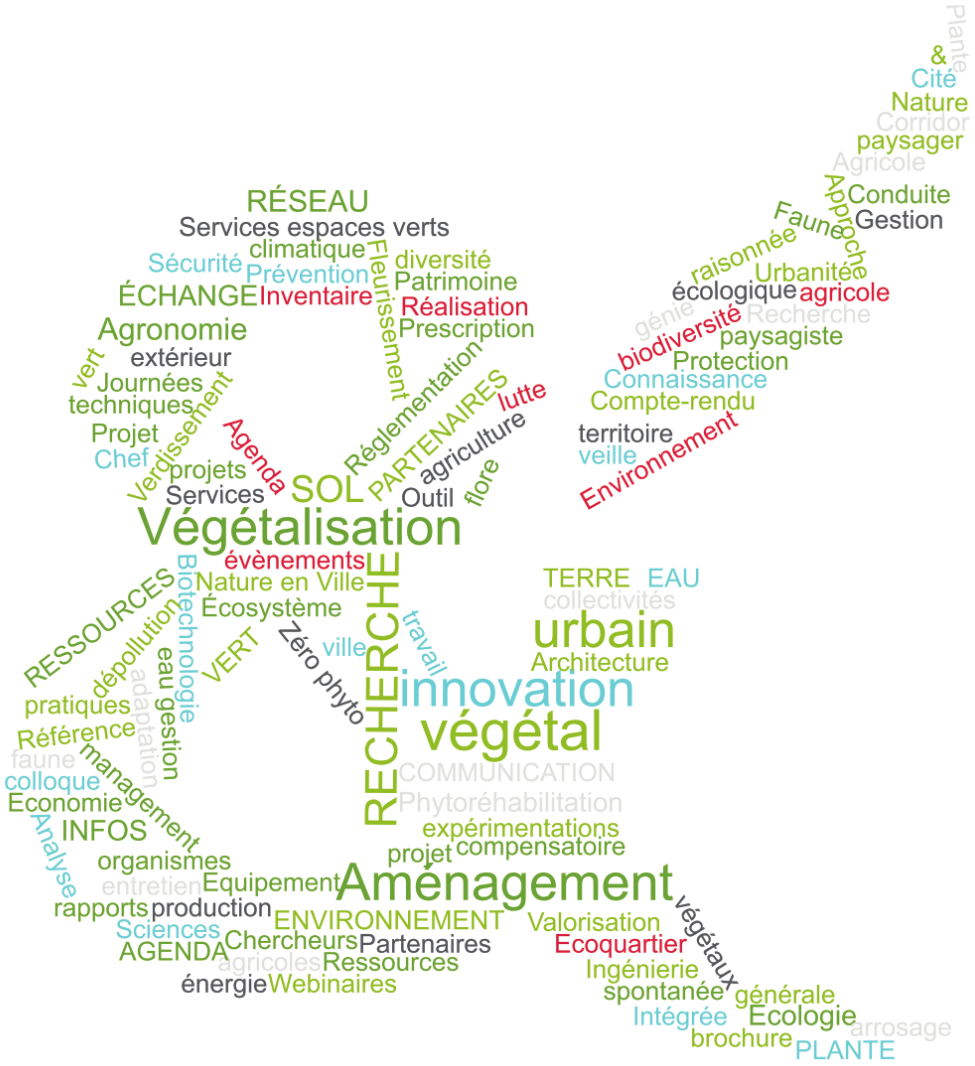
Plante&Cité·Suisse
Ingénierie de la nature en ville · Center for landscape and urban horticulture



Nature & Cité

« Trouver le bon équilibre»

Mardi 6 octobre 2026

Lieu : Le Cube, Avenue de Vertou 2C, 1110 Morges



Claude Fischer

Professeur, HEPIA

Importance de la Trame Noire pour la conservation de la biodiversité

Importance de la Trame Noire pour la conservation de la biodiversité

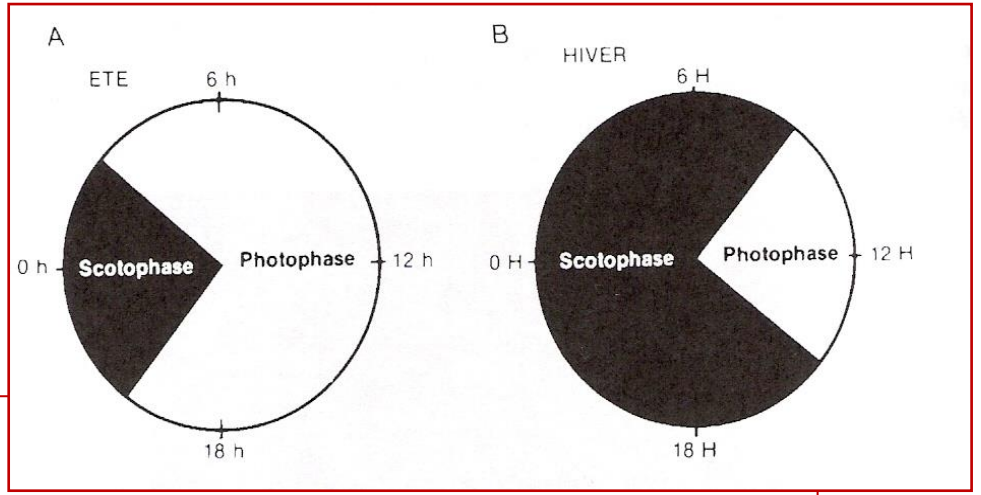
Claude Fischer & Laurent Huber, HEPIA



Influence de la luminosité

La luminosité a différents impacts sur les organismes:
- Synchronisation des cycles par la photopériode

Illumination naturelle:
La photopériode varie selon la saison et influence ainsi les rythmes saisonniers et les cycles nycthéméraux.
Variation rythmique et naturelle de luminosité.

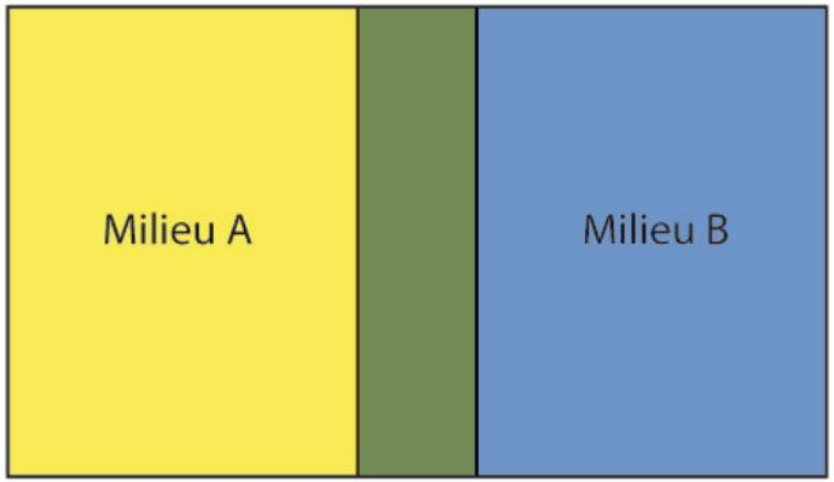


→ comportements périodiques
→ impacts:
- **physiologique sur les plantes et les animaux :** contrôle la croissance des plantes et leur floraison, ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomènes d'hibernation ou de diapause, maturation sexuelle,…).
- **éthologique chez les animaux (**migrations**).**

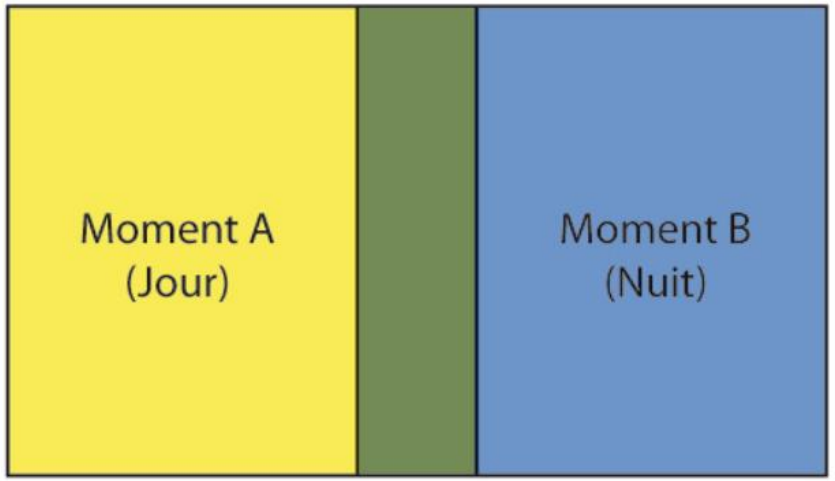
Influence de la luminosité

La luminosité a différents impacts sur les organismes:
- Synchronisation des cycles par la photopériode
- Partage des ressources selon la période jour-crépuscule-nuit

Un cycle journalier peut être séparé en 3 périodes si on considère la luminosité



Zone de transition
(= Ecotone)



Moment de transition
crépuscule ou aube
(= Chronotone)

