

**QU'EST CE QUI SE TRAME  
EN RÉGION ?**

# ***Séminaire Trames***

***13 octobre 2023***



**FRANCE NATURE  
ENVIRONNEMENT**  
CENTRE-VAL DE LOIRE

**GRATUIT !**

**SÉMINAIRE**

**QU'EST CE QUI SE TRAME  
EN RÉGION ?**

Comprendre les trames écologiques pour un aménagement vertueux des territoires

# Introduction scientifique : élargir la problématique des réseaux écologiques

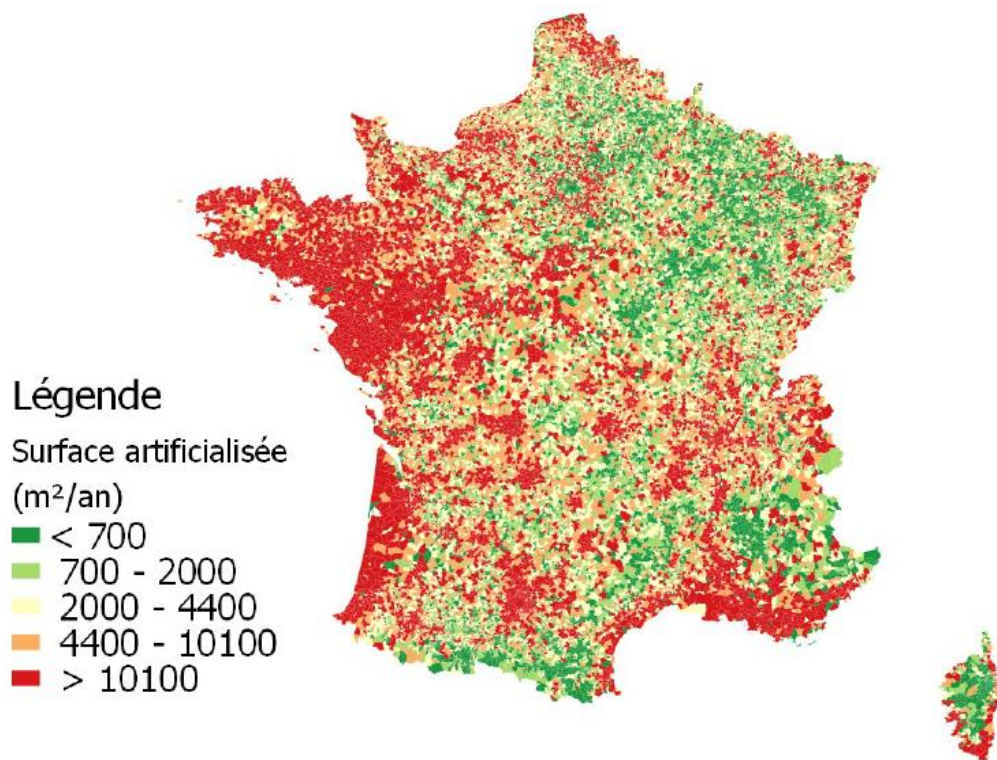
Romain Sordello – PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD)



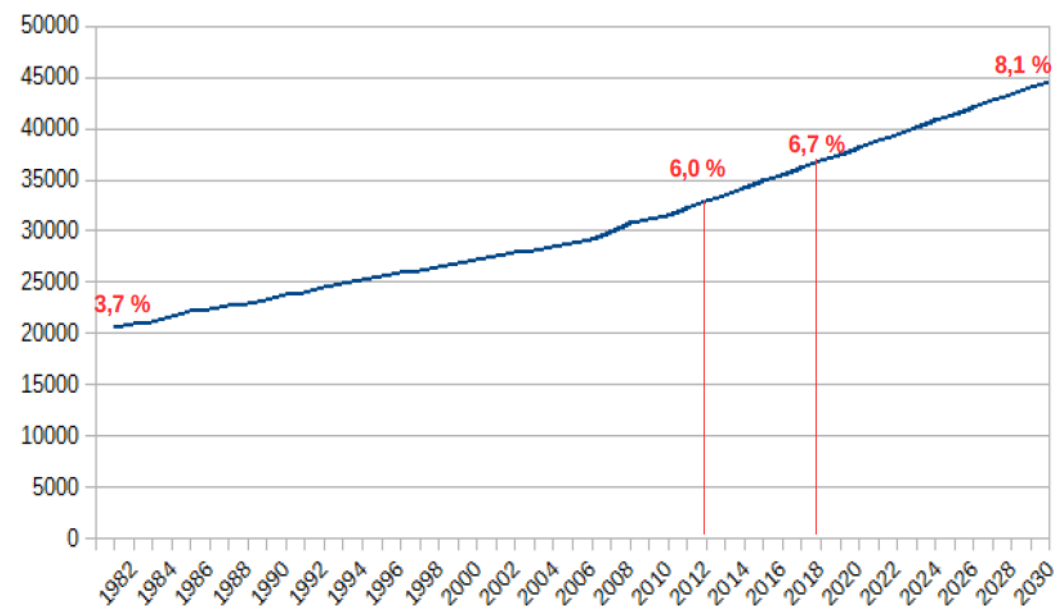
## La disparition des habitats

Un département urbanisé tous les 5 ans (et non plus 7)

