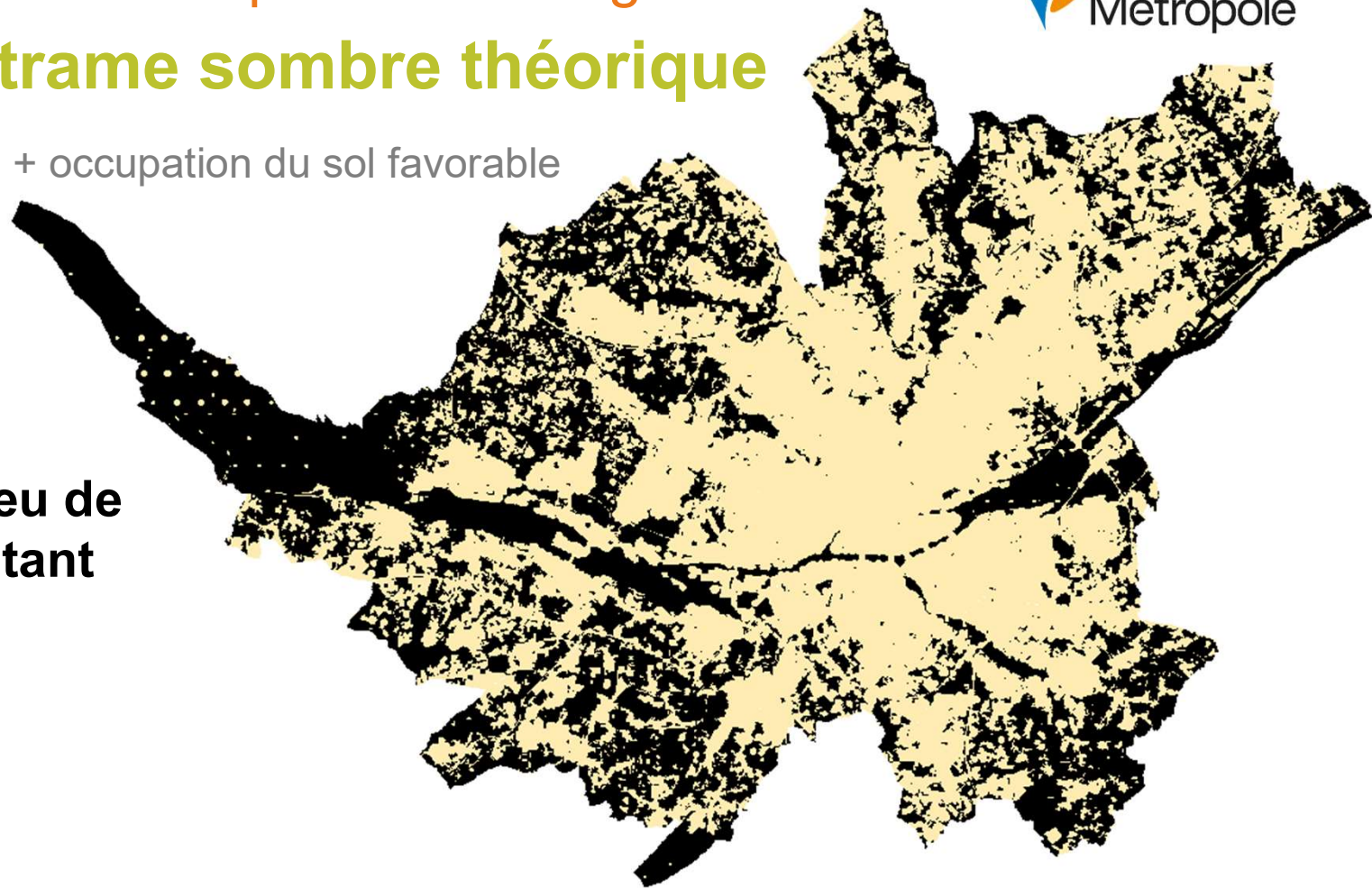


Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

La trame noire sombre : un outil pour un éclairage raisonné

Déduction d'une trame sombre théorique

Trame sombre : PNL de 0 à 3 + occupation du sol favorable



- => Morcellement : enjeu de conservation de l'existant

La trame ~~noire~~ sombre : un outil pour un éclairage raisonné



Quelles suites ?

