

Les Ateliers Aménagement du territoire

#bio
diversité
BZH

Jeudi 16 mai



LORIENT
AGGLOMÉRATION



Réflexions sur la trame noire par la mise en commun des savoirs et pratiques

#bio
diversité
BZH

Jeudi 16 mai

**Les Ateliers
Aménagement du territoire**

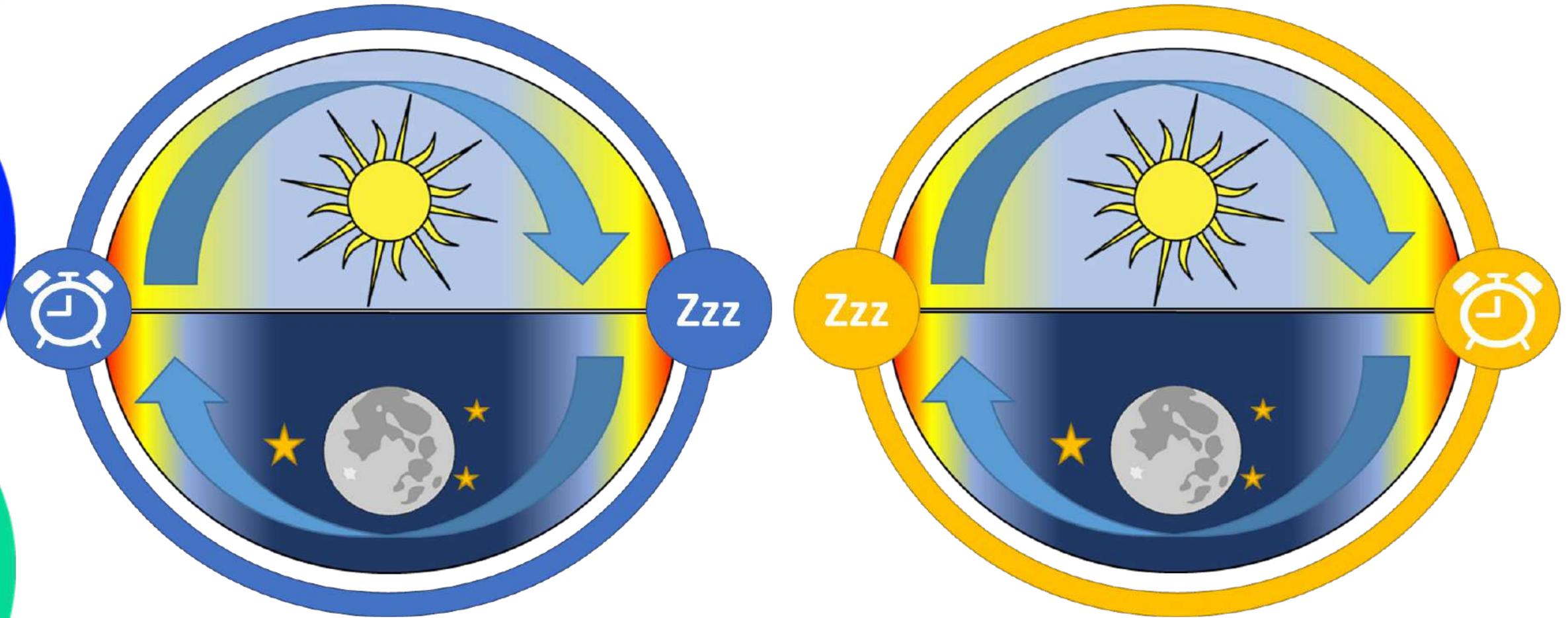
Lorient

Saïg Potard – Brest Métropole
Edna Hernández-González –
Université de Bretagne
Occidentale, Laboratoire
Géoarchitecture





L'importance des rythmes biologiques chez les êtres vivants



Impacts négatifs de la lumière artificielle la nuit



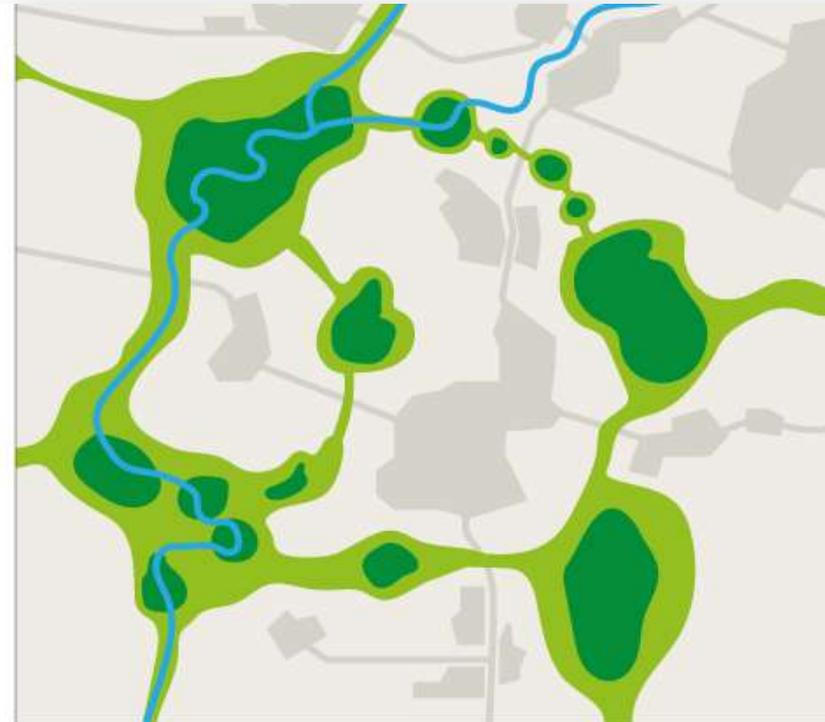
1. Oiseaux migrateurs
2. Pétrel de Barau
3. Insectes volants
4. Araignées
5. Oiseaux diurnes
6. Tortues marines
7. Serpents
8. Plantes sauvages
9. Pollinisateurs
10. Amphibiens
11. Poissons
12. Mammifères terrestres
13. Chauves-souris
14. Vers luisants
15. Plancton bioluminescent
16. Rapaces nocturnes

Source : Office Français Biodiversité (OFB) : <https://www.ofb.gouv.fr/trame-verte-et-bleue/trame-noire>

La trame noire

La trame noire, est un outil pour **enrayer les ruptures écologiques la nuit**.

L'objectif est d'**identifier et restaurer un réseau écologique** formé de continuités écologiques fonctionnelles pour la biodiversité **la nuit**.



- Réservoir de biodiversité** : espace de forte biodiversité où les espèces peuvent vivre et à partir desquels elles peuvent essaimer
- Corridors écologiques** : couloirs entre les réservoirs permettant les déplacements quotidiens (alimentation) ou occasionnels (reproduction, migration...)
- Matrice écologique** : espace inégalement hostile aux espèces vivantes non domestiques et imperméables à leurs déplacements

Continuité écologique

Conditions + favorables au vivant



- Habitats humains** : noyaux villageois, hameaux et écarts
- Halo de pollution lumineuse**
- Matrice d'obscurité** : cultures, forêts, surfaces en eau...
- Route éclairée**
- Route inégalement éclairée**

D'après INPN, trames vertes et bleues, S. Efendioglu 2021
Libre de droits pour l'usage pédagogique non commercial ni éditorial.
Conception et réalisation : Sinan Efendioglu et J.-B. Bouron, Géoconfluences, 2022.

