

Les
rendez
vous
étoilés



Biodiversité nocturne, pollution lumineuse, Trame noire

Conférence introductive

Romain Sordello

04/09/2021 - 10h/11h - Mini-Agora 1



L'UMS PatriNat

- Unité mixte de service
- Trois tutelles : OFB, MNHN, CNRS
- Missions d'expertise et de gestion des connaissances sur la biodiversité et la géodiversité
- Centre de données sur la nature (Inventaire national du patrimoine naturel)
- Expertise sur la pollution lumineuse :
<https://www.patrinat.fr/fr/pollution-lumineuse-et-biodiversite-6282>



Un cycle de conférence sur la pollution lumineuse

- Une à trois conférences par jour
- En partenariat avec le Cerema
- Avec une trentaine d'intervenants (scientifiques, collectivités, espaces naturels, bureaux d'études, associations, etc.)
- Sur différentes problématiques abordées (biodiversité nocturne, gestion de l'éclairage, trame noire, etc)
- A différents endroits des EGN (Agora 1 , 2, 3, Dôme de la biodiversité, Stand OFB) et le Pavillon France

Les
rendez
vous
étoilés



La pollution lumineuse,

l'une des causes d'érosion de la biodiversité

Largement sous-estimé jusqu'à présent

Mais une prise de conscience
actuellement

Libération Pollution lumineuse : «Les oiseaux sont totalement désorientés dès lors qu'ils s'approchent de n...

LE FIL VERT

Pollution lumineuse : «Les oiseaux sont totalement désorientés dès lors qu'ils s'approchent de nos villes»

Le Journal du Dimanche POLITIQUE SOCIÉTÉ INTERNATIONAL ECO PARIS CULTURE SPORT

Pollution lumineuse : partout, la nuit recule

04h10, le 26 juin 2016, modifié à 10h31, le 21 juin 2017

Par Juliette Demey

Le Monde MENU

Cri d'alarme dégâts de la pollution lumineuse

Par Hubert Prolongeau

Publié le 29/10/2018 à 11:00

HUFFPOST

ÉCONOMIE INTERNATIONAL CULTURE LE BON LIEN C'EST LA VIE

C'EST LA VIE 29/09/2018 05:17 CEST | Actualisé 03/10/2018 18:35 CEST

Les humains ne sont pas les seuls à touchés par la pollution lumineuse

Les animaux et les insectes y sont aussi sensib...

ACTUALITÉ

Pourquoi la lumière artificielle la nuit est dangereuse

Par Marie Simon, publié le 10/10/2015 à 18:03

THÈMES VIDÉOS & PODCASTS MAGAZINE DU MOIS PAROLES D'EXPERTS DOSSIERS ARCHIVES

La pollution lumineuse est-elle ?

WWF
Le WWF oeuvre pour l'Harmonie entre l'Homme et la Nature

LADEPECHE.fr En direct 20

MA VILLE ~ FRANCE-MONDE ~ FAITS DIVERS SPORT ~ ÉCO ~ TV-PEOPLE

Pollution lumineuse : un fléau grandissant

Journal de l'environnement

Espèces nocturnes: la pollution lumineuse, «piège ou barrière»

Le 24 juin 2019 par Romain Loury

► Sites et sols urbains, Faune et flore, Sites et sols naturels, Biodiversité, oiseaux, in