**Carte 1 - Surface artificialisée par commune**  
chaque année, entre 2006 et 2016



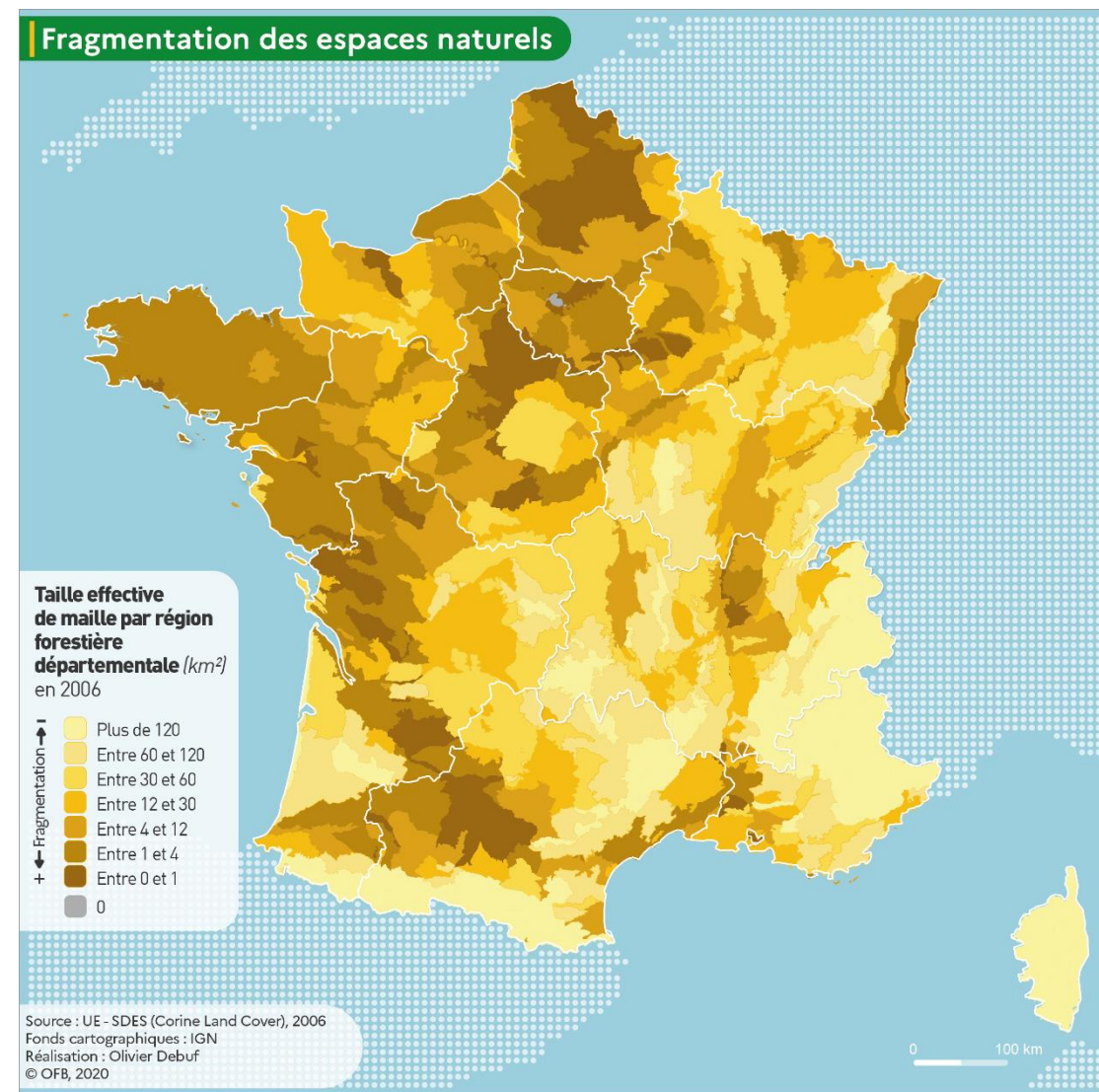
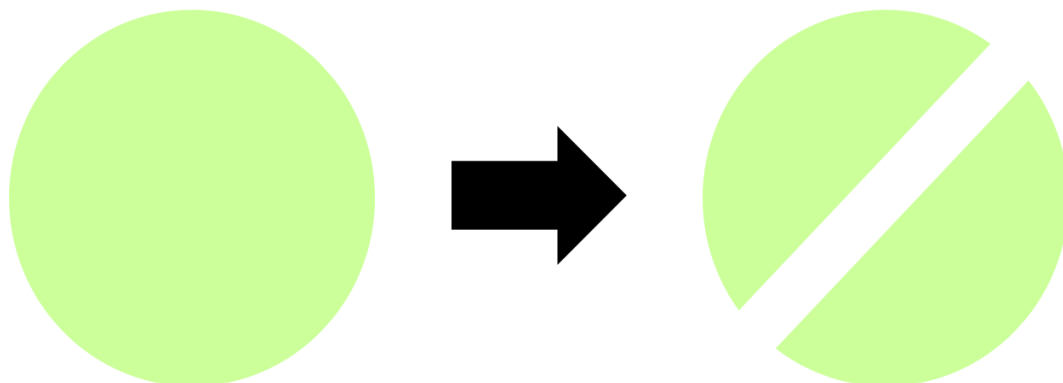
**Figure 1 - Surface imperméabilisées en métropole de 1981 à 2030** (km<sup>2</sup> bâtis et revêtus, % de la superficie métropolitaine)



Source : Calculs CGDD d'après Teruti-Lucas 1981-2012 (séries raccordées), projection 2012-2030 en fonction des tendances démographique et économique.

