

# Sauvons la nuit !

Comprendre et combattre la pollution lumineuse

Sergio Ilovaisky  
ANPCEN & OHP

CPIE Pays d'Aix - Venelles - 25 novembre 2019



**La lumière des hommes empêche  
de voir la lumière des étoiles**

**C'est la pollution lumineuse !**

*photo du ciel à la campagne*

*la même, mais prise en ville*

# Pollution lumineuse : *qu'es aco* ?

On entend par cela toute modification de l'environnement nocturne naturel et toute *nuisance* provoquée par l'usage **inadéquat** et **abusif** de lumière artificielle.



## La pollution lumineuse ?

C'est l'ensemble des effets indésirables produits par la lumière artificielle

- provoque l'éblouissement
- génère de la lumière intrusive
- dérègle les écosystèmes
- nuit à l'environnement nocturne
- est un gaspillage d'énergie

# Pourquoi éclairons-nous autant la nuit ?

- Sentiment d'insécurité
  - Promotion commerciale
  - Mise en valeur esthétique
  - Promotion touristique
  - Abondance d'électricité
  - Lobbying des industriels
- 
- Ce sont des pratiques :
    - *mal définies*
    - *mal encadrées*



# Est-il nécessaire d'éclairer ?

L'éclairage nocturne répond aux besoins de voir et d'être vu en milieu urbain. Mais l'obligation d'éclairer n'existe pas...

- Où faut-il éclairer ?
- Quand faut-il éclairer ?
- Qui paye pour l'éclairage ?
- Peut-on l'éteindre ?

Dès 1830, les responsables de l'éclairage à Paris n'allumaient qu'un reverbère sur deux les nuits de clair de Lune...

L'éclairage public est l'un des champs d'intervention du pouvoir de police du Maire d'une commune.

# L'éclairage public coûte cher

- L'éclairage public représente **20%** de la facture globale d'énergie d'une commune et **40%** de sa facture d'électricité (90 kWh par habitant en France, deux fois plus qu'en Allemagne)
- L'éclairage public en France (9 millions de lampes, +30% en 10 ans) consomme 1.3 GW, l'équivalent d'**une tranche de réacteur nucléaire récent**, soit 2 à 3% de la puissance totale.
- L'éclairage industriel, sportif, commercial et privé contribuent également à la pollution lumineuse !

# Les halos lumineux voilent la nuit

La pollution lumineuse prive les citadins de la beauté du ciel nocturne. Des *halos lumineux* surplombent les villes. Ces halos sont produits par la *diffusion* de la lumière artificielle nocturne par les molécules d'air et les aérosols en suspension dans l'atmosphère.

Vue vers Aix-Marseille depuis Vachères (04) à 800m, le 8 mai 2004

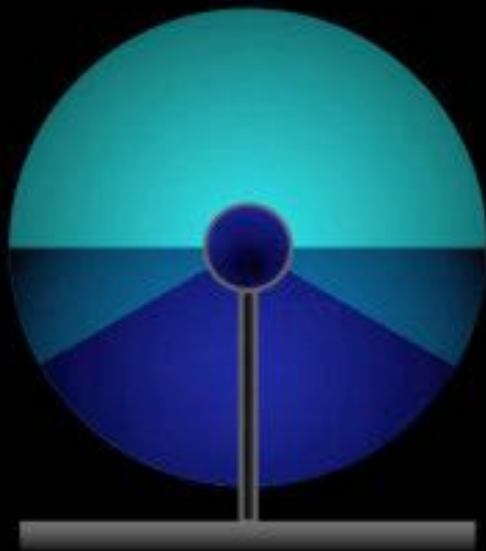
# L'environnement nocturne est menacé

- Le ciel nocturne aurait mérité d'être déclaré Patrimoine de l'Humanité. L'UNESCO a refusé : il n'appartient à personne...
- Avec la pollution lumineuse on risque la perte de contact de l'homme avec la nature, y compris avec l'environnement nocturne.
- En moins de 50 ans, une grande partie de la population française a été privée de la beauté de la Voie Lactée. 60% des européens ne la voient plus.
- L'humanité a toujours vécu sous les étoiles et ceci a joué un rôle important dans le développement intellectuel, culturel et artistique des premiers humains.



