



Continuités écologiques et pollutions sensorielles, présentation des enjeux et des concepts

Romain Sordello, PatriNat (OFB-MNHN)

12/10/2026



De la Trame verte et bleue aux multi-frames

Disparition et fragmentation des habitats

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

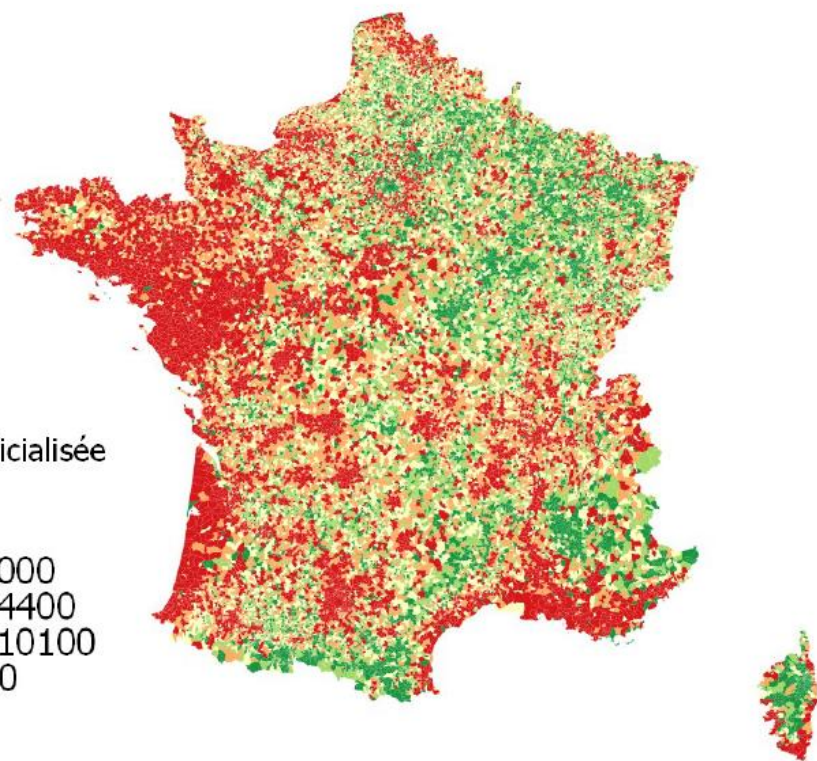
ONB 2006

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

Légende

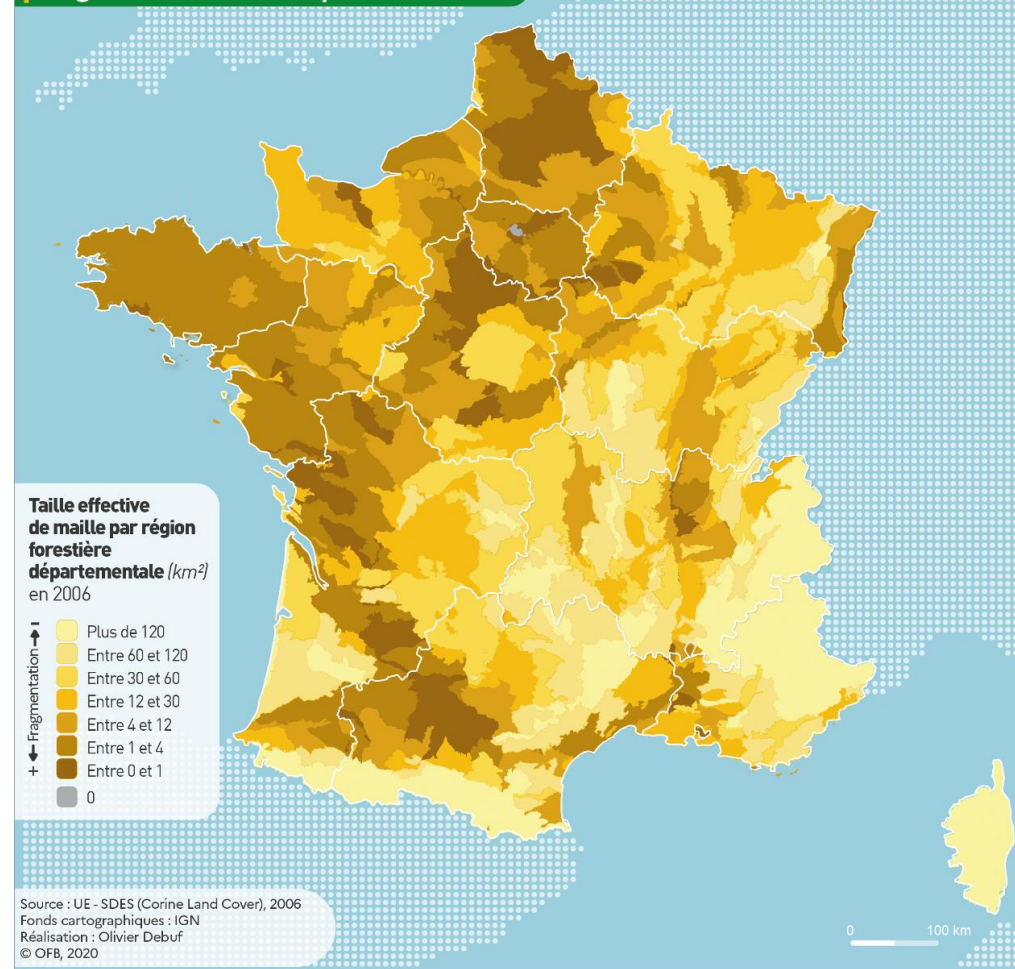
Surface artificialisée
(m²/an)

- < 700
- 700 - 2000
- 2000 - 4400
- 4400 - 10100
- > 10100



CGDD 2018, <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Objectif%20z%C3%A9ro%20artificialisation%20nette.pdf>