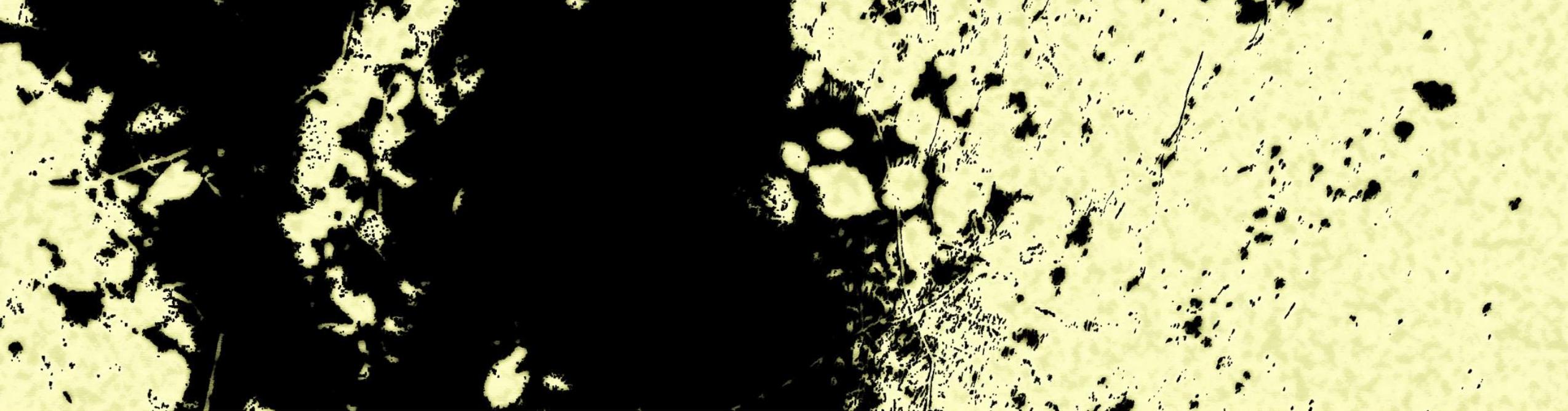
ENVIRONNEMENT

Lutte contre la pollution lumineuse : coup de projecteur sur un combat éclairé

Romain Sordello – UMS PatriNat

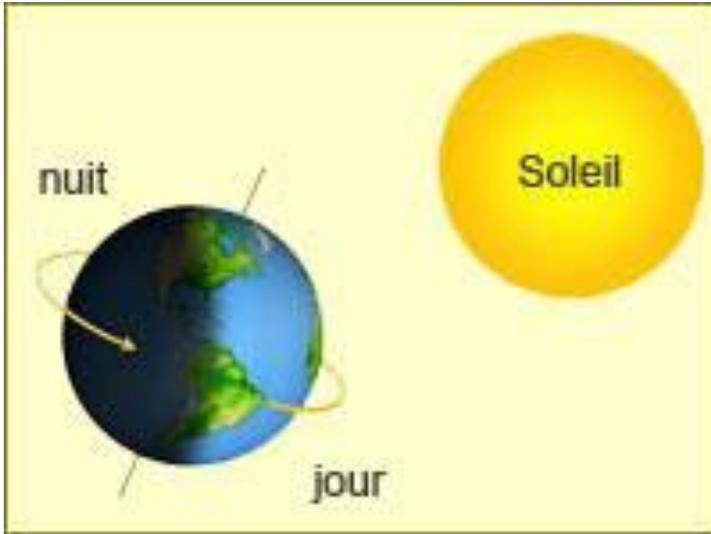
MA VILLE ~ FRANCE-MONDE ~ FAITS DIVERS SPORT ~ ÉCO ~ TV-PEOPLE

Mettre en lumière la pollution lumineuse

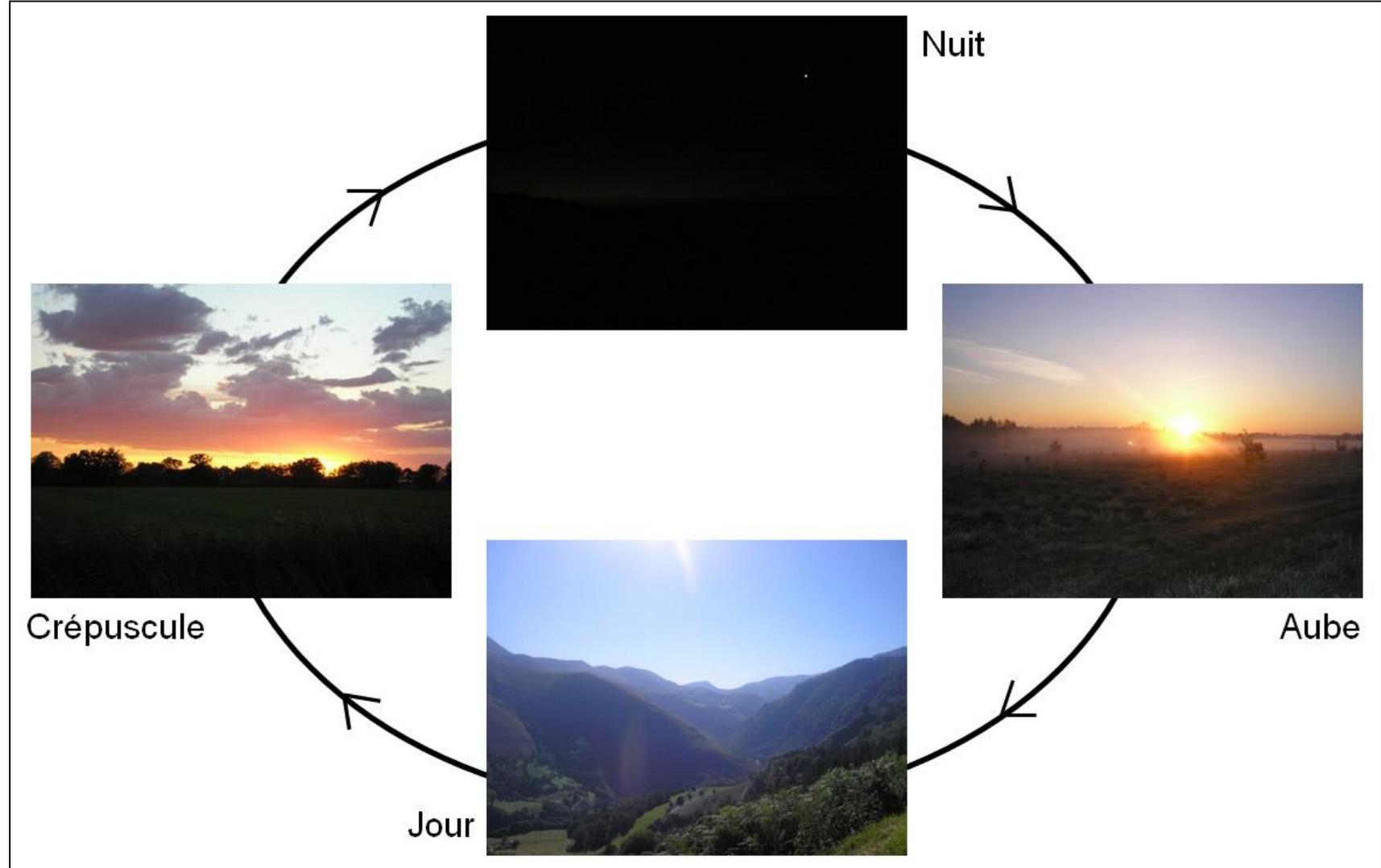


LA BIODIVERSITÉ NOCTURNE

Pourquoi et comment il fait nuit ?



Une alternance naturelle et continue de période éclairée (jour) et de période obscure (nuit)



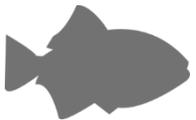
Cette alternance jour/nuit a constitué un paramètre structurant de l'Evolution



28 % des vertébrés et # 64 % des invertébrés vivent partiellement ou exclusivement la nuit



=> La majorité des animaux sont nocturnes

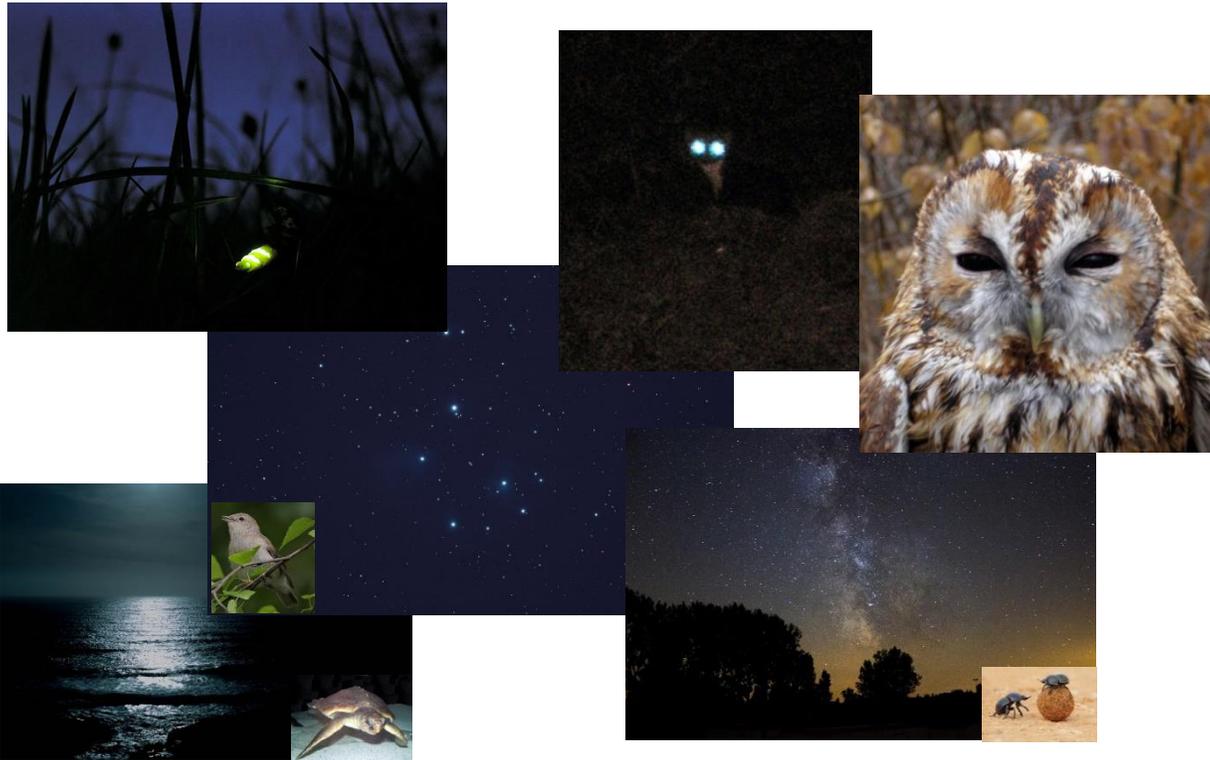


Holker et al. 2010



La biodiversité la nuit

Des organismes adaptés à la vie dans l'obscurité, produits de l'évolution



Bioluminescence

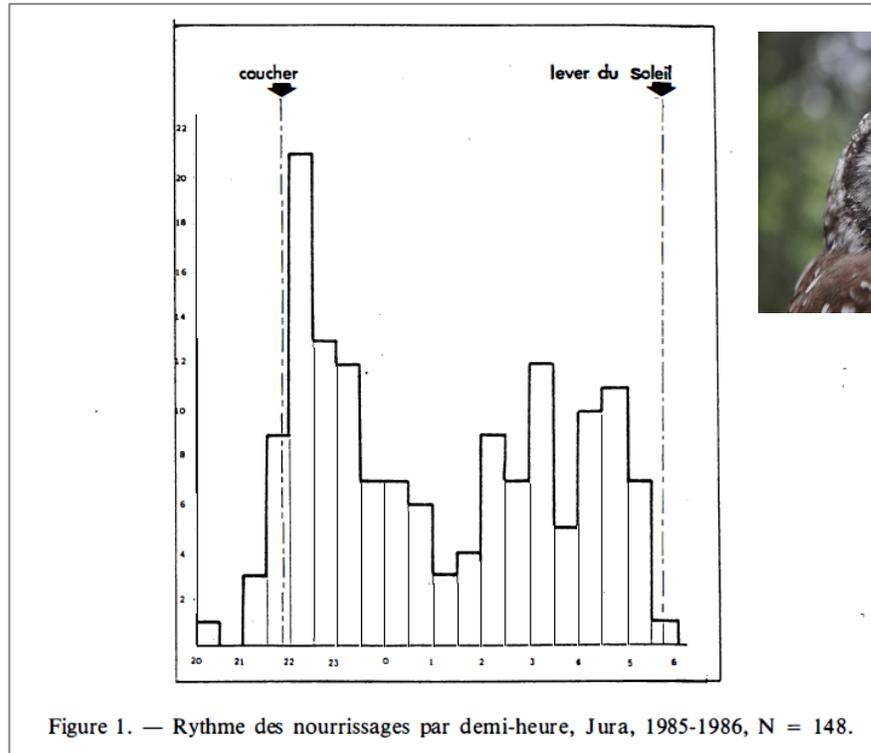
**Adaptations morphologiques,
biologiques,
comportementales**

**Repères grâce au ciel étoilé, le
contraste terre/mer, ...**

*Ex : Wiltschko et al. 1987, Veilleux & Cummings 2012,
Dacke et al. 2013, Mrosovsky & Kingsmill 1985*

Nocturne ou crépusculaire ?