- Partager cette étude avec les acteurs concernés (Environnement, Urbanisme, Espace Public, Tranquillité Publique, ...) → pédagogie
- Intégrer la trame sombre dans les tables de références pour l'instruction des projets au même titre que la trame verte et bleue,
- Préserver autant que possible les zones à urbanisation future 1 AU et 2 AU (413 ha en trame noire théorique)
- Porter une attention particulière sur les cours d'eau et leurs abords (cohérence avec étoile verte de Nantes)
- Étudier au cas par cas le renouvellement des équipements surtout s'ils sont situés au droit des continuités écologiques (technologie / T° de couleur / gestion)
 - 2 expériences en cours d'évaluation (LEDs 1000 k, détection)

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Samuel BUSSON, **CEREMA**
Chargé d'étude Biodiversité et Foncier

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Les éléments présentés ci-après sont extraits d'une fiche technique, partie d'un recueil, téléchargeable ici :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/amenagement-urbanisme-biodiversite-eclairage-serie-fiches>

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Dans les documents de cadrage, schémas, chartes et stratégies

L'enjeu de la biodiversité *nocturne* et des continuités écologiques (CE) ont leur place dans les documents de cadrage, schémas, chartes et stratégies portant sur un grand territoire (ex : Région) : SRADDET, SRB, Chartes des parcs nationaux et PNR, SAGE, etc. :

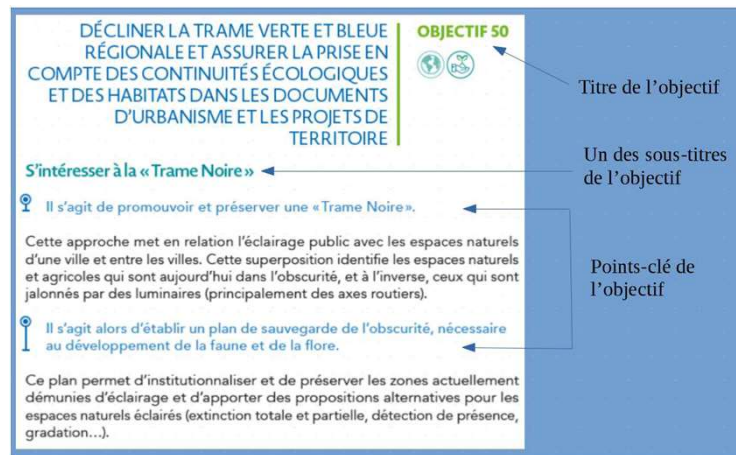
- dans la partie diagnostic
- dans les actions que ces documents prescrivent ou recommandent

Ces documents permettent de mettre en avant les enjeux et ambitions liés à la biodiversité nocturne du territoire, pour qu'ils soient ensuite intégrés/ déclinés dans la planification, les plans d'action et contrats au niveau local.

SRADDET (ici, PACA) :

==> Fixe les objectifs de la Région en matière de maîtrise de l'énergie, protection et restauration de la biodiversité ;

==> reprend en annexe le SRCE



Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Dans les outils de planification urbaine (SCoT, PLUi)

Dans ces docs, les règles et orientations deviennent + précises et permettent d'agir + concrètement sur la préservation de la TN et de la biodiversité nocturne.

Rq préalable : prise en compte des enjeux de biodiversité nocturne rare et récente ds SCoT /PLU ==> peu d'exemples et de jurisprudence sur le niveau d'ambition que l'on peut viser sur ce sujet.