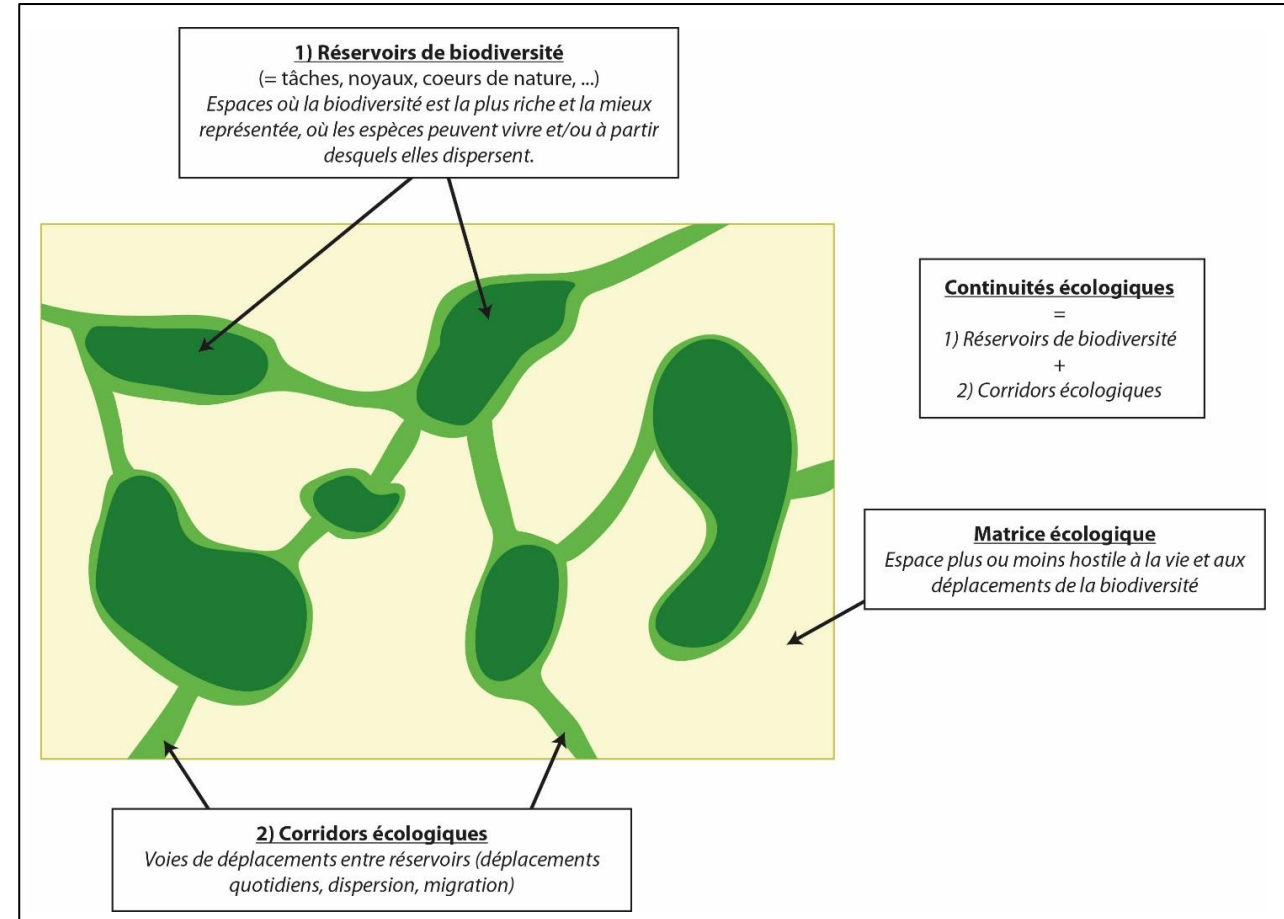
Fragmentation des espaces naturels



Source : UE - SDES (Corine Land Cover), 2006
Fonds cartographiques : IGN
Réalisation : Olivier Debuf
© OFB, 2020

Les réseaux écologiques

- L'écologie du paysage apparaît 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



La Trame verte et bleue

Dans de nombreux pays du monde, des politiques publiques se sont développées



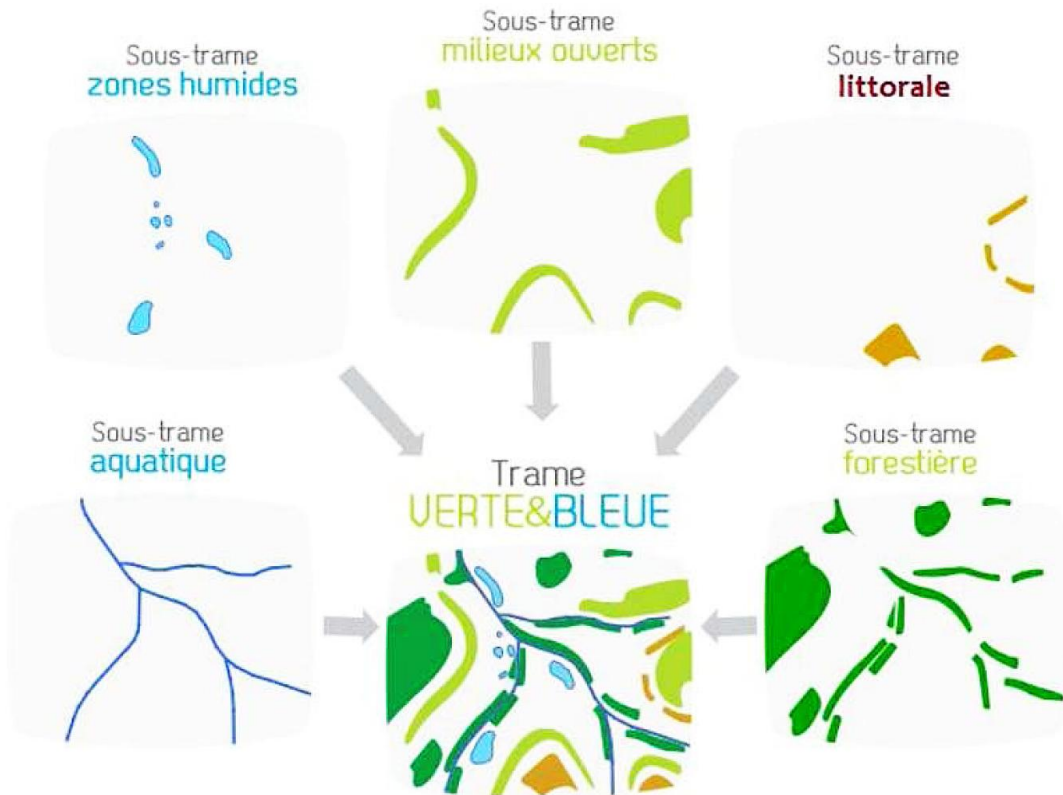
Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors

Jodi Hilty, Graeme L. Worboys, Annika Keeley, Stephen Woodley, Barbara Lausche, Harvey Locke, Mark Carr, Ian Pulsford, James Plitock, J. Wilson White, David M. Theobald, Jessica Levine, Melly Reuling, James E.M. Watson, Rob Ament and Gary M. Tabor

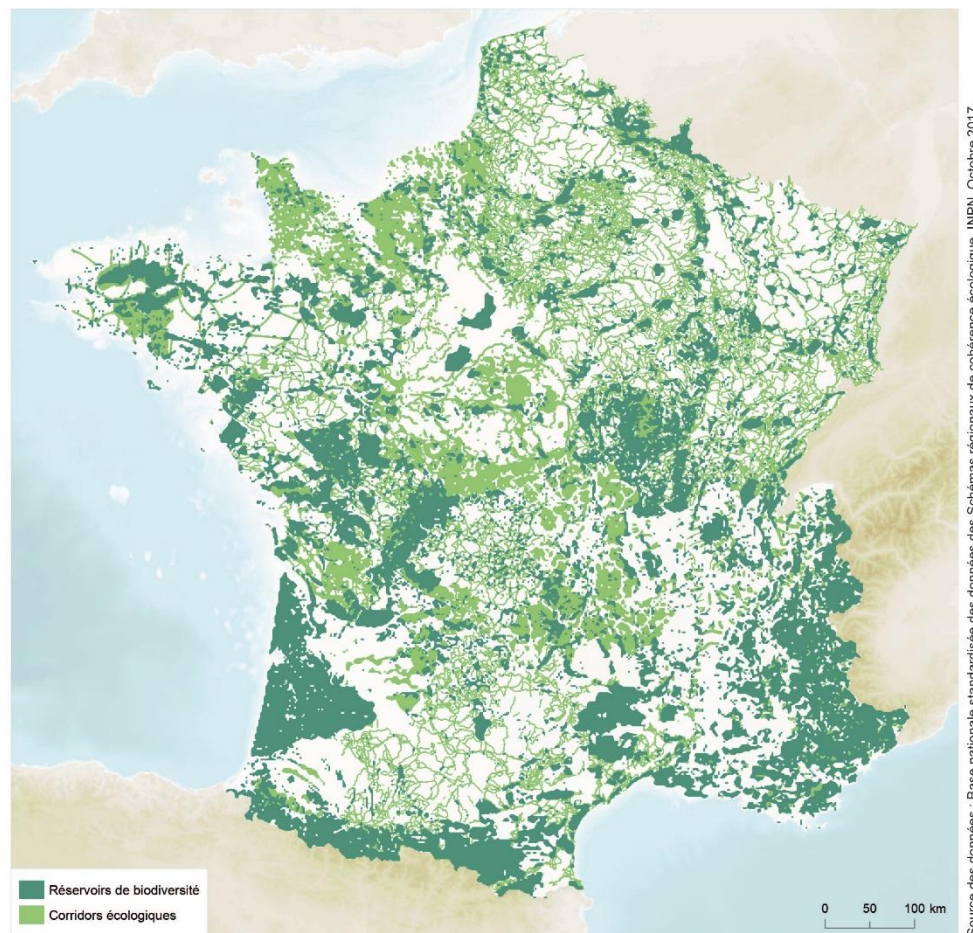
Craig Groves, Series Editor

En France, c'est en 2007 avec la Trame verte et bleue :

- Un outil de préservation de la biodiversité et d'aménagement du territoire
- Un projet multiscale
- Une approche par sous-trames (milieux)



SYNTHÈSE NATIONALE DES ENJEUX DE CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES RÉGIONALES



Cette carte restitue les continuités écologiques identifiées dans le cadre des travaux relatifs aux schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) en France métropolitaine (Corse exclue et à l'exception de la sous-trame des cours d'eau qui fera l'objet d'un travail spécifique). Elle est indicative et ne tient pas compte de la validité des SRCE. Seuls les SRCE en vigueur ont une valeur réglementaire.

