



Pollution lumineuse : comment agir ?

Webinaire organisé
à l'occasion d'Earth hour 2021

23 mars 2021



Contrat de
Transition
Écologique





Ordre du jour

- ☐ Enjeux de la pollution lumineuse
- ☐ Comment agir : témoignages



Introduction

Marie ATINAULT

**Vice-Présidente aux transitions et innovations technologiques
Métropole Rouen Normandie**





Pollution lumineuse : contexte, maîtrise, réduction

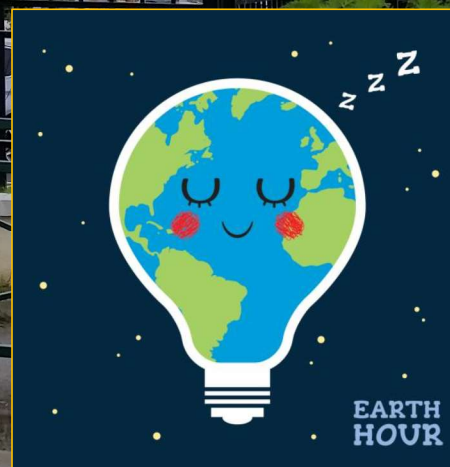
Pierre BRUNET
France Nature Environnement



Pollution lumineuse : contexte, maîtrise, réduction

Présentation téléchargeable
sur wikinight.free.fr

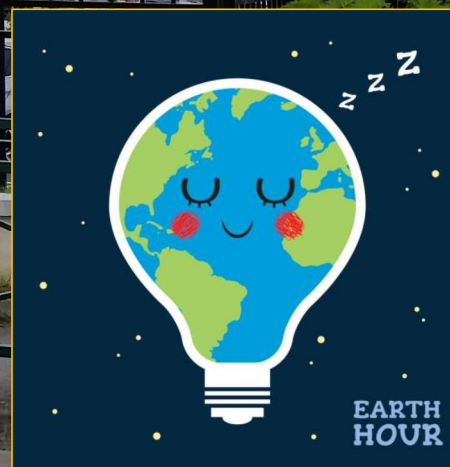
Pierre Brunet
pierre.m.brunet@free.fr
Réseau juridique FNE



Pollution lumineuse : contexte, maîtrise, réduction

*Les LEDS, une occasion
manquée...*

Pierre Brunet
pierre.m.brunet@free.fr
Réseau juridique FNE



Pollution lumineuse

Impact sur le paysage nocturne :
disparition du ciel étoilé



*Galaxie de la constellation des chiens de chasse
(Lune à la même échelle
Les planètes de la taille des cratères...)*



PREALABLE

- ▶ Les objets d'études de l'astronomie sont par nature des objets très faiblement lumineux
- ▶ D'où la course aux grands miroirs, collecteurs de lumière, et aux longs temps d'exposition photographique
- ▶ D'où la fuite devant les lumières parasites
- ▶ *Les astronomes, amateurs, se sont retrouvés être les sentinelles de la qualité de notre environnement nocturne*

Pollution lumineuse

Impact sur le paysage nocturne : disparition du ciel étoilé

Le paysage nocturne en 2021



*Enregistrement typique d'un appareil-photo :
quelques étoiles dans un halo orangée*



Pollution lumineuse

Impact sur le vivant

Synthèses
bibliographiques

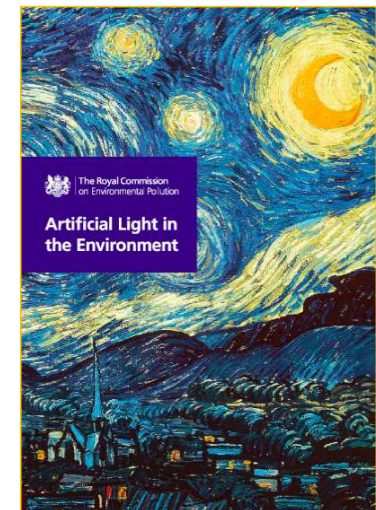
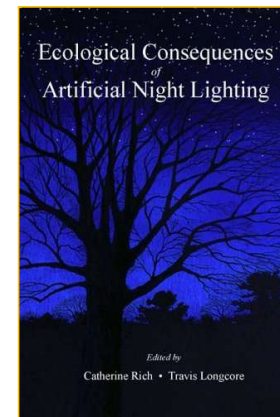
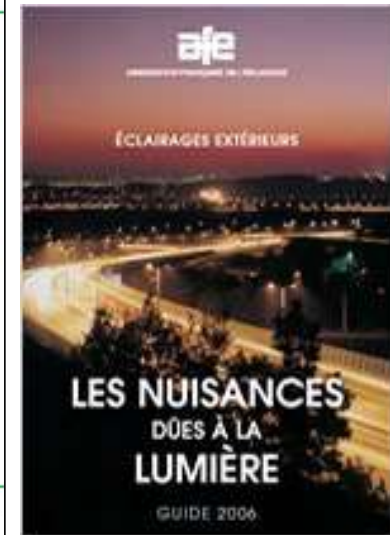
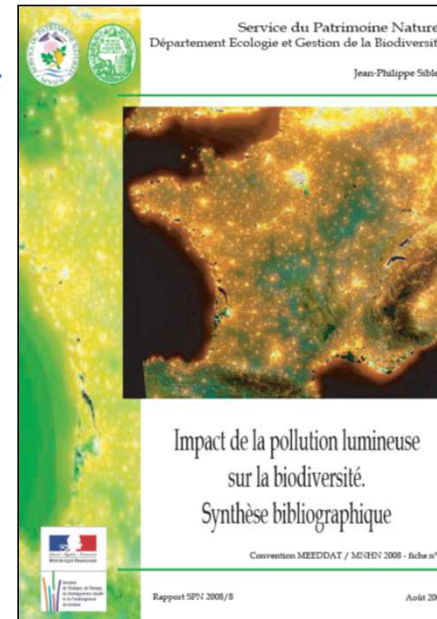
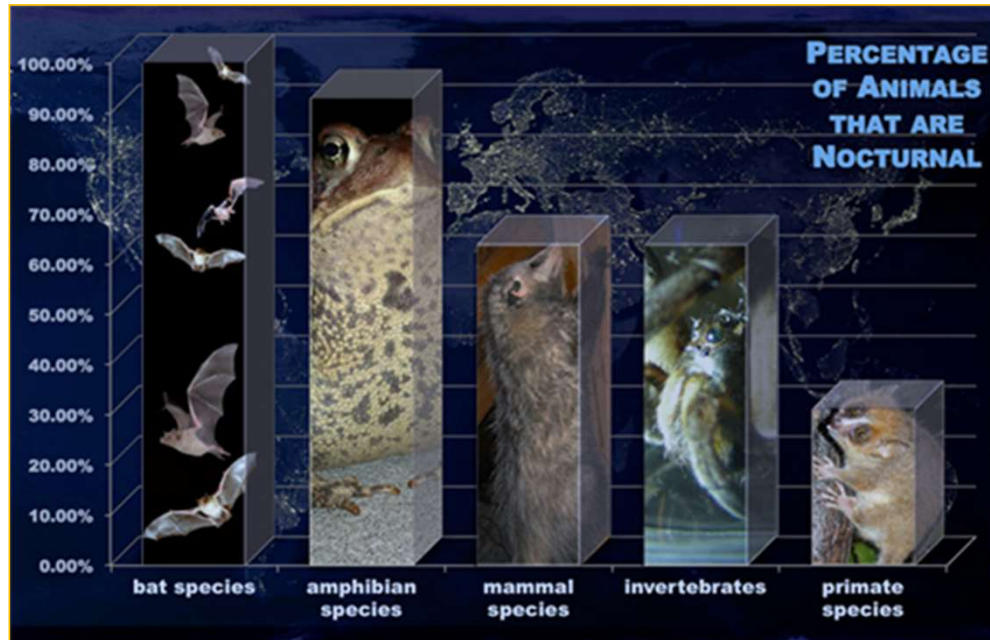
La vie aime la nuit

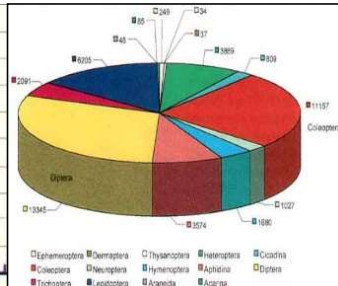
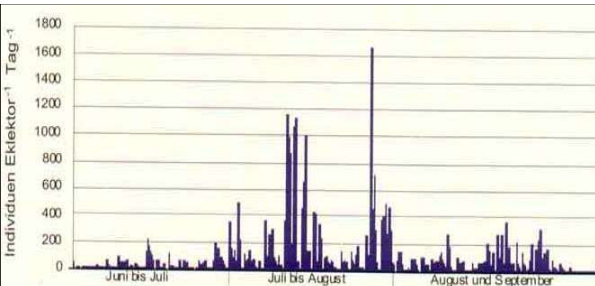
- la nuit comme «habitat»
- le noir comme «ressource» : un réservoir de biodiversité

La nuit c'est la moitié de la vie

Les impacts biologiques de la lumière : un spectre large

- de la flore à la faune,
- des vertébrés aux invertébrés

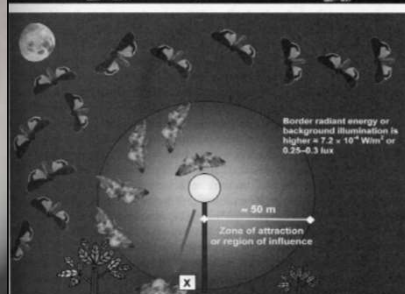
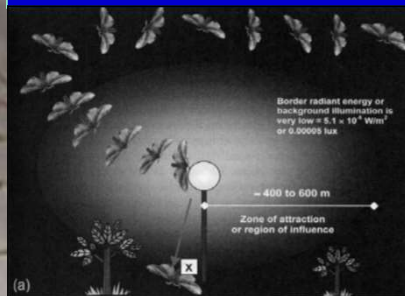




Pollution lumineuse Impact sur les insectes...