## La fragmentation des habitats

- Processus qui conduit à scinder un « patch » d'habitat en plusieurs
- Plusieurs formes de conséquences : cycle de vie perturbé, collisions, distanciations génétiques



# ***Les principales sources de fragmentations considérées***

## **QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?**

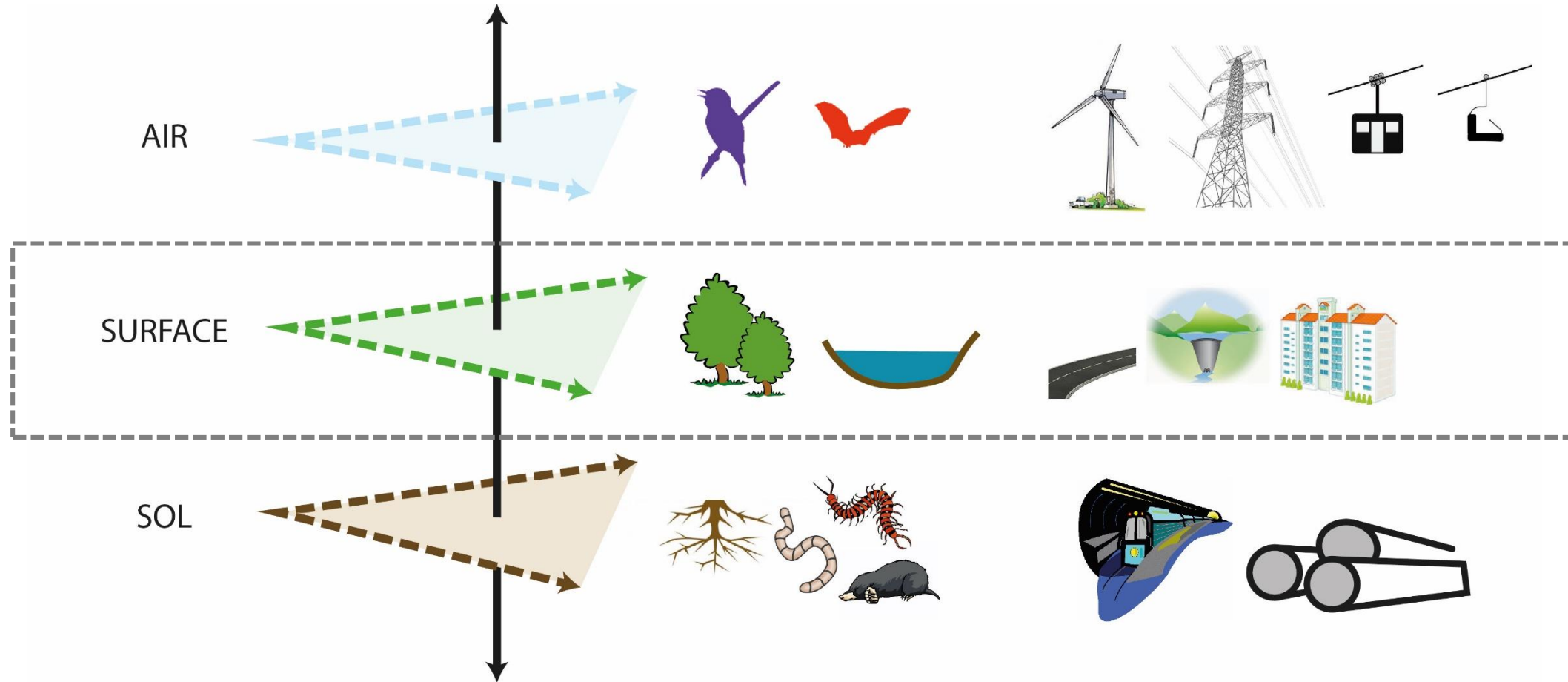


Un phénomène tout d'abord appréhendé « physiquement »

Fragmentation par les infrastructures de transport, obstacles à l'écoulement des eaux

# Les compartiments dans lesquels la biodiversité évolue

## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?



Sordello 2017, <https://sfecologie.org/regard/r72-mai-2017-r-sordello-corridors-ecologiques/>

# Quantification des impacts aériens

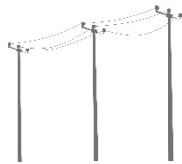
- Selon les obstacles: collisions, barotraumatisme, électrocutions
- Très peu de suivi et d'estimations des mortalités en France, hors mis pour l'aviation



- Sur 2010-2019, 8709 collisions animalières dont 7,8% sérieuses et 3% avec dommages (Source : STAC)



- Jusqu'à 18 oiseaux tués par éolienne et par an, avec une moyenne à 7 (Marx 2017 ; Gaultier et al. 2019), jusqu'à 50 (voire 90) Chauves-souris tuées par éolienne et par an (SFPEM, 2016 [Rodrigues et al. 2015]).



- Aux États-Unis, une étude a estimé qu'entre 12 et 64 millions d'oiseaux étaient tués chaque année par les lignes électriques : entre 8 et 57 millions par collision et entre 0,9 et 11,6 millions par électrocution (Loss et al. 2014a)




Sordello et al 2022

# Sol et connectivité

- Un quart de la biodiversité terrestre vivrait dans le sol  
⇒ Comment s’y passent les déplacements ?
- Des obstacles souterrains (fondations, câbles, canalisations, transports, etc.)  
⇒ Font-ils barrière aux déplacements des espèces ?
- Connectivité et qualité des sols : sols urbains très remaniés, pleine terre de plus en plus rare, certains sols agricoles ou industriels

Applied Soil Ecology 123 (2018) 416–419

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

 ELSEVIER

Applied Soil Ecology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/apsoil](http://www.elsevier.com/locate/apsoil)

---

Short communication

Influence of connectivity & topsoil management practices of a constructed technosol on pedofauna colonization: A field study

Coralie Burrow\*, Céline Pernin, Alain Lepretre

*LGCgE, University of Lille 1, France*

***La connexion des technosols avec un élément du paysage local joue un rôle principalement dans l'aide aux premières étapes de la recolonisation, notamment pour les vers de terre et les collemboles.***  
***L'abondance des collemboles était près de huit fois plus élevée et la richesse spécifique deux fois plus importante dans la parcelle connectée que dans la parcelle déconnectée.***