Éditée pour une impression au format A4, cette carte est le résultat d'un traitement des données régionales (issues de méthodes différentes) effectué pour permettre une restitution à l'échelle nationale.

Pour plus d'informations sur la méthode utilisée : BILLON L., GREGOIRE A., DUCHENE C., MUSTIERE S., LOMBARD A., SORDELLO R. (2017). *Réalisation d'une carte de synthèse nationale des continuités écologiques régionales*. Rapport méthodologique. UMS Patrimoine Naturel AFB-CNRS-MNHN, COGIT-IGN, Centre de ressources Trame verte et bleue. 33 pages.

Les limites de la Trame verte et bleue

La nécessité d'élargir le spectre

**Trame verte, trame bleue et toutes ces autres trames
dont il faudrait aussi se préoccuper**

par Romain Sordello,

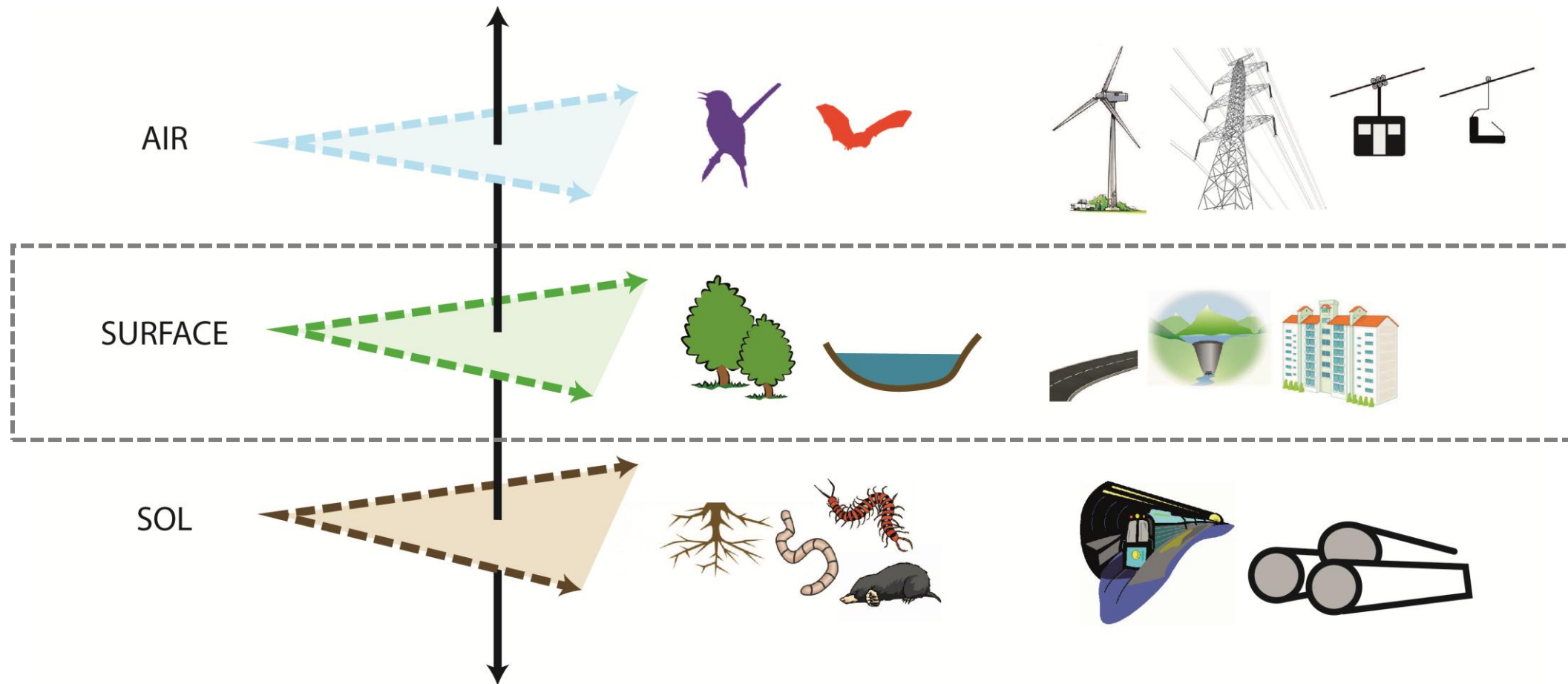
Chef du projet 'Trame verte et bleue', UMS 2006 Patrimoine Naturel, MNHN

([Fichier PDF](#))

Regard R72, édité par Anne Teyssède

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

Les compartiments considérés



La nature des sources de fragmentation

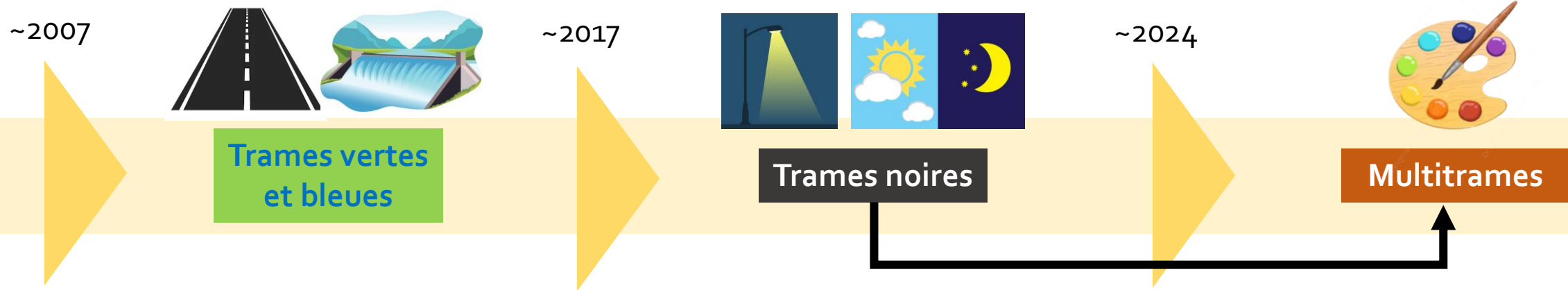


Sources
physiques de
fragmentation

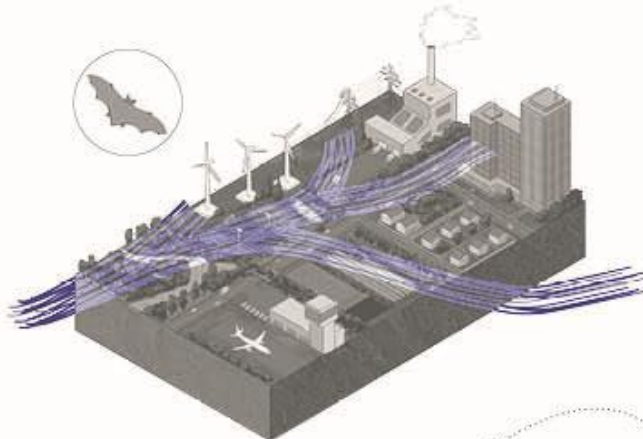


Sources immatérielles de fragmentation
(intangibles)

De la Trame verte et bleue aux trames noires, blanches, brunes, aériennes, etc.