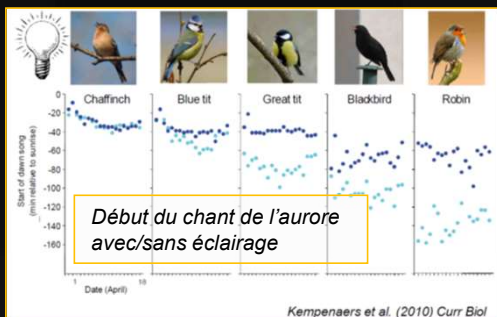
- La lumière est un piège fatal pour la plupart des espèces. Deuxième cause d'extinction après les pesticides [1].
- Elle est largement exploitée dans le braconnage des papillons pour collections.
Rappel : en France, 4500 espèces de lépidoptères nocturnes, pour 250 espèces diurnes.
- Après un délais de 2 ans, un point lumineux ne piège plus d'espèces remarquables : la décimation est totale.
- Il devient très difficile pour une espèce photophobe -phile d'éviter les zones de halo.
- Le grand paon de nuit, les lucioles, ont disparu dans les années 60 en France avec la généralisation de l'éclairage.

[1] Marc Théry. MNHN.



Pollution lumineuse Impact sur les oiseaux...

- ❑ **Raréfaction de la ressource alimentaire** : cf. insectes
- ❑ **Mitage des habitats** : mises en lumière dommageables pour rapaces nocturnes et chiroptères
 - ✓ Sur-prédation exercée par la pipistrelle [1,2] ou le faucon pèlerin [3]
 - ✓ Sous-activité (cris) du Myotis ou Murin [1,2]
 - ✓ Eblouissement : collisions fréquentes des rapaces nocturnes le long des routes
- ❑ **Prolongement/Réduction de la durée d'activité**
 - ✓ Suractivité (chant) d'espèces communes, et impact sur la sélection des partenaires, et conséquemment sur la reproduction de l'espèce [4]

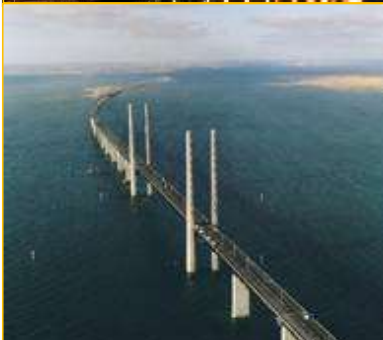


Is light pollution killing our birds?

Colin Henshaw and Graham Cliff believe that light pollution is reducing the numbers of insects on which many birds rely.

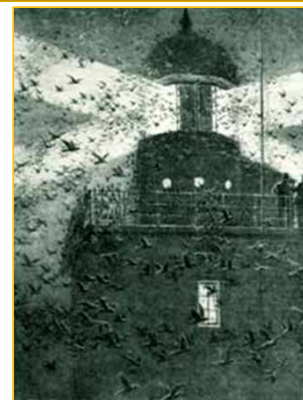
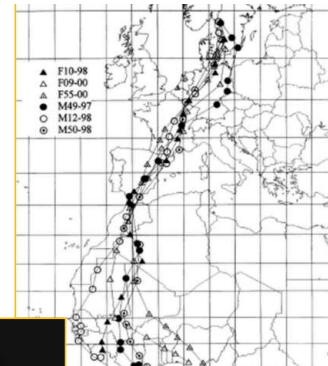
In 1994, the Journal of the British Astronomical Association carried a letter from one of the authors (Colin Henshaw) entitled *The Environmental Effects of Light Pollution*. The letter concluded by predicting that the anticipated reduction in the insect population caused by light pollution would affect predators higher up the food chain.

Recent research has shown a reduction in the



❑ Distraction/Piégeage des migrants

- ✓ Les couloirs de migration sont particulièrement exposés : cours fluviaux, littoraux, infrastructures routières (ponts,...) sur-éclairés
- Les cadavres d'oiseaux migrants peuvent joncher les tabliers de pont si la météo est défavorable (brume)
- ✓ Distraction étudiée sur le site de l'aéroport de Milan Malpensa (Italie) à l'intersection de deux couloirs de migration.
- ✓ Plates-formes pétrolières en Mer du Nord. Les oiseaux sont détournés, par milliers, par l'éclairage des installations, de quelques minutes à quelques heures. Des dizaines de milliers de collisions / an / plate-forme (travaux OSPAR)
- ✓ Phares : piégeage dans le faisceau, particulièrement par temps de brume. Comportement connu depuis toujours (exploité dans le baguage). Prévenu en éclairant le fût des phares. Mais les oiseaux tournoient inlassablement, et dépensent une énergie précieuse, éventuellement jusqu'à épuisement



Pollution lumineuse Impact sur le vivant

Les hommes exploitent la réponse du vivant à la lumière :

- ❑ Accélération des cycles de production dans l'élevage des volailles
- ❑ La pêche industrielle aux projecteurs, à la fois largement répandue et très réglementée (cf. Alain Bombard, Yves Parlier *Vendée-globe 2001*)
- ❑ Le contrôle de la ponte en pisciculture
- ❑ Complément lumineux en production agricole

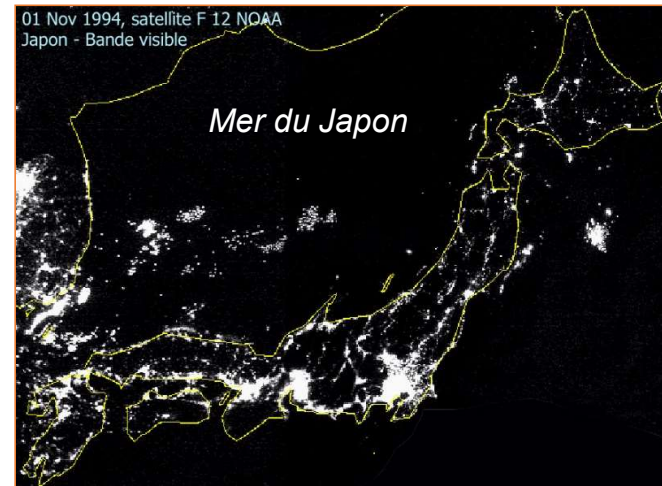
Janvier, Ile-de-France



Pêche aux projecteurs - Littoral adriatique



01 Nov 1994, satellite F 12 NOAA
Japon - Bande visible



Serres agricoles du Grand-Ouest

2

20h

Polémique Des méga-serres à dormir debout



LE20H TFI

Pollution lumineuse Et l'homme...



□ **Perturbateur Endocrinien**



➤ La qualité du sommeil ; liée à la possibilité d'obscurité

□ **Problématique spécifique des LEDs** [avis ANSES de 2010](#)



➤ Spectre riche en bleu

✓ Toxicité des courtes longueurs d'onde

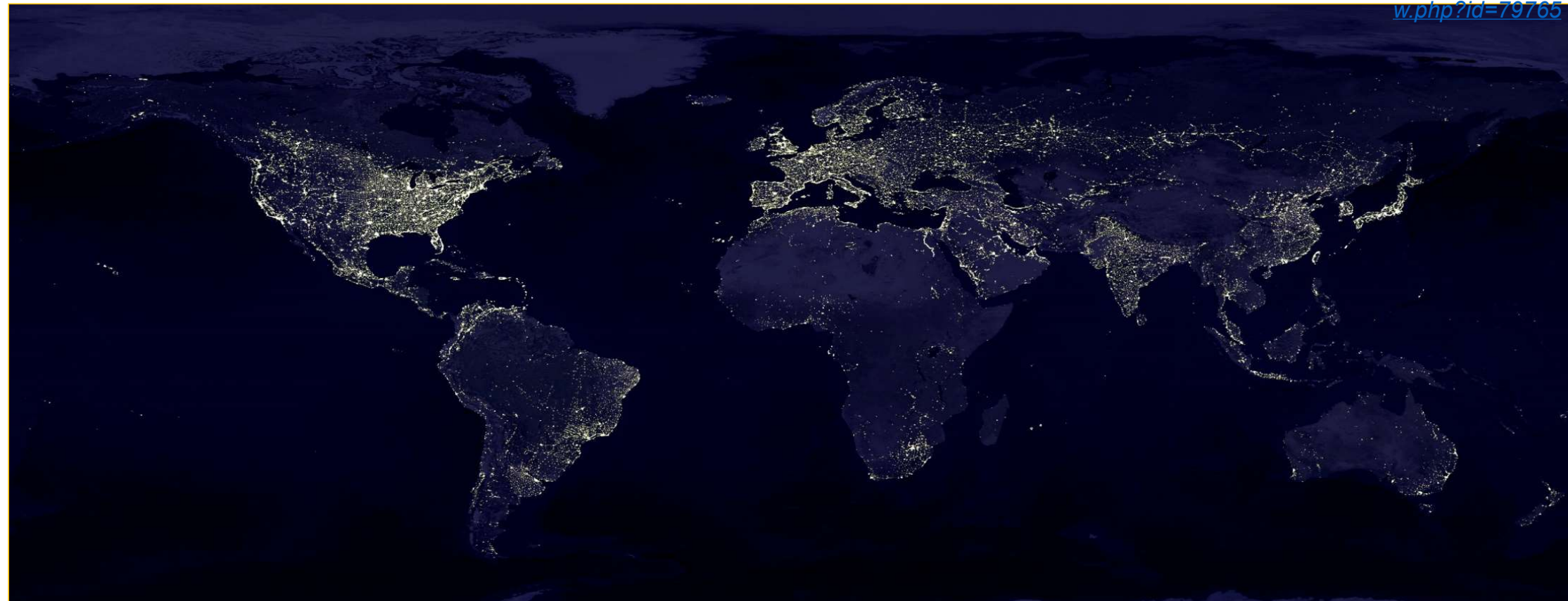


✓ L'horloge biologique et la contraction pupillaire sont régulées par des longueurs d'ondes situées dans le bleu