Rq 2 : le SCoT évoqué ici correspond à la version en vigueur jusqu'au 01/04/21

Ces sujets peuvent être abordés :

- Dans le rapport de présentation du SCoT et du PLUi :

==> diagnostic des enjeux de biodiversité *nocturne*

==> évolution attendue de l'environnement, identification des incidences notables du projet (*dont éclairage*)

==> proposition de mesures ERC de ces conséquences dommageables

SCoT des Vosges C. :

- * Délimitation des zones à enjeux pour la BV nocturne
- * Carte de pollution lumineuse
- * Croisement des deux informations pour identifier les secteurs prioritaires

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Dans les outils de planification urbaine (SCoT, PLUi)

Ces sujets peuvent être abordés :

- Dans le PADD du SCoT et du PLUi :

==> Orientations générales de préservation/ restauration des TN, zones où l'obscurité doit être maintenue/ restaurée en faveur de la biodiversité *nocturne*

- Dans le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO – partie opposable du SCoT)

==> Orientations générales de l'organisation de l'espace ; équilibres entre espaces urbains, aménagés/ espaces nat, agri, forestiers

DOO SCoT des Vosges C. :

Ex de prescriptions :

- * Identifier/ limiter zones de conflits entre réservoirs de biodiversité définis dans TVB & éclairage nocturne
- * Identifier /rétablir autant que possible les corridors écologiques dysfonctionnels la nuit du fait de l'éclairage nocturne (...)

Ex d'incitation :

- * Limiter au strict minimum (voire interdire) l'éclairage public sur les espaces des corridors écologiques

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Dans les outils de planification urbaine (SCoT, PLUi)

Ces sujets peuvent être abordés :

- Dans les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) du PLU/(i)

==> Définition d'actions de conservation/ mises en valeur des continuités écologiques et paysages *nocturnes*

==> Peuvent être multithématiques : sobriété énergétique, santé humaine et préservation de la biodiversité.

==> OAP sectorielle sur secteur à aménager – ex : bande tampon sans éclairage

==> OAP thématique Trame noire/ espèce à enjeux *nocturne*/ énergie/ paysage pouvant traiter d'éclairage

PLU Cabezan (34)

OAP sectorielles :

- * incluent des orientations pour limiter l'éclairage privé extérieur et l'éclairage public

- * illustrées par schémas indicatifs

PLU St Louis (68)

OAP thématique TVB / Nature en ville :

Prescrit : « Dans les nouveaux projets, les éclairages seront limités au strict nécessaire et des dispositifs d'éclairage économiques seront mis en place afin de diminuer l'intensité lumineuse nocturne ».

Prendre en compte les continuités écologiques nocturnes dans les documents de planification

Dans les outils de planification urbaine (SCoT, PLUi)

Ces sujets peuvent être abordés :

- **Dans le règlement du PLU/(i)** (partie écrite et graphique)

==> Classer en zone N ou A les espaces nécessaires au maintien de la biodiversité *nocturne* ; prévoir règles adaptées aux enjeux

==> Classer en espaces de CE les éléments de TVB nécessaires aux CE (L.113-29 CU) ; mise en place d'un règlement spé (ex : qualité d'éclairage minimale à respecter)

==> En zones U, localiser terrains cultivés /espaces non bâtis nécessaires aux CE, les protéger et les rendre inconstructibles (L.151-23 CU)

==> Etablir des emplacements réservés aux CE, pour acquisition future puis maintien/ restauration (L.151-41 CU)

==> Interdire les constructions/ installations dans les secteurs de préservation des ressources naturelles (R.151-31) ou soumission de celles-ci à des conditions spéciales (R.151-34)

Approche proposée :

Sur ces questions de continuités écologiques, besoin de cohérence sur le territoire :

==> Traiter à la fois l'espace public (éclairage public planifié, publicité lumineuse au travers du RLP) et l'espace privé (au travers des autorisations d'urbanisme)

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

Samuel BUSSON, **CEREMA**

Chargé d'étude Biodiversité et Foncier,

Paul Verny, **CEREMA**

Responsable de la mission Eclairage

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

L'arrêté ministériel du 27/12/2018 s'intéresse aux principaux paramètres de l'éclairage sur lesquels il faut intervenir pour réduire ces impacts

* **paramètres temporels** : extinction/ gradation en cours de nuit

* **paramètres techniques** :

- température de couleur – spectre et sensibilité des espèces
- répartition du flux lumineux dans l'espace
- quantité de lumière émise

Des solutions techniques existent pour jouer sur ces paramètres

sa13

Présentation Samuel

samuel.busson; 16/11/2020

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

Pour intervenir sur les paramètres **temporels** :

- maîtrise des temps d'allumage (horloge astronomique) et des plages d'abaissement et/ou d'extinction
- détection de présence/des typologies d'usagers ==> scénarios d'éclairage
- programmation calendaire/événementielle de l'éclairage (télégestion)



source Kawantech

Objectif : réduire le nombre d'heures d'éclairage artificiel/ réduire la quantité de lumière.