<https://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/groupe-echange-tvb/quand-la-trame-verte-et-bleue-prend-de-nouvelles-couleurs-une>



TRAME AÉRIENNE

...pour préserver les déplacements des espèces volantes

Ex : Les éoliennes sont une source de barotraumatisme chez les chauves-souris sous l'effet à distance des variations brutales de pression autour des pales qui causent des lésions pulmonaires mortelles (Gradsky et al., 2013 : <https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-404.1>).



TRAME NOIRE

...pour préserver les paysages nocturnes naturels de la lumière artificielle

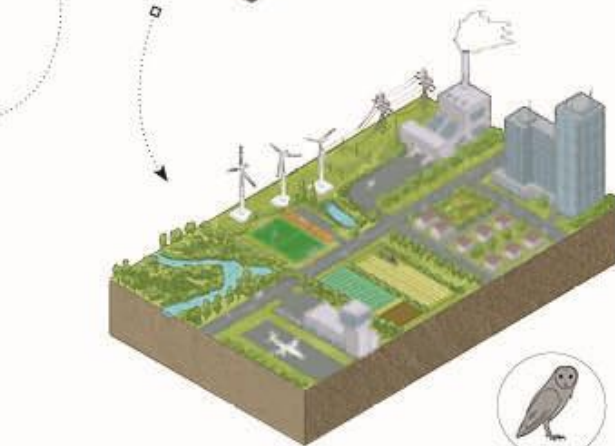
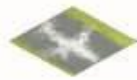
Ex : Les déplacements des crapauds entre les lieux d'hivernage et de reproduction sont susceptibles d'être entravés par les éclairages d'une route, affectant ainsi la dynamique de population (Van Grunsven et al., 2017 : <https://doi.org/10.1163/15685381-00003081>).

Afin de prendre en compte la complexité réelle des réseaux écologiques, les trames vertes et bleues devraient intégrer les pollutions sensorielles (lumière artificielle nocturne, bruits et odeurs anthropiques) ainsi que les compartiments aériens et souterrains.



TRAME VERTE ET BLEUE

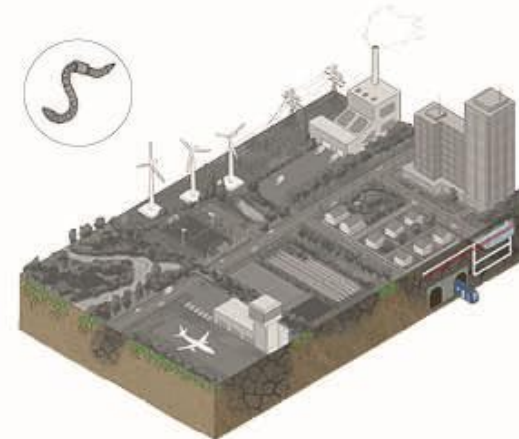
L'approche traditionnelle des trames vertes et bleues tend à considérer essentiellement les sources de fragmentation physiques au sein des paysages, vis-à-vis des milieux terrestres et aquatiques.



TRAME BLANCHE

...pour préserver les paysages acoustiques naturels des bruits anthropiques

Ex : Le bruit du trafic routier réduit la détection des proies par les chouettes par un effet de masquage et affecte ainsi leur recherche de nourriture (Senzaki et al., 2016 : <https://doi.org/10.1038/srep30602>).



TRAME BRUNE

...pour préserver la qualité et la connectivité des sols

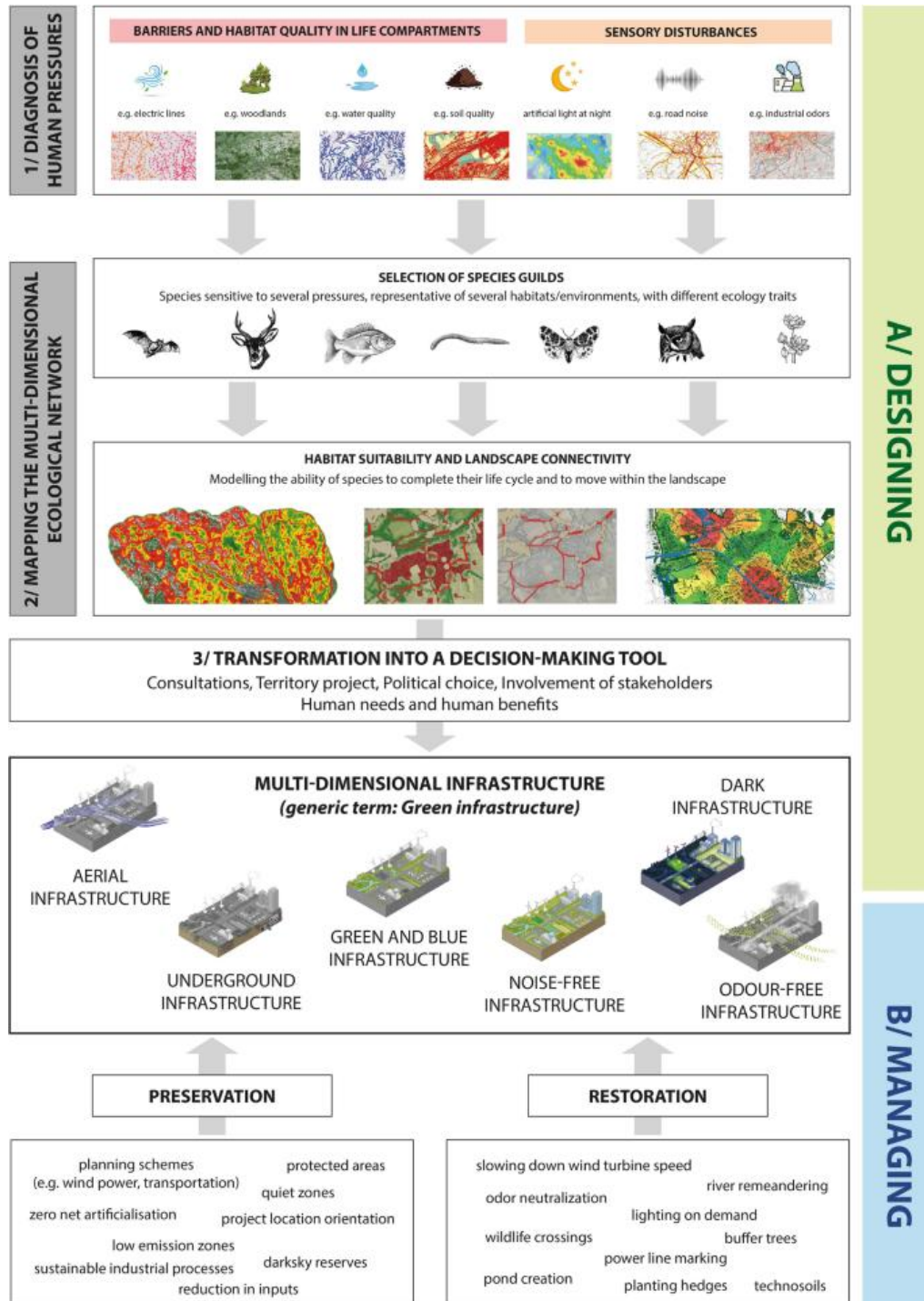
Ex : La recolonisation d'un sol, notamment par des vers de terre et des collemboles, dépend fortement de la connexion du lieu à d'autres éléments du paysage local (Burrow et al., 2018 : <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.12.001>).



TRAME OLFACTIVE

...pour préserver les paysages odorants naturels des odeurs anthropiques

Ex : Les gaz d'échappement des moteurs diesel réduisent significativement la détectabilité des molécules odorantes de certaines fleurs par les abeilles mellifères, ce qui peut rendre la recherche de nourriture moins efficace et donc affecter les services de pollinisation qu'elles fournissent (Girling et al., 2013 : <https://doi.org/10.1038/srep02779>).