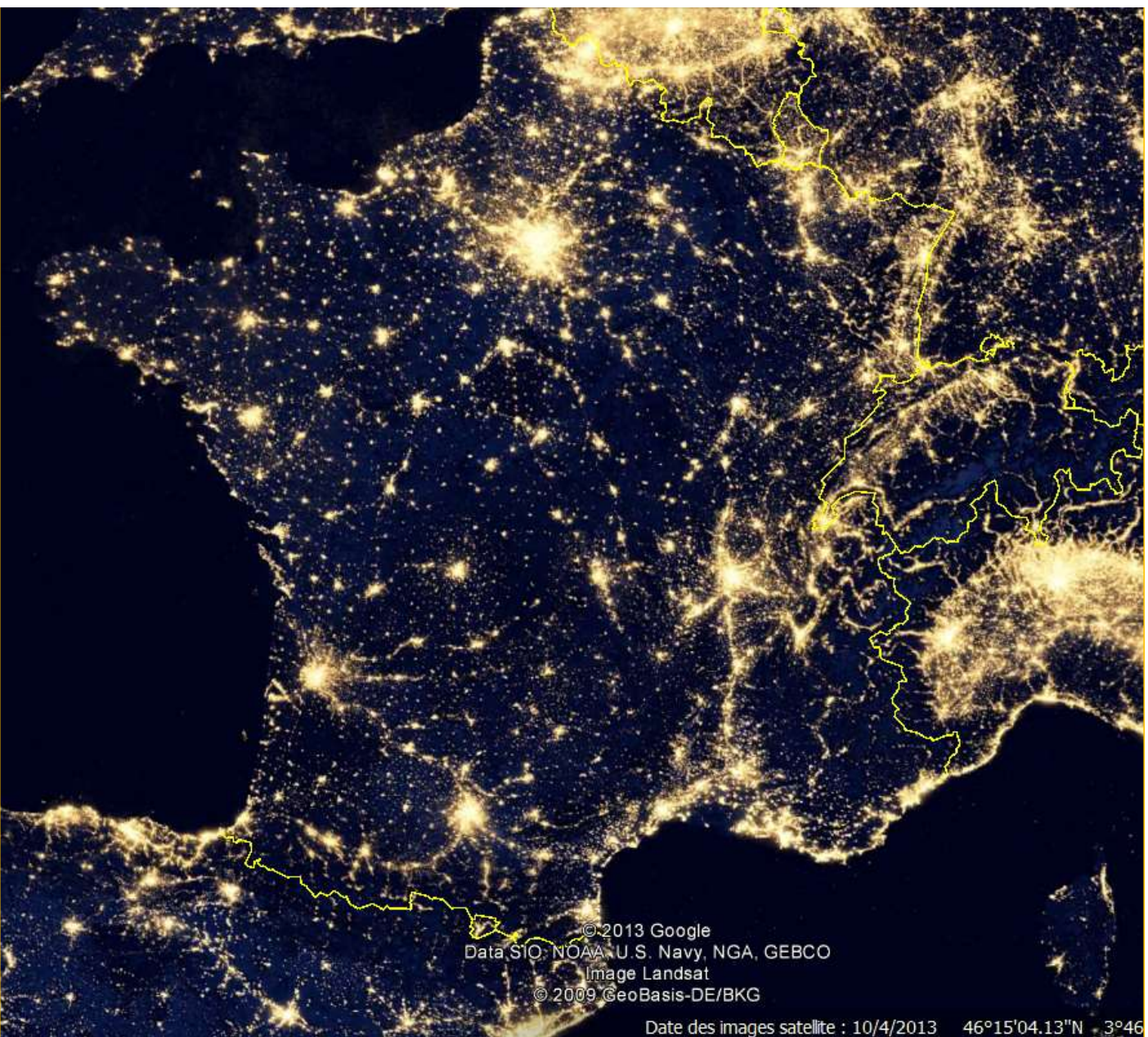


Etat des lieux Images

<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=79765>



Images du « Defense Meteorological Satellite Program » (1996) et du « Suomi National Polar-orbiting Partnership » (2012), destinés à relever la couverture nuageuse, éclairée par la Lune...

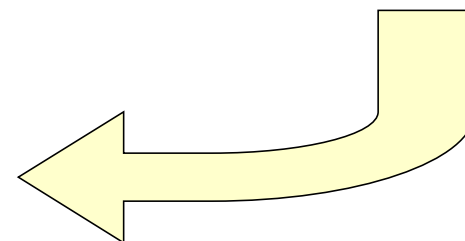


Etat des lieux Images



Suomi - NPP 2012

<http://www.blue-marble.de/nightlights/2012>





GATEWAY TO ASTRONAUT PHOTOGRAPHY OF EARTH

Etat des lieux Images ISS

N.-D. de
Gravenchon

Barentin

Grand Couronne

St-Etienne du R.

Elbeuf

Pont de l'Arche

Val de Rueil

Louviers

Gaillon

Vernon

Evreux

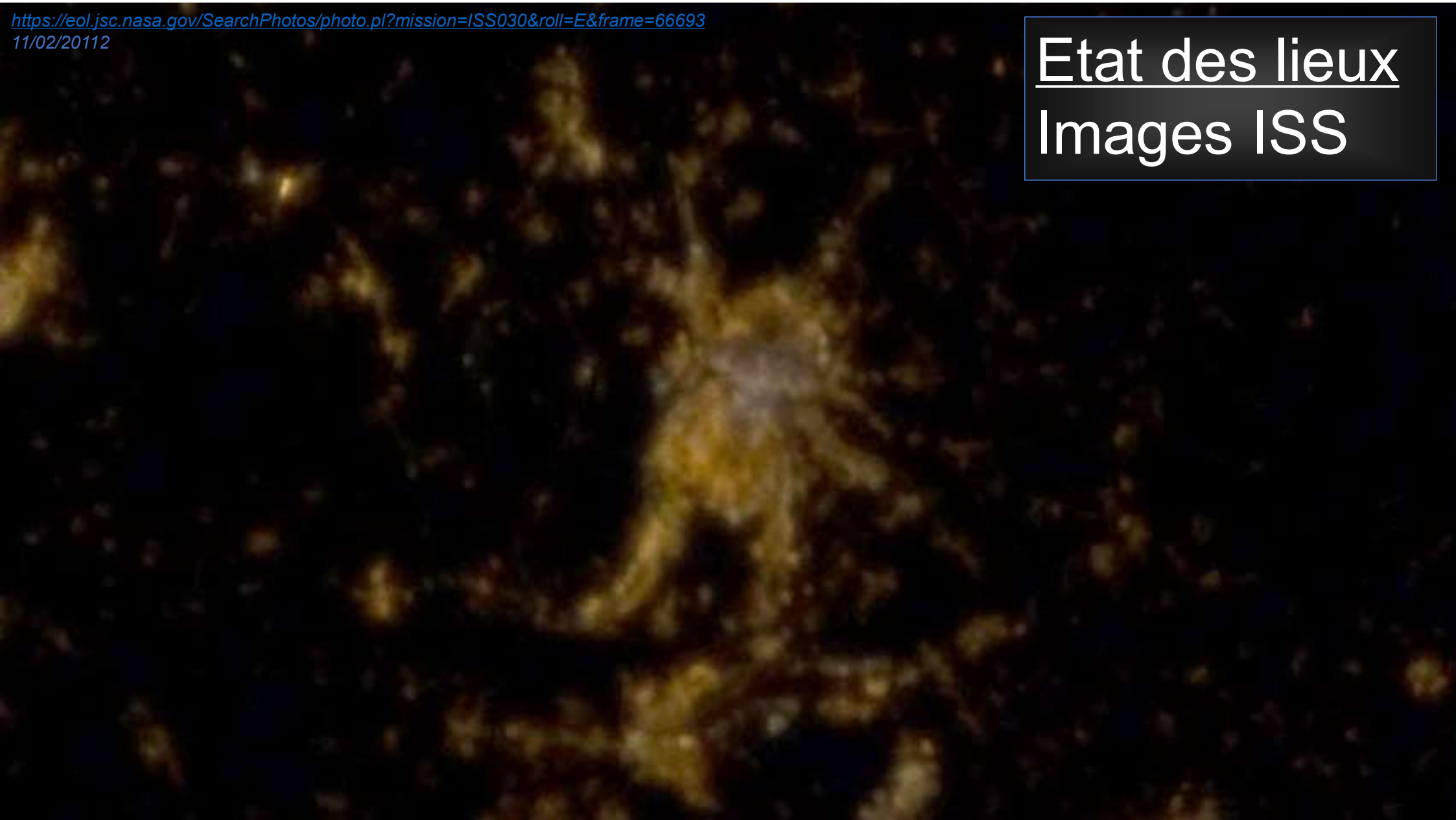
Rouen dans son environnemen t régional

<https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS030&roll=E&frame=66693>