Hors extinction totale, les bénéfices sur la biodiversité sont limités (bénéfiques sur les aspects énergétiques, financiers...)

==> enjeu d'une meilleure connaissance des incidences de ces changements de régime sur la biodiversité (nécessité de suivis expérimentaux à mener)

sa12

Présentation Paul

samuel.busson; 16/11/2020

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

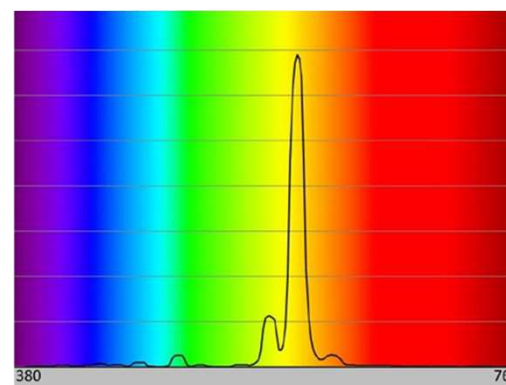
Paramètres techniques :

- température de couleur / spectre lumineux

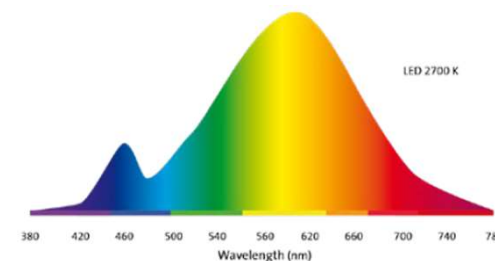
	UV (<400 nm)	Violet (400-420 nm)	Bleu (420-500 nm)	Vert (500-575 nm)	Jaune (575-585 nm)	Orange (585-605 nm)	Rouge (605-700 nm)	IR (>700 nm)
Chiroptères	X	X	X	X	O	?	O	?
Mammifères terrestres	?	?	X	?	?	?	?	?
Mammifères marins	?	?	?	?	?	?	?	?
Oiseaux	X	?	X	X	?	X	X	?
Tortues marines	?	X	X	X	?	?	O	?
Autres reptiles	?	?	?	?	?	?	?	?
Amphibiens	?	X	X	X	X	X	O X (effet réduit pour certaines espèces)	?
Insectes	X	?	X	?	?	?	?	O
Coraux/Invertébrés aquatiques	?	?	X	X	?	?	O	?
Poissons	X (poissons de profondeur)	?	X (poissons de profondeur)	X (poissons de profondeur)	X (poissons de surface)	?	X (poissons de surface)	?
Plantes chlorophylliennes	X	?	X	X	?	?	X	X

Bilan bibliographique de l'étude AUBE 974
(2016)

Objectif : choisir le spectre d'émission le moins impactant en fonction des espèces locales