- Chaque espèce possède son rythme circadien d'activité
- Parmi les espèces nocturnes, beaucoup sont en réalité crépusculaires (profil bimodal)

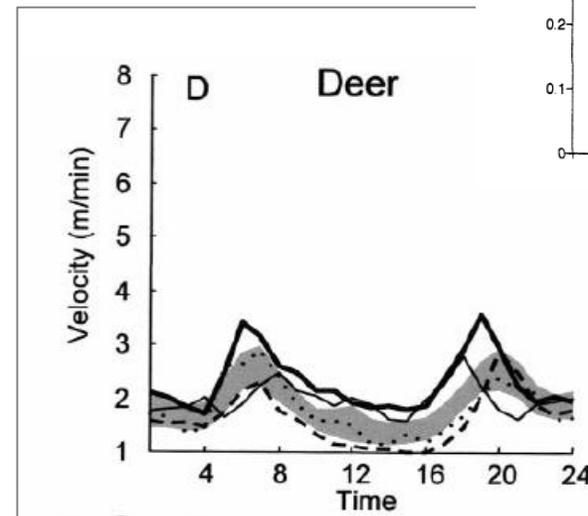
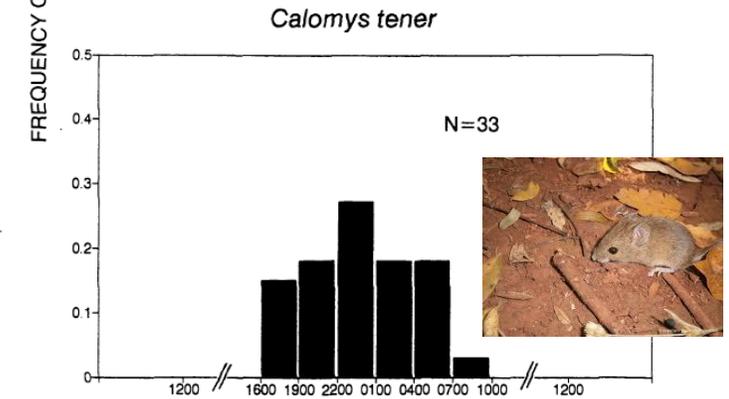
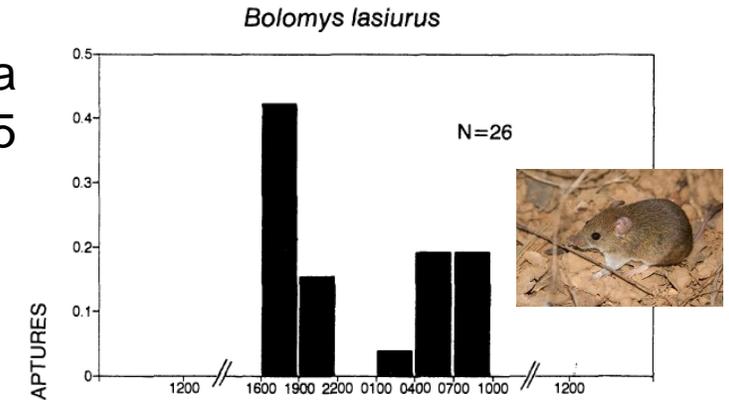


Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus*
Jovenaiaux & Durand, 1985



Photo P.A. Ravussin

Vieira
1995



Cerf élaphe *Cervus elaphus*
Ager *et al.*, 2003



Photo P. Gourdain

EXPOSITION

Expo « Pollution lumineuse »

Issue d'un concours de photo nocturne organisé par le Cerema

Pendant toute la durée du congrès

Espace G1

« La nuit en partage entre humains et non-humains chouettes, hiboux, lucioles, vers luisants, chauves-souris, humains »

Dimanche 5 Septembre

10h-13h

Stand OFB

Geneviève Delvoye, Alain Clermidy, Fabien Verfaillie,
Annabelle Piat, Jacques Taillard



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
PACA



Projection du film « Une vie de Grand Rhinolophe »

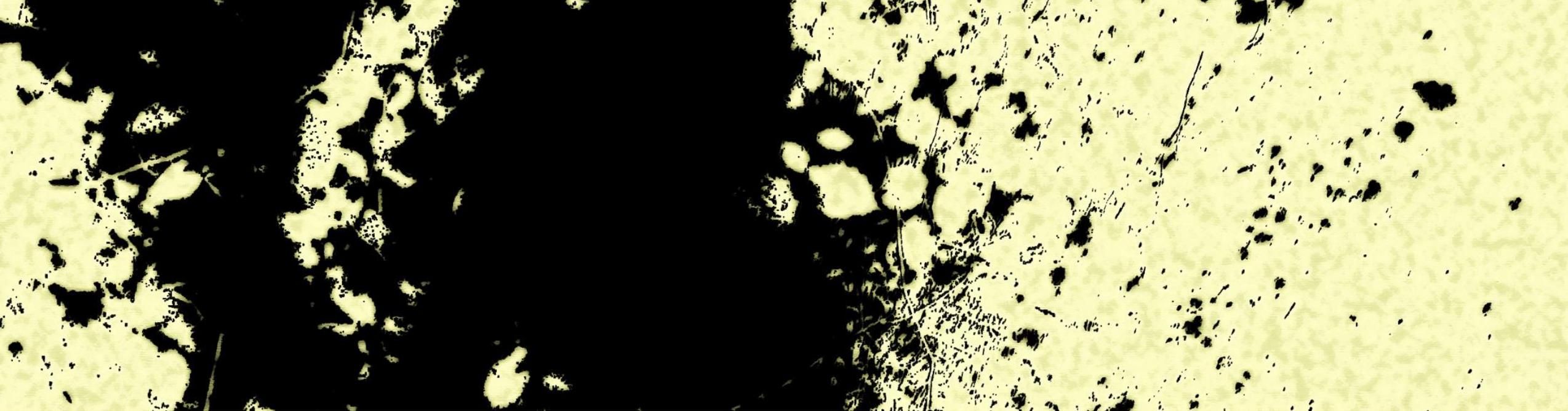
Vendredi 10 Septembre

14h-15h

Dôme de la biodiversité

En présence du réalisateur Tanguy Stoecklé
(NOCTILIO Productions)





L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL NOCTURNE

L'être humain, animal diurne produit de la lumière artificielle la nuit pour prolonger son activité dans l'obscurité



Résultats du concours photo « pollution lumineuse » du Cerema et conférence sur la photographie nocturne

Lundi 6 Septembre
20h30-21h30
Grande scène

Samuel Busson, Romain Sordello, Guillaume Cannat



AUTOUR DU CIEL

Les dernières nouvelles de l'Univers & l'actualité de l'observation du ciel

Des éclairages très divers (ici les catégories reconnues par la réglementation)



a) Eclairage sécurité/confort (notamment rues)