Influence de la luminosité

La luminosité a différents impacts sur les organismes:

- Synchronisation des cycles par la photopériode
- Partage des ressources selon la période jour-crépuscule-nuit
- La nuit, activité à l'abri de nombreux prédateurs

Temporal niche expansion in mammals from a nocturnal ancestor after dinosaur extinction

Roi Maor, Tamar Dayan, Henry Ferguson-Gow & Kate E. Jones

Nature ecology & evolution 2017



Influence de la luminosité

La luminosité a différents impacts sur les organismes:

- Synchronisation des cycles par la photopériode
- Partage des ressources selon la période jour-crépuscule-nuit
- La nuit, activité à l'abri de nombreux prédateurs
- La nuit, protection contre les risques de dessiccation (i.e amphibiens)

Désynchronisation

Lumière artificielle induit une réduction du temps d'activité



www.notrenature.be

Espèces impactées

Nombreuses espèces animales nocturnes:

- 64% des invertébrés
- Majorité des amphibiens
- 30% des oiseaux
- 69% des mammifères

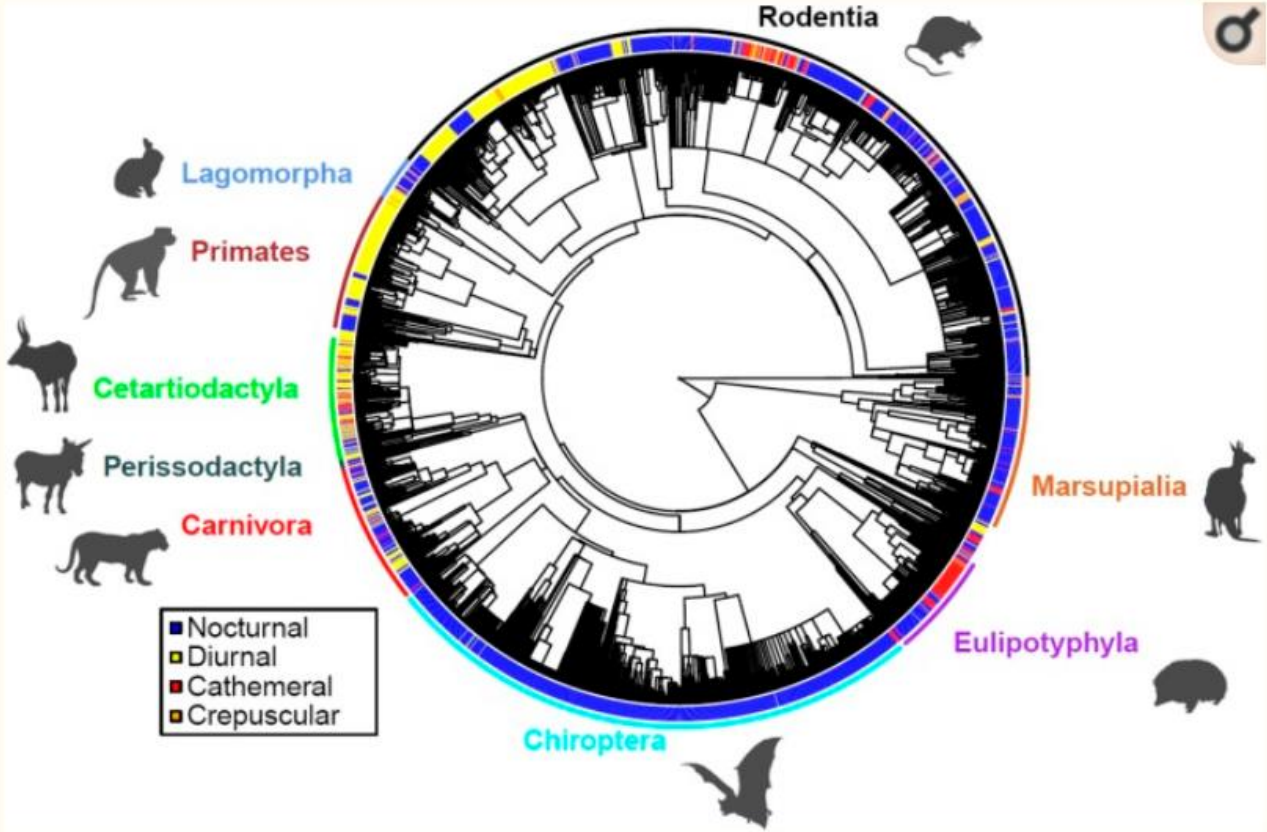


Fig. 2.

Phylogenetic tree showing 3,510 mammal species allocated to one of four time-partitioning strategies. The colored radial bars represent the dominant time-partitioning strategy for the species from an extensive literature search; the internal radial tree shows a species-level mammal phylogeny (55, 56). Selected major clades are shown.

Espèces impactées

“Globally, the majority of mammal species are nocturnal (69% in our dataset; 20% diurnal, 8.5% cathemeral, and 2.5% crepuscular), and it has been argued that nocturnality is an ancestral characteristic of the group “.

Bennie et al. 2015

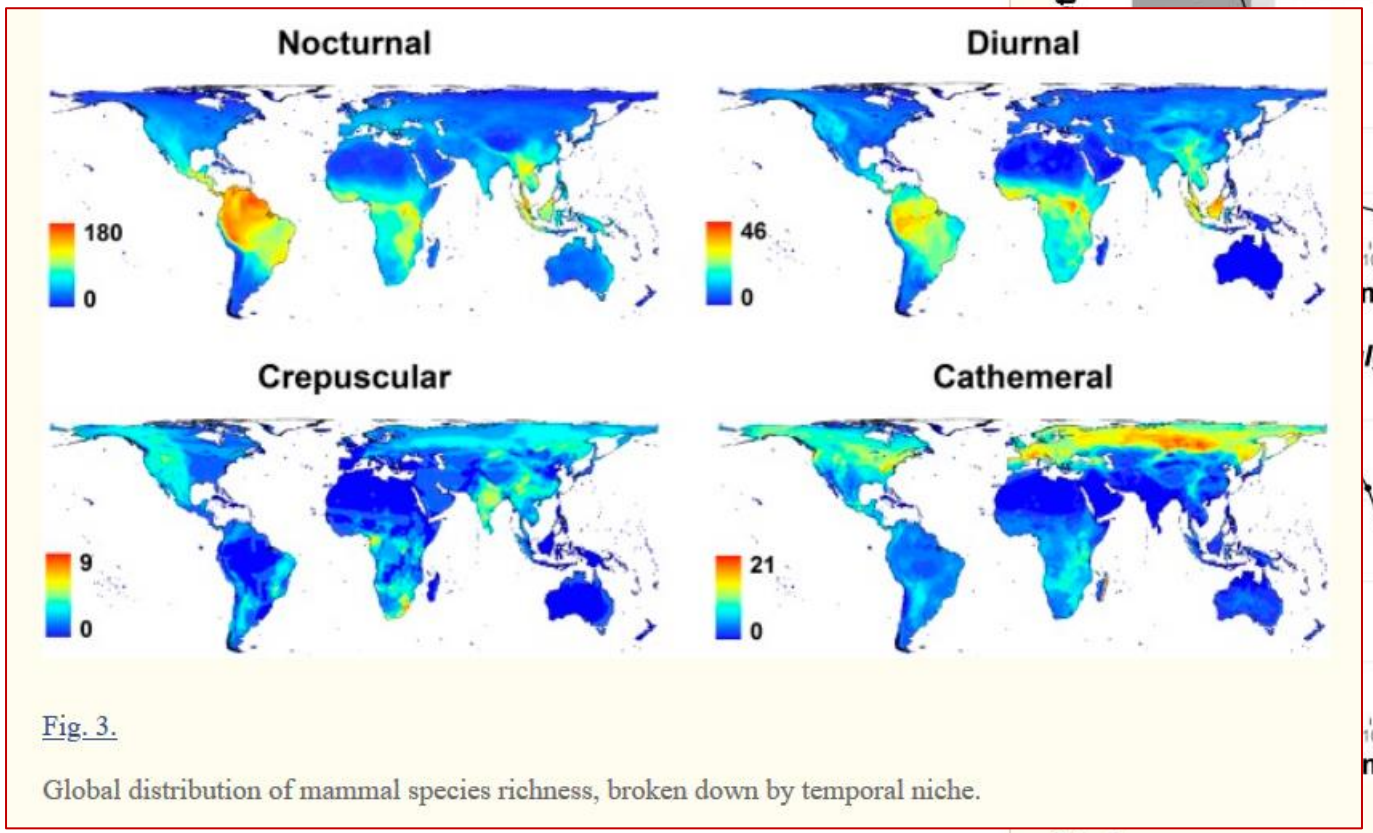


Fig. 3.

Global distribution of mammal species richness, broken down by temporal niche.