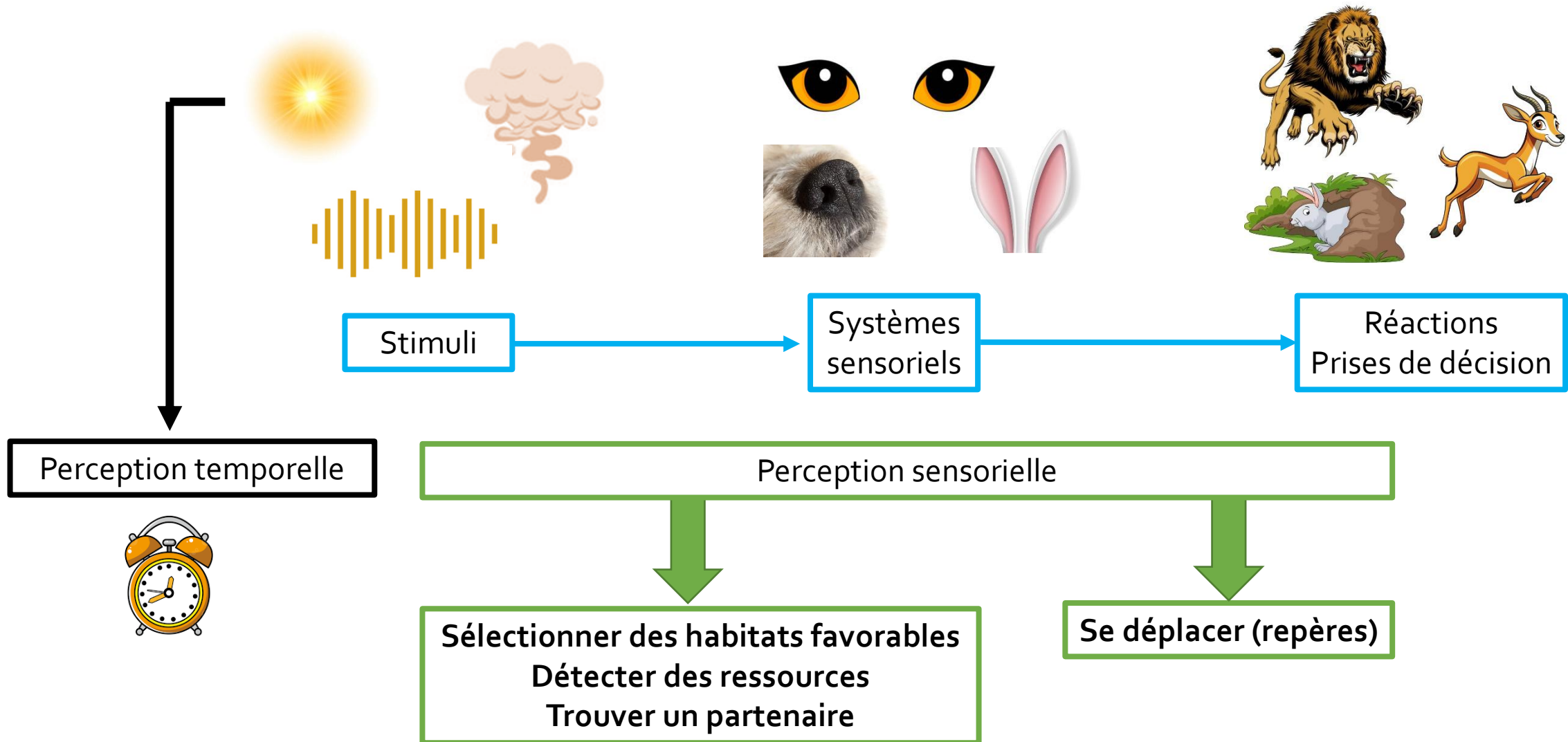
Sordello et al. 2025, *Landscape Ecology*
<https://doi.org/10.1007/s10980-025-02123-y>

Beaucoup de questions :

- définition, concepts
- données de pression
- seuils de sensibilité
- mise en œuvre
(gestion/restauration)

Focus sur les trames sensorielles

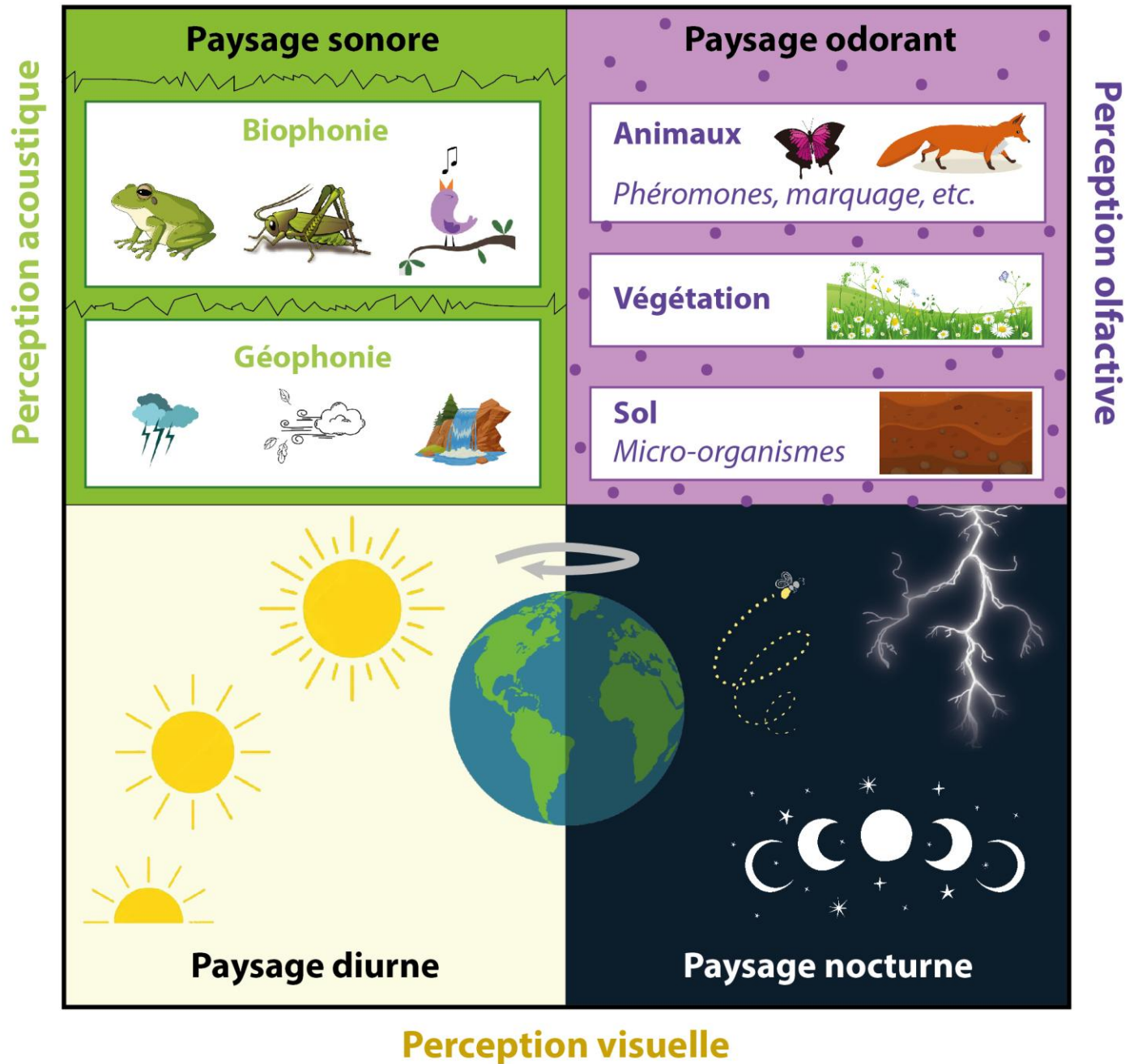
Les êtres vivants interagissent entre eux et avec leur environnement par la perception sensorielle



La perception sensorielle à l'échelle du paysage



Finnerty et al., 2022



Nos paysages sensoriels sont dégradés

Exemple de la pression lumineuse en France en cœur de nuit

La pollution lumineuse

Titre grand public en gros
(puis en petit le technique)

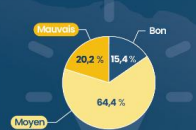
Luminance zénithale (mag/arcsec²)
en cœur de nuit par temps clair et sans lune