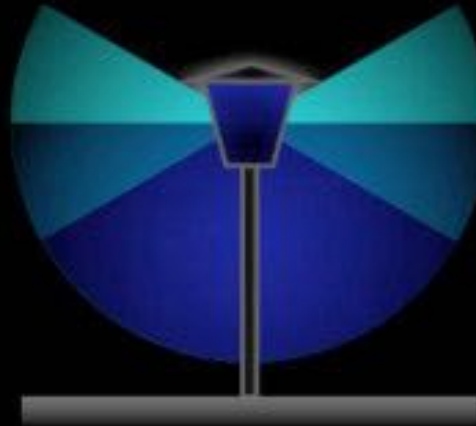
# Responsable ? La lumière envoyée au dessus de l'horizontale

Perte : 66 à 83 %



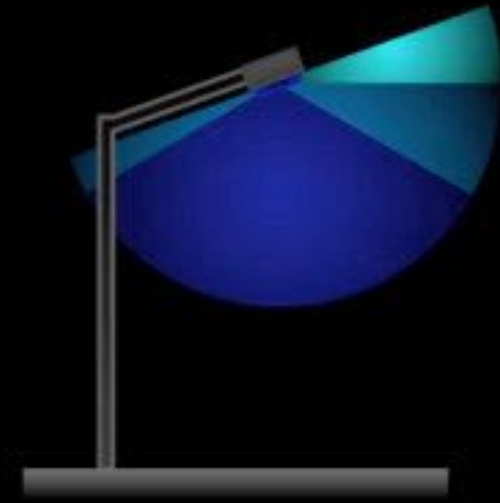
Lampadaire  
sphérique

Perte : 50 à 75 %



Lampadaire  
conique

Perte : 33 à 75 %



Lampadaire  
routier

# La pollution lumineuse se voit de loin



Turin (Italie) à 200 km

et la Vallée du Pô

Lurs