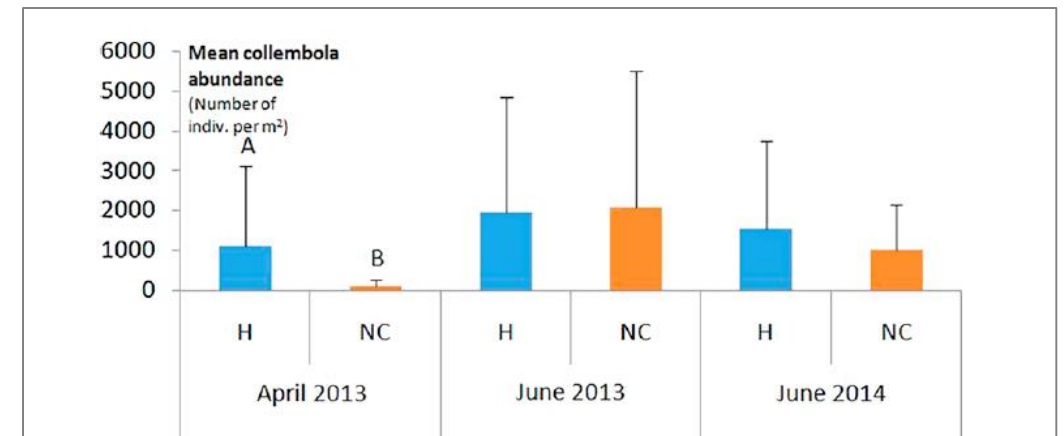


Fig. 6. Collembola abundance for the connected (H) and disconnected (NC) plots from April 2013 to June 2014.



# La nature des sources de fragmentation auxquelles la biodiversité est exposée

## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?



Sources physiques de fragmentation

Sources intangibles de fragmentation

Sordello 2017, <https://sfecologie.org/regard/r72-mai-2017-r-sordello-corridors-ecologiques/>

## *La perception sensorielle*

- La faune utilise les sens pour communiquer, repérer une proie/un prédateur, un conspécifique, identifier un habitat favorable ou hostile, se diriger, etc.
- Vue, Ouïe, Odorat, Toucher, ...
- Ecologie sensorielle apparue dans les années 1990
- Elargissement de la notion de paysage : nocturnes, sonores, odorants
- Nos activités produisent des stimuli sensoriel perturbateurs, avec par définition une action à distance