72%
du territoire
subit des
pressions dues
à la pollution
lumineuse

Date 11 Novembre 2023

Échelle de luminosité

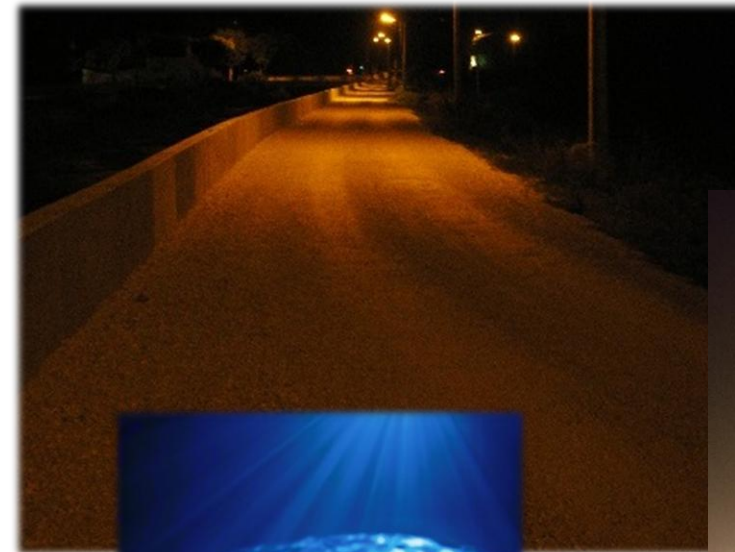
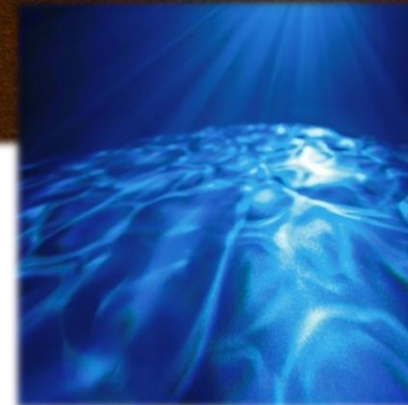
Très brillant	19,5
Brillant	21
Fortement lumineux	21
Lumineux	21
Peu sombre	21,5
Assez sombre	21,5
Sombre	21,5
Très sombre	21,7



Rajouter le lampadaire

Faire la carte
de La Réunion

Ajouter Nouvelle
Calédonie





Un nouveau problème global de pollutions sensorielles

Dominoni et al. 2020
Halfwerk & Slabbekoorn 2015



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Ecole Doctorale Sciences de la Nature et de l'Homme – ED 227

Année 2024

N° attribué par la bibliothèque
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Spécialité : Sciences écologiques et agronomiques

Présentée et soutenue publiquement par

Romain Sordello

Le 13 juin 2024

**Ecologie du paysage et écologie sensorielle :
prendre en compte les pollutions lumineuses, sonores et
olfactives dans les trames écologiques**
De la connaissance à l'action

Sous la direction de : Aurélie Coulon et Yorick Reyjol

JURY :

Mme. Cécile Albert	Directrice de Recherche, CNRS	Rapportrice
M. Claude Miaud	Directeur d'Etudes, EPHE-PSL	Rapporteur
Mme. Nathalie Frascaria-Lacoste	Professeur, AgroParisTech	Examinatrice/Présidente du jury
M. Simon Potier	Docteur	Examineur
Mme. Aurélie Coulon	Maitre de conférences, CESCO/CEFE	Co-encadrante
M. Yorick Reyjol	Chef d'équipe, PatriNat	Co-encadrant
M. Olivier Pichard	Responsable d'études, Corema	Invité

**Thèse de doctorat
Sordello, 2024**

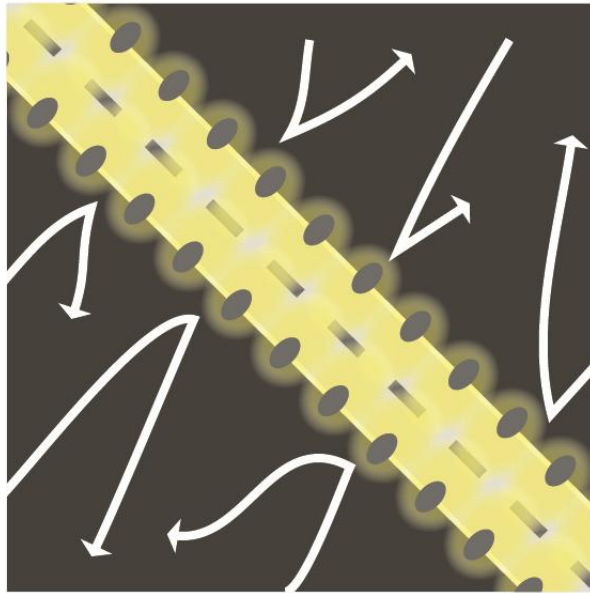
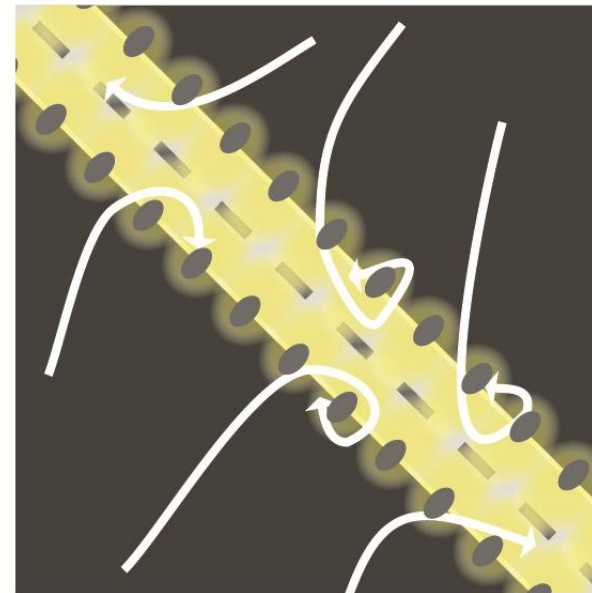
⇒ <https://hal.science/tel-04645145>



**Ouvrage
Sordello, 2026**

⇒ <https://www.quae.com/produit/2031/9782759242009/pollutions-sensorielles>

La lumière artificielle : une source de stimuli aversifs / attractifs



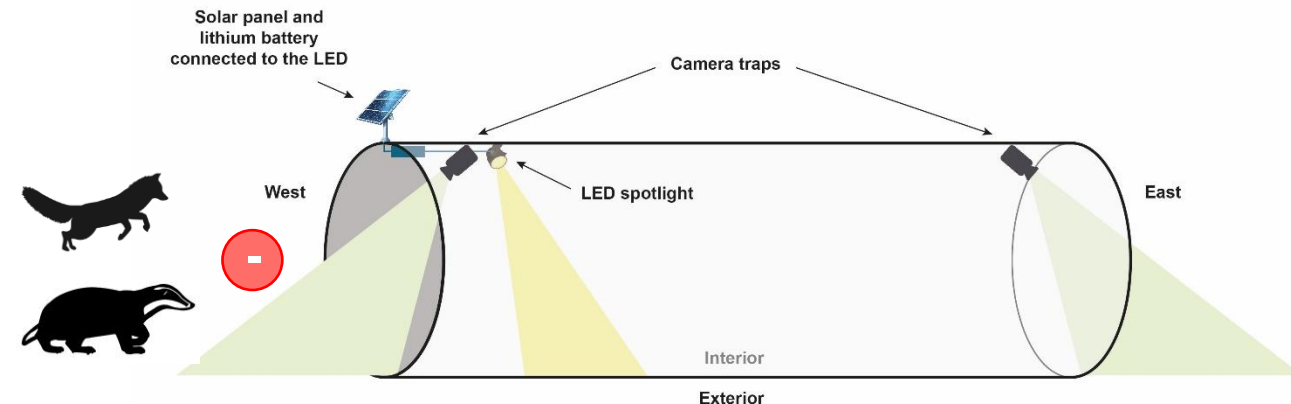
Favorise la vision (visibilité des proies)