Chateau-Arnoux

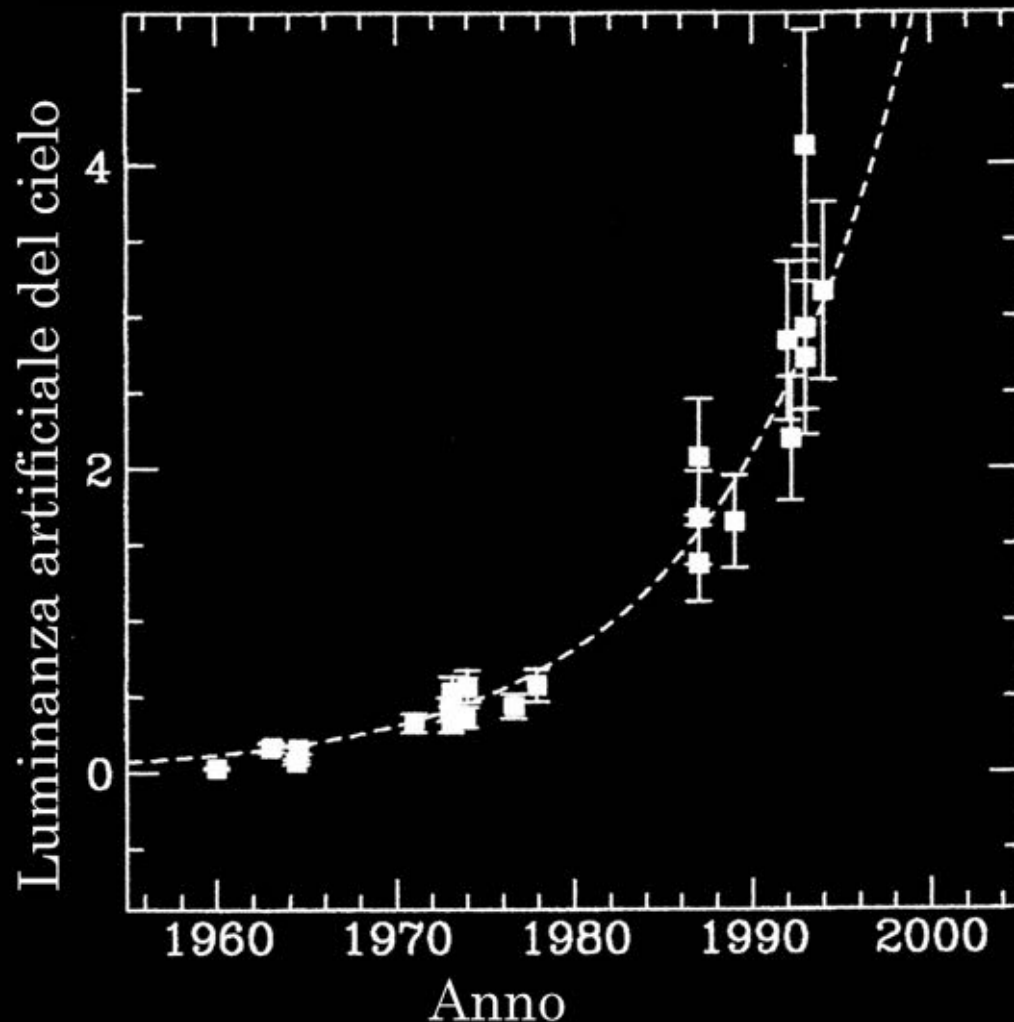
Les Mées

Digne

Forcalquier

Panoramique Est depuis Vachères (04) à 800m, le 13 février 2009

# Croissance de la pollution lumineuse



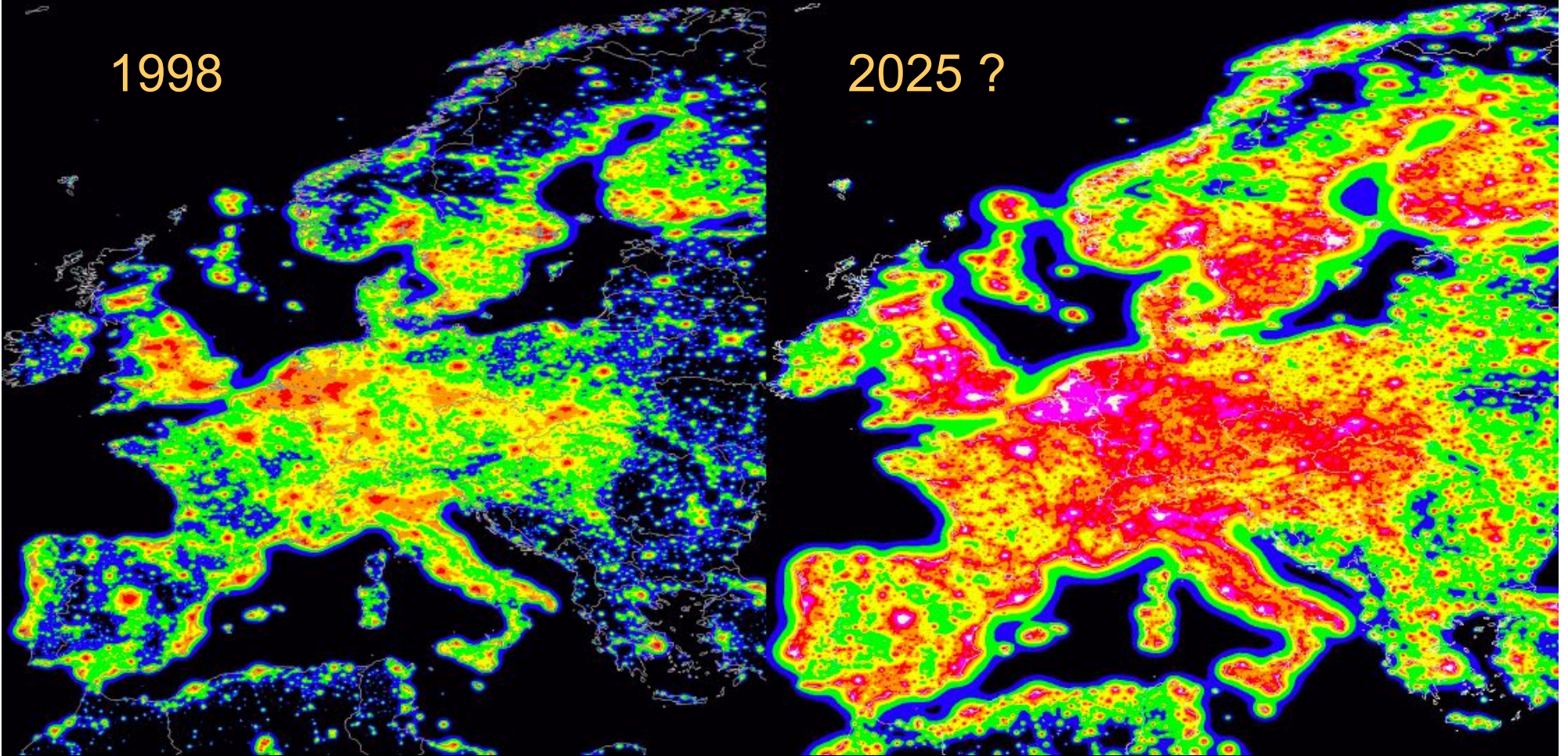
Les astronomes italiens d'Asiago ont trouvé qu'entre 1960 et 1994 la pollution lumineuse dans la vallée du Pô a augmenté de manière exponentielle !