11/02/2012

<https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS030&roll=E&frame=66693>
11/02/20112

Etat des lieux Images ISS





Etat des lieux Cartographie des émissions

<http://lighttrends.lightpollutionmap.info>

Bing maps

200 km

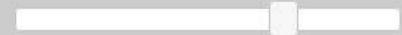
Layer options



Base map

Dark road imagery

Lights layer opacity: 70 %



Lights layer style

Rainbow

Lights layer

Show grid

- Raw DMSP
- Radiance calibrated DMSP
- VIIRS DNB
 - Annual
 - 2015 (npp)
 - 2016 (npp)
 - Monthly
 - 2012 Apr (npp)
 - 2012 May (npp)
 - 2012 Jun (npp)

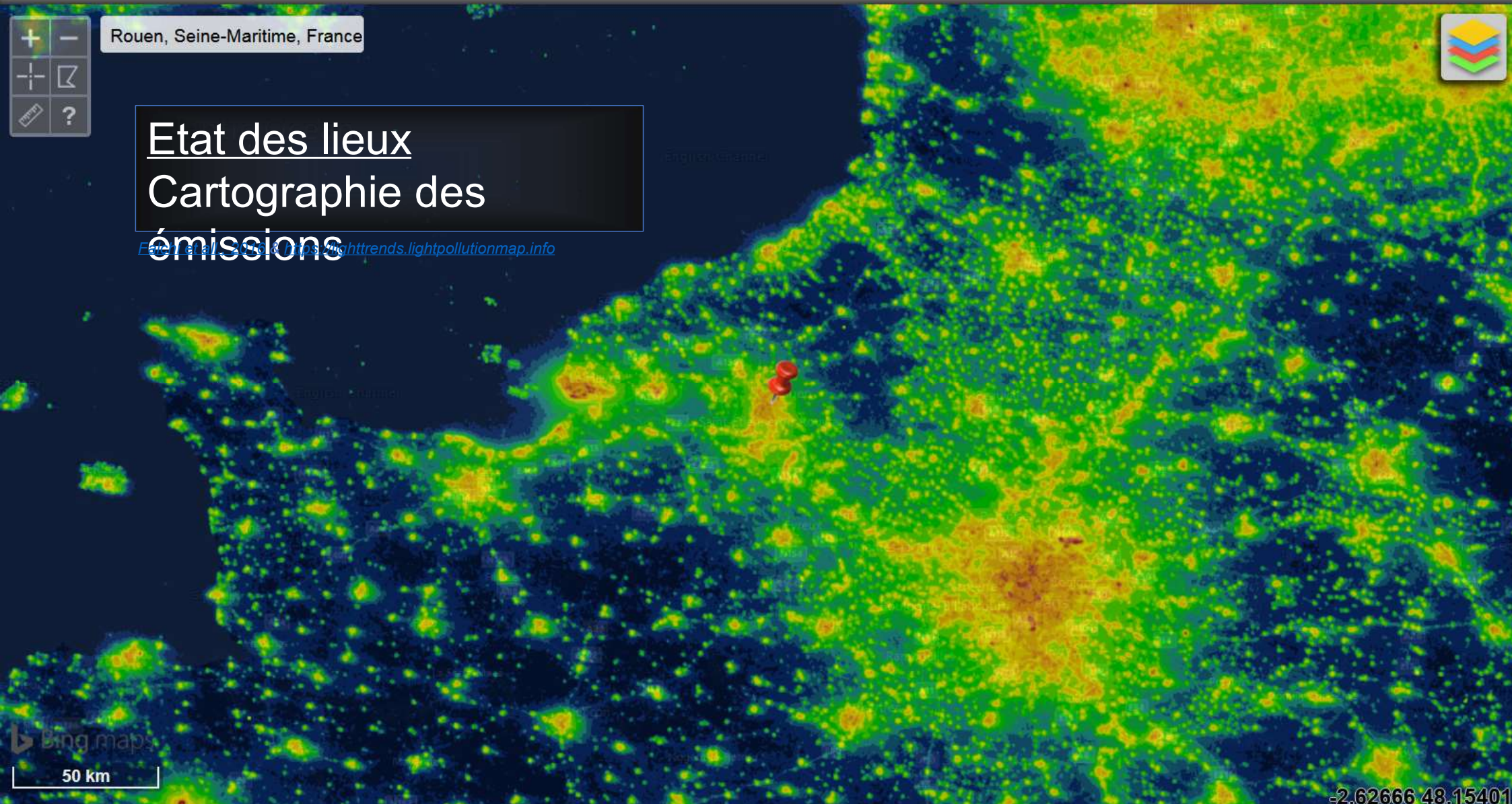
-12.07402 40.54733

Rouen, Seine-Maritime, France



Etat des lieux Cartographie des émissions

Farré et al., 2016 & <https://lighttrends.lightpollutionmap.info>

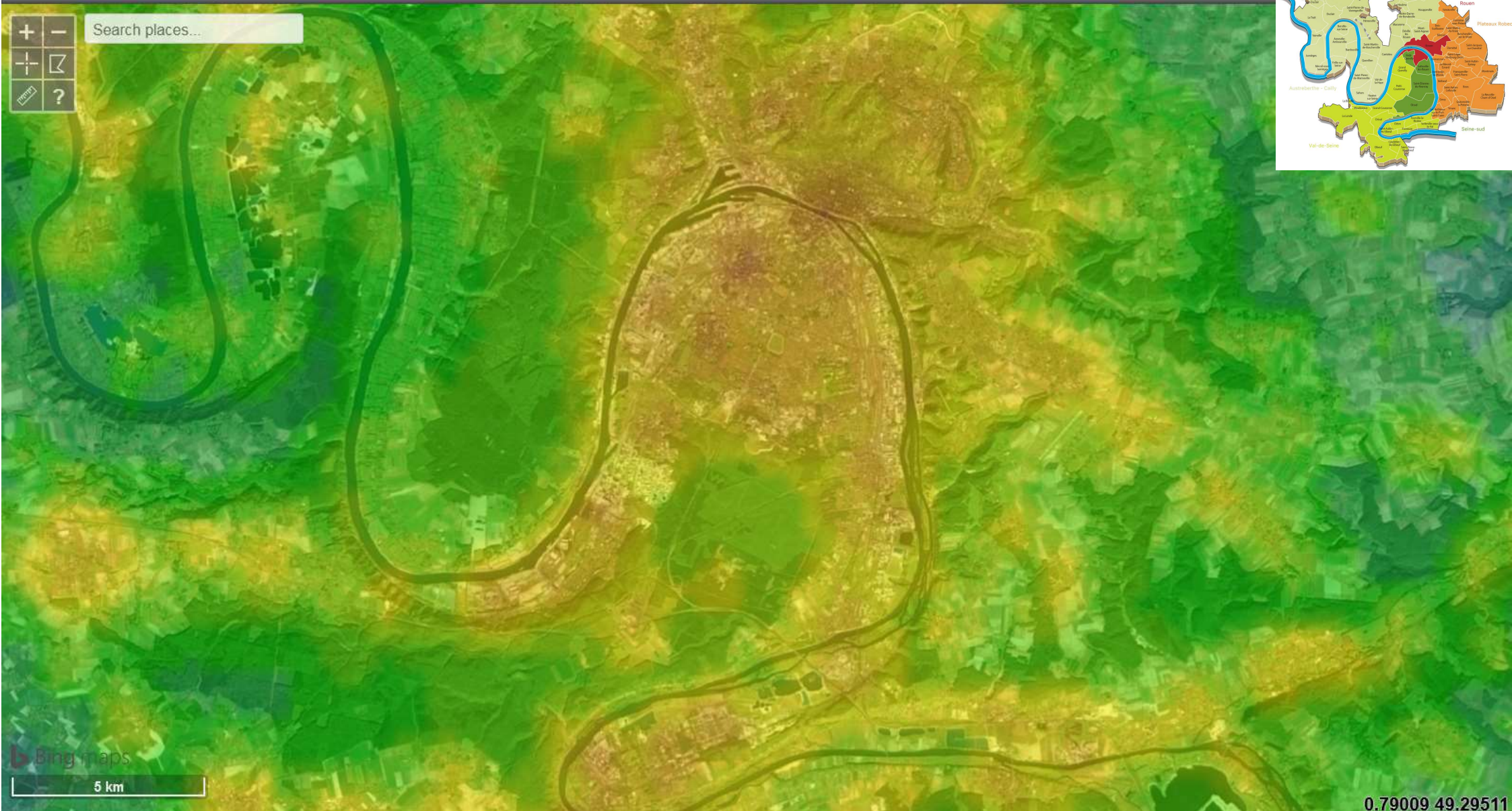


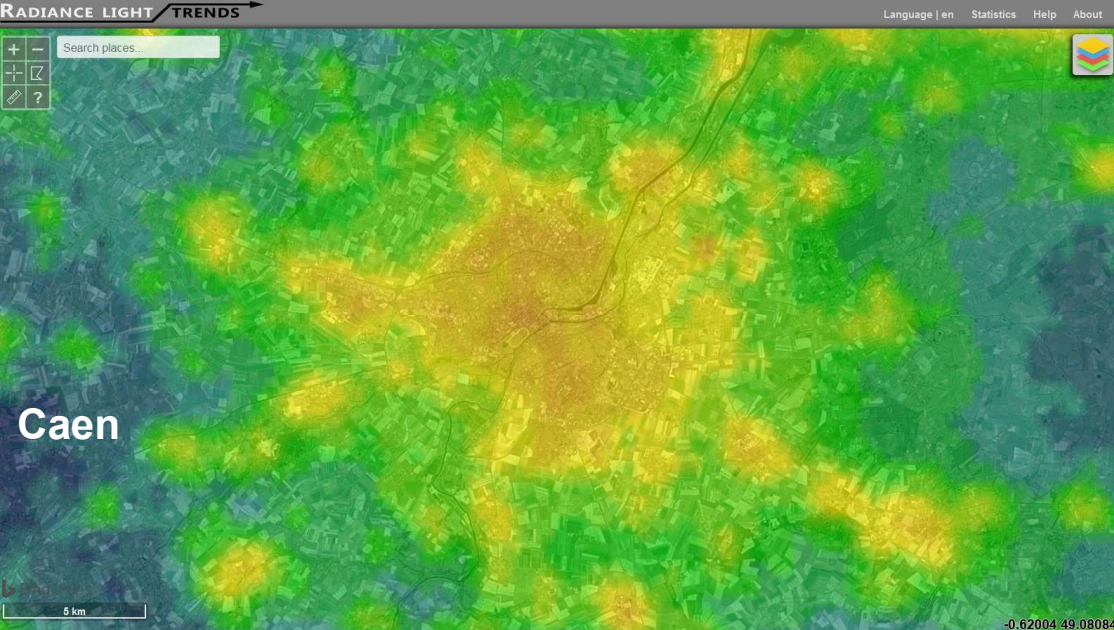
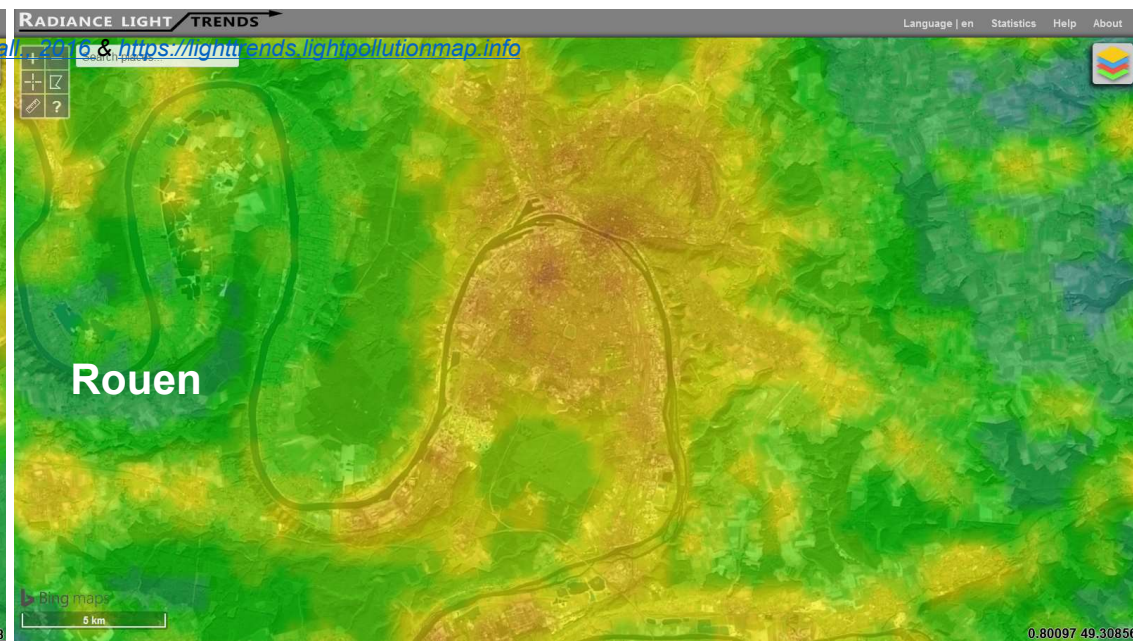
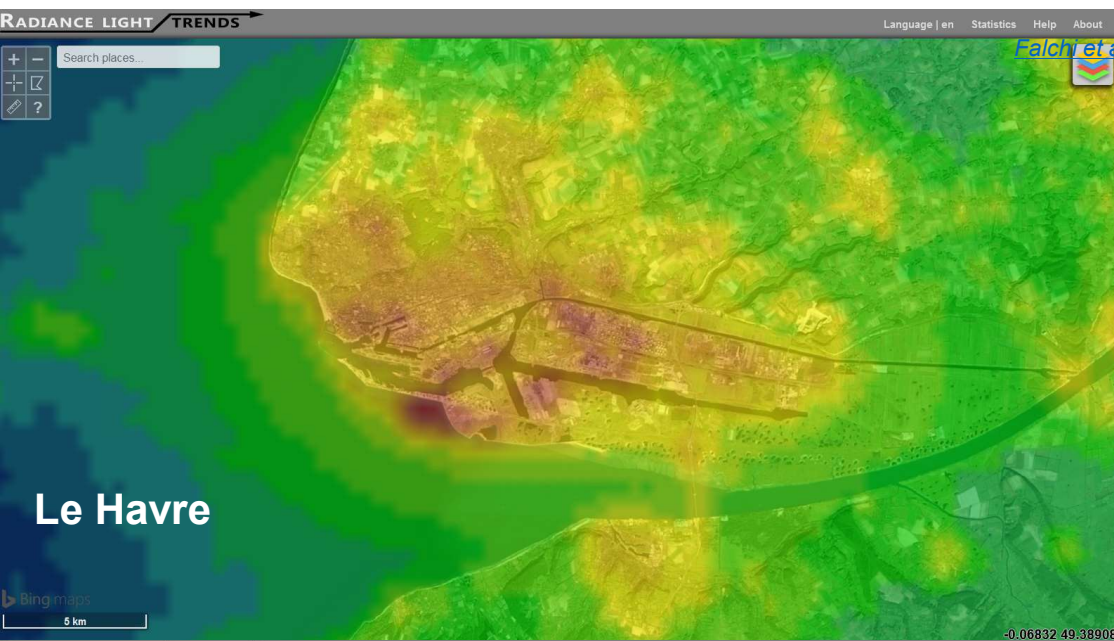
50 km

-2.62666 48.15401



Search places...

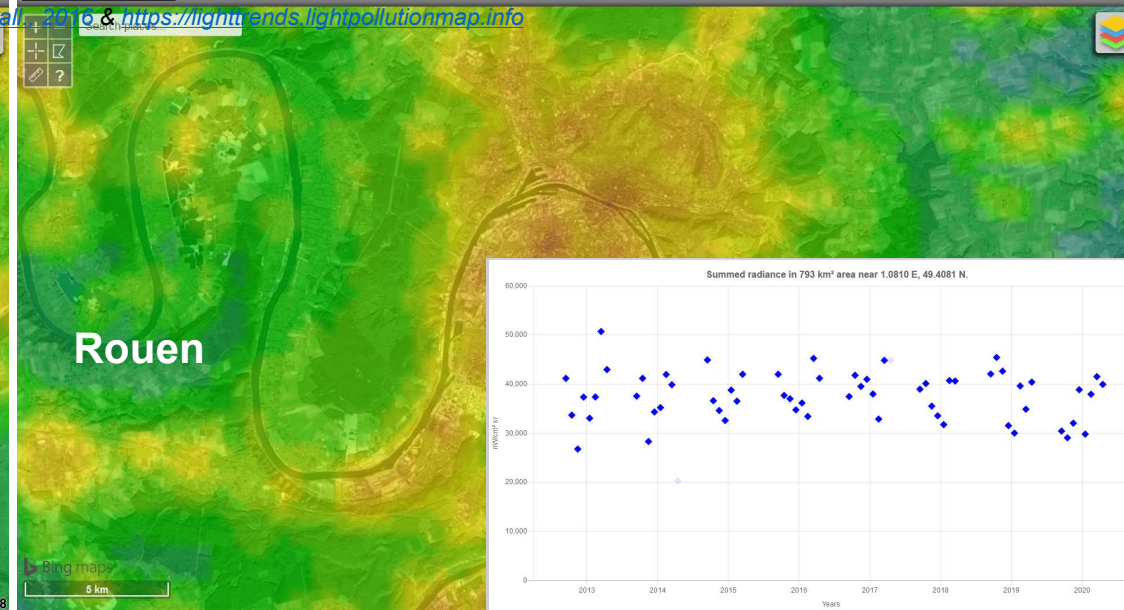
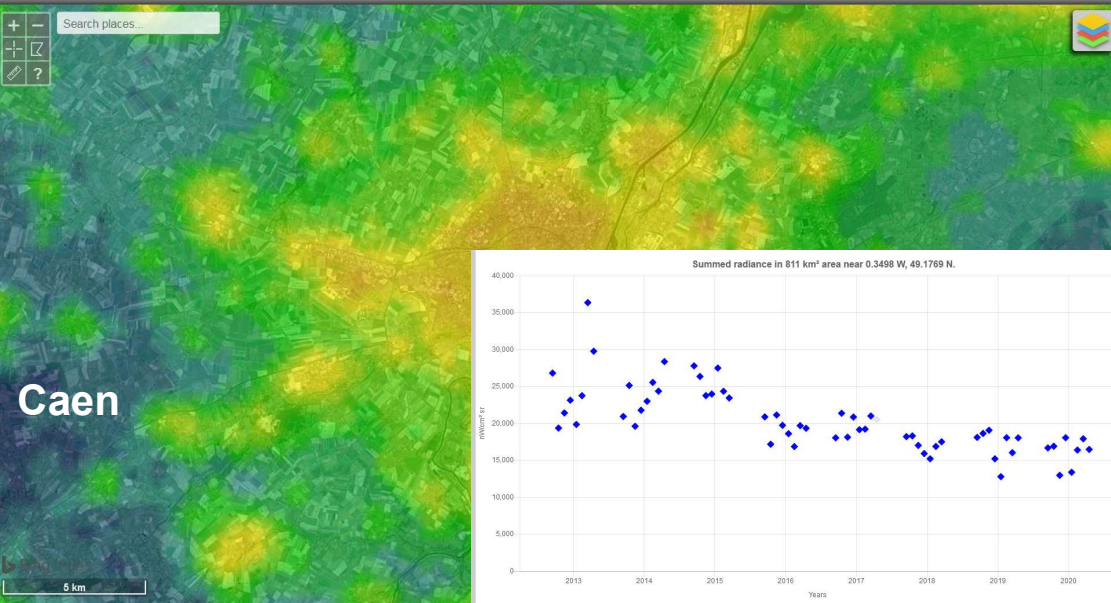
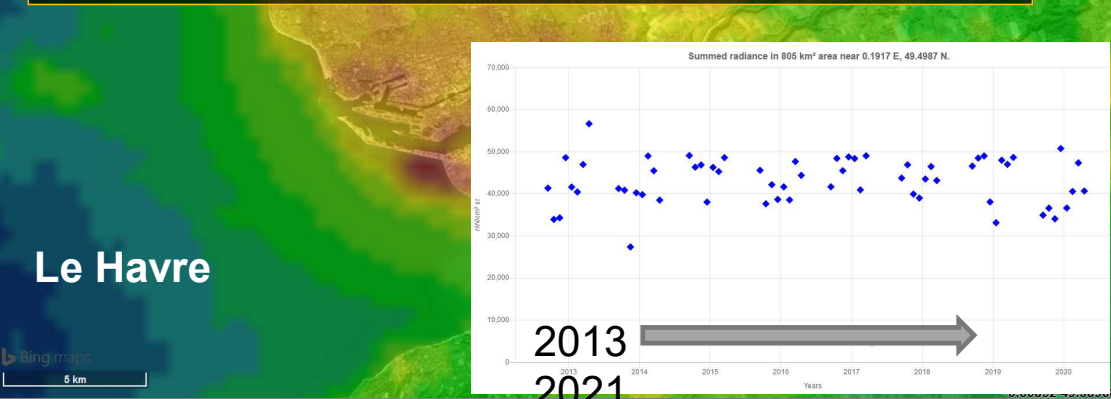