Contexte du projet

Emergence de l'idée

- Elaboration du **Schéma de Cohérence des Ambiances Nocturnes (SCAN)** initiée par Brest métropole en janvier 2021

Objectifs du SCAN :

- Prise en compte des **enjeux énergétiques et environnementaux** contemporains
- Répondre aux **attentes de confort, de sécurité** des usagers
- Mutation de l'éclairage public vers des **alternatives plus sobres**

Méthodologie :

- Prise en compte des innovations politiques, techniques et technologiques
- Intégration d'une approche sociologique menée par des **protocoles de recherche-action** et le développement de méthodes d'enquêtes participatives dédiées aux **ambiances nocturnes**

Contexte du projet

Services de la collectivité mobilisés dans l'élaboration du SCAN

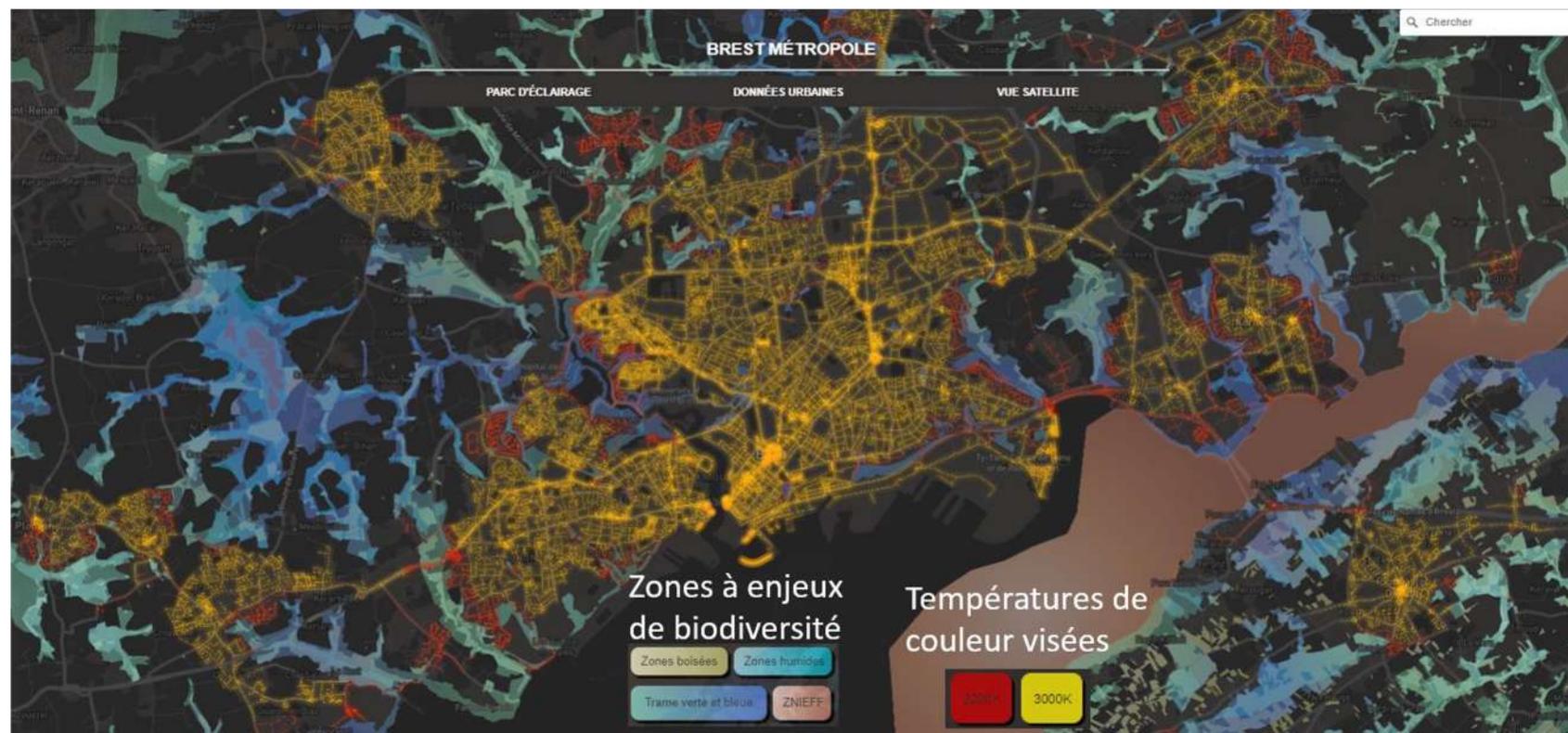
Mobilités, écologie urbaine, aménagement et équipements métropolitains, culture-animation-patrimoine, prévention des risques et tranquillité urbaine, dynamiques urbaines, espaces verts, proximité

Première synthèse des enjeux sur une approche globale du fonctionnement du territoire

Expertises d'usages

issues de marches exploratoires et des recherches de la chaire *Noz Breizh*

Adaptation locale des orientations générales du SCAN



Contexte du projet

Evolution du contexte réglementaire pour la prise en compte de l'environnement dans les projets d'éclairage

- [Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses](#)
- Proposition de [modification de l'arrêté en cours d'étude](#) avec, a priori, dans le contexte nord finistérien, l'exclusion des installations militaires (sûreté nationale) et des exploitations agricoles (souveraineté alimentaire) incluant les serres

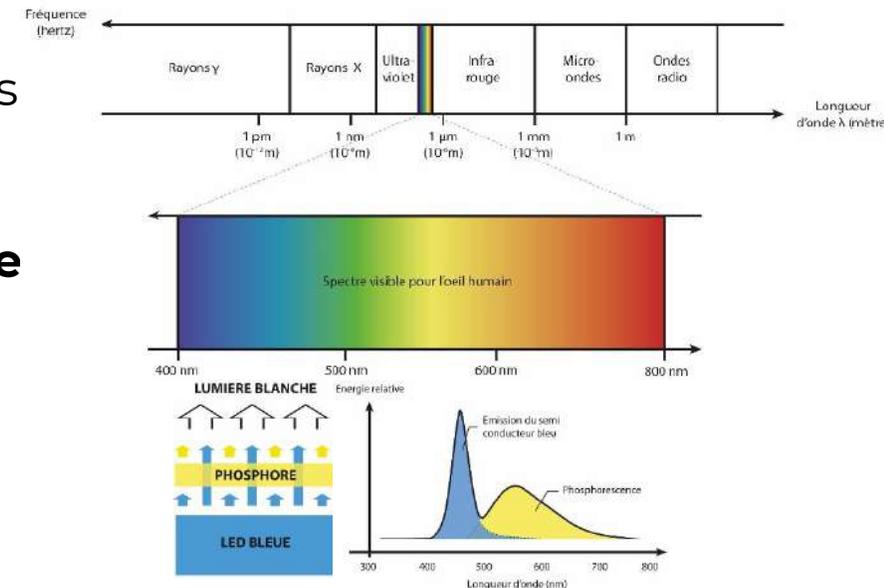
Cas de Brest métropole

- Constat de peu d'éclairage public actuellement dans les zones à préserver
- Enjeux de préservation de la biodiversité, données d'entrée prises en compte : **trames verte et bleue, zone boisées, ZNIEFF**

⇒ Sans conflit d'usage identifié : **pas d'introduction d'éclairage artificiel dans les zones à forts enjeux de biodiversité**

⇒ Préfiguration d'une trame sombre

⇒ Choix d'une **température de couleur de 2200°K** pour les luminaires concernés



[Longueurs d'ondes impactantes pour la biodiversité](#)

[Patrinat - Romain Sordello](#)

Contexte du projet

- Emergences d'intérêts communs aboutissant à la création de la **chaire universitaire Noz Breizh** (2022-2025)
- Naissance de nouvelles collaborations entre Brest métropole et l'UBO.