SHP



LED
2700K

Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Diapositive 44

sa14

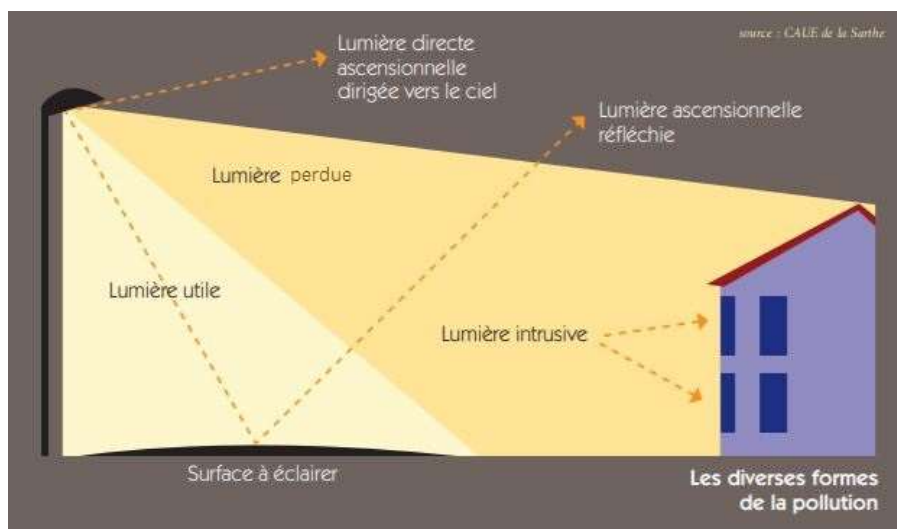
présentation Sam

samuel.busson; 16/11/2020

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

Paramètres techniques :

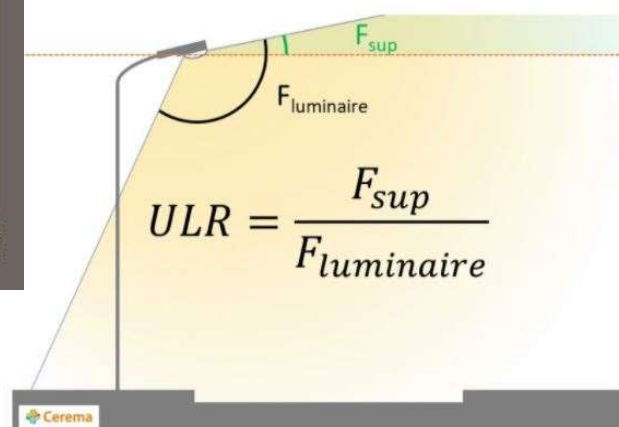
- Orientation du flux lumineux dans l'espace



Respecter un quota de lumière au m² utile (densité surfacique)

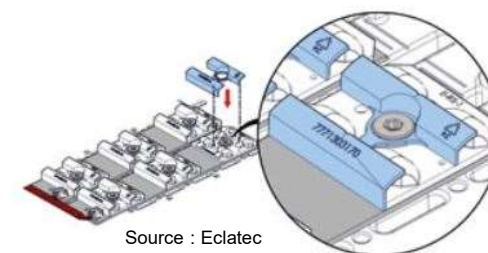
Objectifs : n'éclairer que la surface utile

- Eviter les déperditions d'énergie
- Eviter les lumières intrusives et indésirables



ULR < 4%

Coupe-flux arrière

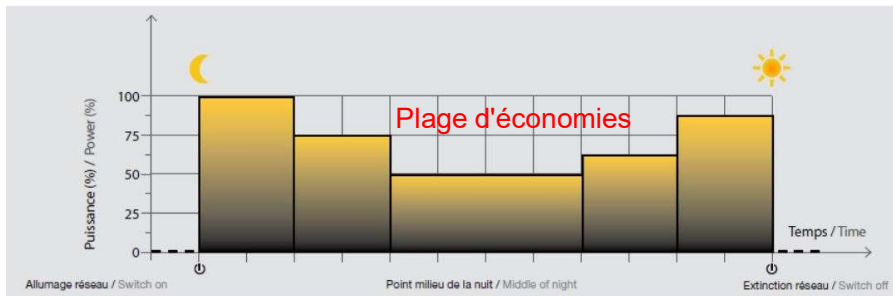


Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Des solutions techniques pour réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité

Paramètres **techniques** :

- Quantité de lumière émise



Objectifs : Economiser l'énergie

- Limiter la détectabilité du point lumineux à longue distance
- Limiter la contribution du PL au halo lumineux
- Moins de flux lumineux = moins de flux réfléchi



Le jeudi, je dis climat ! Éclairage artificiel et biodiversité

Échange avec les participants

CONTACTS



✉ planclimat@ampmetropole.fr

☎ 04 42 91 49 58

✉ marion.diliello@ampmetropole.fr

☎ 04 91 99 79 12

✉ paul.verny@cerema.fr

☎ 06 16 42 43 34

✉ samuel.busson@cerema.fr

☎ 06 99 90 58 57

MERCI
POUR VOTRE ATTENTION