Mise en évidence d'une
politique d'éclairage
(niveaux d'éclairement)
propre à chaque métropole

Etat des lieux

Evolution des émissions : 2013 - 2021



Mise en évidence d'une évolution de la politique d'éclairage propre à chaque métropole

Maitrise des émissions

Réduction des émissions



La Loi Grenelle ([Loi 2010-788 du 12 juillet 2010](#)), par son aboutissement réglementaire, l'« [Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses](#) », **décline les paramètres de maîtrise et de réduction de la pollution lumineuse**, en particulier :

❑ **La quantité de lumière installée sur site**

❑ **Le flux lumineux perdu**

❑ **L'extinction**

❑ **La couleur de la lumière**

INDIFFÉREMMENT SUR LES DOMAINES PUBLICS ET PRIVÉS

A noter : les prescriptions de l'Arrêté n'induisent aucun investissement ou coût additionnel de maintenance

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE **Légifrance**
Le service public de la diffusion du droit

Informations de mises à jour | Gestion des cookies | Nous contacter | Activer l'aide sur la page

DROIT NATIONAL EN VIGUEUR | PUBLICATIONS OFFICIELLES | AUTOUR DE LA LOI | Droit et jurisprudence de l'Union européenne | Droit international

CONSTITUTION | CODES | TEXTES CONSOLIDÉS | JURISPRUDENCE | CIRCULAIRES ET INSTRUCTIONS | ACCORDS COLLECTIFS

Dr. national en vigueur | Textes consolidés | Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses

Effectuer une recherche dans :
Tous les contenus | Dans tous les champs | Ex.: L. 121-1, C01, 10-15056, dol, majeurs protégés

RECHERCHE AVANCÉE | IMPRIMER | COPIER LE TEXTE

Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses
Dernière mise à jour des données de ce texte : 02 janvier 2020
NOR : TREP1831126A
JORF n°0300 du 28 décembre 2018
Accéder à la version initiale

ChronoLégi | Version à la date du 12/03/2021 | Voir les modifications dans le temps

Version en vigueur au 12 mars 2021

Le ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire, et la secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire,
Vu le [code de l'environnement](#), notamment ses articles L. 120-1, L. 583-1 à L. 583-5 et R. 583-1 à R. 583-7 ;
Vu le [code du travail](#), notamment son article L. 3132-24, R. 4223-1 et suivants ainsi que R. 4534-1 et suivants ;
Vu le [code de la route](#), notamment son article R. 110-2 ;
Vu les avis des instances professionnelles concernées, des associations de protection de l'environnement agréées désignées par arrêté du ministre chargé de l'environnement, de l'association représentative des maires au plan national et de l'association représentative des collectivités organisatrices de la distribution publique d'électricité au plan national ;
Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 22 novembre 2018 ;
Vu l'avis du Conseil national d'évaluation des normes en date du 13 décembre 2018,
Arrêtent :

➔ **Article 1**

Le présent arrêté s'applique aux installations d'éclairage :

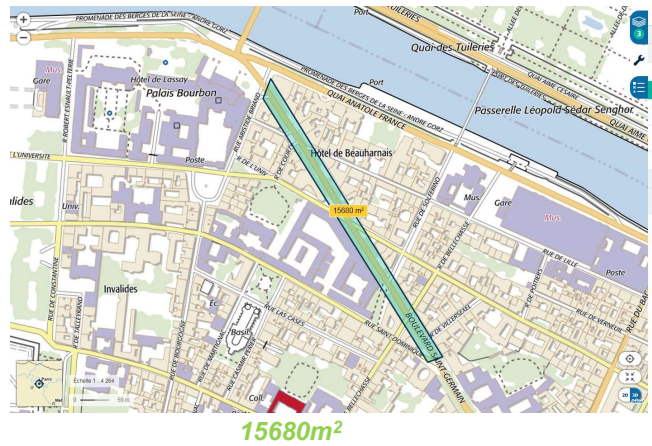
- a) Extérieur destiné à favoriser la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, en particulier la voirie, à l'exclusion des dispositifs d'éclairage et de signalisation des véhicules, de l'éclairage des tunnels, aux installations d'éclairage établies pour assurer la sécurité aéronautique, la sécurité ferroviaire et la sécurité maritime et la sécurité fluviale ;
- b) De mise en lumière du patrimoine, tel que défini à l'article L. 1 du [code du patrimoine](#), du cadre bâti, ainsi que des parcs et jardins privés et publics accessibles au public ou appartenant à des entreprises, des bailleurs sociaux ou des copropriétés ;
- c) Des équipements sportifs de plein air ou découvrables ;
- d) Des bâtiments non résidentiels, recouvrant à la fois l'illumination des bâtiments et l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces mêmes bâtiments, à l'exclusion des gares de péage ;
- e) Des parcs de stationnement non couverts ou semi-couverts ;
- f) Événementiel extérieur, constitué d'installations lumineuses temporaires utilisées à l'occasion d'une manifestation artistique, culturelle, commerciale, sportive ou

La quantité de lumière installée sur site (Art. 3-II-4)

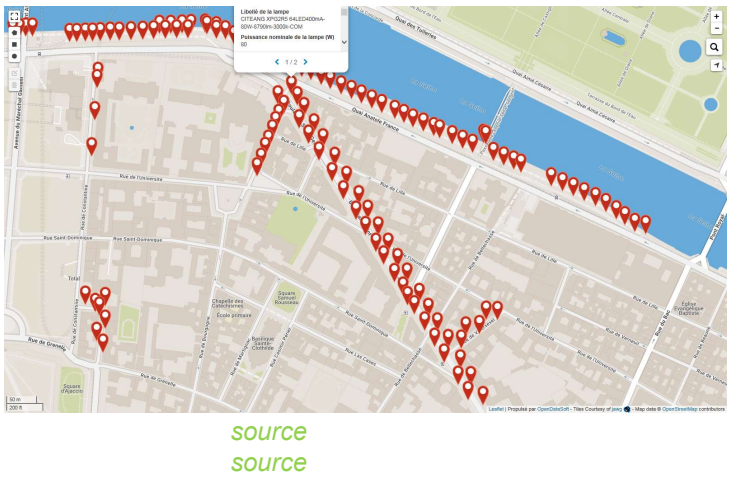
Le flux lumineux total des **SOURCES** des luminaires (lampes, barrettes de LEDs), rapporté à la surface destinée à être éclairée, en lumens par mètre carré :

DSFLI en lm/m ²	En agglomération	Hors agglomération
Voirie	< 35	< 25
Parcs de stationnement	< 25	< 20

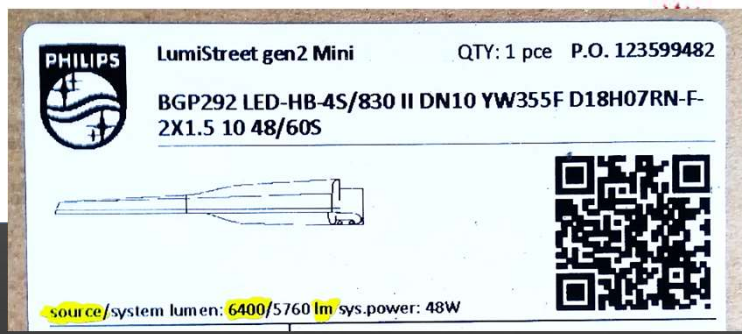
Exemple de calcul de la **Densité Surfaccique de Flux Lumineux Installée** :