Enseignes/Publicités lumineuses



b) Monuments



e) Parcs de stationnements



c) Structures sportives



b) Parcs et jardins



g) Chantiers



d) Bureaux



f) Evènementiels

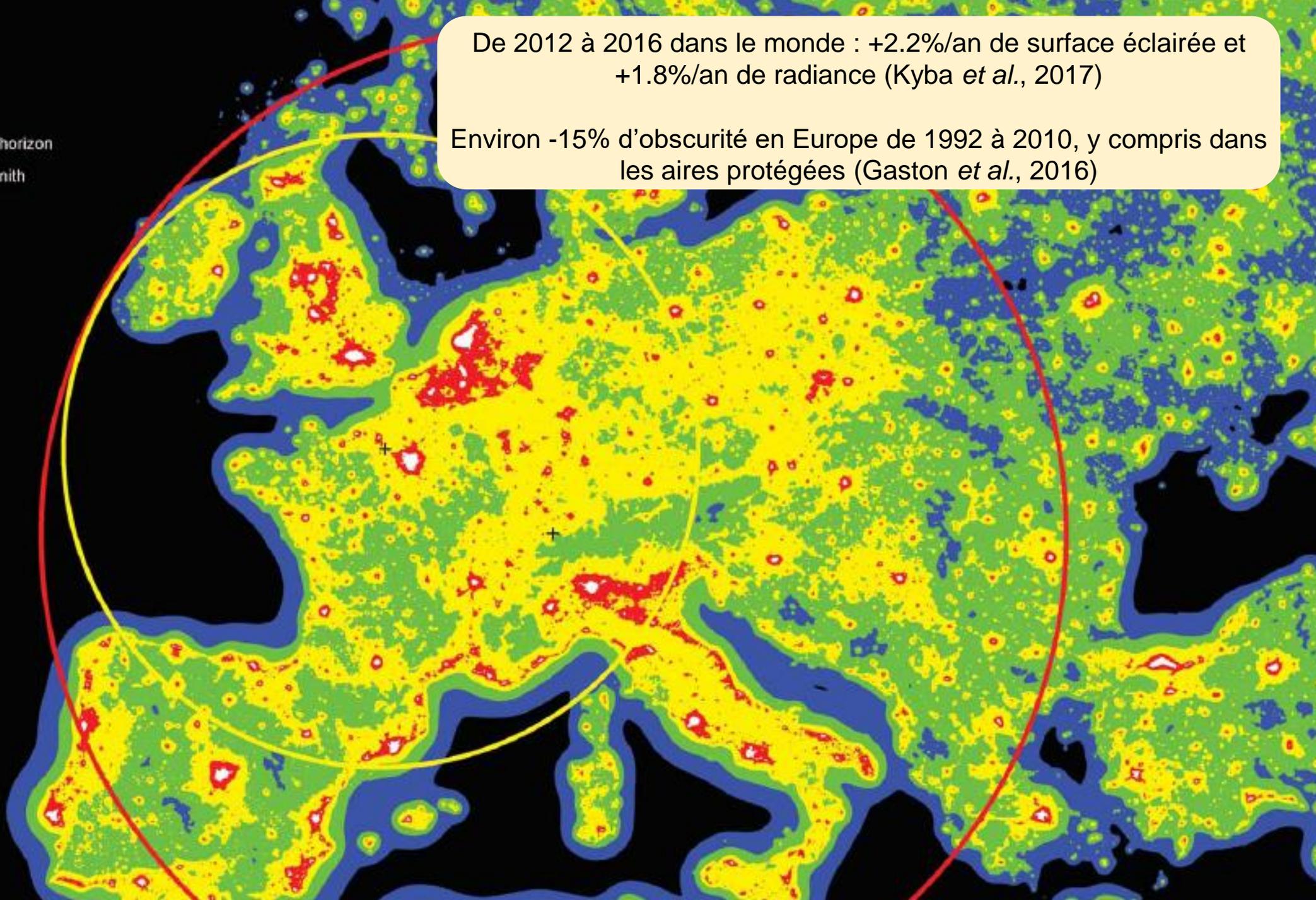
Visual impacts

- Pristine sky
- Degraded near the horizon
- Degraded to the zenith
- Natural sky lost
- Milky Way lost
- Cones active

De 2012 à 2016 dans le monde : +2.2%/an de surface éclairée et +1.8%/an de radiance (Kyba *et al.*, 2017)

Environ -15% d'obscurité en Europe de 1992 à 2010, y compris dans les aires protégées (Gaston *et al.*, 2016)

Falchi *et al.*,
2016

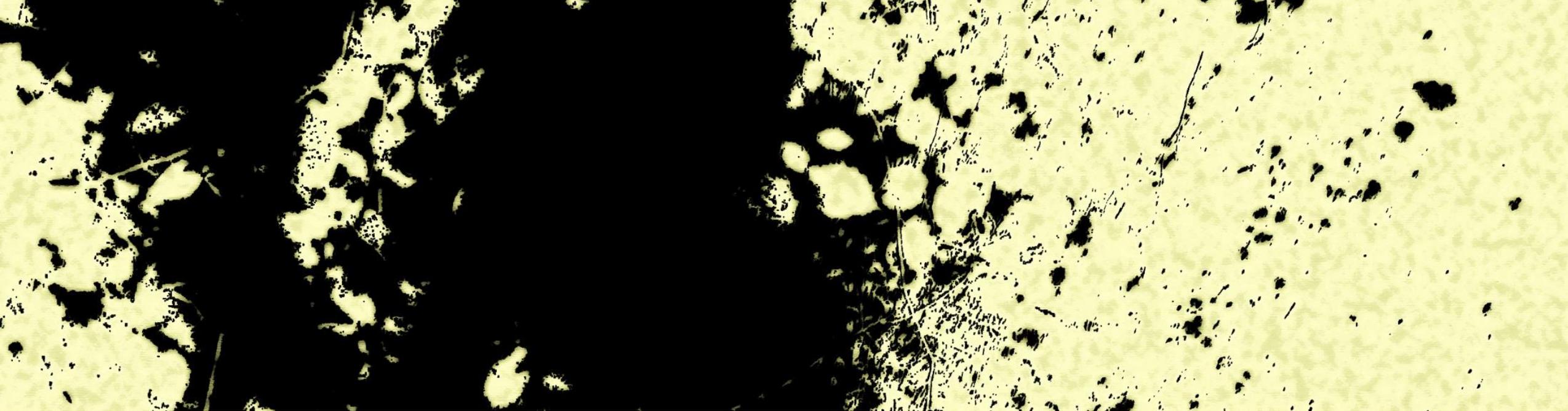


Des données d'éclairage à la cartographie de la pollution lumineuse

Mercredi 8 Septembre
13h-14h
Mini-Agora 1

Sébastien Vauclair





LES EFFETS SUR LA BIODIVERSITÉ

Des publications croissantes depuis plus d'un siècle

1900

Premiers constats naturalistes (arbres en ville, collisions d'oiseaux)

Espèces emblématiques (tortues marines, oiseaux marins, papillons de nuits)

Montée en puissance de la recherche en écologie

Etude de nouveaux groupes biologiques, des niveaux complexes de biodiversité (relations, paysages, ...)

2021

Exemples :

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



Photo : <https://pixabay.com/fr/phare-marine-maritime-mer-lumi%C3%A8re-377821/>

Un pouvoir élémentaire : le phototactisme

Répulsion



Action à distance !

Attraction



*Déséquilibres relations
entre les espèces*





*Fragmentation et
mitage nocturne*

*Perturbation des
rythmes biologiques*



Un problème multiforme

- De la lumière directe (éblouissement)
- De la lumière précise (points lumineux)
- De la lumière ambiante (luminosité)
- De la lumière projetée (sol, eau)
- De la lumière diffuse (halo, skyglow)

Sordello 2017
Vertigo



« Les effets de l'éclairage nocturne sur la biodiversité : la parole aux chercheurs »

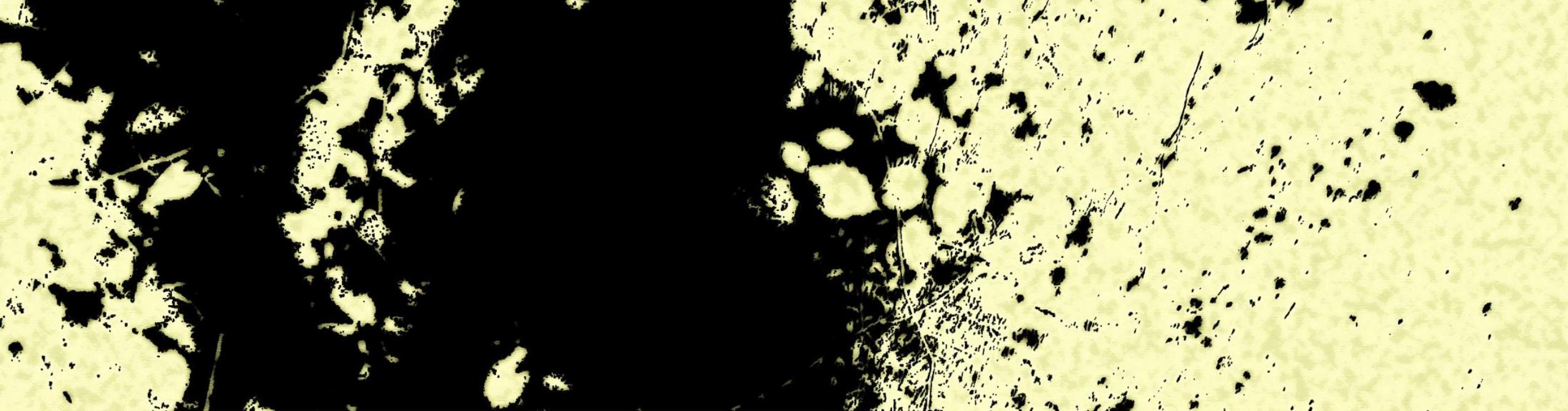
Lundi 6 Septembre

14h-15h

Dôme de la biodiversité

Adrien Guetté, Thierry Lengagne





COMMENT AGIR ?

« Agir en tant que citoyen contre la pollution lumineuse »

