



POLLUTION LUMINEUSE EN OCCITANIE

Proportion du territoire régional impacté par la pollution lumineuse en cœur de nuit

Quelles pressions notre société fait-elle peser sur la biodiversité?



OBJECTIF DE L'INDICATEUR

Cet indicateur vise à évaluer la part du territoire d'Occitanie concernée par le phénomène de pollution lumineuse, d'estimer son intensité et de suivre son évolution dans le temps.

L'indicateur s'inscrit dans le suivi de réduction de la pollution lumineuse et de restauration de la trame noire affichée dans la Stratégie régionale pour la Biodiversité (SrB) au travers de ses défis 1 et 3 : Réussir le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à l'horizon 2040 et Construire un modèle de développement sans pollution et à faibles impacts sur la biodiversité.



RÉSULTAT SYNTHÉTIQUE

91 % du territoire d'Occitanie est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse en 2019.





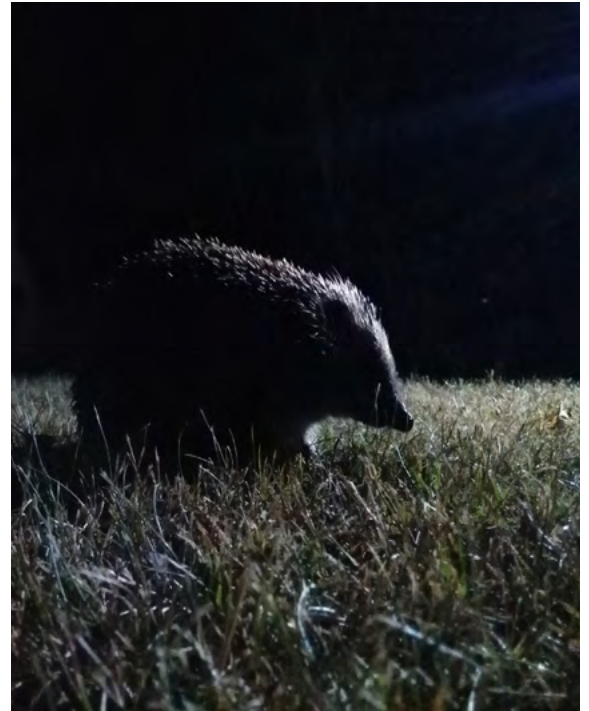
CONTEXTE

La pollution lumineuse se décrit comme une dégradation de l'environnement nocturne par émission de lumière artificielle entraînant des impacts sur les organismes vivants (faune, flore et humains) ainsi que sur la qualité du ciel nocturne.

La pollution lumineuse constitue une menace pour la biodiversité, elle a des répercussions sur l'ensemble des mécanismes vitaux, régulés par une alternance jour/nuit. Cette pression s'exerce aussi bien sur la flore que sur la faune et l'homme est aussi concerné. L'éclairage artificiel peut perturber les déplacements de certaines espèces particulièrement sensibles à la lumière et participer à la fragmentation des habitats. Elle est également responsable de modifications du cycle hormonal de mammifères et d'oiseaux ou encore de la mortalité de nombreuses espèces d'insectes attirées par les lumières artificielles.

Les effets peuvent s'avérer d'autant plus néfastes si les lumières sont localisées dans, ou à proximité, de réservoirs de biodiversité et de continuités écologiques.

Aussi la capacité à modéliser et à caractériser le degré de pollution lumineuse devient un enjeu majeur afin d'élaborer des trames noires, déclinaisons nocturnes des trames vertes et bleues (TVB). Il s'agit d'une part de localiser cette pollution et d'autre part d'évaluer le niveau d'impact sur la biodiversité.



© K. Bartczak - Pixabay



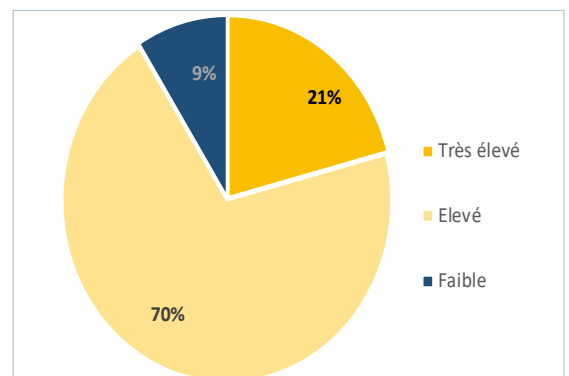
RÉSULTATS

Les niveaux de pollution lumineuse correspondent à la brillance du ciel nocturne, c'est-à-dire de sa qualité au zénith (point situé à la verticale d'un observateur regardant vers le haut). Toutefois ces niveaux sont très dépendants des conditions météorologiques, des saisons et de l'heure considérée. Aussi l'indicateur traduit la situation par ciel clair et en cœur de nuit.