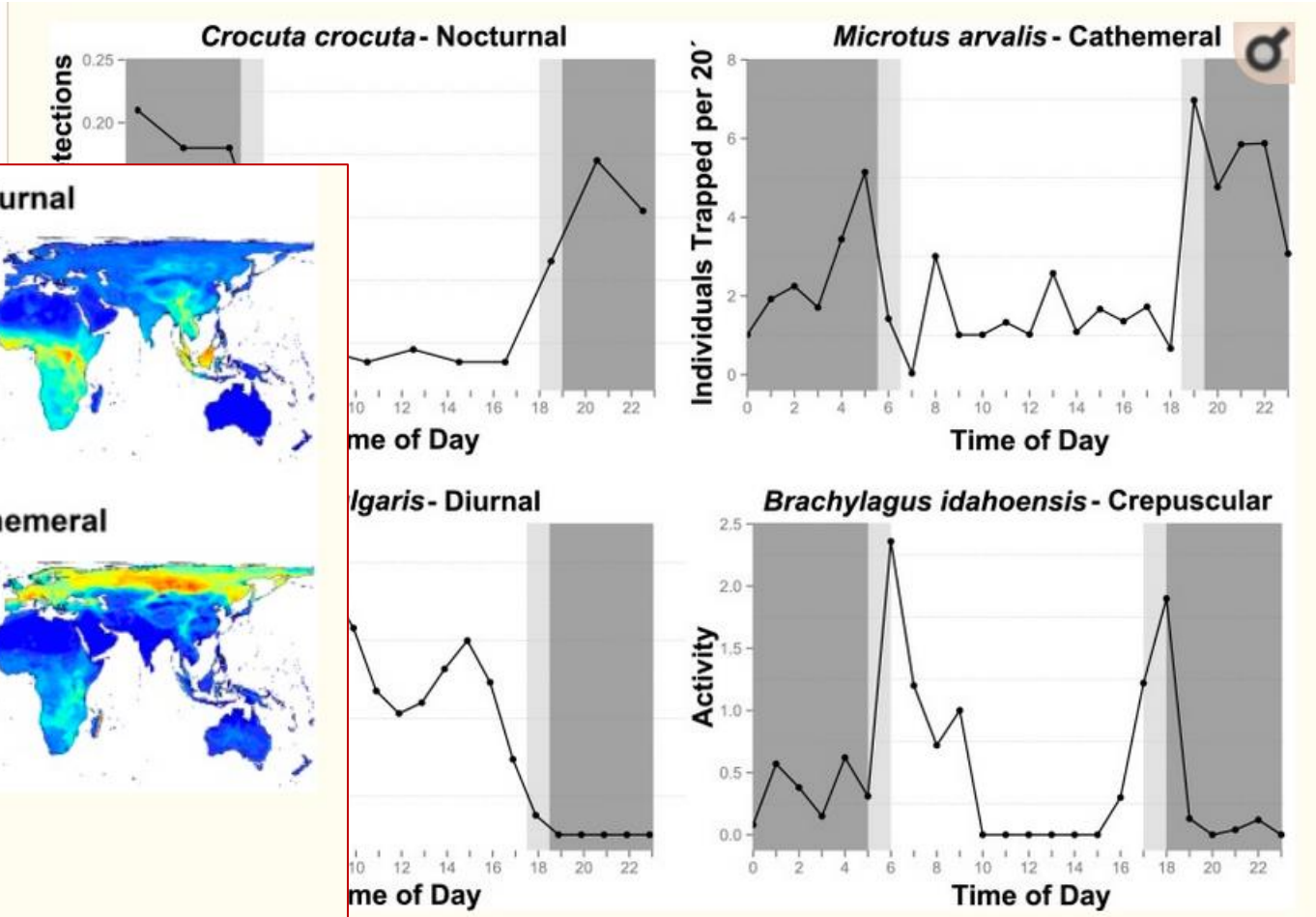


Fig. 1.

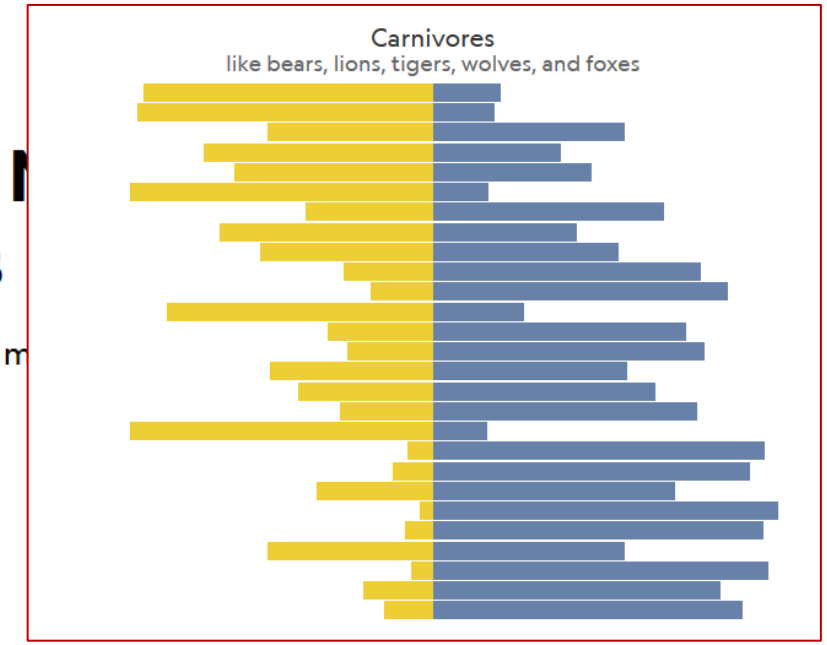
Examples of recorded diel activity patterns illustrating the four main time-partitioning strategies used to classify terrestrial mammals in this study (64–67).

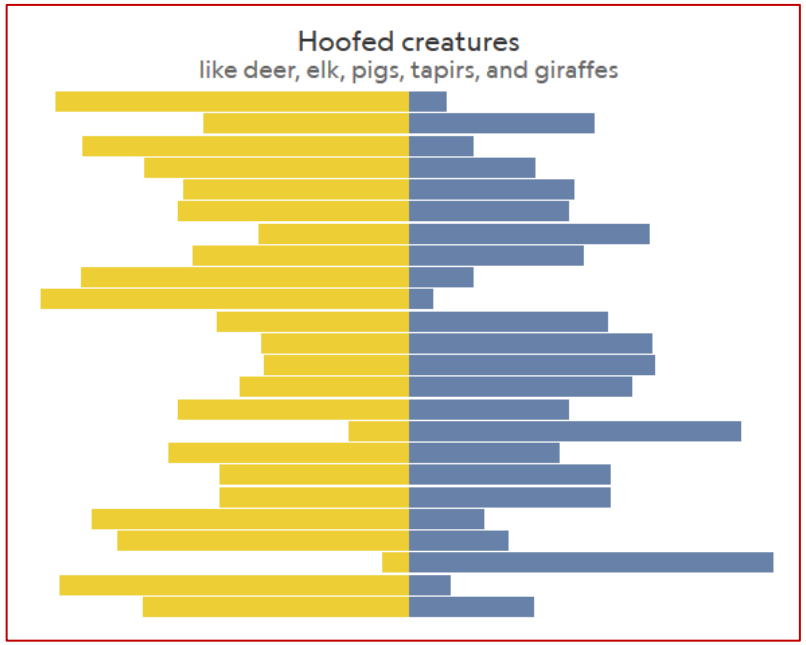
Espèces impactées

More Animals Becoming N
Owls, Thanks to Humans

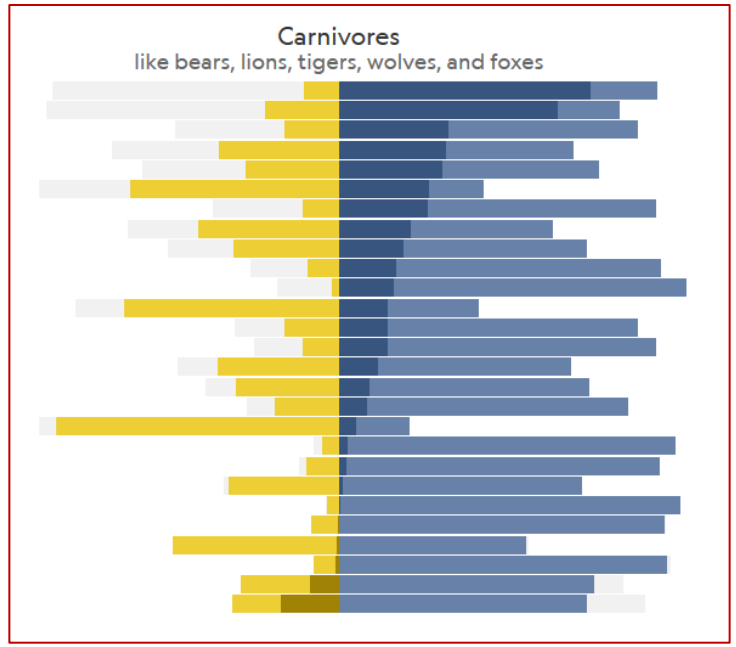
As people increasingly encroach on animal habitats, m
are taking refuge in the night. A. Flagg 2018