Exemple : **projet européen Darker Sky** (2023-2026), visant à la préservation de la qualité du ciel nocturne et la mise en place d'un protocole commun d'évaluation de l'impact de la lumière artificielle sur la biodiversité



Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

DARKER SKY



DARKER SKY

Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union



DARKER SKY

PRIORITÉ THÉMATIQUE :

RÉSILIENCE CLIMATIQUE,
BIODIVERSITÉ
ET POLLUTION

© Peter Tschernikow/Waldenagenda



Protéger la nature avec
des solutions d'éclairage

Réduire la pollution lumineuse et accroître la biodiversité et la connectivité écologique dans la région de la mer du Nord en fournissant aux municipalités et aux ports des méthodes innovantes de mesure, de surveillance et de co-conception pour la mise en œuvre d'une réduction de la lumière, respectueuse de l'environnement et efficace en termes de coûts et d'énergie.

ZONE DU
PROJET



Avril 2023
Octobre 2026

Budget total
4.216.620 €

Co-financement
FEDER
2.529.972 €



Pour plus d'informations:
www.interregnorthsea.eu/darker-sky

Contexte du projet



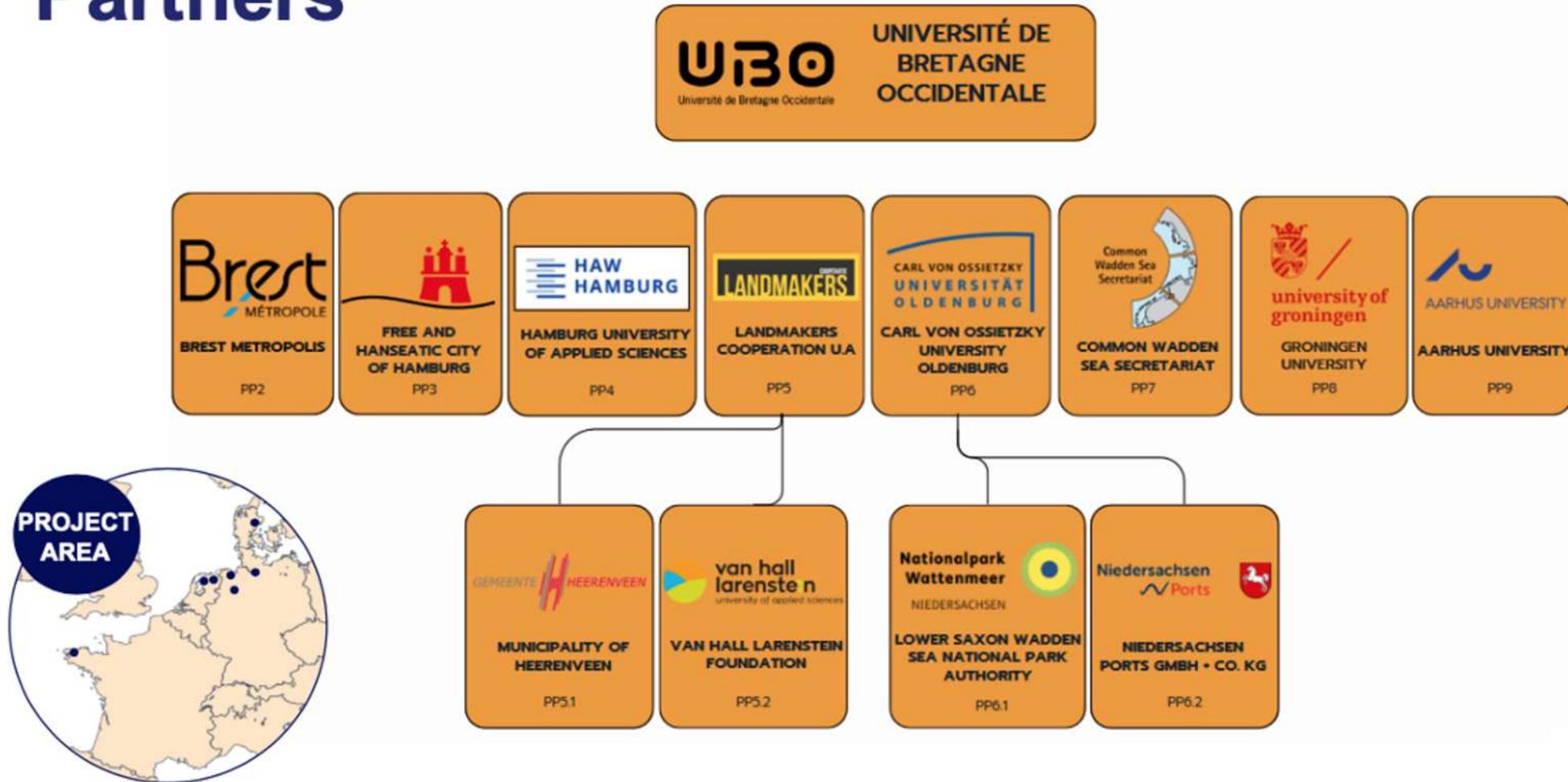
Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

DARKER SKY

Partners



Contexte du projet



Interreg
North Sea

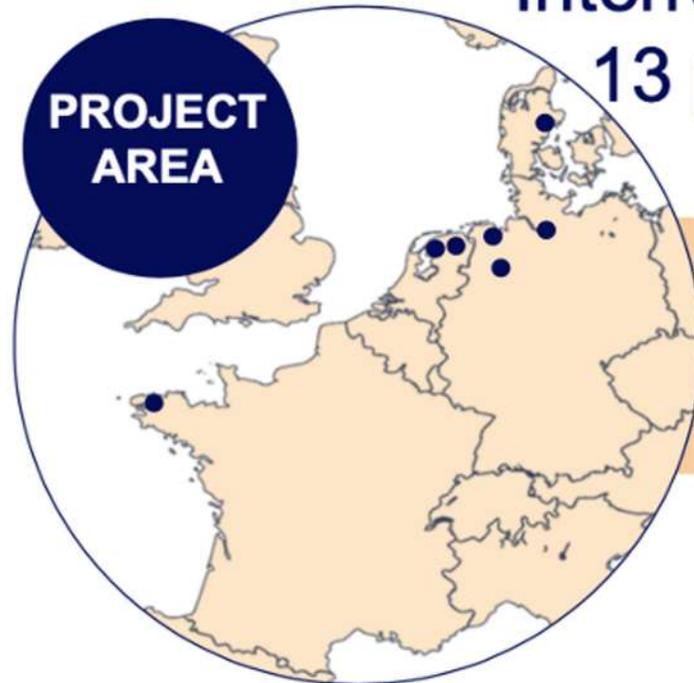


Co-funded by
the European Union

DARKER SKY

Partners & funding

Interreg North Sea funding
13 partners from 4 countries



April 2023
October 2026

Total budget
€ 4.216.620

ERDF
co-financing
€ 2.529.972

Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

Contexte du projet



Financements par projet



Mécénats



Partenaires techniques, scientifiques et artistiques



2022-2025

Budget : 92 K€/an pendant 3 ans

Méthode



Axes d'étude au sein de la chaire universitaire **Noz Breizh** :

- Dynamiques sociales (analyse des pratiques et usages nocturnes)
- Simulations en Réalité Virtuelle (éclairage public, vision animale)
- **Biodiversité & lumières artificielles nocturnes** (impacts de l'éclairage, réflexion sur la trame noire)

BIODIVERSITÉ & ALAN



Une démarche intégrée entre biologie, urbanisme et aménagement

Porté par des chercheur-e-s en écologie, biologie et botanique, l'Axe 3 est **un axe exploratoire transversal** qui se consacre à l'identification de la biodiversité présente sur le territoire, et plus particulièrement aux espèces dites « nocturnes », au-delà des espaces phares (chiroptères) fréquemment étudiées. Ainsi, cette coordination a choisi de **cibler la pollution lumineuse due à l'éclairage public puisque celui-ci en représente 50%**. Nos études permettront de déterminer des premiers seuils d'impact significatifs. En plus du diagnostic, des hypothèses sur l'impact d'une baisse de l'éclairage pourront être élaborées.



Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Cartographie

Les systèmes d'information géographique sont mobilisés tant pour la modélisation que pour le traitement statistique des échantillons biologiques. Le dialogue constant entre l'approche biologique et cartographique assure la robustesse et l'interopérabilité de l'ensemble des données.

L'objectif principal de notre approche est **produire une modélisation des intensités d'éclairage au sol**, à partir des données du service éclairage public de Brest métropole. Les données disponibles sont destinées à la gestion du parc et ne permettent pas directement une telle cartographie. À partir des données patrimoniales fournies par Brest métropole et des positions géoréférencées des lampadaires, il nous est toutefois possible de produire des "tampons" sur la carte. Ces derniers correspondent à l'emprise de chaque lampadaire et fournissent **une première approche de ce qui pourrait s'apparenter à des « barrières écologiques »**.

L'objectif principal de notre approche est de **produire une modélisation des intensités d'éclairage au sol**, à partir des données du service éclairage public de Brest métropole.



Notre étude se base sur l'évaluation de **l'impact de la lumière artificielle au niveau du sol** sur les communautés d'arthropodes au sein d'écosystèmes de prairies urbaines.

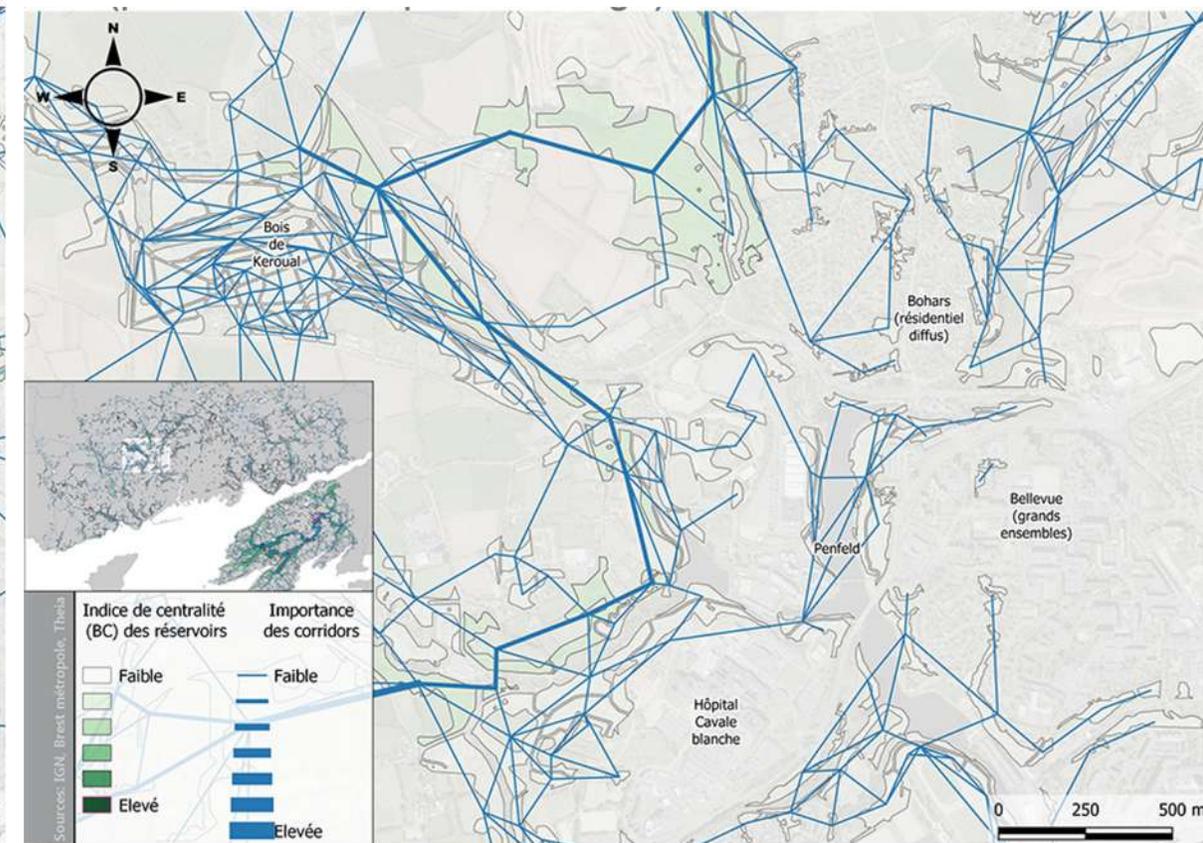
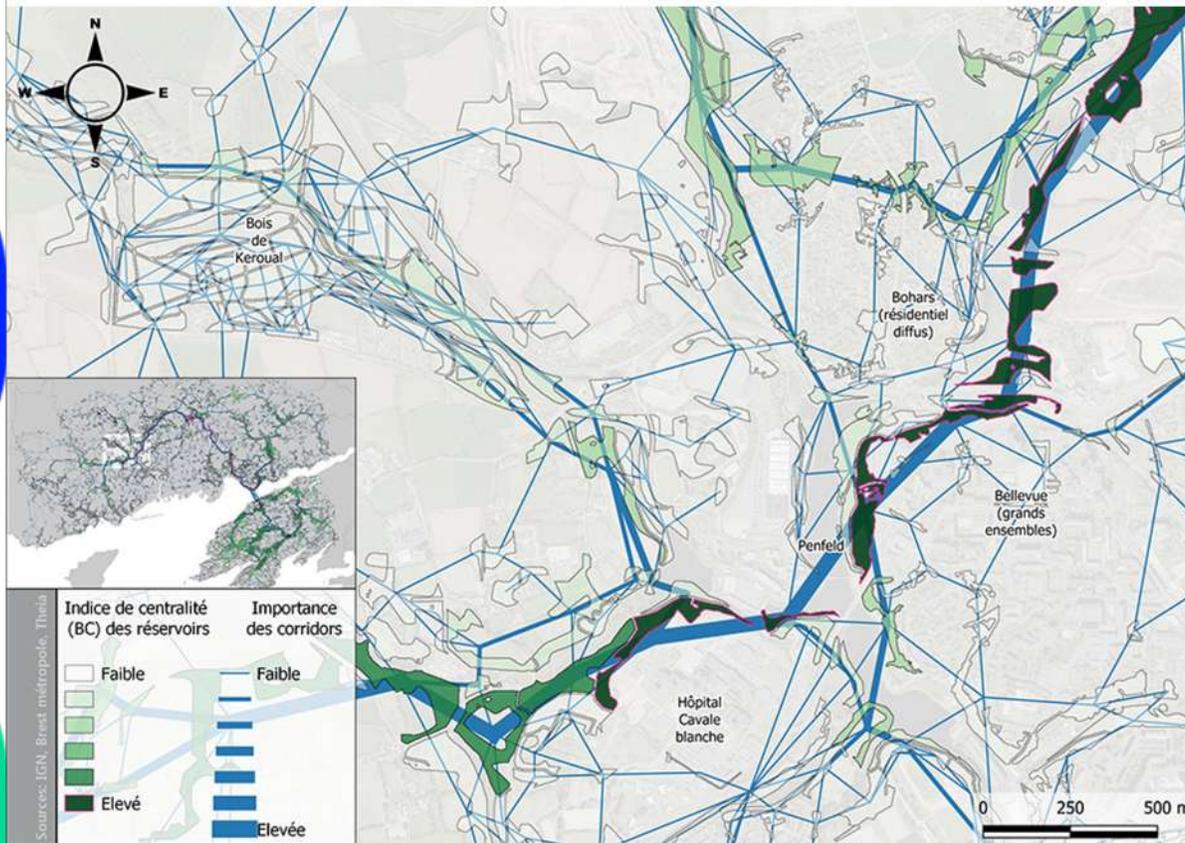
une première approche de ce qui pourrait s'apparenter à des « barrières écologiques ».

pollution lumineuse sur différents taxons.

Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Cartographie



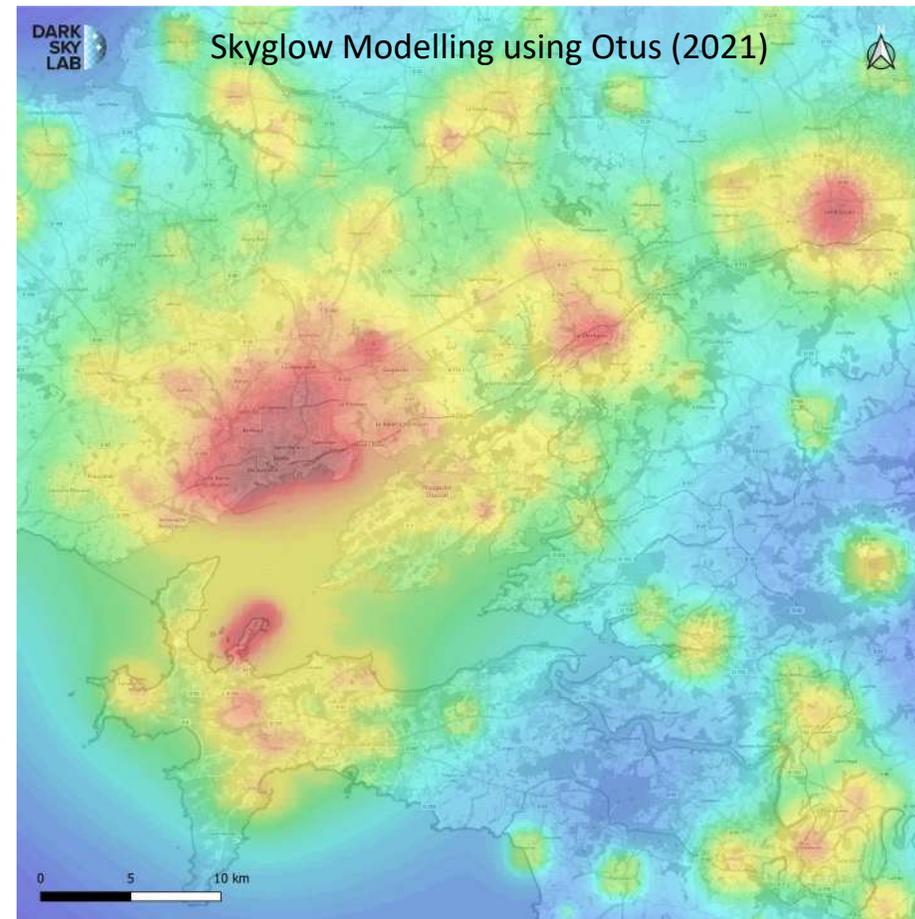
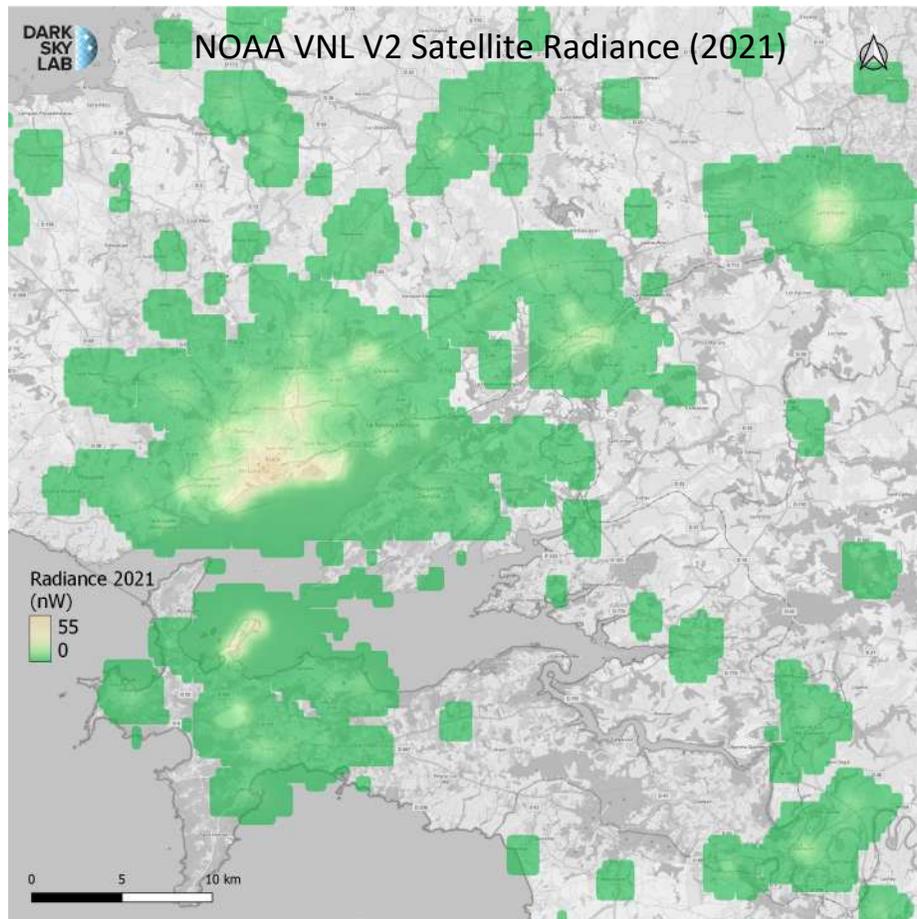
Graphe paysager chiroptère modélisé, extrait sur le secteur du fond de la Penfeld (ne prenant pas en compte l'éclairage public)

Graphe paysager chiroptère modélisé, extrait sur le secteur du fond de la Penfeld (prenant en compte l'éclairage public)

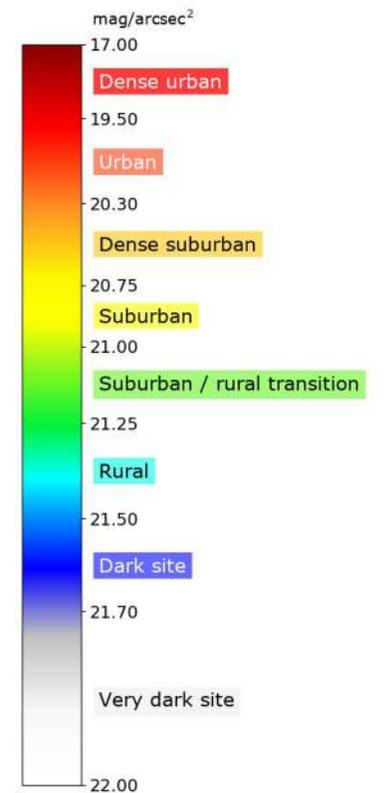
Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Cartographie