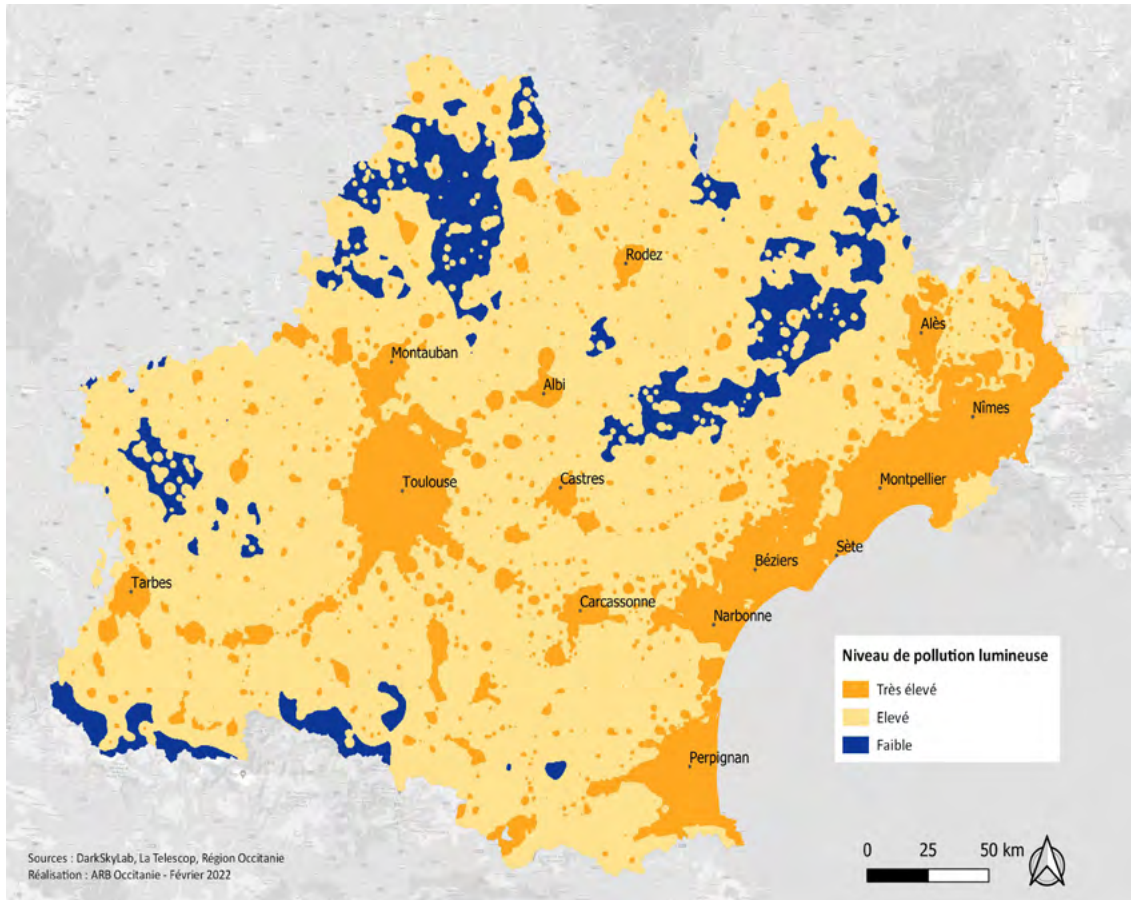
Sur la base des données de qualité de ciel et des seuils établis à l'échelle nationale, trois niveaux de pollution lumineuse ont été déterminés pour faciliter l'analyse des résultats.

En 2019, 91% du territoire est impacté par un niveau élevé de pollution lumineuse. Seuls quelques secteurs situés dans les Pyrénées, le sud Ariège, le Quercy ou encore dans les Cévennes sont préservés de ce phénomène. Au contraire, les grandes agglomérations et de manière générale le littoral connaissent une pollution lumineuse importante correspondant aux territoires particulièrement urbanisés.