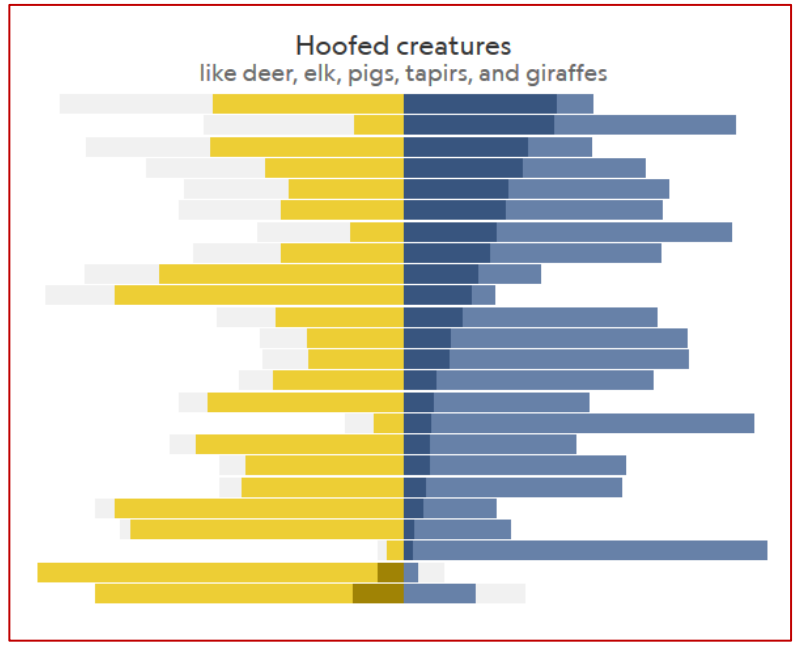
Naturellement





En présence humaine

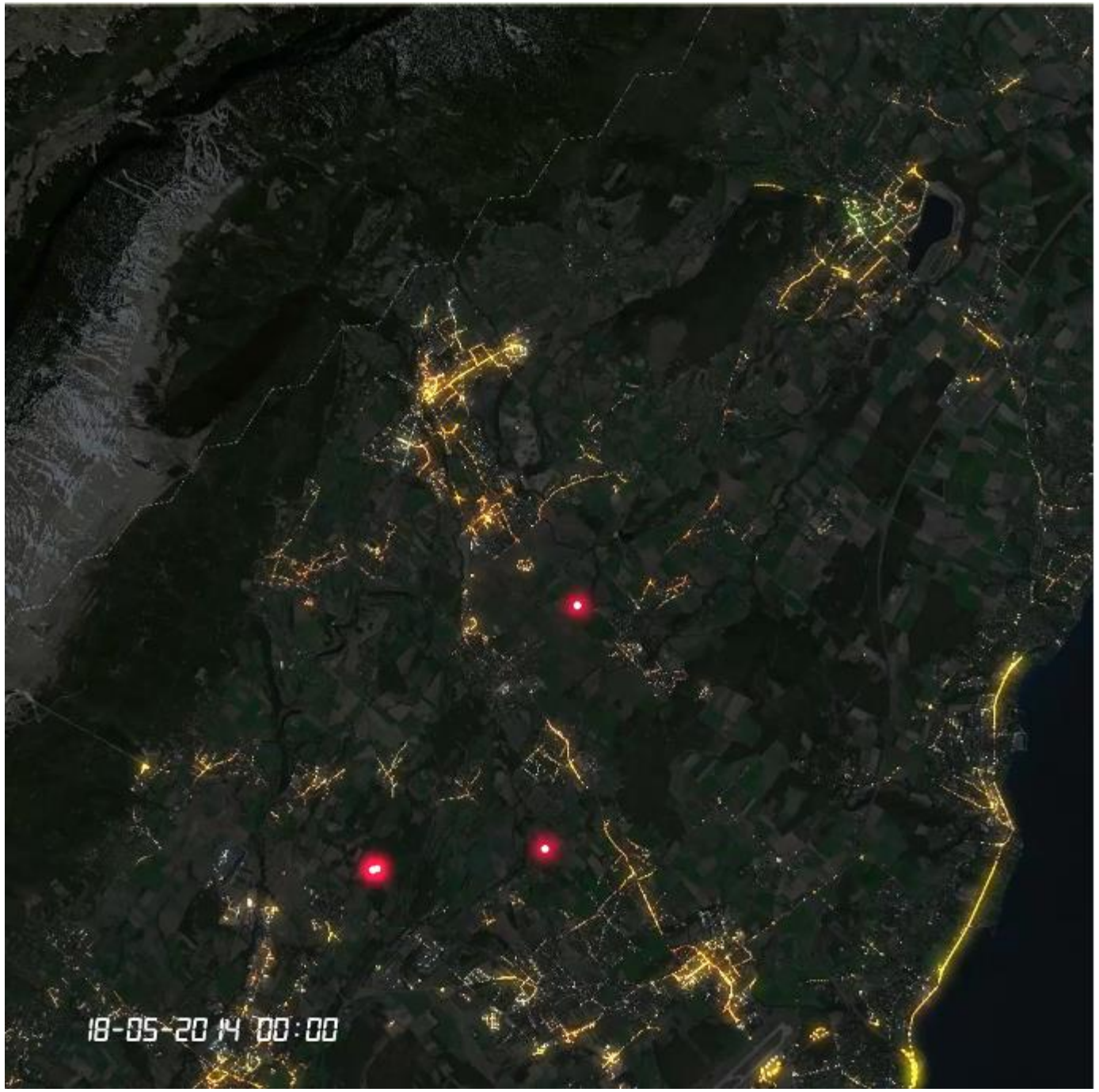




https://www.nationalgeographic.com/science/article/news-humans-making-mammals-nocturnal-behavior-ecology

Espèces impactées

Exemple du cerf



Quel intérêt de protéger la trame noire?

Comment protéger la trame noire?

1. Il faut pouvoir l'identifier
2. Il faut gérer les lumières artificielles

Connectivité

Comment prendre les besoins d'obscurité en considération?

Les Trames = continuums

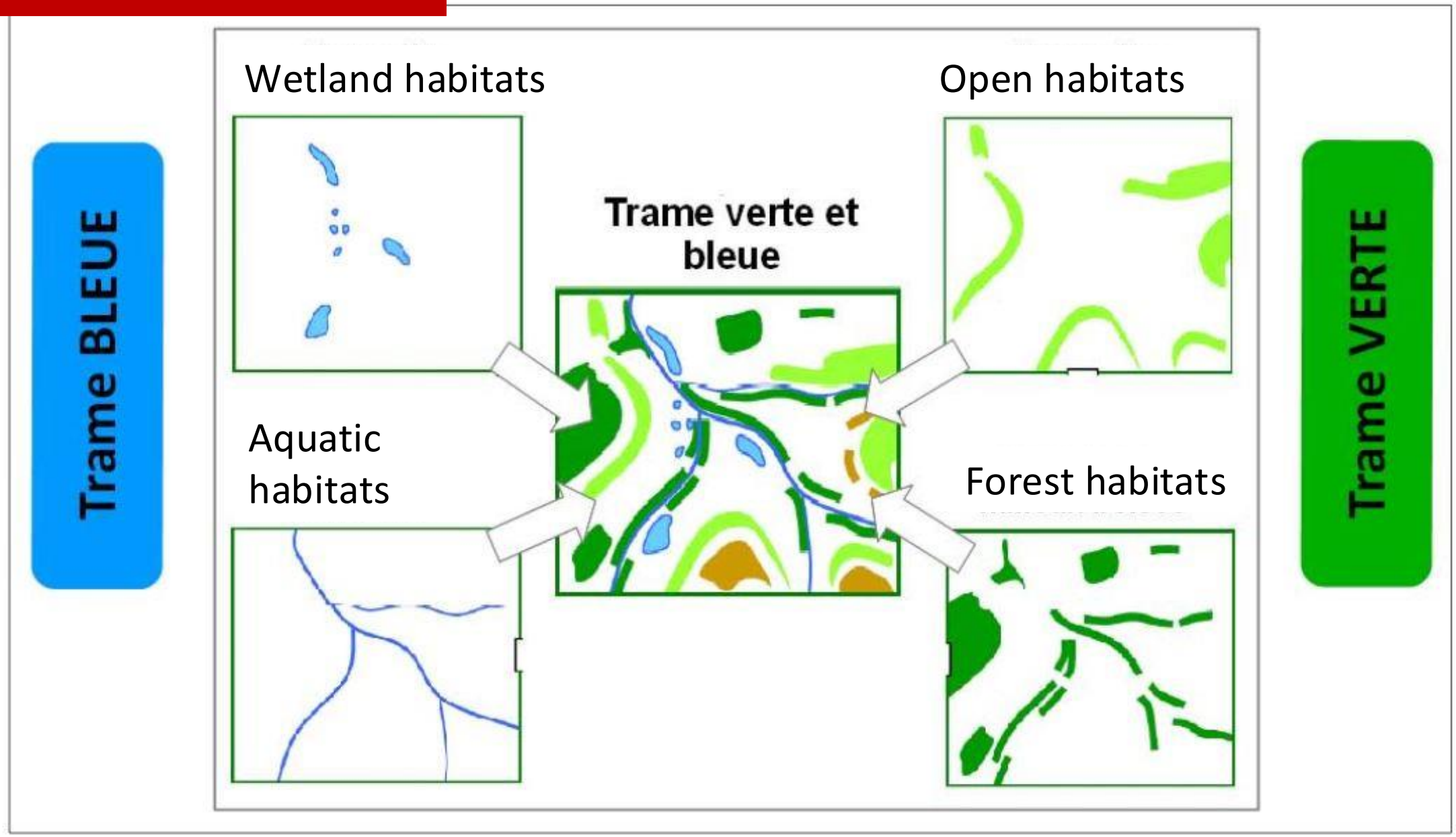
→ Ensemble des milieux favorables à un groupe écologique et composé de plusieurs éléments continus (sans interruption physique), y compris des zones marginales appartenant à d'autres continuums ou simplement accessibles pour des activités temporaires (Berthoud et *al*., 2004).