Dimanche 5 Septembre
17h30-18h30
Mini-Agora 3

Romain Sordello, Samuel Busson



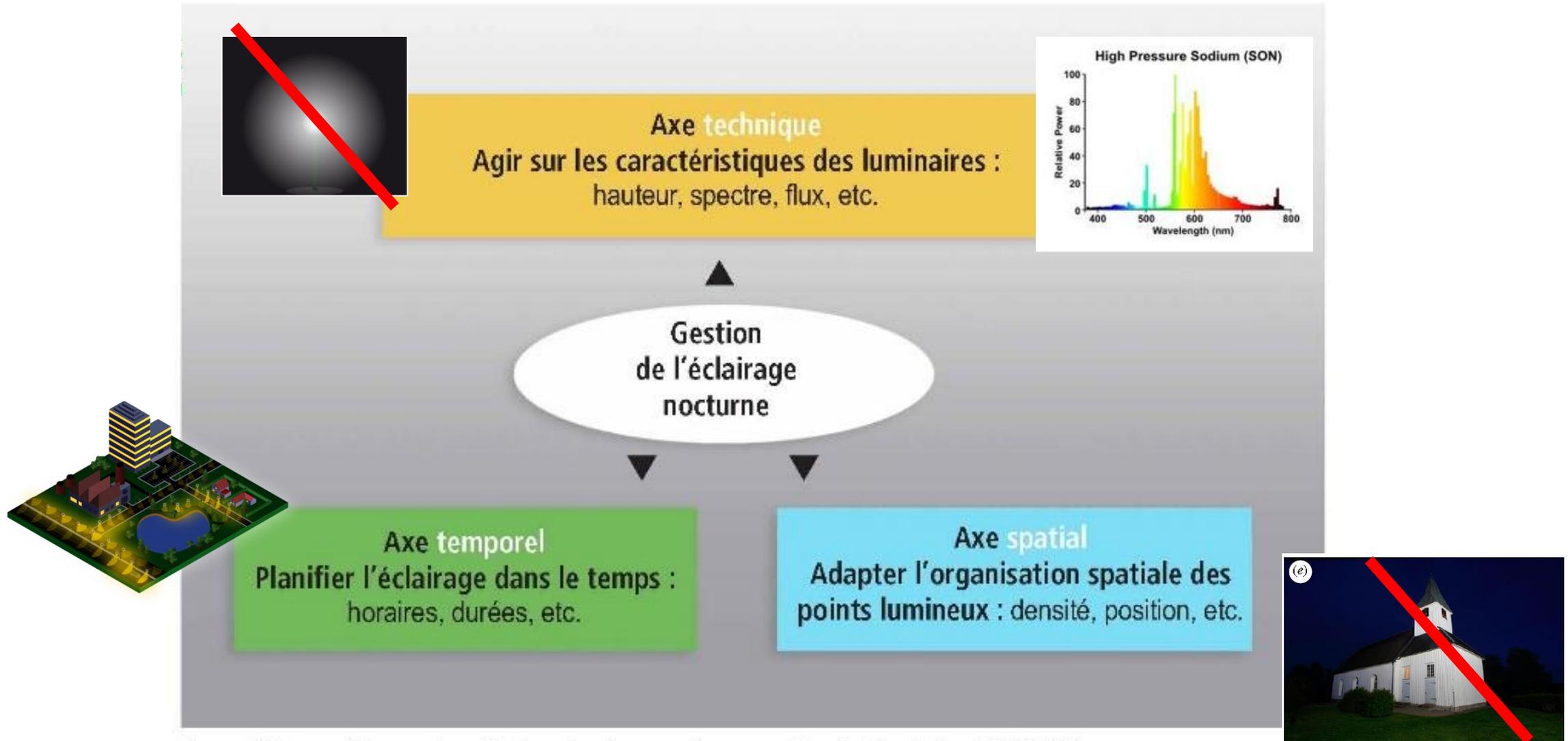
Grands principes

Bonne nouvelle : la pollution lumineuse est **réversible**
(contrairement à d'autres pollutions)

Se questionner sur l'**opportunité** même d'éclairer
=> **Sobriété de l'éclairage**

Si le choix d'éclairer est fait (besoin) :
éclairer ce qu'il faut, quand il faut, où il faut

Trois axes d'actions possibles



Axes d'intervention sur la pollution lumineuse. Source : d'après Sordello, 2018 [46].

Une réglementation qui se met en place depuis plus de 10 ans

- Lois Grenelle 2009/2010 et décret « fondateur » du 12/07/2011
- Décret sur les enseignes et les publicités lumineuses du 30/01/2012
- Arrêté ministériel sur les vitrines, bâtiments non résidentiels et bureaux du 25/01/2013
- Loi Biodiversité, Nature et Paysages du 08/08/2016
- Deux arrêtés ministériels en date du 27/12/2018

« Prendre en compte la biodiversité dans la gestion de l'éclairage nocturne »

Lundi 6 Septembre

10h-11h

Mini-Agora 1

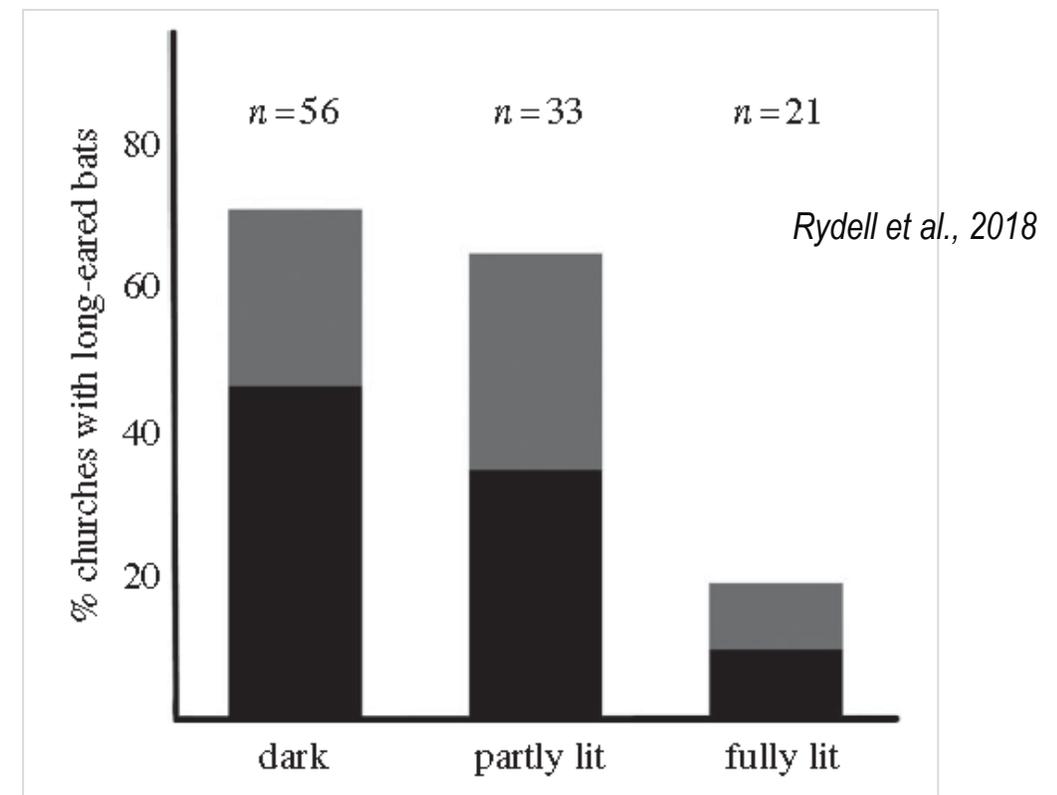
Samuel Busson, Frédéric Rouet, Pauline Chevalier,
Maud Podevin



**MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR**

Axe spatial

- Gestion différenciée : zonages/planification
- Vigilance particulière sur certains sites (ex : bâti patrimonial)
- Certains milieux très sensibles (ex : eau, littoral)
- Importance des revêtements (réflexion)



Rydell et al., 2018

Sur 110 églises. Gris : colonies enregistrées. Noir : colonies observées



V. – Les installations d'éclairages visées à l'article 1^{er} n'éclairent pas directement les cours d'eau, le domaine public fluvial (DPF), les plans d'eau, lacs, étangs, le domaine public maritime (DPM) (partie terrestre et maritime),

Axe temporel

❑ **Consigne générale : réduire l'éclairage aux stricts moments nécessaires (horaires, saisonnalité, ...)**

❑ **Rappel réglementation :**

- Allumages au plus tôt au coucher du soleil
- Extinction des enseignes/publicités lumineuses entre 1h et 6h du matin
- Extinction des mises en valeur et des parcs et jardins après 1h du matin
- Extinction des lieux d'activités (vitrines, parkings, bureaux, ...) 1h (ou 2h) après l'activité
- Pas de réglementation sur l'éclairage de rue

L'extinction en cœur de nuit

- Plusieurs milliers de communes la pratiquent
- Modalités variables (totale, partielle)
- Mesure de bon sens avec efficacité dans de nombreux domaines (ex : visibilité du ciel étoilé)
- Pour la biodiversité : deux études seulement sur les chauves-souris (Azam *et al.*, 2015 ; Day *et al.*, 2015)
 - ⇒ **bénéfices difficiles à mettre en évidence**
 - ⇒ **les conflits d'usage se situent pour beaucoup au crépuscule et à l'aube**
 - ⇒ **compléter l'extinction en cœur de nuit avec de l'ajustement aux périodes charnières (détection, minuterie, éclairage à la demande ...)**