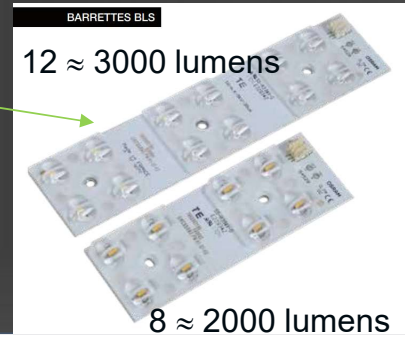
portail IGN



source
source
350200 lumens
OpenData de la ville de Paris



Les sources :
barrettes de LEDs
≈250 lumens/led
(rendement en 2021)



$$DSFLI = \frac{350200}{15680} = 22 \text{ lm/m}^2 < 35$$

La quantité de lumière installée sur site (Art. 3-II-4)

Une étiquette environnementale comme outil de diagnostic et de projet en termes de quantité de lumière :

- La classe « **G** », $>25 \text{ lumens/m}^2$, est issu du plafond ultime de DSFLI préconisé par France Nature Environnement lors du processus d'élaboration de l'arrêté.
- La classe « **A** » est inspirée des pratiques observées en Allemagne, où des rues en centre-ville de Berlin, dotées d'installations LED récentes, présentent une DSFLI $<6 \text{ lumens/m}^2$ (*impressions visuelles*).

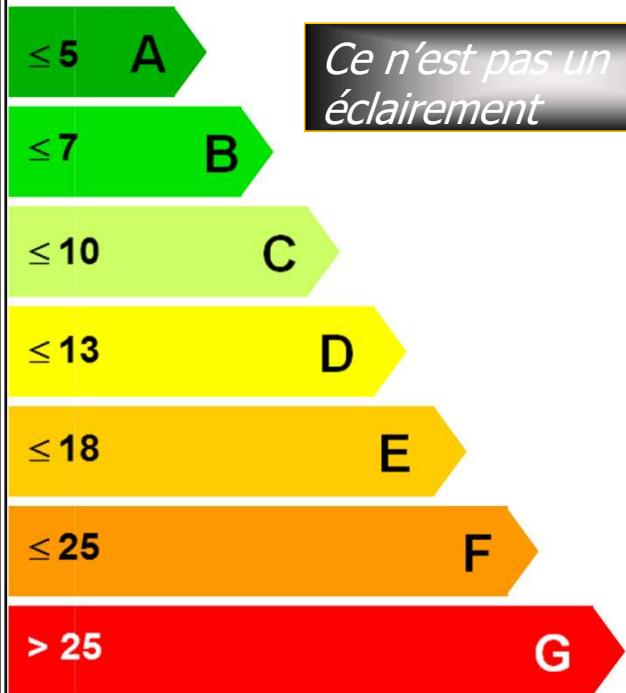
DSFLI parisiennes :



Densité surfacique de flux lumineux installé (DSFLI) en lumens/m^2

Flux lumineux total des sources (lampes, modules LED) rapporté à la surface destinée à être éclairée

Faible pollution lumineuse



Forte pollution lumineuse

Le flux lumineux perdu (Art. 3-II-4 & Art. 8)

L'offre des fabricants de luminaires s'est conformée aux **prescriptions** :

Deux points de **VIGILANCE** :

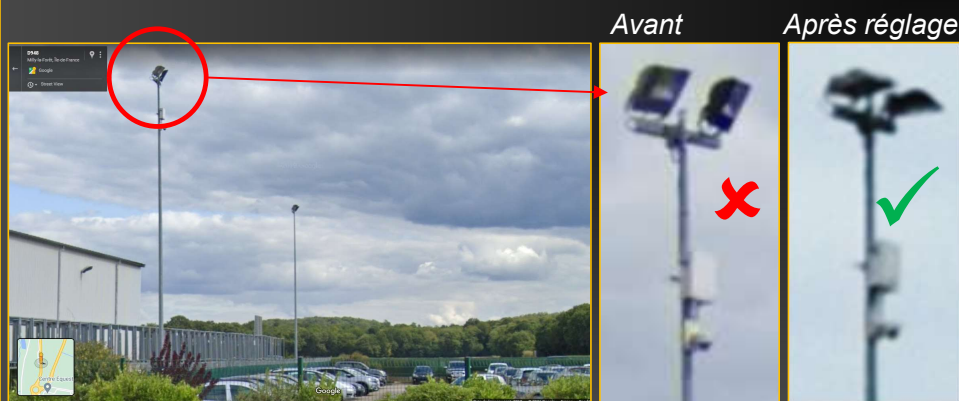
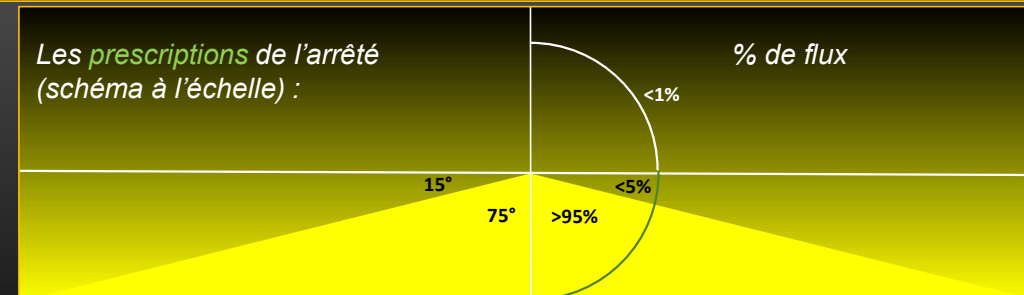
- L'éclairage de style est dans un régime de dérogation (<4% vers le haut) ;

Les modèles SANS VITRES sont conformes (<1% vers le haut)

- **L'OBLIGATION DE RÉGLAGE DE L'ORIENTATION** (Art. 8) :

- exercice du pouvoir de police du Maire sur le domaine privé ;
- en pratique, **orientation des luminaires et projecteurs à l'horizontale** :

Les **prescriptions** de l'arrêté (schéma à l'échelle) :



La couleur de la lumière (Art. 3-II-4 & Art. 4)

TEMPÉRATURE DE COULEUR <3000K (<2400K dans les réserves naturelles et périmètres de protection), applicable aux :

- ❑ éclairages de voirie, publique et privée
- ❑ parcs de stationnement
- ❑ mises en lumière des bâtiments non résidentiels

Une étiquette environnementale, en termes d'impact sur le vivant, comme outil de diagnostic et de projet :

- ❑ modulation selon les espaces (TVB, centres-villes,...)

Basses températures, un rendement énergétique en progrès rapide :

Rendement en lumens/watt d'une lanterne de style (2021)

3000K	2700K	2400K	2200K
91	85	75	73

SHP
2200K
(le parc historique)



LED 2700K



Distribution spectrale des sources : lampes, modules LED

Température de Couleur (CCT)

Faible pollution lumineuse

≤ 1800 K
(LED Ambrée, Sodium BP) **A**

≤ 2000 K
(Sodium HP) **B**

≤ 2200 K
(Sodium HP, LED) **C**

≤ 2400 K
(LED) **D**

≤ 2700 K
(LED) **E**

≤ 3000 K
(LED) **F**

> 3000 K
(LED) **G**

Forte pollution lumineuse

Les extinctions (Art. 2)

Des prescriptions qui complètent l'arrêté du 25 janvier 2013 :

❑ Au plus tard 1 HEURE après la fermeture ou la cessation de l'activité :

- **LES ÉCLAIRAGES EXTÉRIEURS SITUÉS DANS UN ESPACE CLOS** (lié à une activité économique : entreprises, entrepôts,...)
- **LES PARCS ET JARDINS**
- **LES ÉCLAIRAGES DES CHANTIERS**
- Les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel

❑ Au plus tard 2 HEURES après la cessation de l'activité :

- **LES ÉCLAIRAGES DES PARCS DE STATIONNEMENT ANNEXÉS À UN LIEU OU ZONE D'ACTIVITÉ** (hypermarchés, stades,...)