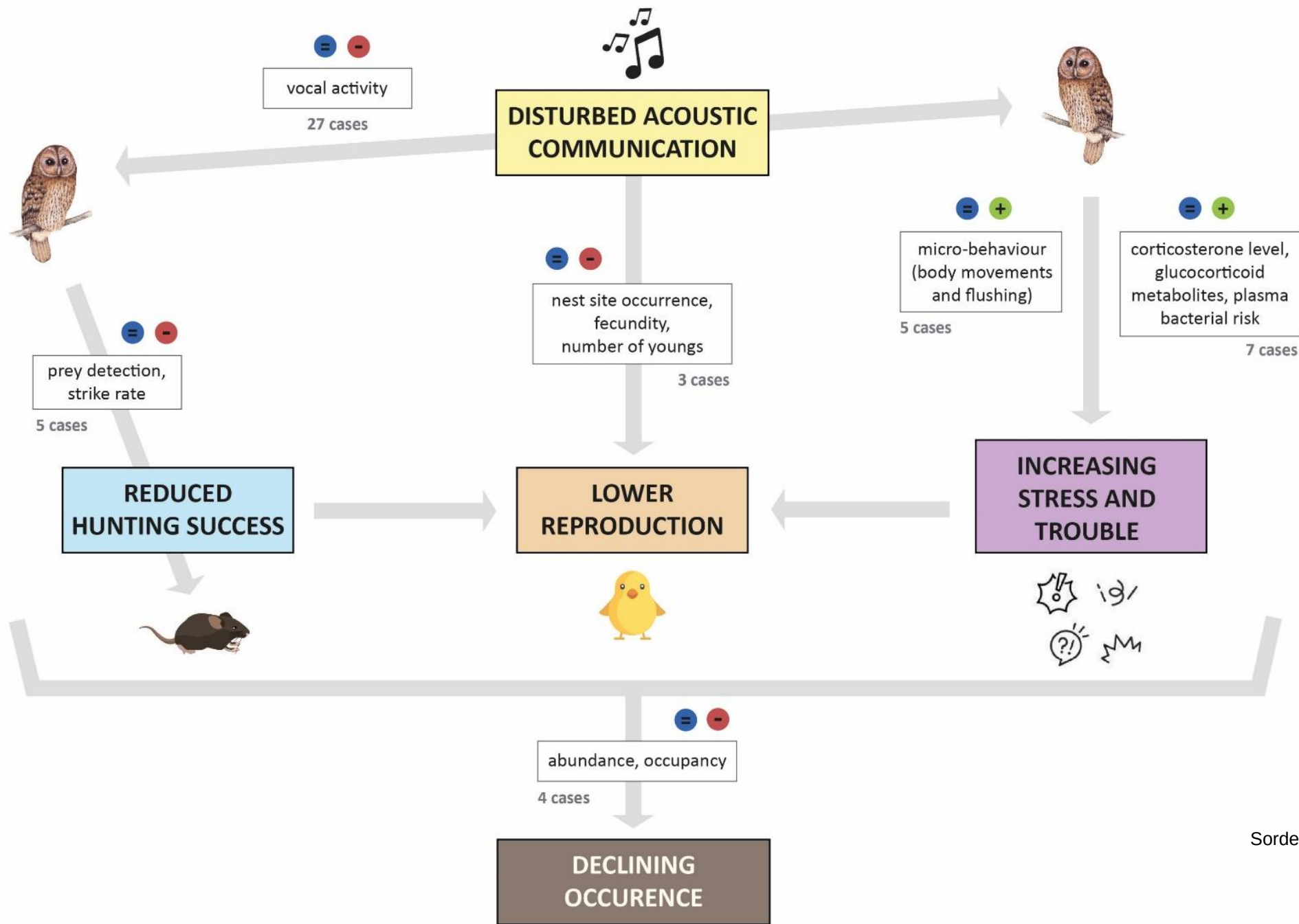
Met en lumière

⇒ Diminue l'effet de surprise

⇒ Augmente le paysage de la peur

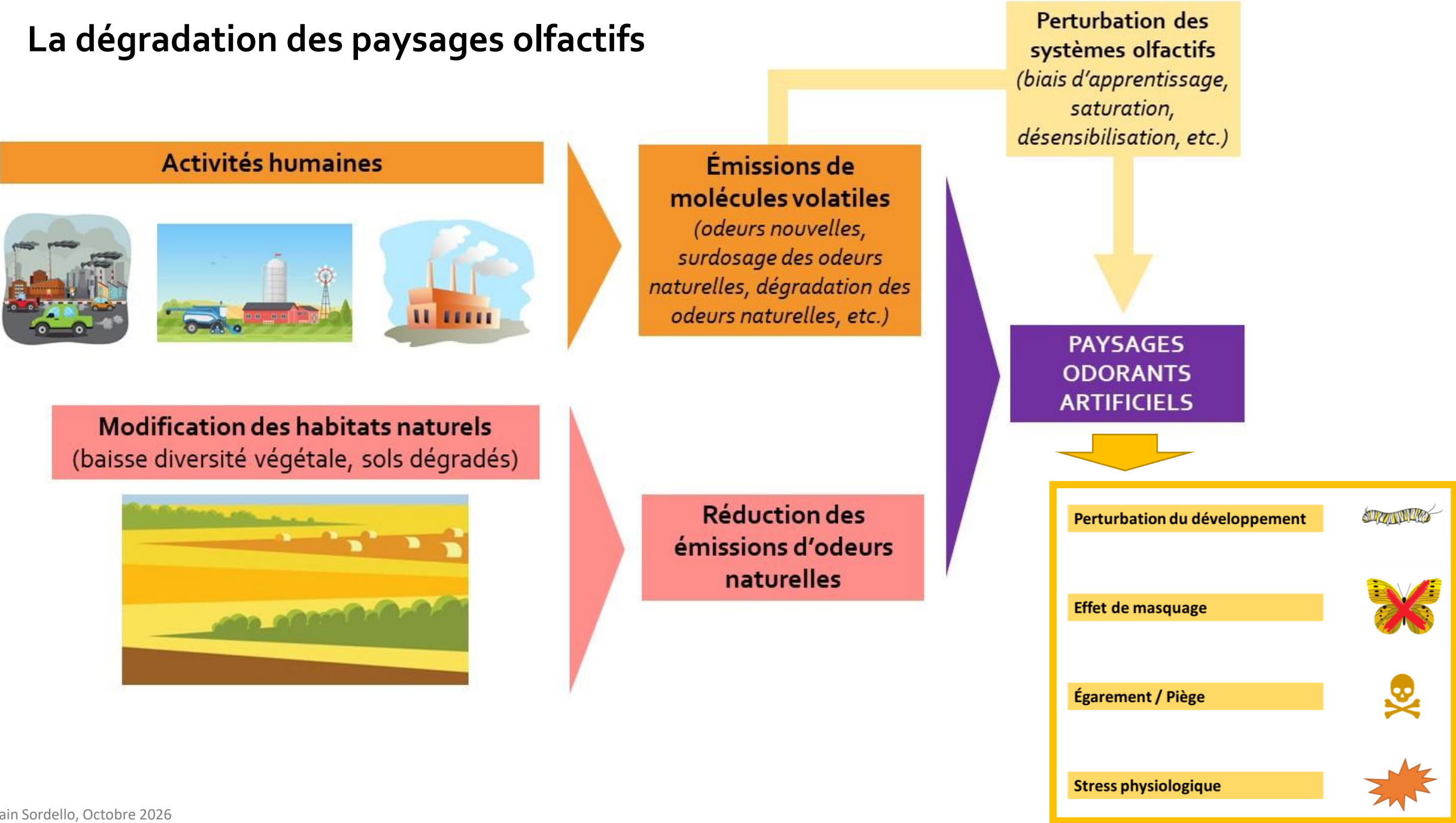
➡ Fuite/Évitement (espèces lucifuges)