Les Trames classiques:

- Verte
- Bleue
- Jaune

Existance dans cartes de couverture du sol

Connectivité



SRCE Champagne-Ardenne

Connectivité

Comment prendre les besoins d'obscurité en considération?

Les Trames classiques:
- Verte
- Bleue
- Jaune
- **Noire**

Zones qui ne sont pas influencées par la pollution lumineuse:
- Inexistantes dans les cartes d'utilisation du sol
- Orthophotos nocturnes, suffisantes?



Les différentes dimensions de la lumière artificielle

Paramètres physiques:

- Intensité → diminue rapidement avec la distance
- Longueurs d'ondes → favoriser les températures basses
- Orientation → éclairement réduit à l'essentiel / hauteur?
- Réflexion → prise en compte des substrats
- Phénomène de halo → Réverbération par temps nuageux?



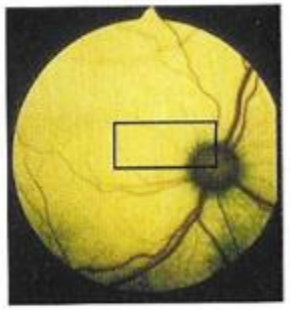


«La nuit est belle»

© Sordello

Les différentes dimensions de la lumière artificiell

Paramètres physiques:



Chat

C



Chien

D



Singe rhesus

Aspects biologiques:

- Perception: gène → Eblouissement
- Perception de risques → Evitement
- Attraction (substitution d → Egarement / Epuisement sources naturelles)





Les différentes dimensions de la lumière artificielle

Paramètres physiques:

- Intensité → diminue rapidement avec la
- Longueurs d'ondes → favoriser les températures b
- Orientation → éclairement réduit à l'essent
- Réflexion → prise en compte des substra
- Phénomène de halo → Réverbération par temps nu



Aspects biologiques:

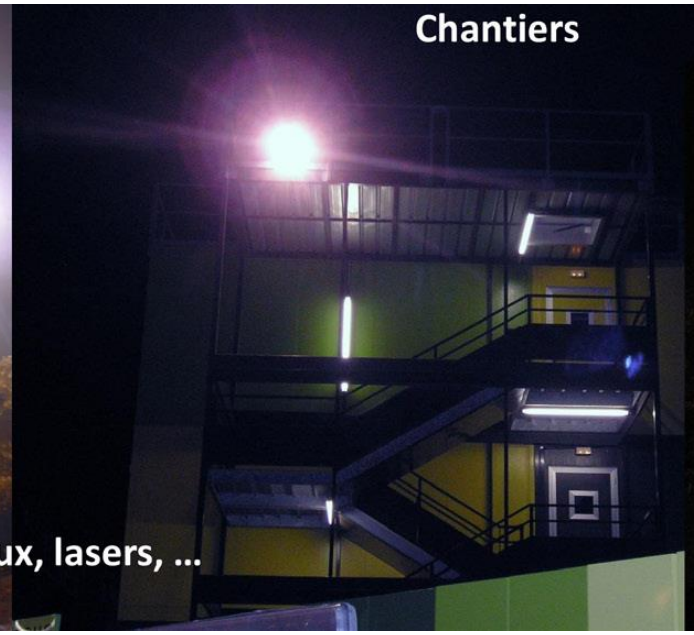
- Perception: gène
- Perception de risques
- Attraction (substitution d sources naturelles)

→ **Eblouissement** A quelle distance?
→ **Evitement** Perte de ressources
→ **Egarement** Epuisement / risque

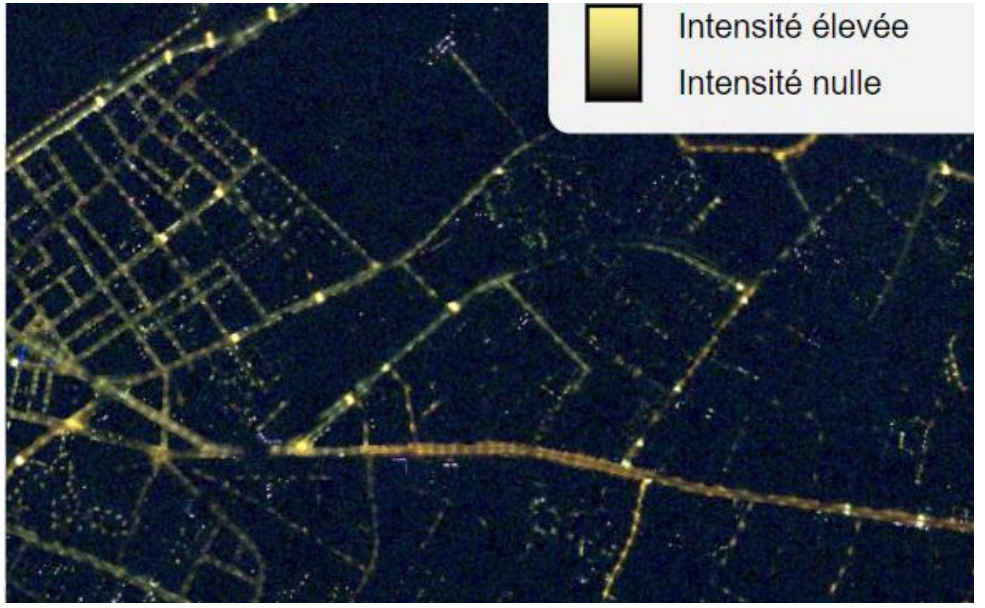
Perte des continuités
Survie des populations ↘