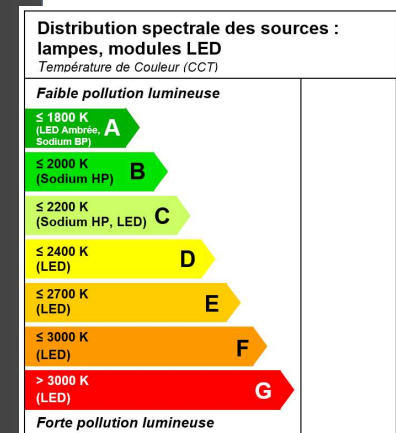
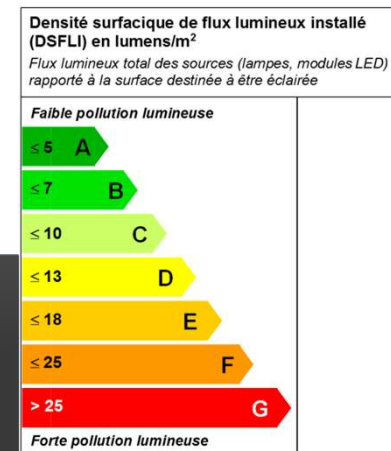
❑ Avant 1 HEURE DU MATIN :

- Les mises en lumière du **PATRIMOINE** (églises, ponts,...)
- Les mises en lumière des **BÂTIMENTS NON RÉSIDENTIELS** (entreprises, commerces, hôtels,...)
- Les éclairages de **VITRINES**

Conclusions

- ❑ Reconsidérer les quantités de lumière avec l'étiquette environnementale, outil de diagnostic et de projet
- ❑ Appliquer, faire appliquer, la prescription de réglage d'orientation des luminaires
- ❑ Eclairage de style : adopter les modèles sans vitres
- ❑ Température de couleur : adopter 2700K, et moduler les espaces en expérimentant des températures basses
- ❑ Appliquer, faire appliquer la prescription d'extinction des espaces clos

L'insécurité la nuit résulte de la désertion des lieux, elle n'est pas corrélée aux niveaux d'éclairement





Eteindre l'éclairage public la nuit

Philippe-Emmanuel CAILLE
Adjoint au maire de Bois-Guillaume





ENGAGEONS-NOUS POUR LA PLANÈTE ÉTEIGNONS LA LUMIÈRE

Afin de maîtriser sa consommation d'énergie et lutter contre la pollution lumineuse, la VILLE DE BOIS-GUILLAUME éteindra l'éclairage public selon le plan se trouvant au verso de ce document en concordance avec les horaires des transports en commun

De 00h30 à 05h30 lundi, mardi, mercredi, jeudi et dimanche
et de
01h30 à 05h30 les vendredi et samedi

Mise en œuvre entre le 01/03/2021 et le 05/03/2021

- ▶ De 0h30 (1h30 le week-end) jusqu'à 5h30
- ▶ En ligne avec horaire des transports en commun
- ▶ Sur toute la commune (sauf grands axes)





Solutions d'éclairage

Guillaume COUTEY
Maire de Malaunay



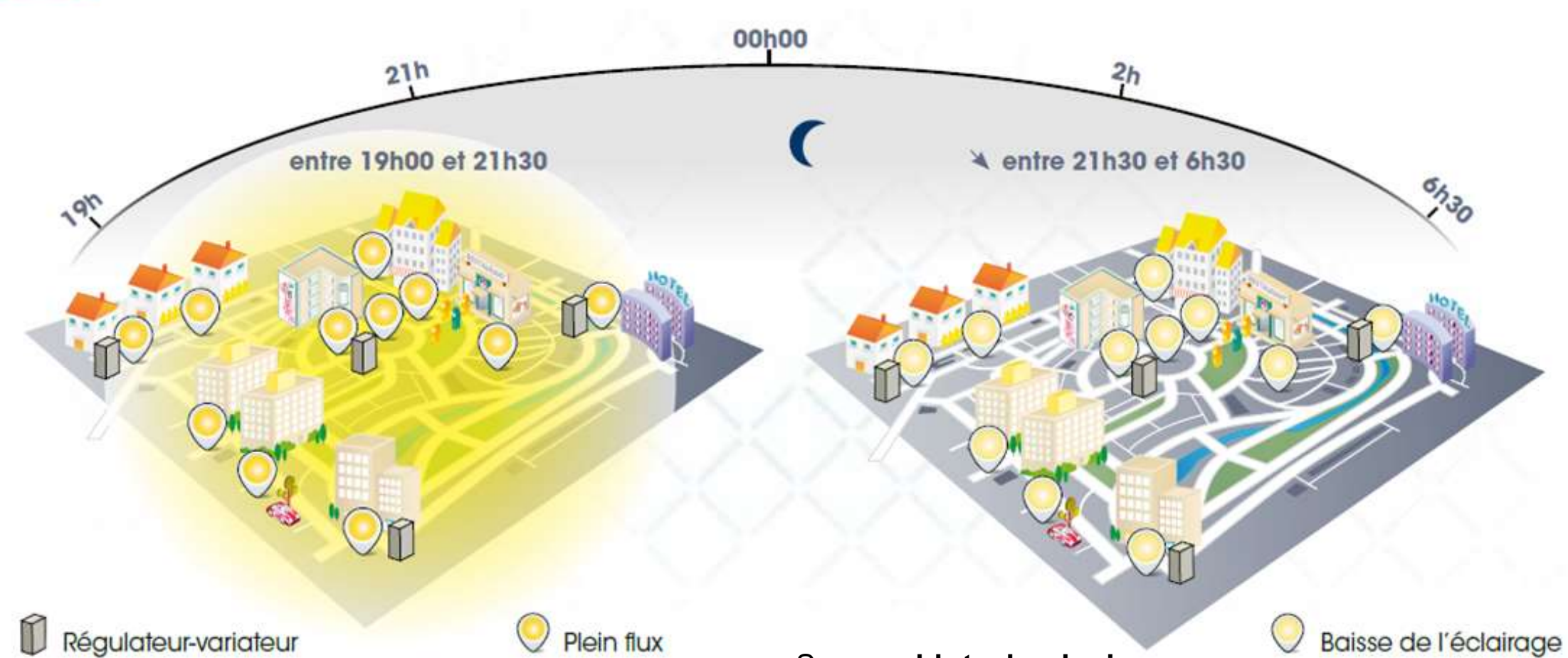


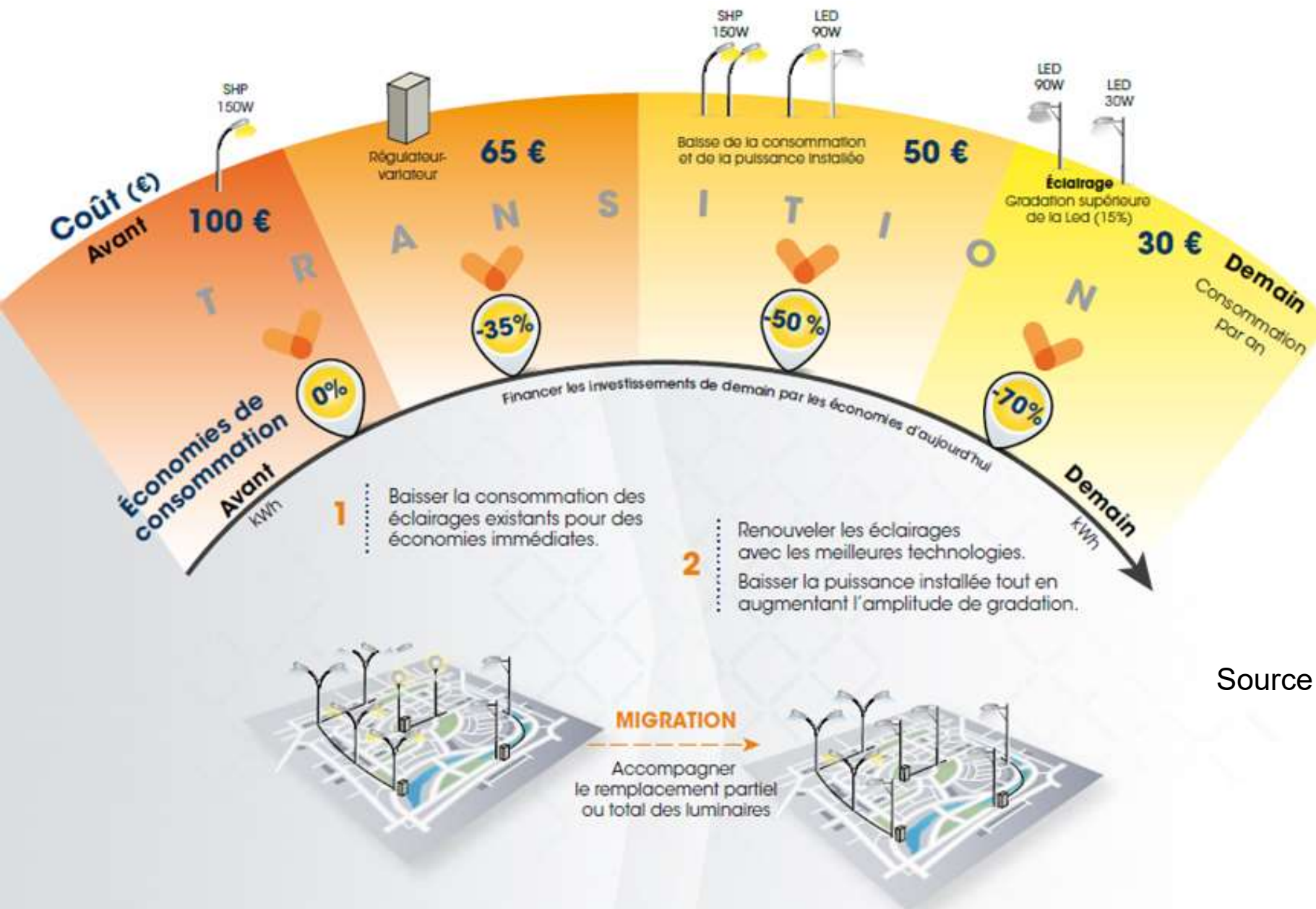
Limiter l'éclairage dans les zones d'activité

Smaile MOUSSOUS

**Chargé d'unité, Pôle de Proximité de Rouen,
Métropole Rouen Normandie**







Source : bh-technologies

Conclusion



Merci de votre attention



J'ÉTEINS LA LUMIÈRE
JE M'ENGAGE POUR LA PLANÈTE !

SAMEDI 27 MARS 20H30

#NotreEarthHour www.notrecop21.fr

Logos: 80+, WWF, COP 21, métropole



Contrat de
Transition
Écologique



URB EN PACT
Together towards net zero energy cities