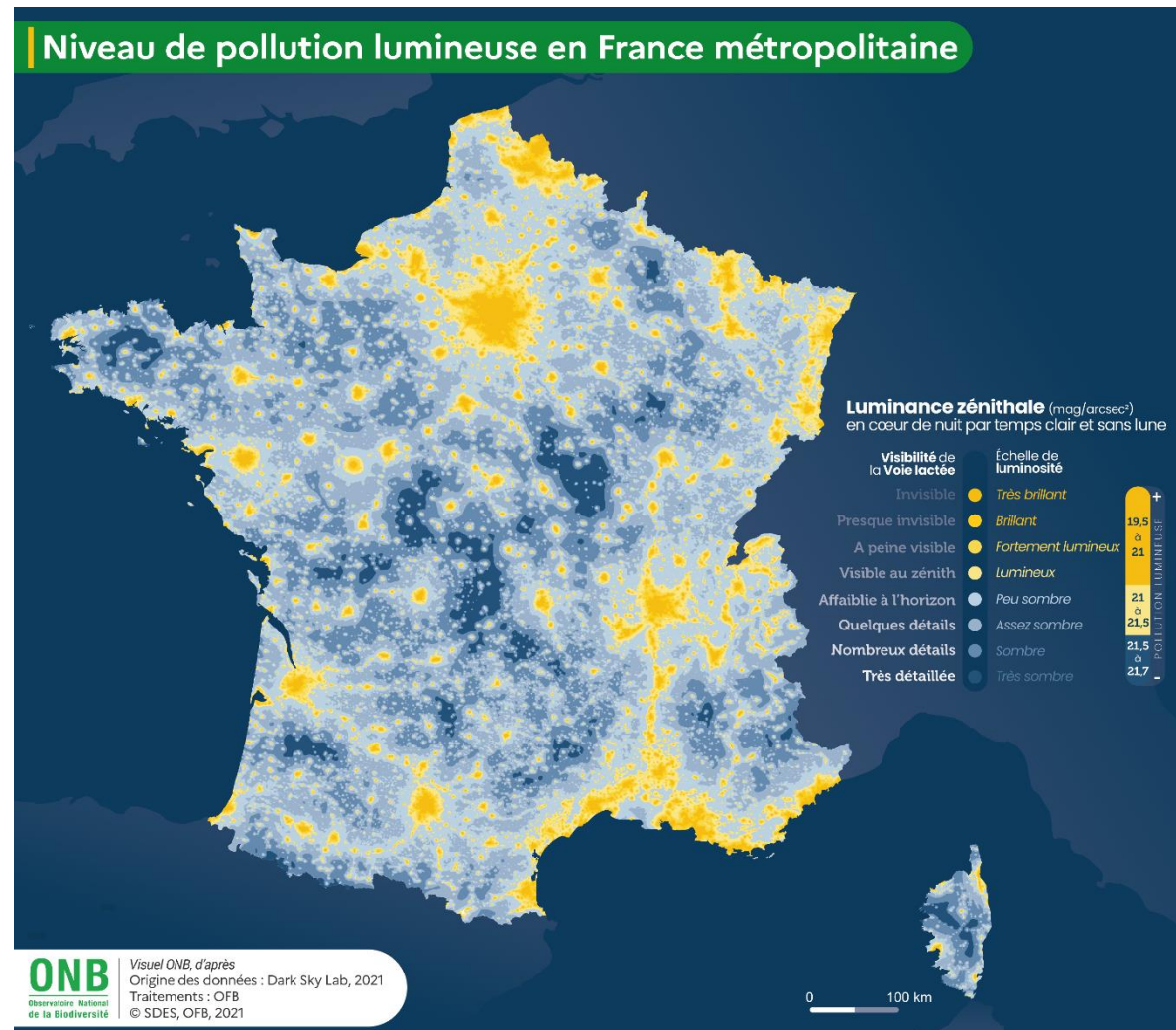
Finnerty et al., 2022

# La pollution lumineuse



- L'alternance jour/nuit est un marqueur environnemental très fort
- La lumière artificielle nocturne est de plus en plus répandue
- Des connaissances scientifiques très abondantes sur les impacts faune/flore : désynchronisation, attraction/répulsion, interactions, etc.

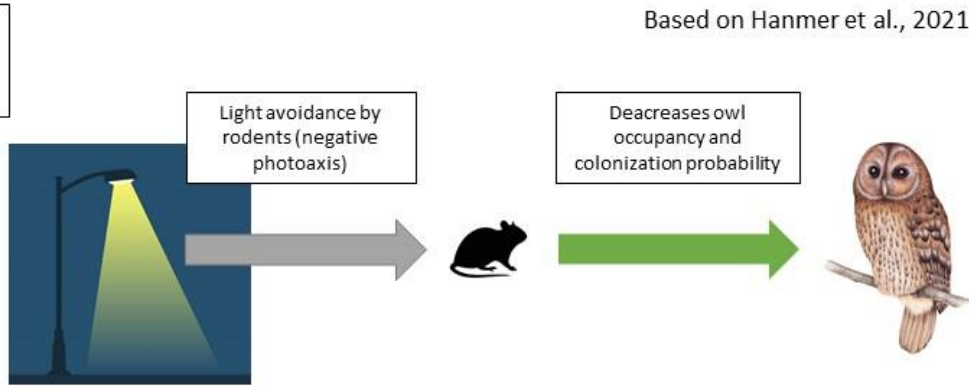
## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?



# La pollution lumineuse dégrade les habitats

## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?

Example of a moonlight effect amplified by ALAN

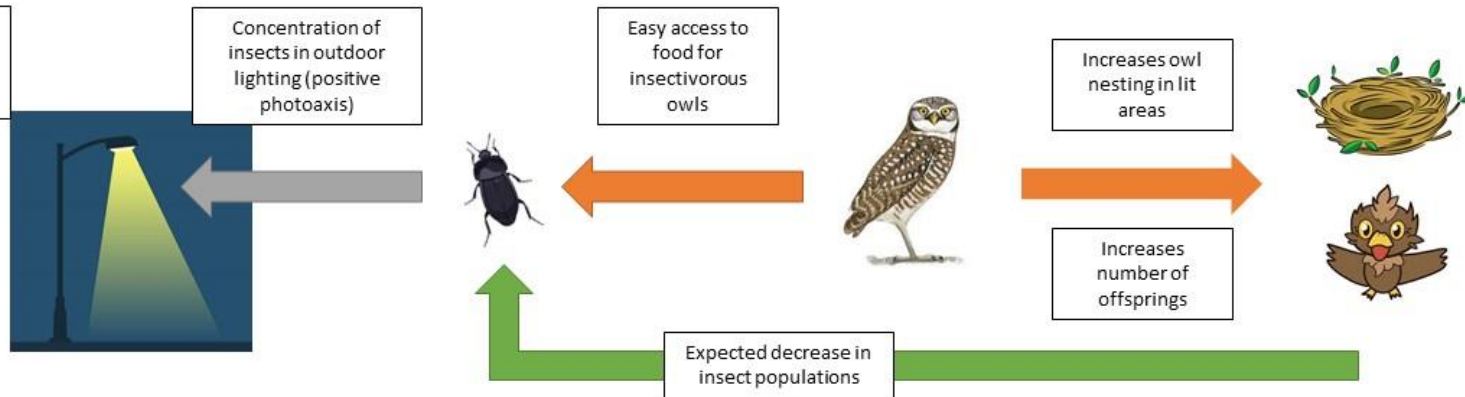


ACTA ORNITHOLOGICA  
Vol. 57 (2022) No. 2

Tawny Owl *Strix aluco* distribution in the urban landscape: the effect of habitat, noise and light pollution