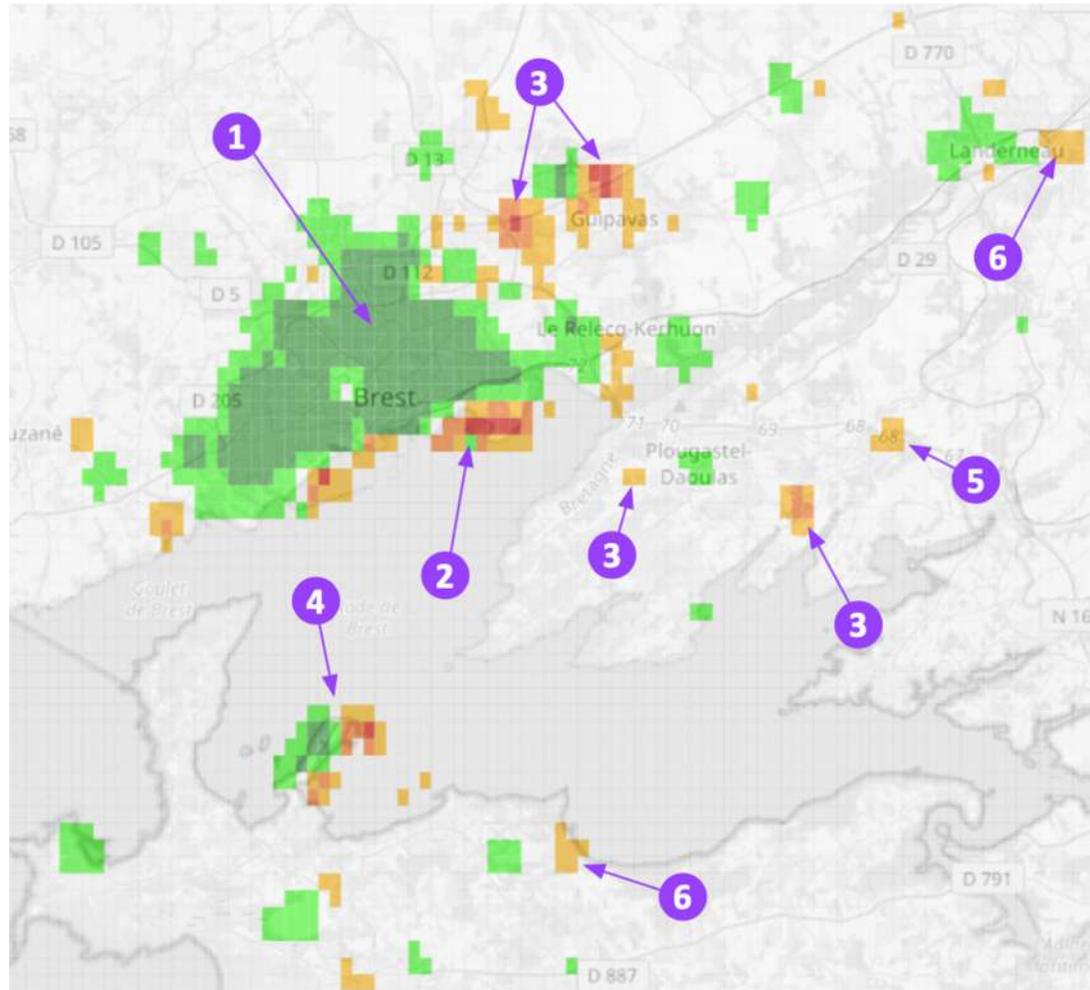
Urbanization scale



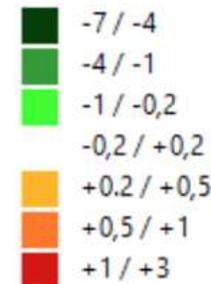
Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Cartographie



Évolution de 2014 à 2021 à l'aide des ensembles de données VLN V2 (régression linéaire sur des pixels de 310 m x 470 m)



$nW \cdot cm^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot year^{-1}$

1. Diminution significative sur le centre ville de Brest (renouvellement de l'éclairage public avec une URL plus faible, émission bleue des LED non détectée ?)
2. Augmentation significative sur certaines parties du port
3. Serres
4. Augmentation et diminution sur l'île longue
5. Parking camions
5. Zones industrielles

Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

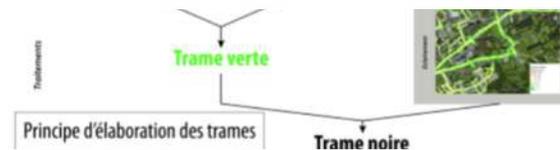
Croiser les données urbanistiques avec celles de faunes et de flore permet de **localiser des zones de conflits entre usages anthropiques et biodiversité**.

Mission biologie

Croiser les données urbanistiques avec celles de faunes et de flore permet de **localiser des zones de conflits entre usages anthropiques et biodiversité**. Outil opérationnel de protection qui synthétise la biodiversité nocturne, la Trame noire nécessite des connaissances spécifiques sur les taxons impactés par la lumière artificielle la nuit.

Notre étude se base sur l'évaluation de **l'impact de la lumière artificielle au niveau**

L'objectif principal de notre approche est de **produire une modélisation des intensités d'éclairage au sol**, à partir des données du



ser
Les
ge:
dir:
de:
mé
de:
de
der
lan
apl

Notre étude se base sur l'évaluation de **l'impact de la lumière artificielle au niveau du sol** sur les communautés d'arthropodes au sein d'écosystèmes de prairies urbaines.

munautés d'arthropodes
nes de prairies urbaines.
tte étude, nous avons mis
s méthodes d'évaluation
l'arthropodes et les avons
d'un gradient de lumière
sur trois sites de la
(Gouesnou, le Vern et
est de contribuer à la
en œuvre d'une Trame

des « barrières écologiques ».

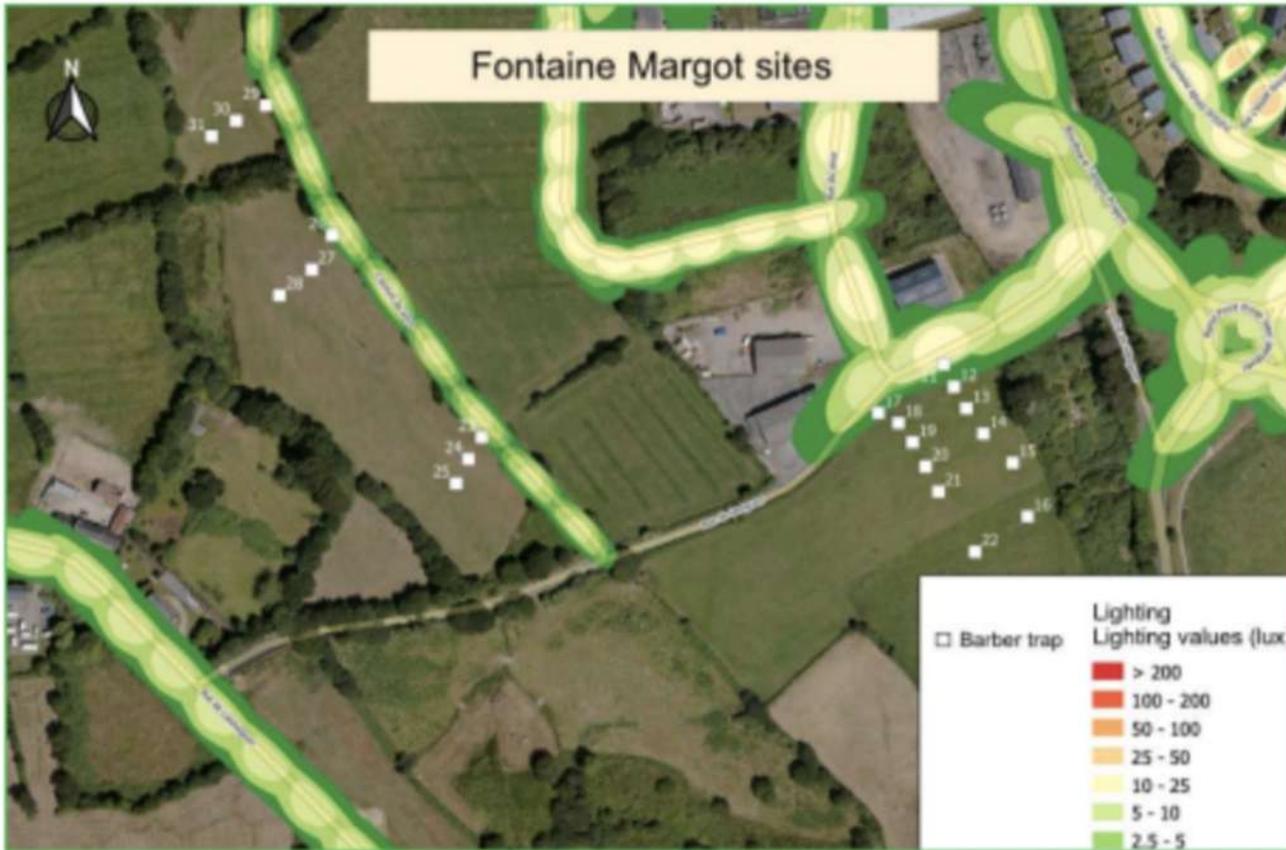
pollution lumineuse sur différents taxons.

Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Mission biologie

Zoom sur La ZAC de la Fontaine Margot



Fontaine Margot 1 (FM1)
Prairies urbaines mésotrophes
utilisées en pâturage



Fontaine Margot 2 (FM2)
Prairies urbaines mésotrophes
dédiées au fauchage

Méthode

Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Mission biologie

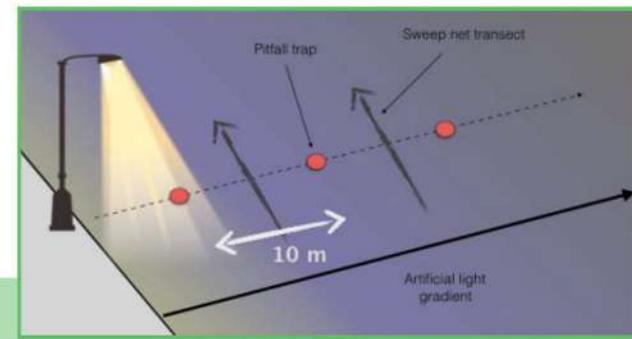
Zoom sur La ZAC de la Fontaine Margot

Diagnostic sur la **biodiversité** et diagnostic sur les usages et **perceptions sociales** de la lumière artificielle nocturne



Photo.5 et Schéma. 1 - Évaluation des arthropodes épiés le long d'un gradient d'ALAN

Les pièges ont été installés sur trois prairies de deux sites à Brest, le quartier de Fontaine Margot et le parc urbain de Gouesnou. 465 pièges Barber ont été posés puis relevés, permettant de réaliser une identification des individus échantillonnés à différents niveaux taxonomiques.



Résultats

Méthode

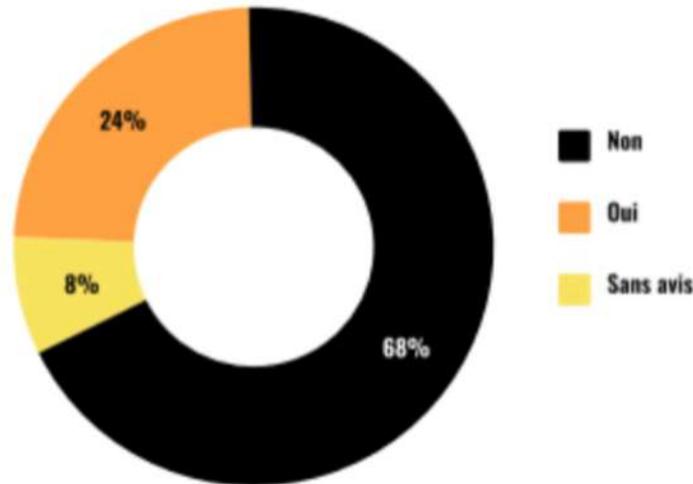
Biodiversité & lumières artificielles nocturnes

Mission biologie

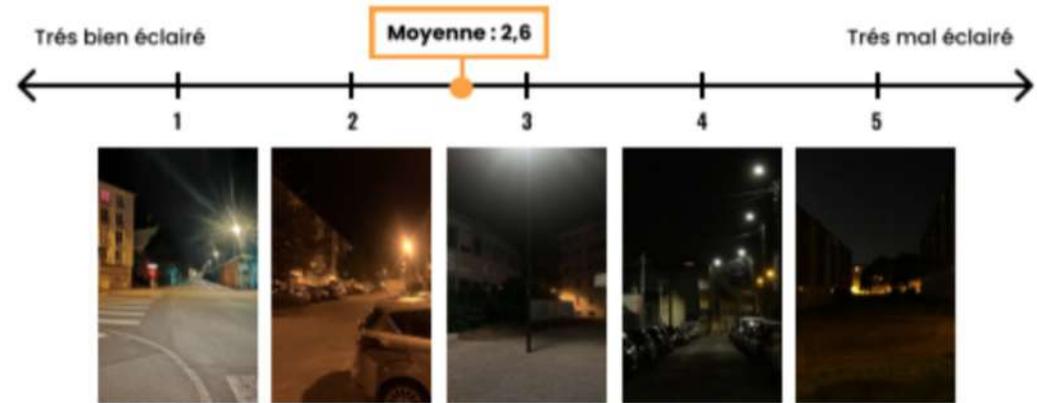
Zoom sur La ZAC de la Fontaine Margot

Diagnostic sur la biodiversité et diagnostic sur les **usages et perceptions sociales** de la lumière artificielle nocturne

Parmi les personnes ayant déclaré qu'il faudrait diminuer l'éclairage, une majorité pointe une nécessité écologique ou encore le besoin de réduire la pollution lumineuse



Avis concernant une baisse d'éclairage à Fontaine Margot



Échelle de Linkert sur la satisfaction concernant l'éclairage à Fontaine Margot



Méthode

Quartier de Kerangoff (avec une rénovation initialement prévue en 2022)

- Echanges avec l'UBO et **choix du quartier comme terrain d'études** pour la chaire *Noz Breizh* en 2022
- **Analyse des témoignages des usagers** recueillis dans le cadre des travaux de la chaire *Noz Breizh* (UBO, Ener'gence, Mona Luna) : connaissance de la vie du quartier / usages / biodiversité.