Les différentes dimensions de la lumière artificielle



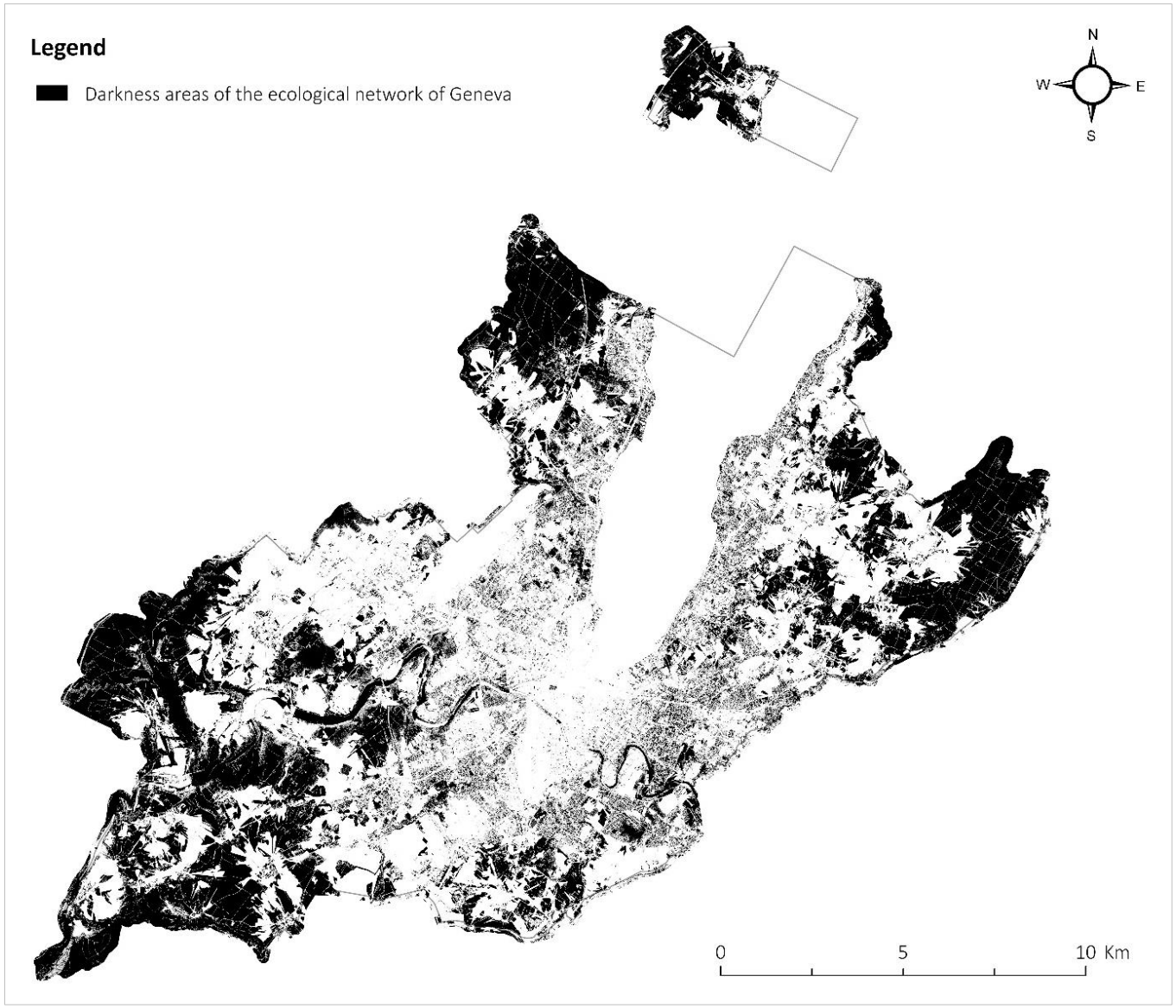






Huber 2022

Modéliser la trame noire

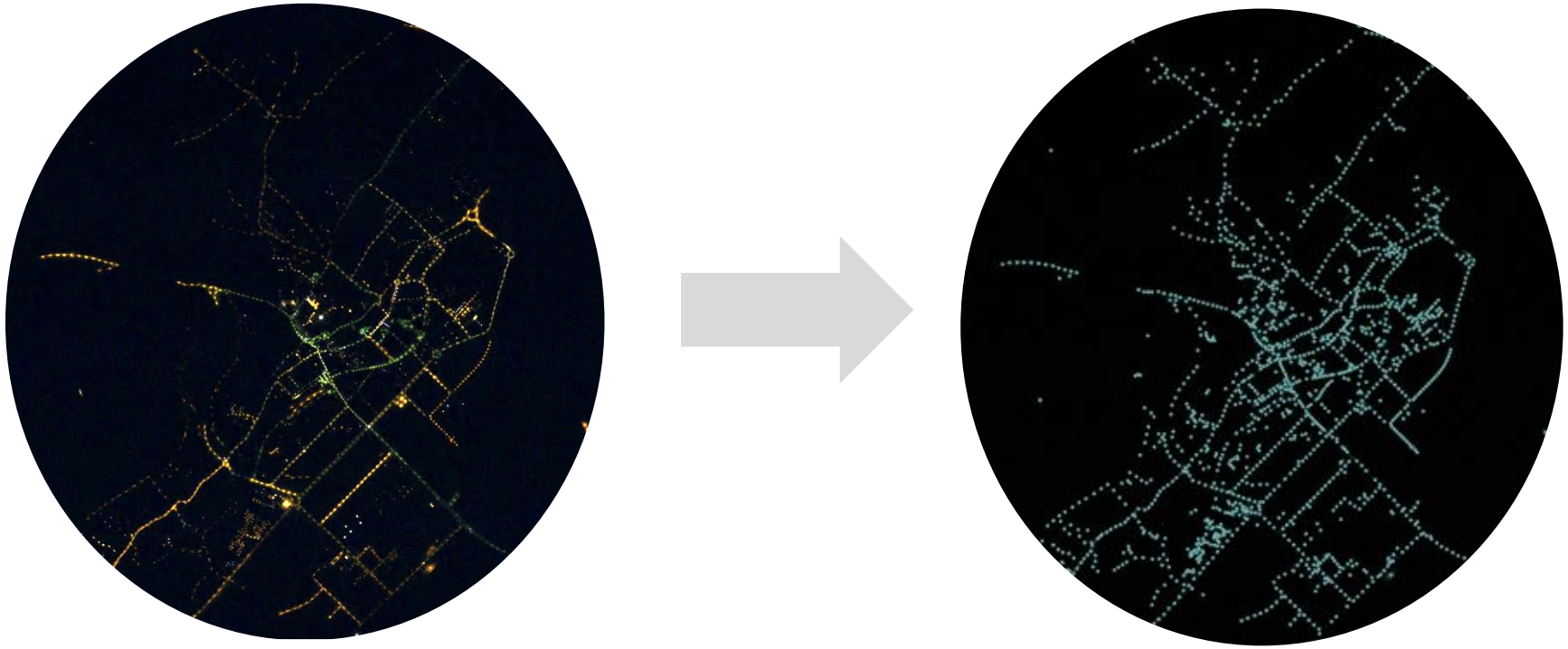


Ranzoni et al. 2019

Modéliser la trame noire

Démarche:
Sur la base d'une orthophoto nocturne, déterminer la trame noire en tenant compte de la topographie et de la structure du paysage.

1 Inventaire des sources lumineuses visibles sur l'orthophoto nocturne



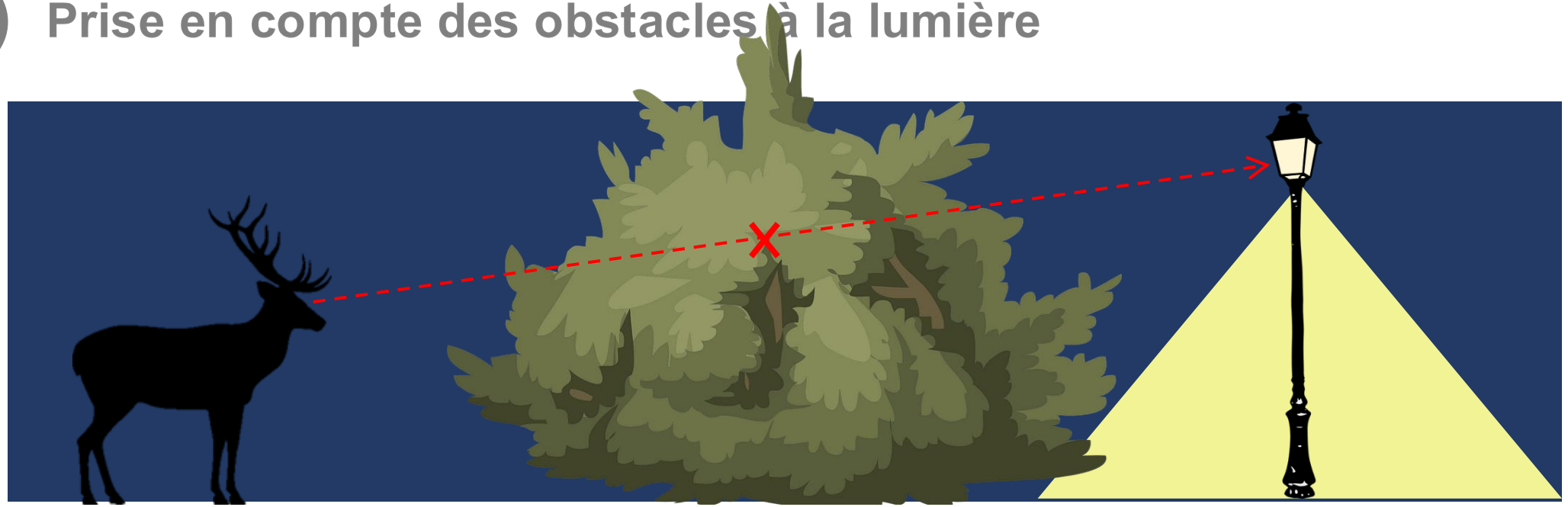
Modéliser la trame noire

Démarche:

Sur la base d'une orthophoto nocturne, déterminer la trame noire en tenant compte de la topographie et de la structure du paysage.