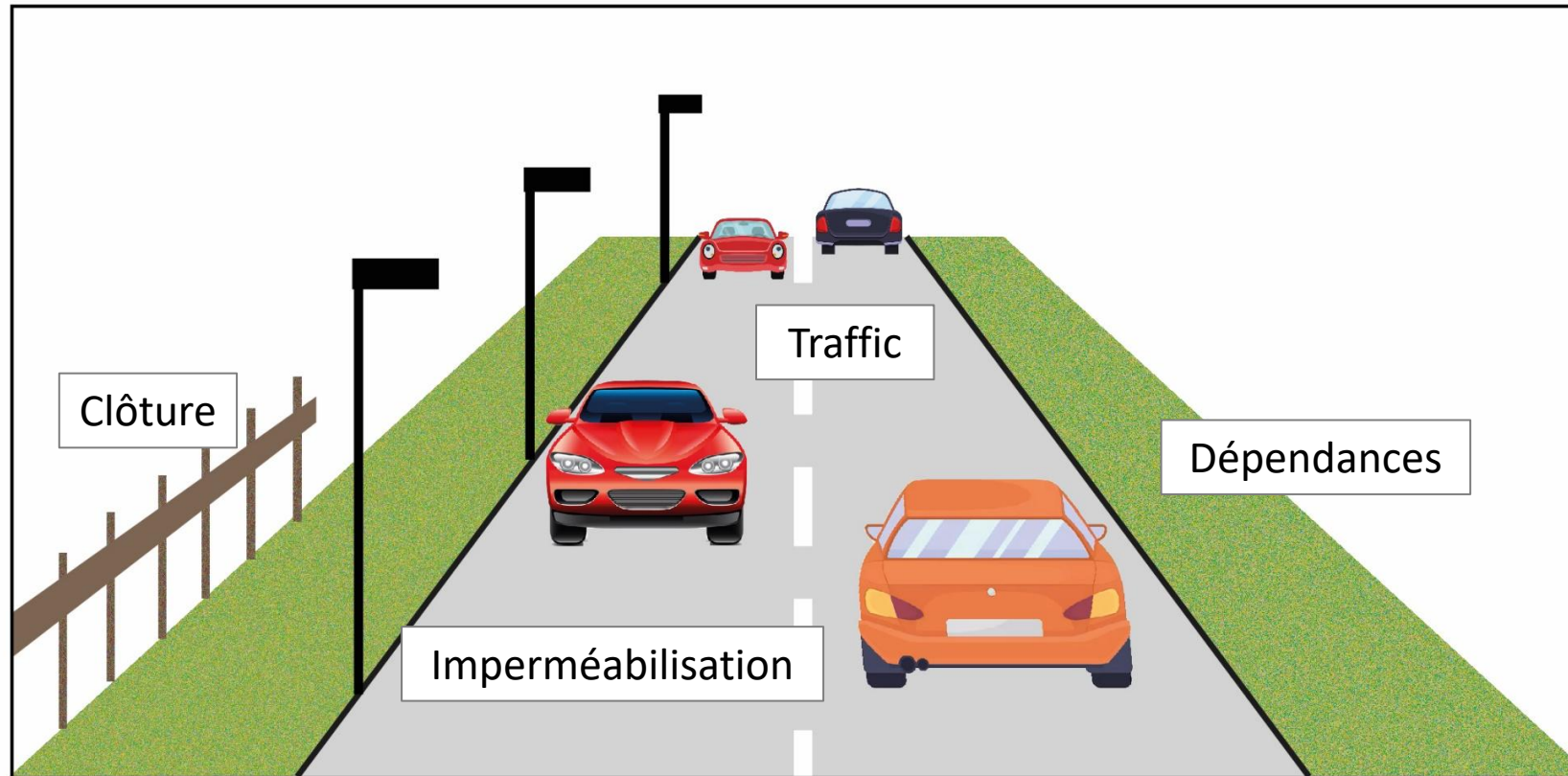


Sordello, 2025 *Ibis*

La dégradation des paysages olfactifs



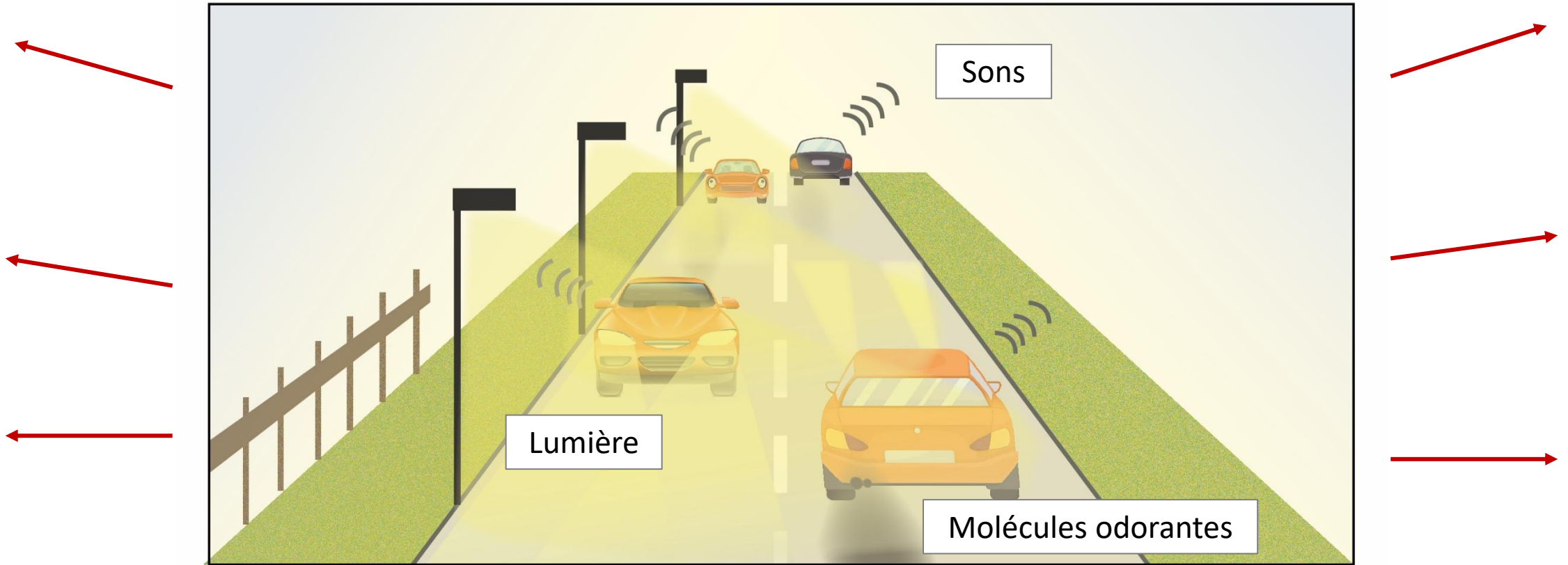
Elargir notre vision de l'artificialisation et des obstacles paysagers



Sordello 2025 *Landscape Ecology*

Une route d'un point de vue physique

Elargir notre vision de l'artificialisation et des obstacles paysagers



Sordello 2025 Landscape Ecology

La même route d'un point de vue sensoriel

Au moins jusqu'à 100 m de l'emprise physique (Wiącek, 2023)

Quelques éléments de réflexion

- Les sources émettrices sont généralement communes (transports, industries, ...)
 - Des effets similaires (masquages, pièges, etc.)
 - Des pressions réversibles mais moins pour les odeurs et pas forcément leurs conséquences
 - Les possibilités d'actions sont variables
- ⇒ **Pertinence à les considérer ensemble**
- ⇒ **Réduire ces pollutions à la source**

⇒ **Nécessiter de revoir notre manière de considérer notre empreinte écologique dans tous les sujets (continuités écologiques, artificialisation, restauration, documents d'urbanisme, etc.)**

Un fort potentiel d'interactions gagnant-gagnant avec le cadre de vie et la santé publique

MERCI DE VOTRE ATTENTION