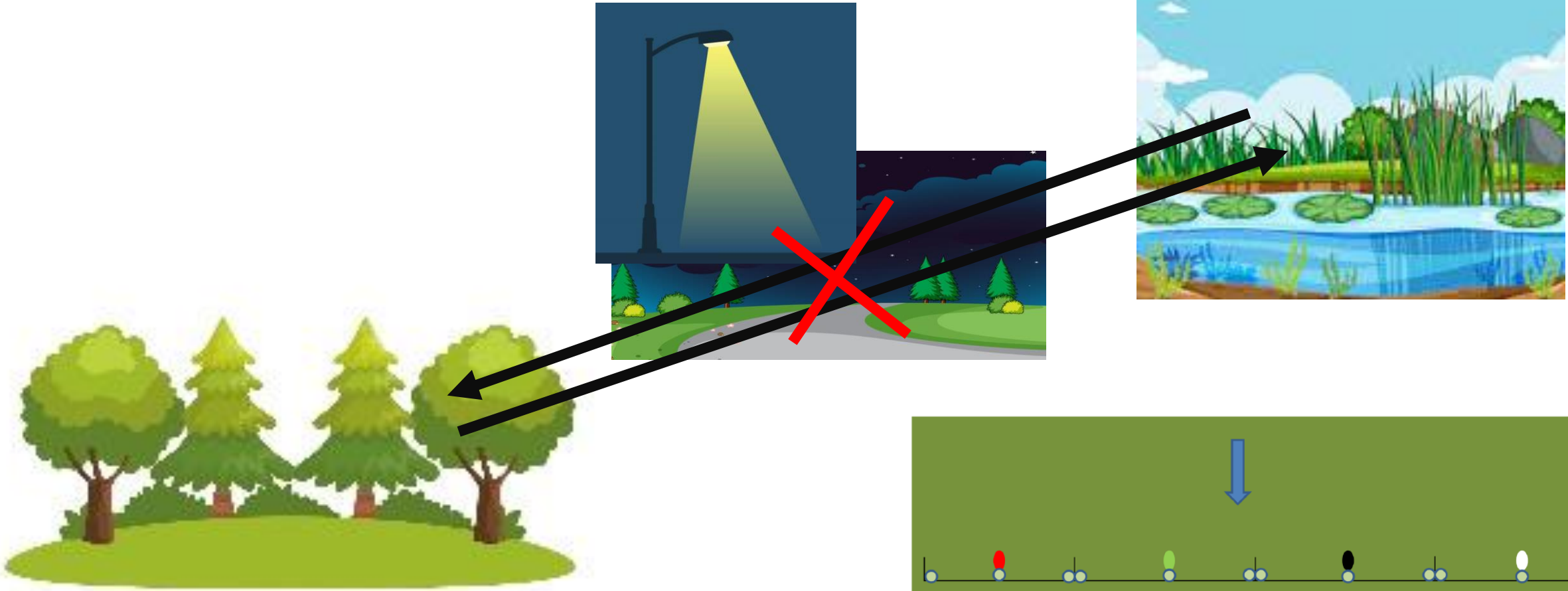
Giuseppe ORLANDO\* & Dan CHAMBERLAIN

Exemple of a new impact caused by ALAN



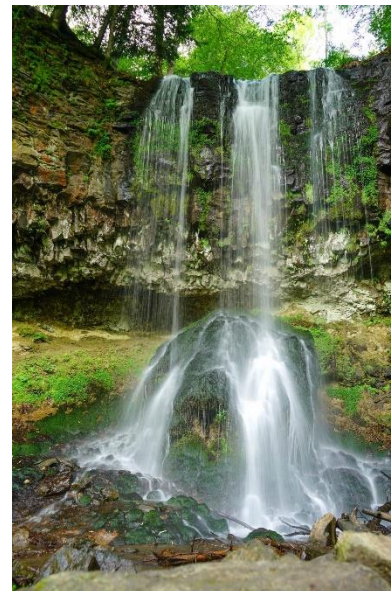
# ***La pollution lumineuse fragmente l'espace nocturne***

## **QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?**



# Les paysages sonores

- Des sons issus des composantes physiques et biologiques produisent des paysages sonores naturels
- Enormément d'activités humaines produisent des sons (transports, industrielles, récréatives, militaires, etc.)
- Un sujet pas si émergent pour la Science : près de 1800 documents rassemblés en 2020
- Impacts nombreux y compris sur l'occupation spatiale, la dispersion, la répartition des espèces



Sordello et al. *Environ Evid* (2020) 9:20  
<https://doi.org/10.1186/s13750-020-00202-y>

Environmental Evidence

SYSTEMATIC MAP

Open Access

## Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map



Romain Sordello<sup>1\*</sup>, Ophélie Ratel<sup>1</sup>, Frédérique Flamerie De Lachapelle<sup>2</sup>, Clément Leger<sup>3</sup>, Alexis Dambry<sup>1</sup> and Sylvie Vanpeene<sup>4</sup>

Sordello et al., 2020

# **La pollution sonore affecte les conditions de vie et crée une rupture acoustique dans le paysage**

Research Article

ACTA ZOOLOGICA BULGARICA  
Acta zool. bulg., Suppl. 8, 2017: 211-216

## **Influence of Tourists on the Summer Bat Colonies in the Devetashka Cave, Bulgaria**

*Svetlana Ivanova*

# **QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?**

## SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

**Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls**

Masayuki Senzaki<sup>1</sup>, Yuichi Yamaura<sup>2</sup>, Clinton D. Francis<sup>3</sup> & Futoshi Nakamura<sup>1</sup>

Environmental Impact Assessment Review 65 (2017) 147–155

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)



ELSEVIER

## Environmental Impact Assessment Review

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/eiar](http://www.elsevier.com/locate/eiar)

Degradation of natural habitats by roads: Comparing land-take and noise effect zone

Hossein Madadi<sup>a,e</sup>, Hossein Moradi<sup>a,\*</sup>, Alireza Soffianian<sup>a</sup>, Abdolrassoul Salmanmahiny<sup>b</sup>, Josef Senn<sup>c</sup>, Davide Geneletti<sup>d</sup>

**The results showed that the habitat loss due to noise effect zone is dramatically higher than that due to road land-take only (35% versus 1.04% of the total area).**

# Les paysages odorants

- Des paysages odorants naturels déterminés par les végétations, la topographie, les marquages animaux, etc.
- Nos odeurs anthropiques s’y ajoutent : masquage, amplification des signaux, désorientation, effet barrière ?
- Pour l’instant, des connaissances scientifiques surtout sur les liens plantes/insectes



## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?