1 **Inventaire des sources lumineuses visibles sur l'orthophoto nocturne**

2 **Prise en compte des obstacles à la lumière**



Modéliser la trame noire

Distance de perception
Hauteur des yeux
A terme: longueurs d'onde

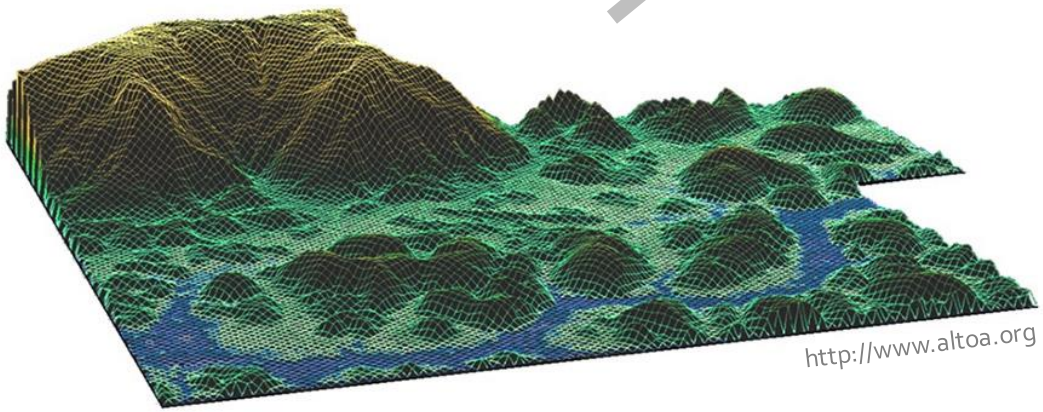
Paramètres spécifiques

Sources lumineuses



Traitement géomatique

Topographie du territoire



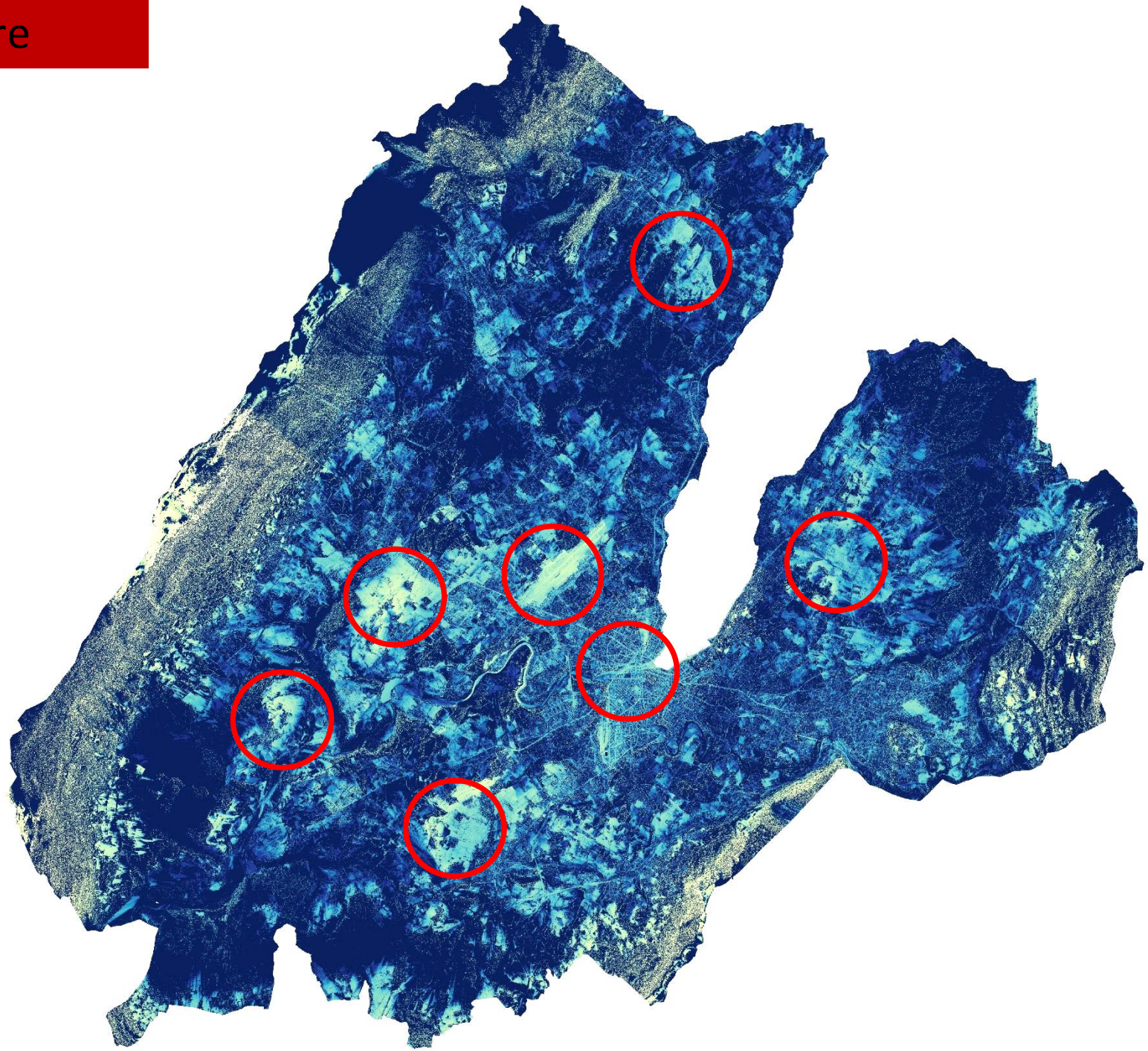


Régions du territoire à partir desquelles des sources lumineuses sont visibles

Modéliser la trame noire

Beaucoup de sources lumineuses visibles

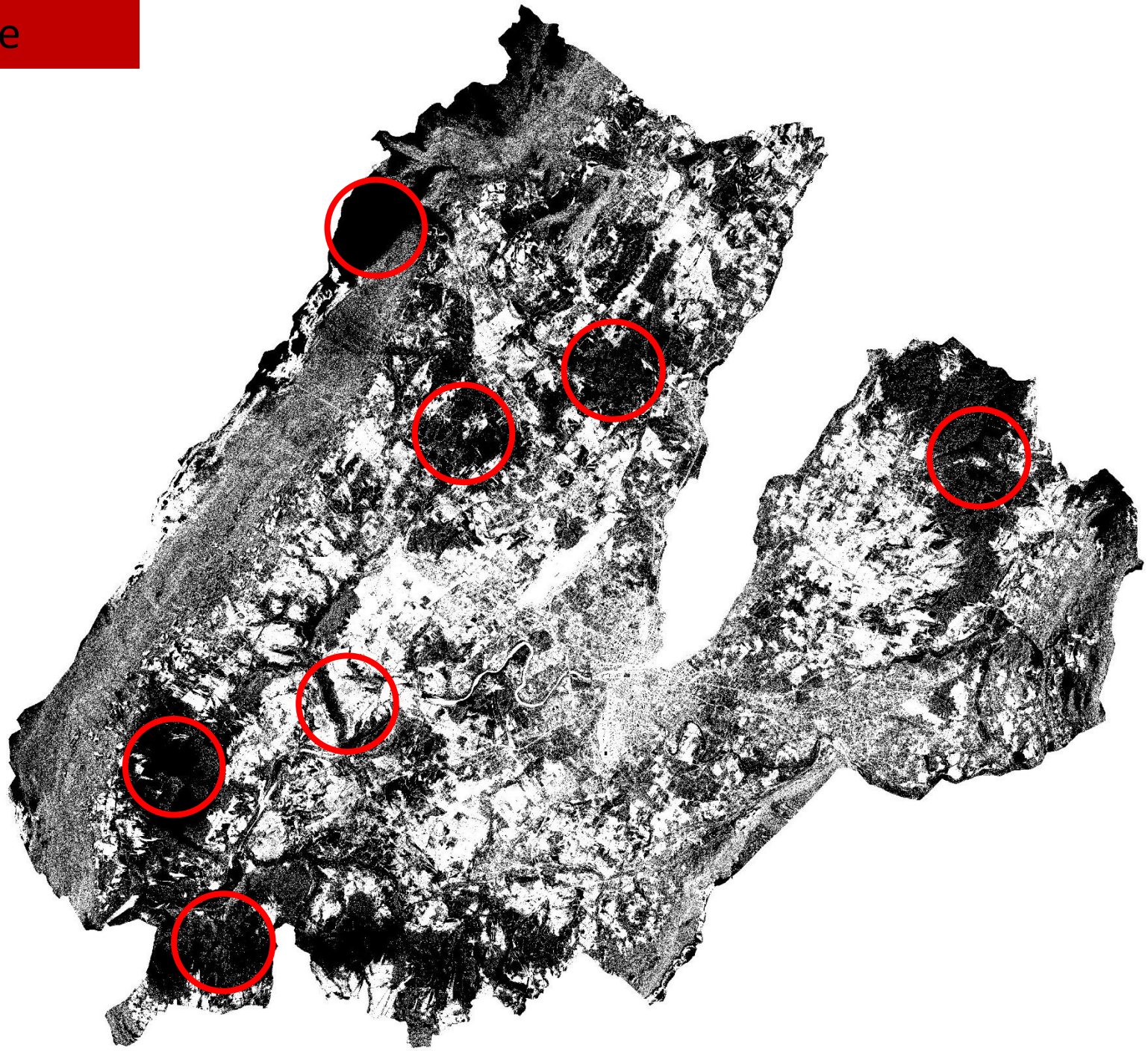
Pas de source lumineuse visible



Modéliser la trame noire

Une/des source(s) lumineuse(s) visible(s)