Axe technique => caractéristiques des sources lumineuses



LAMPES A INCANDESCENCE

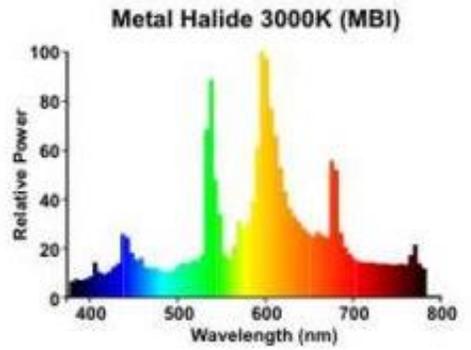
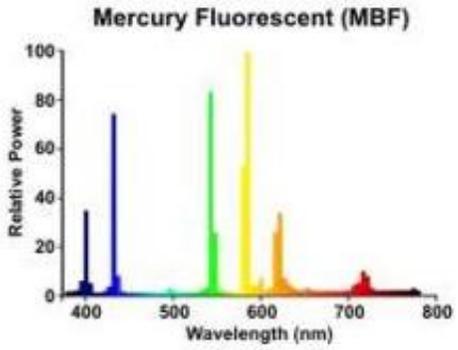
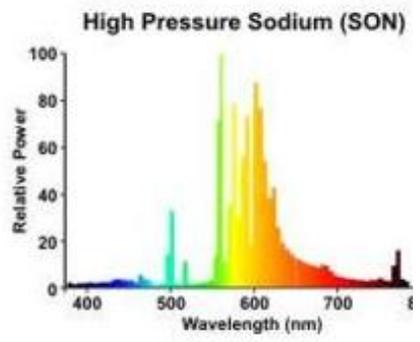
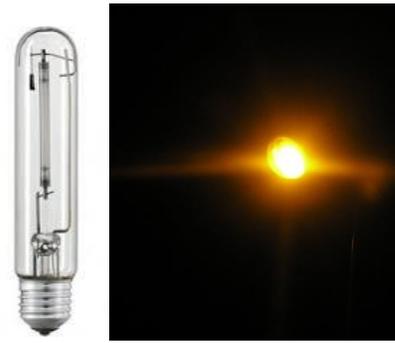
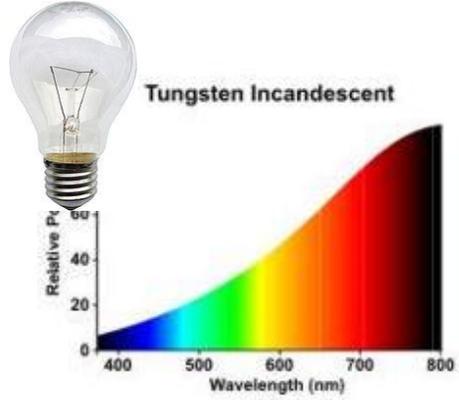
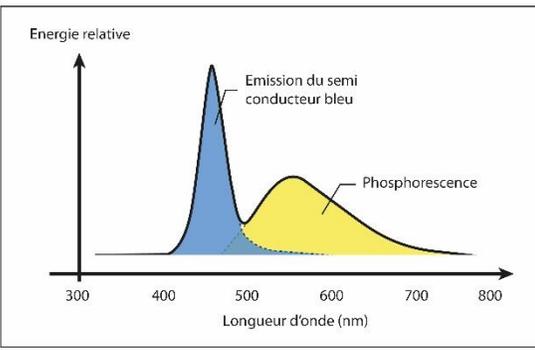
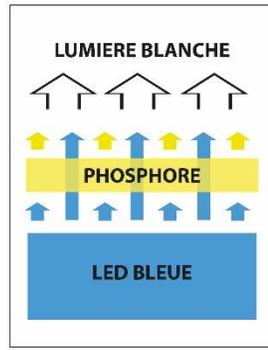
LAMPES A DÉCHARGE

SEMI-CONDUCTEURS
LED, OLED

Le courant passe dans un filament qui produit alors de la chaleur et de la lumière

Une décharge électrique est envoyée dans un tube rempli de gaz

Diode Electro Luminescente
Composés électroniques



Exemple de recommandations pour une entrée d'agglomération

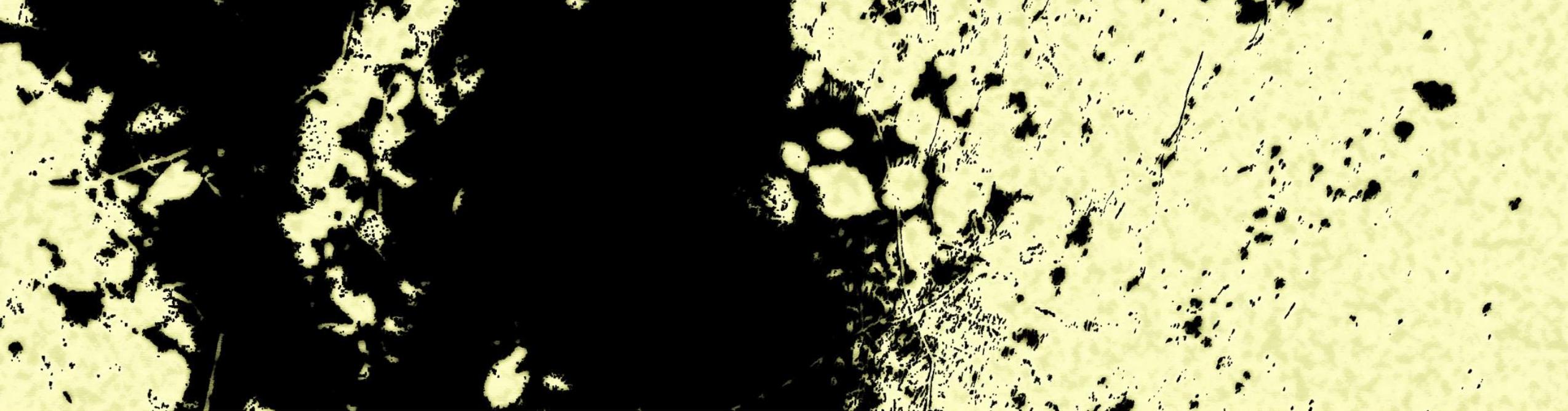


Illustration: Béatrice Saurel pour OFB

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

=> En cas d'éclairage :

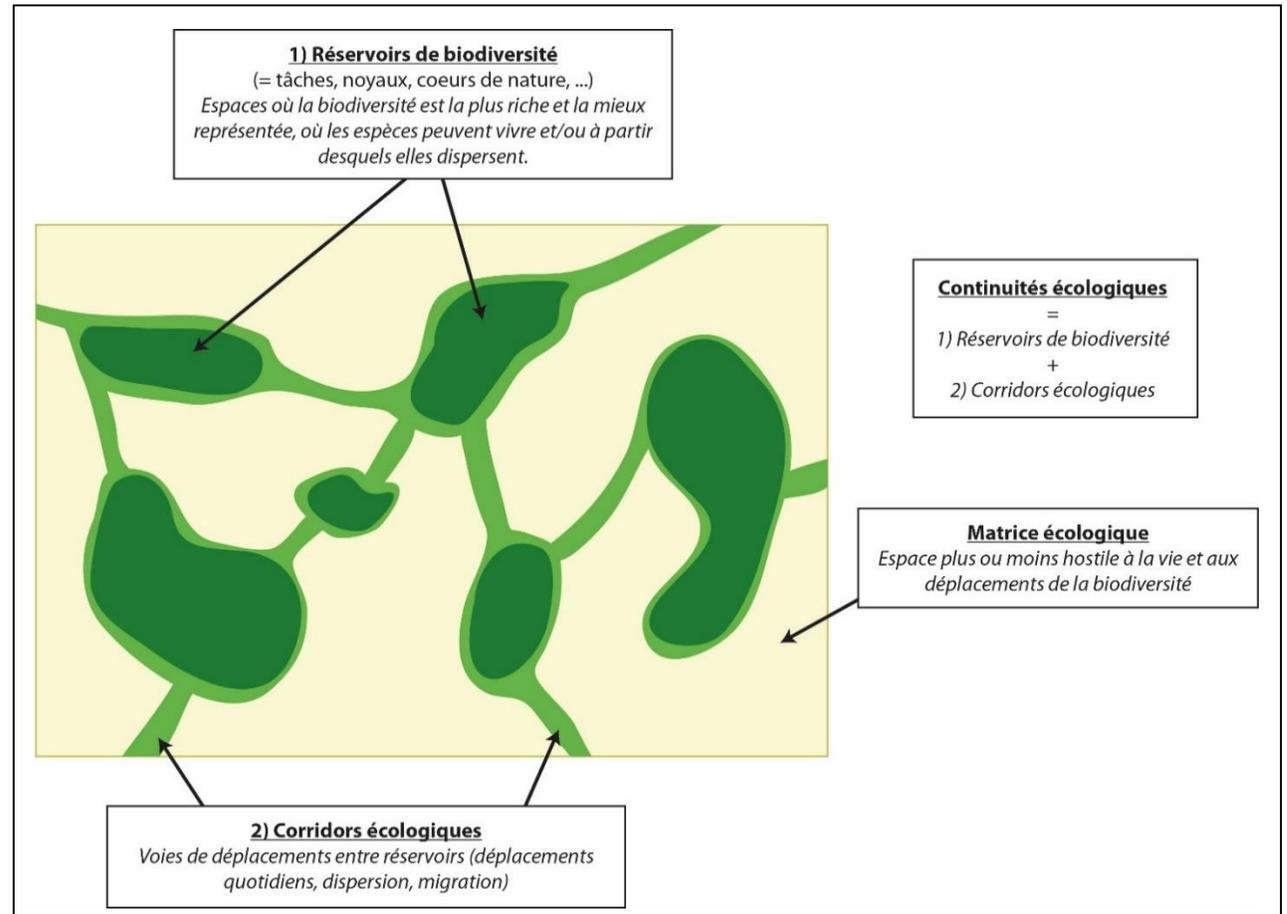
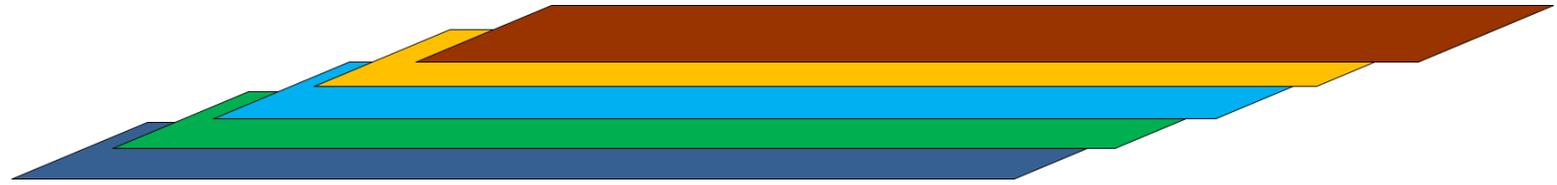
- temporalité réduite au minimum
- éclairer strictement la surface utile
- ne pas éclairer directement tout milieu naturel et habitat pour la biodiversité
- quantité de lumière la plus faible possible
- spectre le plus restreint possible et situé dans l'ombre
- aucun risque d'éblouissement pour la faune