Une législation anti-PL adoptée depuis quelques années dans 15 régions italiennes semblerait avoir ralenti cette progression

# Cette évolution est-elle contrôlable ?

1998

2025 ?



Étendue de la pollution lumineuse en Europe prévue pour 2025  
si la progression actuelle n'est pas ralentie !

# Satellite météorologique *Suomi NPP*



- En orbite polaire à 832 km d'altitude, lancé par la NASA en 2011
- Etudie la Terre dans le visible et l'infrarouge avec VIIRS
- Intéressant pour nous : prend des photos la nuit à 1h du matin !
- Des cartes globales sont établies pour chaque année

# La lumière envoyée vers le ciel est visible depuis l'espace



Earth at Night  
More information available at:  
<http://earthep.gsfc.nasa.gov/epod/ep000127.html>

Astronomy Picture of the Day  
2000 November 27  
<http://earthep.gsfc.nasa.gov/epod/earthep000127.html>

*mosaïque produite à partir d'images du satellite Suomi/NPP de la NASA*

# Europe et le Proche Orient la nuit



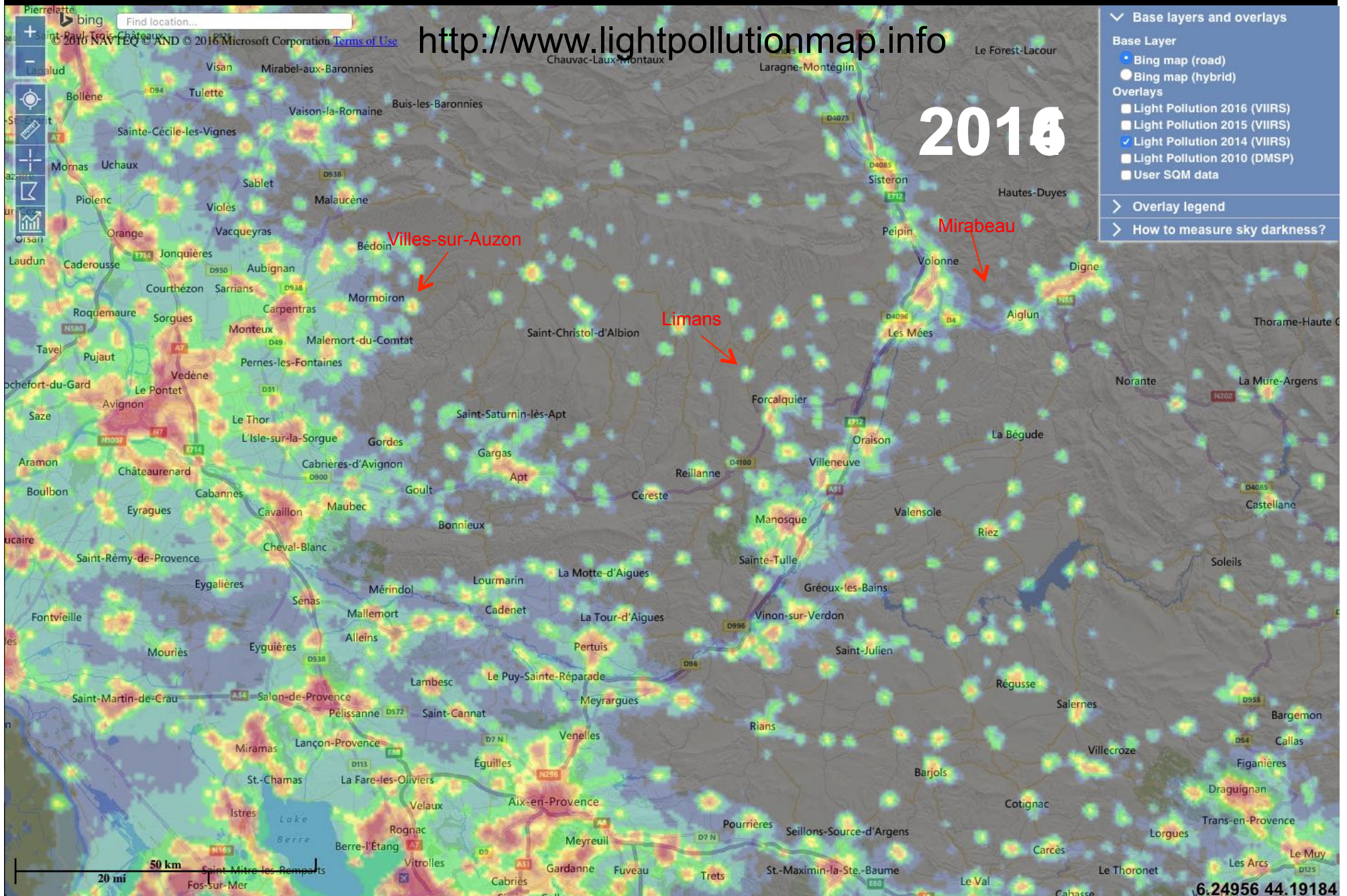
*la PL trace les zones peuplées ou touristiques*