Diesel exhaust rapidly degrades floral odours used by honeybees

Robbie D. Girling<sup>1\*</sup>, Inka Lusebrink<sup>1\*</sup>, Emily Farthing<sup>1</sup>, Tracey A. Newman<sup>2</sup> & Guy M. Poppy<sup>1</sup>



# ***Une nécessité d'intégrer la perception sensorielle dans les trames***

**QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?**

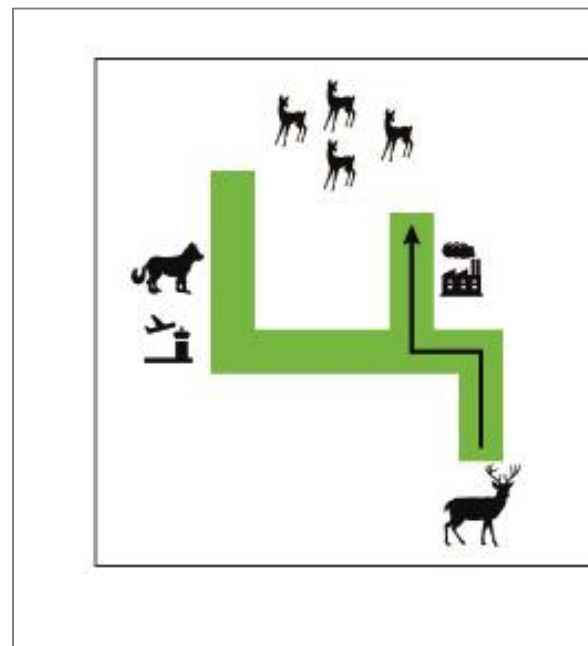
- Au final pourquoi bouger ?

- Eviter l'anthropocentrisme

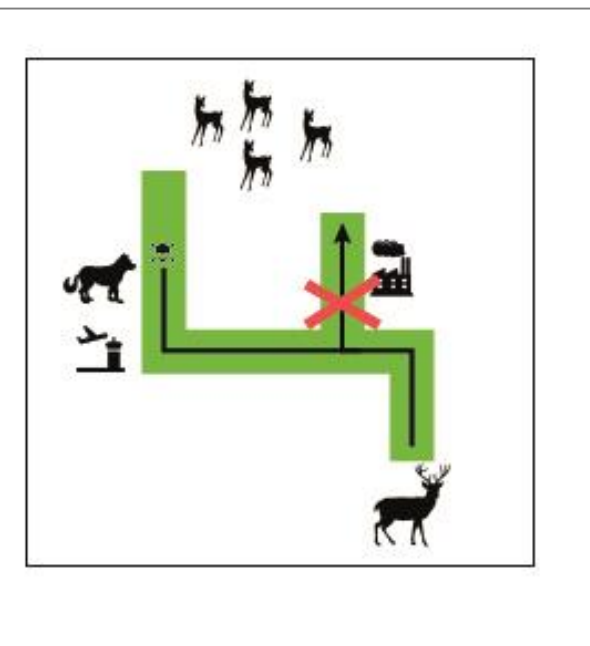
=> Qu'est-ce qui détermine réellement le choix de tel ou tel corridor ?

- Fear (Peur du prédateur)
- Fighting (Défense du territoire)
- Fornication (Recherche d'un partenaire)
- Foraging (Recherche de nourriture)

Facteurs paysagers uniquement



Perception sensorielle



Sordello, 2023

# Des problématiques qui interagissent

- Toutes ces problématiques cohabitent dans l'environnement : bruits, odeurs, lumières, etc.
- Une même structure/activité humaine peut influencer plusieurs dimensions
- Effets additifs, synergie, antagonisme (Halfwerk & Jerem 2021)



## Ignite

### Vibrational noise from wind energy-turbines negatively impacts earthworm abundance

Estefania Velilla, Eleanor Collinson, Laura Bellato, Matty P. Berg and Wouter Halfwerk

*E. Velilla (https://orcid.org/0000-0002-7678-2390) ✉ (e.velillaperdomo@vu.nl), E. Collinson, L. Bellato, M. P. Berg and W. Halfwerk, Science, Vrije Univ. Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands. MPB also at: Groningen Inst. of Evolutionary Life Sciences, Univ. of Groningen, Groningen, the Netherlands.*

## Oikos


130: 844–849, 2021  
doi: 10.1111/oik.08166

Human activities often impact the sensory environment of organisms. Wind turbines are a fast-growing potential source of anthropogenic vibrations that affect soil animals sensitive to vibrations and thereby alter soil communities.

Urban Ecosystems  
<https://doi.org/10.1007/s11252-020-00936-0>



## Avian biotic homogenization driven by airport-affected environments

Renata D. Alquezar<sup>1</sup>  • Graziela Tolesano-Pascoli<sup>1</sup> • Diego Gil<sup>2</sup> • Regina H. Macedo<sup>1,3</sup>

Environmental Pollution 316 (2023) 120426

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envpol](http://www.elsevier.com/locate/envpol)