Aucune source lumineuse visible

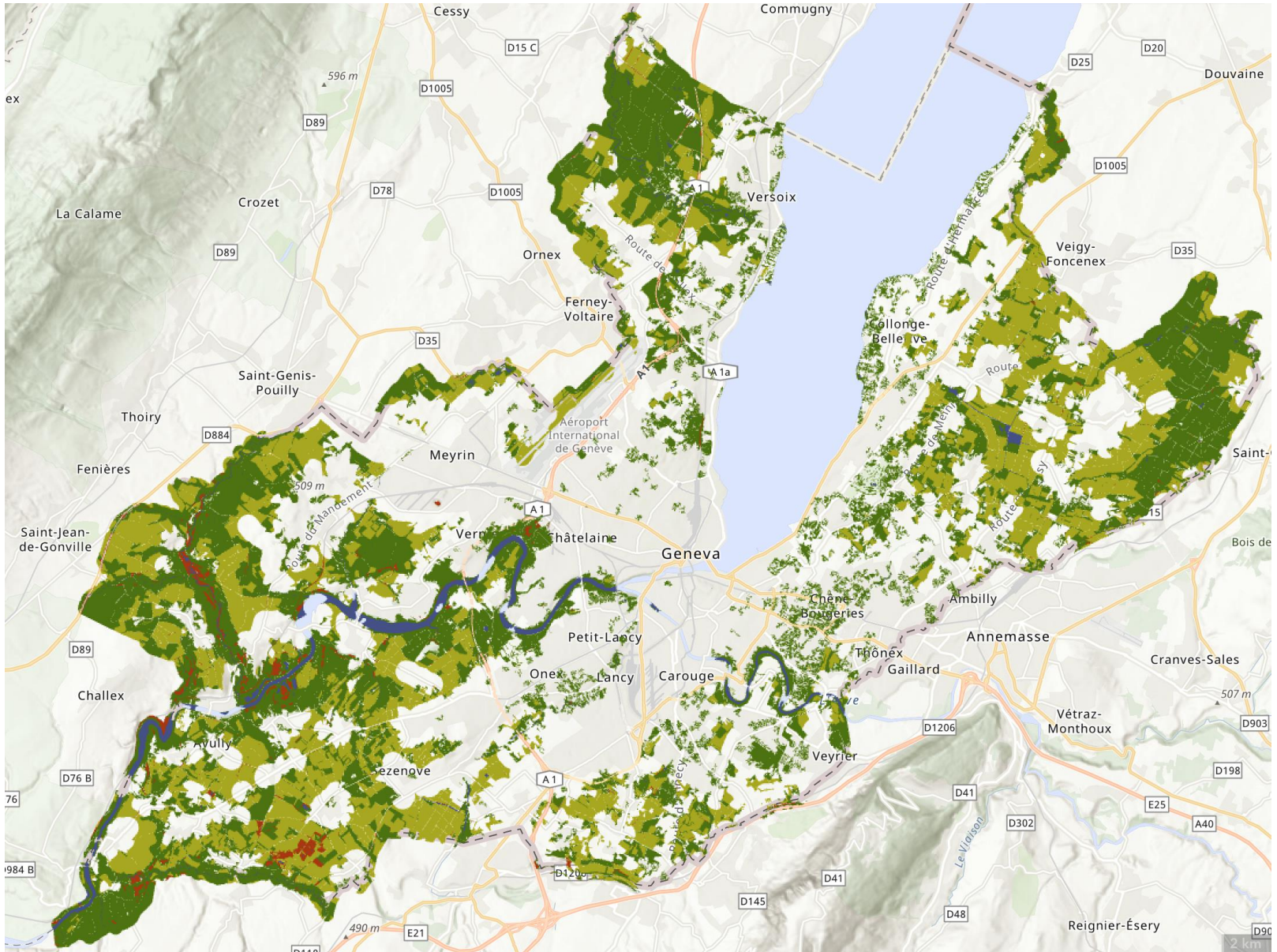


Trame noire et Infrastructure Ecologique

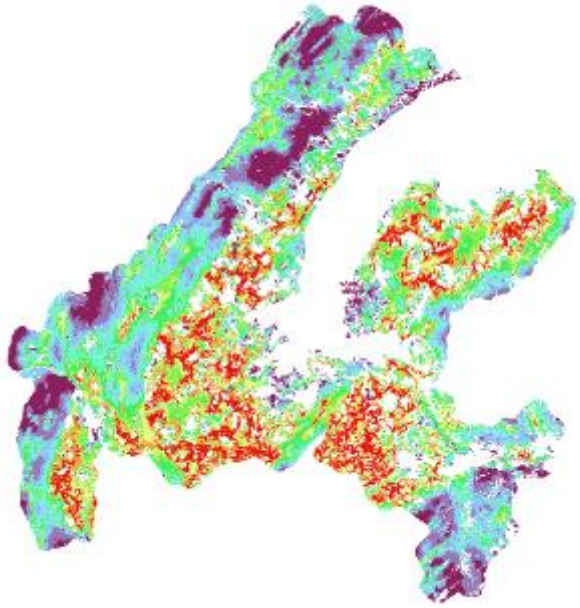
Identifier les zones sombres à préserver

Ex. Intersection avec l'Infrastructure écologique

- Portions sombres des différentes trames (forestière, aquatique, agricole, prairies sèches)

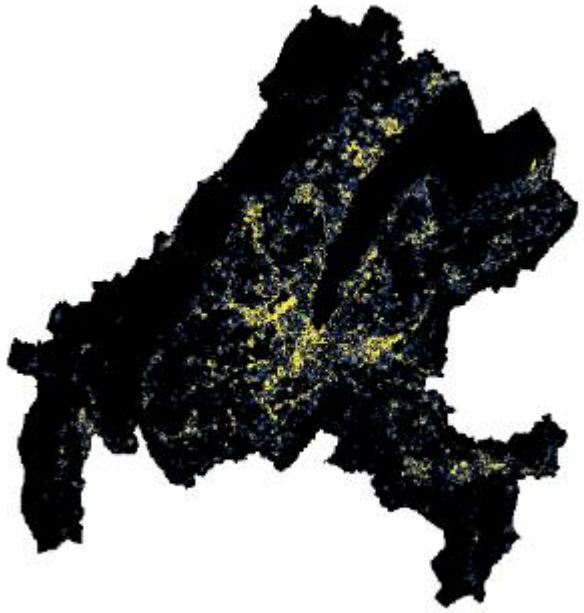


Trame noire : un outil d’aide à la décision



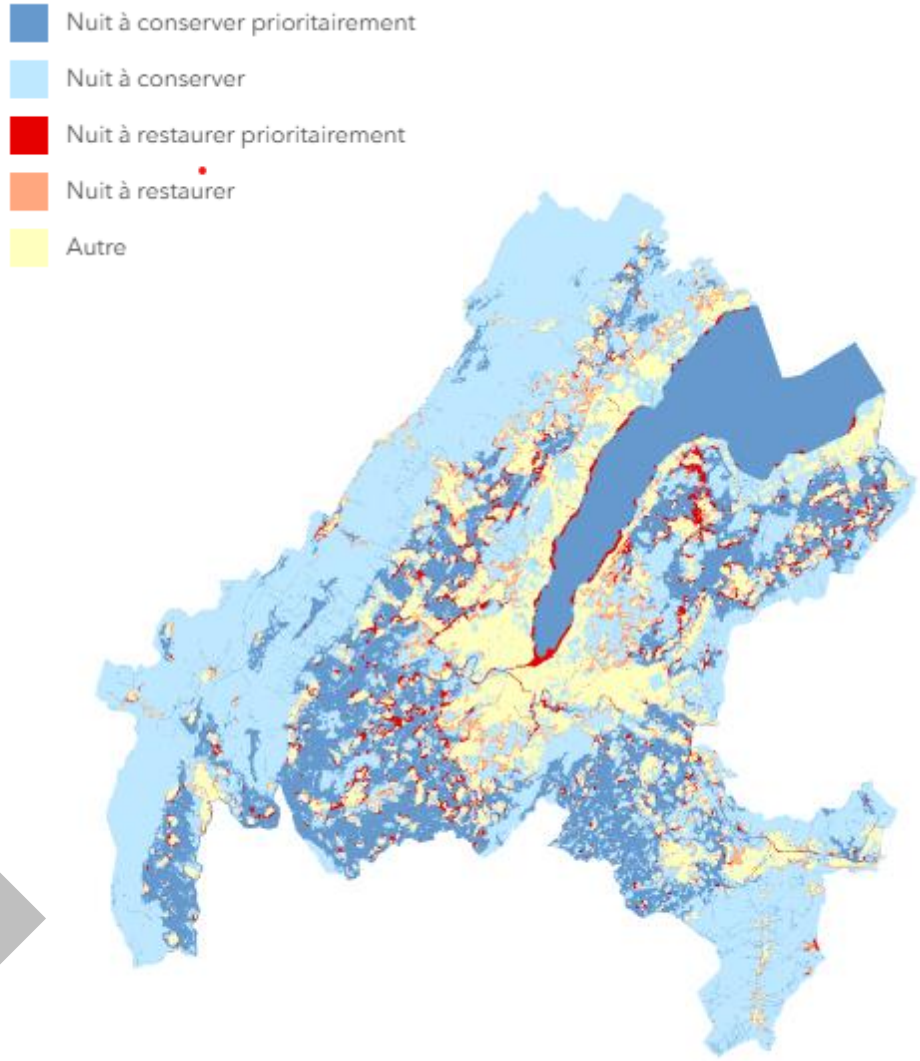
Connectivité écologique
(IE Grand-Genève)

×



Pollution lumineuse

→



Trame noire

Conclusion

Comment protéger la trame noire?

1. On sait la visualiser: base cartographique
2. Outils de priorisation et d'aide à la décision: où agir
3. Outils prédictif: impact de nouveaux projets

Merci de votre attention





MERCI POUR VOTRE ECOUTE