# Zoom sur le sud-est de la France





# La Provence à 1h du matin



**Mais quel est l'impact de la PL ?**

# Impact sur les écosystèmes



# La vie aime le noir



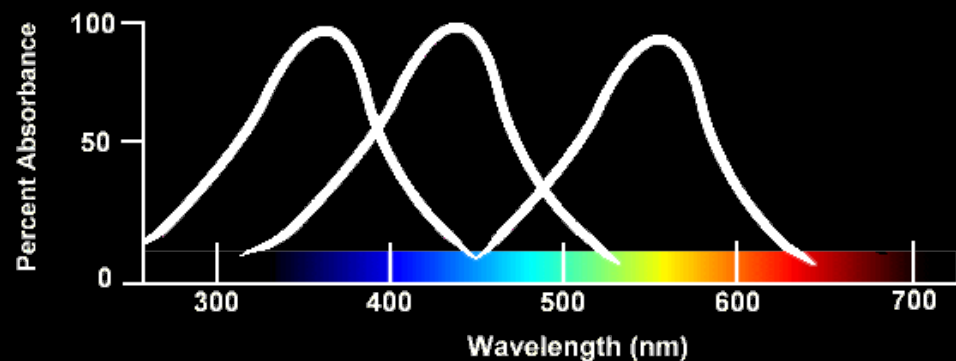
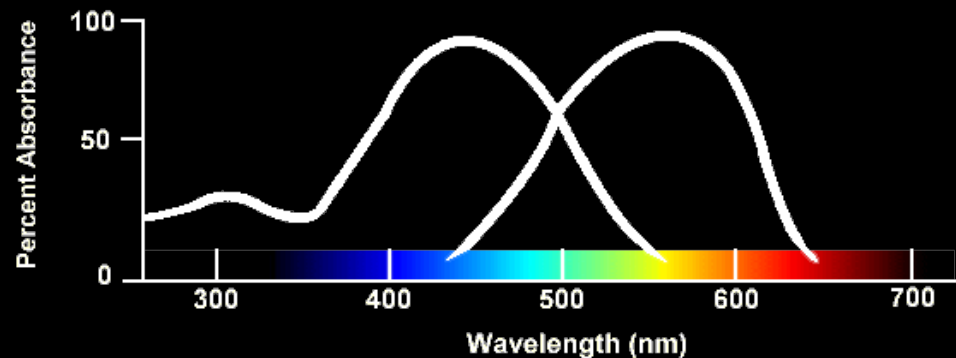
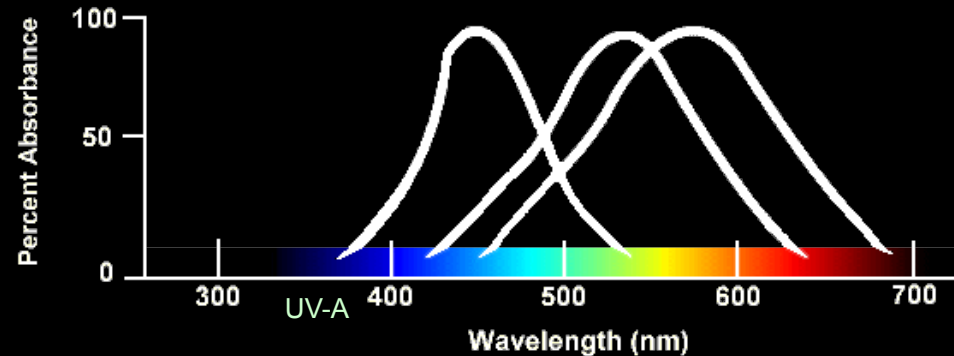
- beaucoup de mammifères sont ou sont devenus plus ou moins nocturnes
- la plupart des organismes terrestres (l'essentiel de la biomasse animale) fuient la lumière
- de nombreuses espèces menacées survivent mieux dans les zones d'ombre. Un hasard ?
- rapaces nocturnes, chauves-souris, canards sauvages, se nourrissent essentiellement la nuit et préfèrent les zones de "noir profond"