La priorité réside dans l'identification et la restauration d'une trame noire au regard des trames vertes et bleues existantes. L'objectif visé étant de développer un réseau écologique propice à la biodiversité nocturne, prôner une utilisation plus sobre de l'éclairage public pour s'adapter aux attentes de la société tout en prenant en compte les besoins vitaux des êtres vivants.



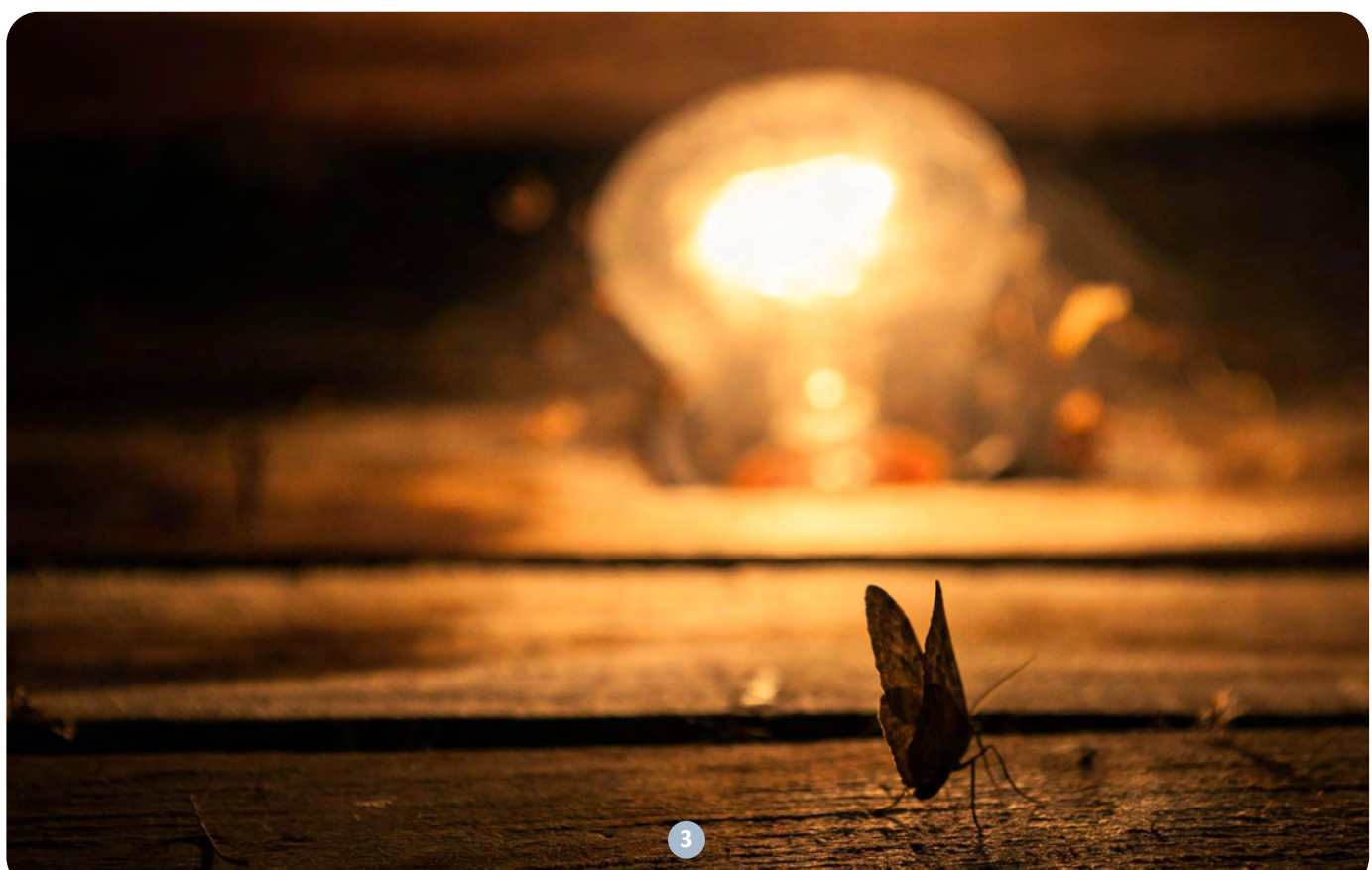
Répartition des niveaux de pollution lumineuse à l'échelle de l'Occitanie en 2019.



Brillance du ciel
(mag/arcsec²)



Exposition du territoire régional à la pollution lumineuse en cœur de nuit en 2019.