ELSEVIER



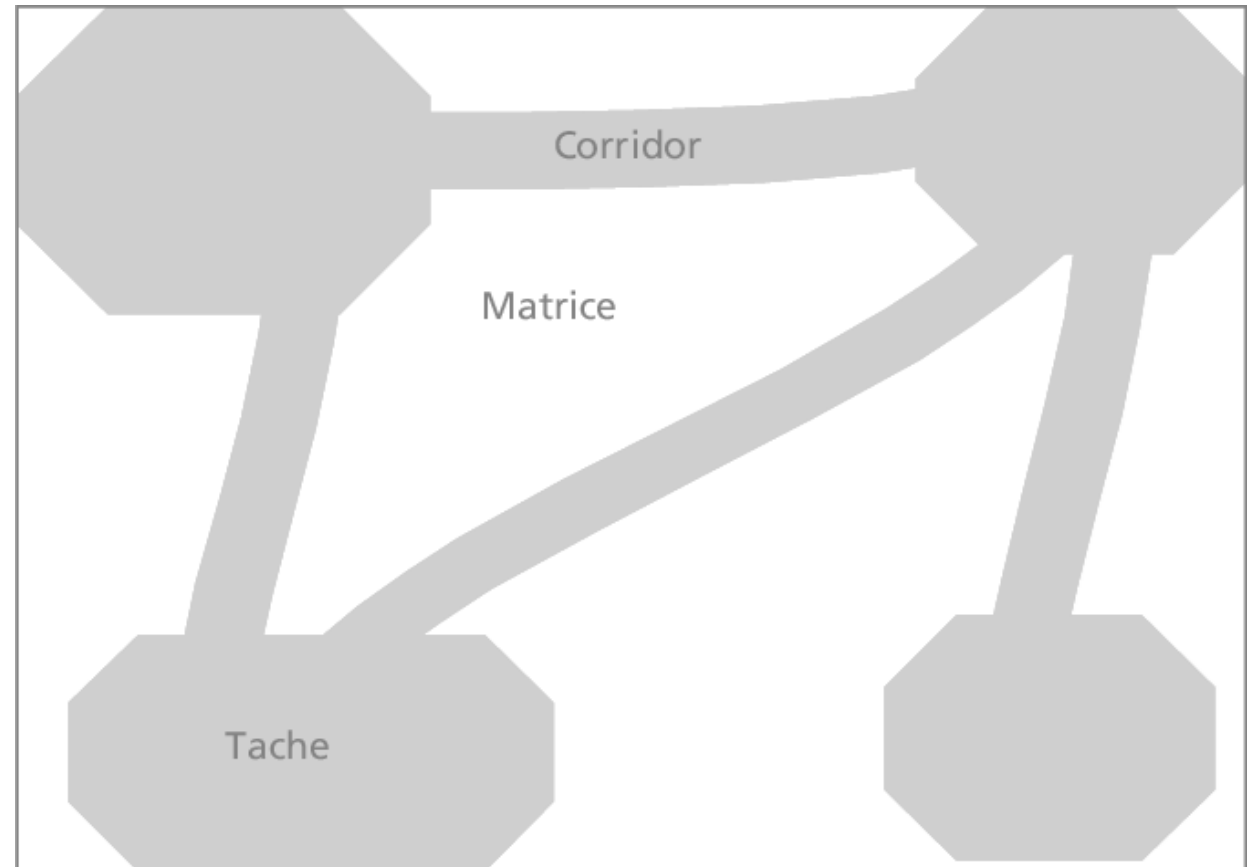
Anthropogenic noise and light pollution additively affect sleep behaviour in free-living birds in sex- and season-dependent fashions<sup>☆</sup>

Andrea S. Grunst<sup>a,b,\*</sup>, Melissa L. Grunst<sup>a,b</sup>, Thomas Raap<sup>a</sup>, Rianne Pinxten<sup>a,c</sup>, Marcel Eens<sup>a</sup>

# ***Les réseaux écologiques comme réponse***

- L'écologie du paysage apparait dans les années 1980
- Elle s'intéresse à la configuration des éléments dans le paysage => perméabilité
- Elle préconise de préserver et restaurer des réseaux écologiques : ensembles de milieux naturels de bonne qualité et reliés entre eux

**QU'EST CE QUI SE TRAME  
EN RÉGION ?**



# ***Des politiques publiques de « trames » se sont développées partout dans le monde***

**QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?**

- ...Mais souvent avec une vision restreinte pour l'instant (*Green infrastructure*)

⇒ Nécessité de l'élargir : trame noire, trame blanche, trame aérienne, trame brune, etc.

- La France est relativement à l'avant-garde sur ces sujets

Landscape and Urban Planning 219 (2022) 104332

Contents lists available at [ScienceDirect](#)



**ELSEVIER**

## Landscape and Urban Planning

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan)

---

### A plea for a worldwide development of dark infrastructure for biodiversity – Practical examples and ways to go forward

Romain Sordello <sup>a,\*</sup>, Samuel Busson <sup>b</sup>, Jérémie H. Cornuau <sup>c</sup>, Philippe Deverchère <sup>d</sup>, Baptiste Faure <sup>e</sup>, Adrien Guetté <sup>f</sup>, Franz Hölker <sup>g</sup>, Christian Kerbiriou <sup>h</sup>, Thierry Lengagne <sup>i</sup>, Isabelle Le Viol <sup>h</sup>, Travis Longcore <sup>j</sup>, Pascal Moeschler <sup>k</sup>, Jessica Ranzoni <sup>l</sup>, Nicolas Ray <sup>m,n</sup>, Yorick Reyjol <sup>a</sup>, Yoann Roulet <sup>o</sup>, Sibylle Schroer <sup>g</sup>, Jean Secondi <sup>i,p</sup>, Nicolas Valet <sup>o</sup>, Sylvie Vanpeene <sup>q</sup>, Sébastien Vauclair <sup>d</sup>

# Conclusion

## QU'EST CE QUI SE TRAME EN RÉGION ?

- Un élargissement des politiques de trames écologiques est nécessaire
- C'est le sens naturel de l'Histoire : accroissement des connaissances scientifiques => volonté de les prendre en compte => l'approche « trame » est par nature englobante
- Des niveaux de réflexion et d'avancement très variables en fonction des trames
- Beaucoup de questions sur les modalités (définition, concepts, mise en œuvre), un vaste chantier devant nous
- Un fort potentiel d'interactions avec le cadre de vie et la santé publique

***Merci de votre attention !***

***Des questions ?***