# La perception des couleurs

Les cônes dans la rétine des humains ont trois pigments différents permettant une vision diurne en couleurs

La plupart des insectes ont une vision bichromatique, avec une perception limitée des couleurs

*Mais* les abeilles, bourdons et nombreux papillons ont une vision trichromatique, *étendue vers l'ultraviolet*, permettant une bonne perception des couleurs



# Impact sur les insectes nocturnes



- La lumière est un piège fatal pour la plupart des espèces. En particulier les lampes riches en UV (vapeur de mercure, halogénures métalliques)

*Deuxième cause d'extinction après les pesticides, d'après le Muséum d'Histoire Naturelle*

- Au bout de 2 ans, un point lumineux ne piège plus d'espèces remarquables : *la décimation est totale*
- Le grand paon de nuit a presque disparu en France avec l'éclairage

# La biodiversité nocturne

- en France : 4500 espèces de papillons nocturnes pour 250 diurnes !
- Les **espèces pollinisatrices** comme les papillons de nuit sont en danger

Les insectes et les papillons de nuit sont attirés par les infrarouges et les ultraviolets des lampes autour desquelles ils tournent sans cesse :

- viennent griller vifs sur les luminaires
- constituent des proies faciles pour les prédateurs (ici une chauve-souris)



# Les lucioles

- **2000 espèces**

Coléoptère produisant une lumière (verte ou jaunâtre) par bioluminescence. Le plus connu est le Lampyre (ou *ver luisant*)

- La femelle, qui ne peut pas voler, attire le mâle par sa lumière. Les gros yeux noirs des mâles sont très sensibles, et permettent ainsi aux couples de se trouver la nuit, pour assurer la reproduction

- Ils sont très menacés par les insecticides et par la pollution lumineuse





# Certaines chauves-souris fuient la lumière



## Le Petit Rhinolophe évite les zones illuminées

Des biologistes anglais ont illuminé artificiellement les chemins le long des haies empruntées par ces chauves-souris, qui volent lentement



Le nombre de Petit Rhinolophes empruntant ces chemins éclairés a été réduit à un quart ou à un huitième du trafic normal

La conclusion est évidente : elles évitent les zones illuminées pour échapper aux prédateurs !

# Impact sur les oiseaux migrants

- La pollution lumineuse perturbe les oiseaux et en particulier les migrants nocturnes qui naviguent utilisant les étoiles et le champ magnétique terrestre
- Plusieurs millions d'oiseaux migrants sont tués chaque année par collision avec les gratte-ciels illuminés de l'intérieur.