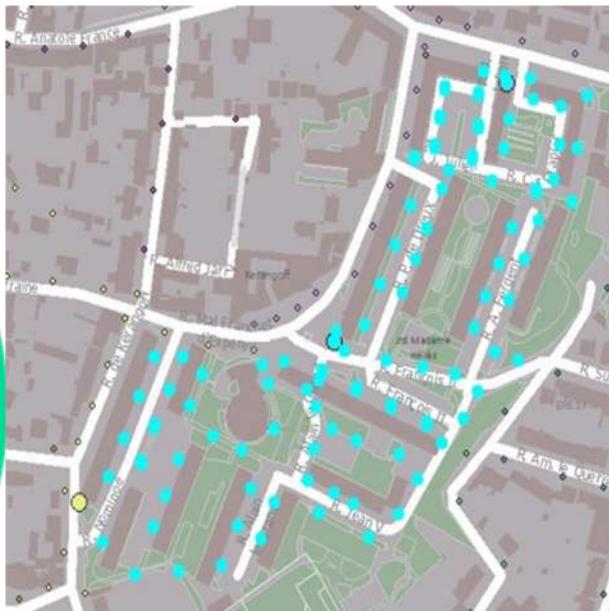
- Zones décrites comme trop peu éclairées de manière récurrente
- Zones décrites comme trop éclairées de manière récurrente



Méthode

Quartier de Kerangoff (avec une rénovation initialement prévue en 2022)

- Détermination des travaux à réaliser début 2023 et réalisation **en octobre et novembre 2023**
- Résultats :
 - Puissance installée : **avant : 9 kW / après : 4 kW** pour des économies générées de 24600 MW/an
 - **Diminution de l'impact négatif sur la biodiversité** due à l'amélioration de la qualité de l'éclairage



Ouest-France
Jeudi 16 novembre 2023

À Kerangoff, l'éclairage public a été repensé

Tous les lampadaires de Kerangoff ont été récemment remplacés par des ampoules Led. Une étude, menée par l'UBO, a permis de définir les envies et besoins des habitants du quartier.

L'idée

Quand la collectivité a proposé de lancer un vaste projet pour repenser l'éclairage public à Kerangoff, Laurent Charbonneau « n'en revenait pas » : « Ici la priorité des gens, c'est de manger, de payer les factures et d'essayer de se chauffer », décrit le directeur du centre social de ce quartier populaire brestois, classé comme quartier prioritaire de la ville. Mais au fil des réunions d'information, il a fini par reconnaître l'importance de l'éclairage sur la manière dont les habitants « vivent la nuit » et « s'approprient (ou non) les rues ». C'est dans cette approche globale – à la fois sociologique, économique et écologique – que la métropole de Brest a voulu repenser l'éclairage public d'une partie de la ville. Trois quartiers ont été ciblés pour cette expérimentation : Kérangoff (désormais achevé), Kerangoff (en cours de finalisation), Fontaine Margot (à venir).

Une démarche participative

Avec comme trame un projet « recherche-action » baptisé Smart Noz, porté par l'UBO (Université de Bretagne occidentale) : plusieurs dizaines d'habitants de Kerangoff ont répondu à des questionnaires pour définir leurs besoins d'éclairage selon les lieux, leurs habitudes, les horaires. « C'est très innovant, se félicite Glenn Dissaux, vice-président en charge du plan climat air énergie, lors d'une présentation de ce dispositif hier. Cela montre qu'on peut parler



L'éclairage public du quartier de Kerangoff a été totalement remplacé au cours des mois d'octobre et novembre.

(Photo : PIERRE-OLIVIER/ANADOLU)

de tous les sujets avec les citoyens. Ils ont un avis éclairé sur leur quartier et leurs envies. »

Eclairage à 30 % la nuit

Les questionnaires du projet Smart Noz ont montré que le quartier de Kerangoff était relativement peu fréquenté la nuit, et que certaines rues étaient considérées comme trop éclairées par les riverains : « Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les personnes qui ne se sentent pas en sécurité le soir préfèrent emprunter des rues peu éclairées, pour ne pas être vues », détaille Edna Hernandez Gonzalez, enseignante-chercheuse en urbanisme à l'UBO. Aussi, un fort éclairage artificiel la nuit favoriserait la délinquance. C'est ainsi que l'équipe réunissant chercheurs, élus, techniciens et habitants a opté pour le remplacement des 93 lampadaires du quartier, avec des ampoules à LED. « On a choisi une ambiance lumineuse plutôt chaude, avec une intensité évolutive, détaille Saïg Potard, responsable de l'éclairage public à Brest métropole. La lumière s'atténue pour atteindre une intensité de 30 %, de 20 h à 7 h du matin. »

Prise de recul sur la plus-value de la collaboration

Apport de la collaboration pour Brest métropole

- **Expertise pluridisciplinaire des chercheurs** incluant des domaines tels que l'urbanisme, la psychologie sociale, l'écologie, la gestion et la conservation de la biodiversité, etc.
- **Aide à la prise de décisions**
- **Evaluation et validation des choix techniques** dans le cadre des travaux de rénovation de l'éclairage public

Apport de la collaboration pour l'UBO

- Nouvelle thématique de recherche sur la **temporalité nocturne**
- Diverses collaborations **inter-laboratoires de l'UBO, UBS et de l'ENIB**
- Accès à des **financements européens** comme INTERREG et FEDER
- **Adaptation des méthodologies à d'autres contextes**

Perspectives - Réplicabilité

Projet DARKER SKY 2023- 2026

- Analyse des modifications apportées à l'éclairage public
- Guide des bonnes pratiques avec partage à l'échelle européenne

2 terrains d'études : **Moulin Blanc, Sainte-Anne du Portzic**

Dépôt d'un projet FEDER en 2024

- Continuation des recherches initiées par la chaire
- Approfondissement de la connaissance des impacts de la lumière artificielle sur la biodiversité

3 terrains d'études : **Rody-Kermeur, Fontaine Margot, Kervallon-Quéleverzan**

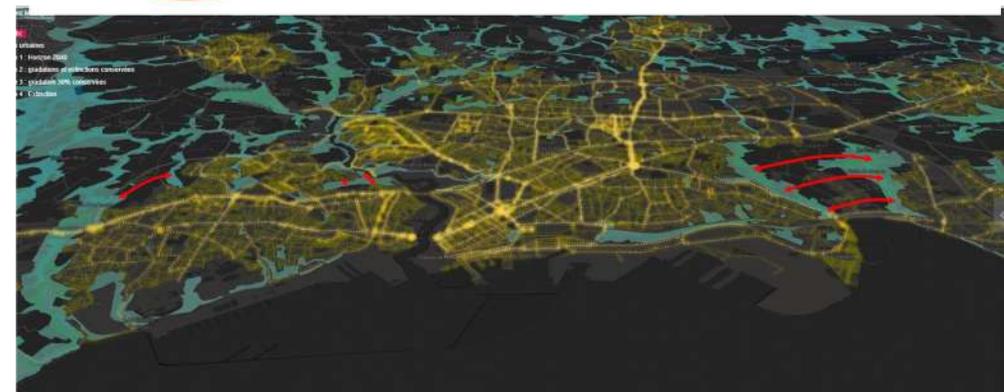


Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

DARKER SKY



Moulin Blanc



Sainte-Anne du Portzic

Perspectives - Réplicabilité

Thèse sur l'effet de la pollution lumineuse sur la biodiversité

- Au sein du laboratoire Géoarchitecture de l'Université de Bretagne Occidentale
- En lien avec la chaire *Noz Breizh, Darker Sky et l'OFB*

Transposition des méthodologies et travail avec les acteurs du territoire dans le Morbihan en coordination avec le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan

Poursuite du projet “Light Pollution & Tourisme” avec Cadix (Espagne) et Faro (Portugal)



Balades nocturnes organisées par des étudiants en M1-AUDE 2023/2024,UBO



Site internet chaire Noz Breizh:

<https://nouveau.univ-brest.fr/chaire-noz-breizh/fr>

 **Compte LinkedIn**

@Chaire Noz Breizh

 **Compte Twitter**

@Noz Breizh



**Pour en savoir plus sur la Trame noire, rendez-vous
sur l'interface**

MaQuestion #biodiversitéBZH

https://www.maquestion.biodiversite.bzh/reseau-757-0-0-0.html?kw=3&Qui_suis_je__8=&Localisations_53=&Type_13=1