LA TRAME NOIRE

La Trame verte et bleue

- Politique publique née du Grenelle de l'environnement (2007)
- Lutter contre la fragmentation des habitats
- Prendre en compte la biodiversité dans l'aménagement du territoire
- Préserver et restaurer des continuités écologiques constituées de réservoirs de biodiversité et de corridors
- Pour différents milieux (sous-trames)
- Mise en œuvre à trois échelles : nationale, régionale, locale

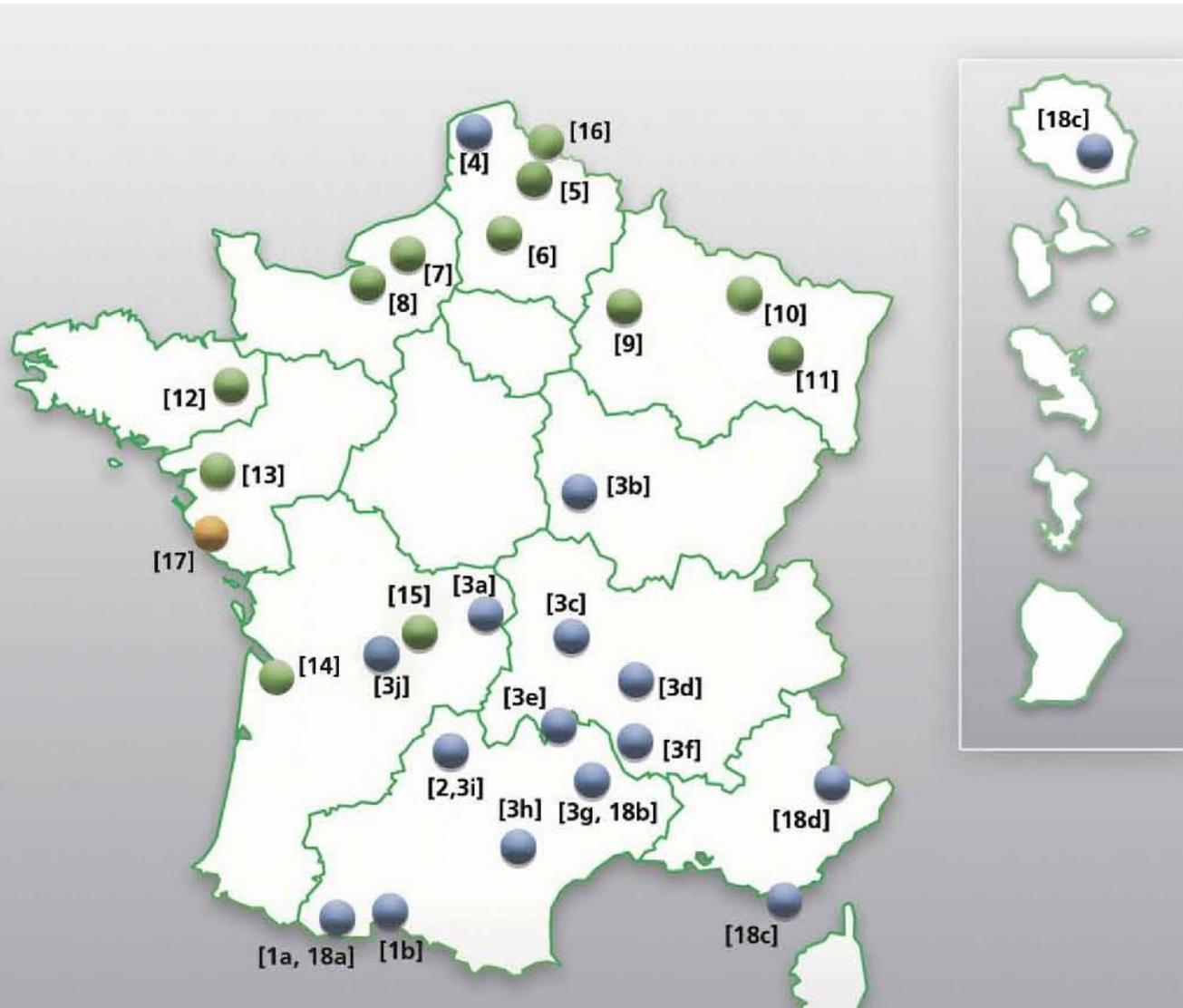


Déploiement de la Trame noire

*La Trame noire peut être définie comme **un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames), dont l'identification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne.***

=> Un réseau qui doit être préservé ET restauré

De nombreux projets déjà réalisés en France



- Métropoles, Communes et Communautés de communes
- Espaces protégés (Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux)
- Départements

MO = Maîtrise d'ouvrage
 Prest. = Prestataire
 PN = Parc national
 PNR = Parc naturel régional
 DSL = DarkSkyLab

[1] Projet "TRAME SOMBRE", 2015-2017

MO : [a] PN des Pyrénées et [b] PNR des Pyrénées ariégeoises
 Prest. : DSL

[2] PNR des Causses du Quercy
 Identification de zones de conflits avec la TVB dues à l'éclairage (2012)

[3] MO : IPAMAC ([a] PNR Millevaches en Limousin, [b] PNR Morvan, [c] PNR Livradois-Forez, [d] PNR Pilat, [e] PNR Aubrac, [f] PNR Monts d'Ardèche, [g] Parc national des Cévennes, [h] PNR Haut-Languedoc, [i] PNR des Causses du Quercy, [j] PNR Périgord-Limousin)
 Prest. : DSL, RENOIR

[4] PNR Caps et Marais d'Opale
 Prest. : TerrOiko, Cerema

[5] MO : Ville de Douai
 Prest. : Auddice

[6] MO : Amiens Métropole
 Prest. : Biotope, Cerema, DSL

[7] MO : Seine-Eure
 Prest. : Biotope, DSL

[8] MO : Lisieux-Normandie
 Prest. : Biotope, DSL

[9] MO : PNR Montagne de Reims
 Prest. : DSL

[10] MO : Metz Métropole
 Prest. : DSL, TerrOiko, Auddice

[11] MO : Vosges centrales (SCOT)
 Prest. : Atelier du territoire, Acere, DSL

[12] MO : Rennes Métropole (SDAL)
 Prest. : Concepto

[13] MO : Nantes Métropole
 Prest. : Cerema

[14] MO : Bordeaux Métropole
 Prest. : DSL, TerrOiko, Auddice

[15] MO : Limoges Métropole
 Prest. : Echo Chiro, DSL

[16] Projet "TRAME NOIRE", 2014-2017

Etude sur agglomération de Lille Métropole
 Par Biotope avec CEFE/MNH et Université de Lille 1 (appel à projet FRB/CR NDPC)

[17] MO : Vendée (SyDEV)
 Prest. : Artelia et Luminescence

[18] MO : OFB/Parcs nationaux ([a] Pyrénées, [b] Cévennes, [c] Port-Cros, [d] Mercantour, [e] Réunion)
 Prest. : DSL, TerrOiko, Auddice

N.B. : Cette carte ne présente que les démarches explicites relatives à la Trame noire telle qu'elle a été définie dans ce guide. Cette carte n'inclut donc pas toutes les actions menées en France contre la pollution lumineuse et en faveur de la biodiversité nocturne. En outre, cette carte n'est pas nécessairement exhaustive, elle présente les projets dont le Centre de ressources TVB a connaissance au moment de la rédaction de cet ouvrage.