*A Chicago et New York on éteint les lumières des bureaux au moment des migrations*

- Les lumières blanches et **rouges** sont les plus perturbatrices par temps couvert car elles interfèrent avec le système d'orientation
  - Ceci a été constaté sur les plateformes pétrolières de la Mer du Nord où l'on a installé des **lumières vertes**, car les ouvriers ne peuvent pas travailler en lumière bleue, qui serait la moins perturbatrice pour les oiseaux migrants

# Impact sur les êtres humains

- Lumière éblouissante
- Lumière intrusive
- Désynchronisation de notre horloge interne



# Lumière éblouissante

A photograph of a person standing on a street at night, looking towards a bright light source. The person is silhouetted against the dark background. The light source is very bright, causing a significant glare effect. The background shows some trees and a building, but they are mostly obscured by the darkness and the glare.

- L'éblouissement est une gêne visuelle due à une lumière trop intense ou à un contraste trop intense entre des zones claires et sombres
- Il peut être simplement *gênant*, *inconfortable* ou *invalidant* selon l'intensité de la lumière
- L'éblouissement peut créer de l'aveuglement, en particulier pour les personnes âgées, et limiter la capacité à distinguer les obstacles rencontrés

# Lumière intrusive

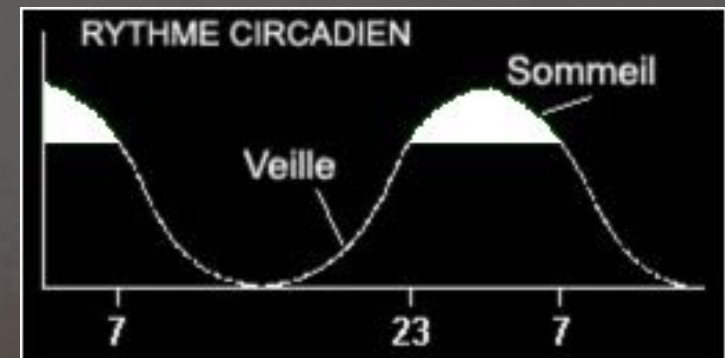
- C'est la lumière nocturne non désirée ou non sollicitée. Elle est gênante, et peut perturber le sommeil des occupants
- Les organismes vivants possèdent une horloge interne qui est synchronisée avec le cycle naturel de 24h. L'alternance jour/nuit est indispensable au bien-être de notre organisme
- La désynchronisation de l'horloge interne (travail de nuit, voyages intercontinentaux répétés) bouleverse et affaiblit notre système et peut favoriser le développement de certaines maladies

# Le rythme circadien et la mélatonine

- L'altération du rythme circadien (~24h) affecte spécialement la production de mélatonine, hormone régulant les cycles chronobiologiques
- Hormone dite « du sommeil », la mélatonine est naturellement produite dans l'organisme de tous les mammifères

Synthétisée le jour, la mélatonine est sécrétée par la glande pinéale uniquement dans l'obscurité

*Il a été médicalement démontré que la composante **bleue** de la lumière inhibe la sécrétion de mélatonine.*