Retrouvez la carte mise à jour sur la page dédiée du site du centre de ressources Trame verte et bleue : <http://www.trameverteetbleue.fr/tramenoire>

La Trame noire est en marche dans les métropoles

Lundi 7 Septembre

10h-11h

Mini-Agora 1

Aurélie Munier, Laurent Huber,
Dany Joly, Jean-François Bretaud



Cinq parcs nationaux engagés dans la Trame noire

Mercredi 8 Septembre

10h-11h

Mini-Agora 1

Olivier Jupille, Jérémie Cornuau,
Yoann Roulet, Sébastien Vauclair



Parc national
des Pyrénées

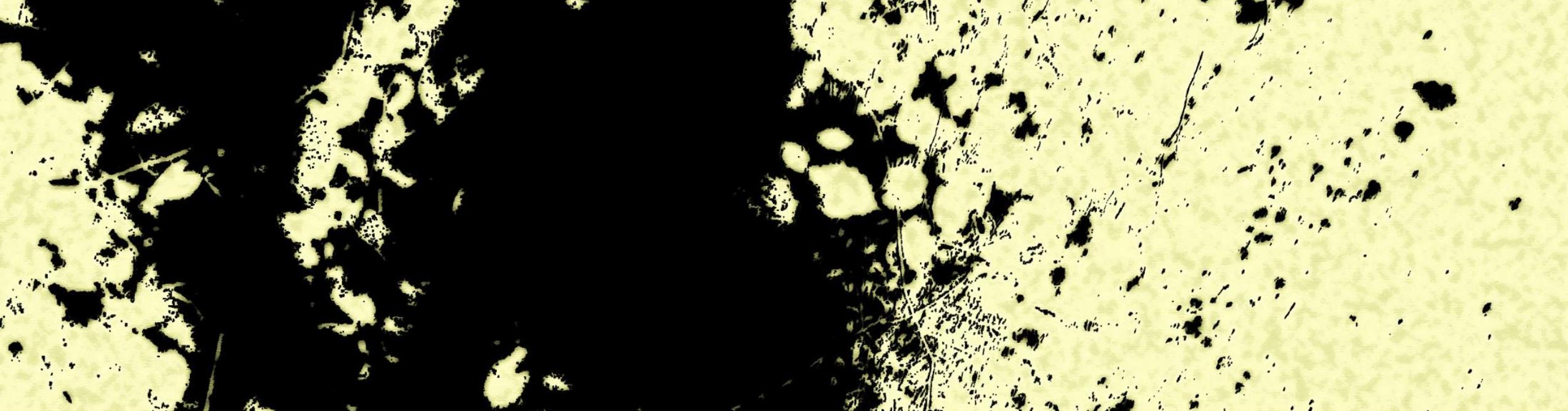


« La Trame noire : Préserver et restaurer des continuités écologiques nocturnes »

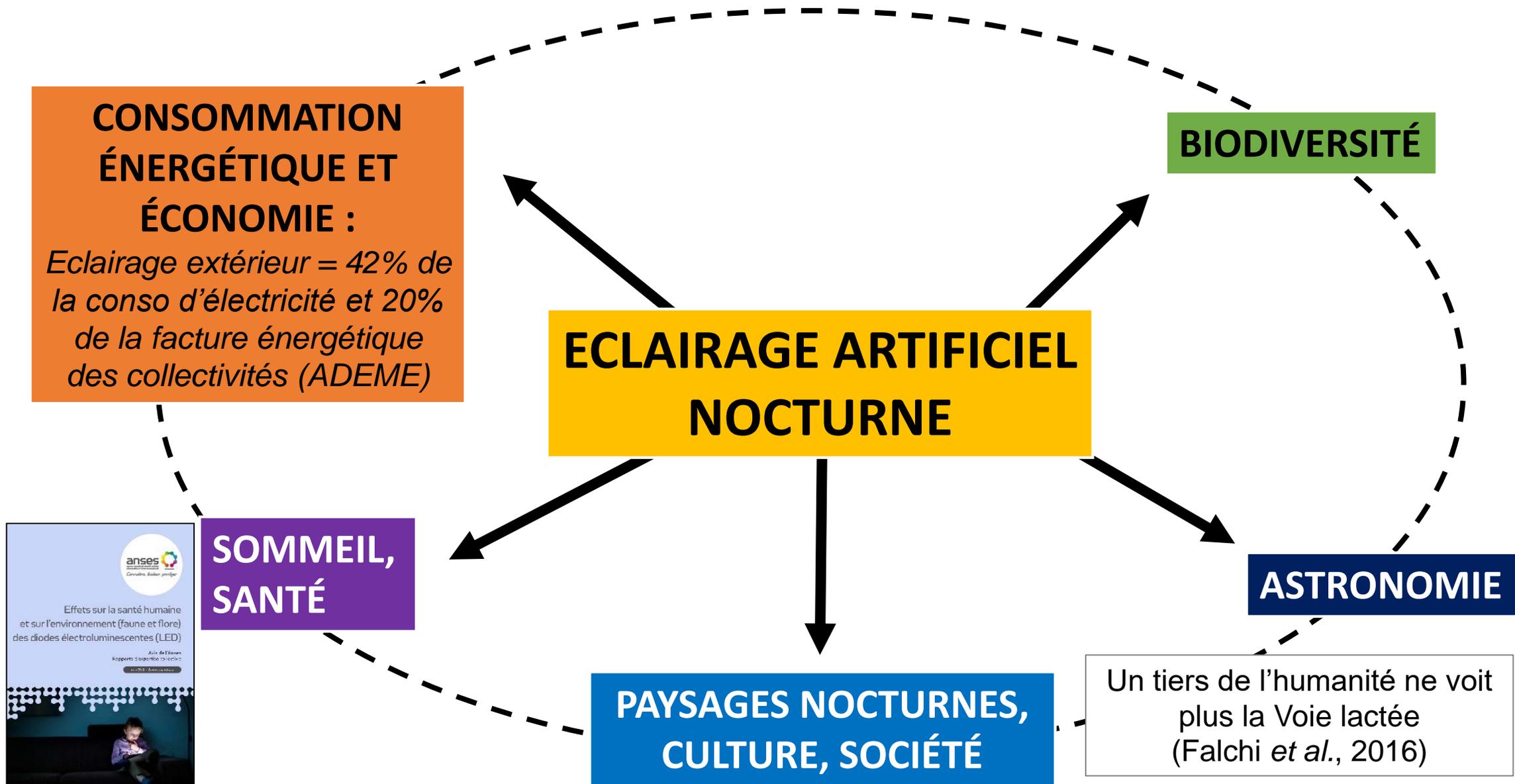
Lundi 6 Septembre
17h30-18h30
Grande scène

Romain Sordello, Fabien Paquier, Olivier Jupille,
Aline Blaser, Jérémie Cornuau, Nicolas Valet,
Sébastien Vauclair, Philippe Moutet





UN SUJET TRANSVERSAL



- Des projets de territoires
- Des labellisations, par exemple les Réserves Internationales de Ciel Etoilé
- De nombreuses parties prenantes (citoyens, collectivités, professionnels de l'éclairage etc.)

Les Parcs naturels régionaux, des territoires privilégiés pour innover

Vendredi 10 Septembre
10h-11h
Mini-Agora 1

Philippe Moutet, Audrey Matt



Les Réserves Internationales de Ciel Étoilé, des leviers pour les aires protégées

Jeudi 9 Septembre

10h-11h

Mini-Agora 1

Éloïse Deutsch, Richard Scherrer,
Maud Orne-Gliemann, Bénédicte Elboudali



- Cette problématique nous interpelle sur notre rapport à la nuit
- Question de l'insécurité ou du sentiment d'insécurité
- Une demande d'obscurité de plus en plus forte dans la société
- Nouer ou renouer une relation de confiance avec l'obscurité
- Vivre ou revivre des expériences de nature, y compris la nuit
- Repenser notre éclairage extérieur

Entre besoin d'éclairage et demande d'obscurité : mobiliser et susciter l'adhésion des citoyens

Samedi 11 Septembre

10h-13h

Stand OFB

Luc Gwiazdzinsk, Karl Antier, Baptiste Faure,
Sylvie Vares, Roger Narboni



MERCI DE VOTRE ATTENTION