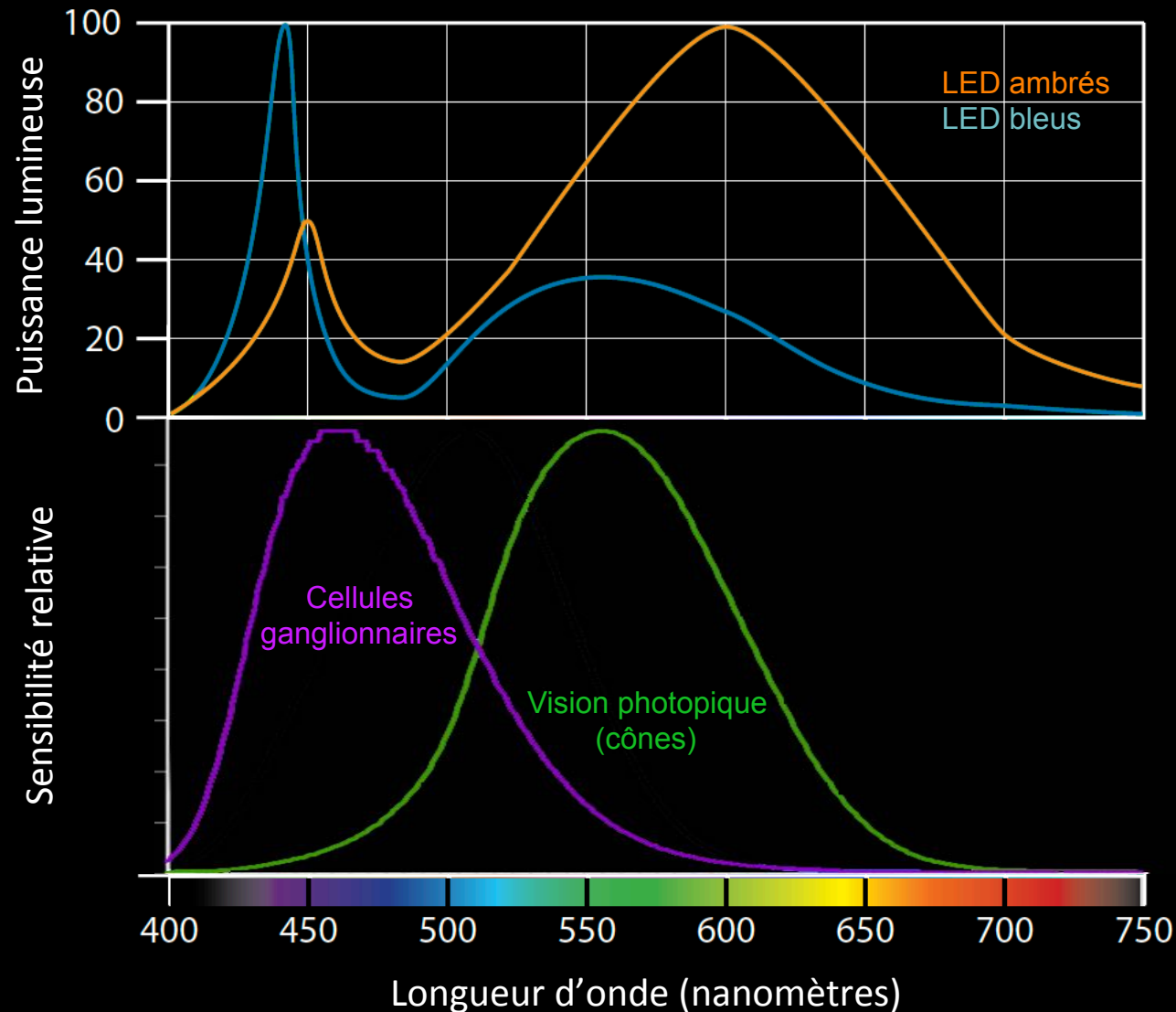
# La lumière et l'œil

Il faut savoir que l'œil humain possède dans la rétine trois sortes de cellules sensibles à la lumière :

- Les cônes (bleu, vert et rouge) qui nous permettent la vision en couleurs le jour
- Les bâtonnets (sans perception de couleurs) qui permettent une vision de nuit, après un certain temps d'adaptation
- Les cellules ganglionnaires (sans formation d'image) qui détectent le jour, la nuit et la saison selon la quantité de lumière **bleue** qu'elles reçoivent

La perception de la « *couleur* » produite par une lampe est le résultat de la combinaison des différentes longueurs d'onde émises. Ici celles émises par une ampoule au Sodium Haute Pression (lumière jaune, en haut) et un LED (lumière blanche, en bas)

# Se méfier de la lumière bleue la nuit



La couleur de la lumière d'un LED peut être **bleue** ou **ambrée**

Les LED **bleus** sont à éviter la nuit car ils émettent trop de lumière aux courtes longueurs d'onde, auxquelles sont très sensibles les cellules ganglionnaires

Choisissez alors les LED à lumière **ambrée** (2200-2700K)



**Peut-on valoriser notre cadre de vie  
en respectant l'environnement ?**



# Pourquoi illuminer en permanence ?

- Mettre en valeur pour qui ? Touristes, habitants ?
- Pourquoi éclairer quand tout le monde dort ?
- *Mettre en valeur* c'est retenir l'attention, porter notre regard sur le quotidien que l'on ne voit plus
- Illuminer en permanence revient à banaliser ce que l'on tente de valoriser

## En résumé, quelques conseils :

- Ne pas envoyer de la lumière au-dessus de l'horizontale
- Ne pas éclairer au delà de la zone utile
- Utiliser juste la lumière strictement nécessaire
- Éteindre/réduire l'éclairage public après 0h/1h du matin
- Utiliser de la lumière ambrée, jamais blanche
- Ne pas augmenter le nombre de points lumineux, mais envisager plutôt une diminution