LIMITES

Les données de radiances (émission de lumière) utilisées tout au long de cette étude ont été collectées en cœur de nuit et par temps dégagé. L'extinction de l'éclairage public, pratiquée par un nombre croissant de communes en Occitanie, est principalement effectuée sur cette même période. Il apparaît donc sur les cartes une diminution de la pollution lumineuse. Toutefois, au regard du rythme d'activité de la faune, l'extinction en cœur de nuit ne résoud pas tous les problèmes. En effet une grande partie (dont la proportion reste toutefois à quantifier) des espèces crépusculaires et nocturnes (hétérocères, chauves-souris et autres mammifères, rapaces nocturnes, etc.) ont un pic d'activité en début et en fin de nuit, périodes pendant lesquelles la pollution lumineuse est plus fortement présente (car liée à la fin ou début de notre propre activité « diurne »). Certaines espèces dites diurnes sont en réalité plus particulièrement actives au crépuscule et à l'aube. Certains travaux sur l'efficacité de l'extinction en cœur de nuit, menés sur les chauves-souris, montrent ainsi un bénéfice limité qui reste très dépendant de l'horaire d'extinction (le plus tôt possible). Néanmoins, des travaux récents, également sur les chauves-souris, montrent le retour d'espèces lucifuges suite à la pratique de l'extinction en cœur de nuit. Des études en extrémité de nuit seraient donc nécessaires pour approfondir la connaissance de l'effet réel de ces extinctions sur la faune.

La présence de neige dans les zones montagneuses peut entraîner une augmentation de la radiance sur l'image satellite. Il en résulte une amplification exagérée de la pollution lumineuse sur ces secteurs qui apparaissent avec un niveau élevé à très élevé de pollution sur la carte.

Une autre limite de cet indicateur réside dans le manque de sensibilité du capteur VIIRS dans la partie bleue du spectre visible. Or les LED, majoritairement utilisées dans la conversion récente de l'éclairage extérieur afin de réduire la facture énergétique, émettent généralement plus de bleu que les lumières de type Sodium haute Pression installées jusqu'ici. Cela se traduit, sur la carte, par une retranscription moins importante de la radiance et donc une impression de réduction de la pollution lumineuse, alors que celle-ci n'a pas diminué réellement. Par ailleurs, une meilleure orientation des lampes vers le sol (le paramètre ULR étant désormais règlementé pour les nouvelles installations) peut amener à une diminution de la lumière captée par le satellite et donc créer un artefact de réduction de pollution lumineuse alors que celle-ci n'a pas diminué- voire a pu augmenter- au sol ou dans les milieux aquatiques éclairés.

Enfin, quel que soit leur sensibilité spectrale, les images satellites ne retranscrivent que la lumière renvoyée vers le ciel. Elles ne traduisent donc pas l'ensemble de la lumière perceptible par la faune, en particulier au sol ou dans l'eau.



DONNÉES SOURCES

Pour réaliser cet indicateur, les données de radiance satellites ont été utilisées.

[Données disponibles sur OpenIG](#)

Il s'agit en particulier des données issues de l'instrument Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Day/Night Band (DNB) du satellite Suomi NPP opéré par la NASA et le [NOAA](#) (National Oceanic and Atmospheric Administration).

La réalisation de carte n'a été possible qu'après modélisation d'un jeu composite synthétique de données, réalisée par DarkSkyLab.



MÉTHODE DE CALCUL

Les seuils de pollution lumineuse ont été déterminés au niveau national sur la base des données de brillance du fond de ciel, exprimées en magnitudes par seconde d'arc au carré (mag/arcsec²).

Pour chaque niveau de pollution, l'objectif est de calculer la part de la surface du territoire affectée par la pollution lumineuse.

Les surfaces sont calculées sous SIG, avec la projection Lambert 93.

Part de la surface régionale impactée par la pollution lumineuse

$$= \frac{\text{(Surface concernée par un niveau d'impact)} \times 100}{\text{Surface totale régionale}}$$

RESSOURCES

CHAURAND J., DELBAR V., DUPAQUIER C., NGUYEN DUY- BARDAKJI B., DEVERCHERE P., VAUCLAIR S., 2021. Cartographie de la pollution lumineuse sur la région Occitanie – Rapport méthodologique. TeleScop, DarkSkyLab.

OFB (2021). [Indicateur national de pollution lumineuse.](#)

SORDELLO R., PAQUIER F., DALOZ A., 2021. Trame noire – Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre. Office français de la biodiversité. 112p.

SORDELLO R. (coord.), Amsellem J., Azam C., Bas Y., Billon L., Busson S., Challéat S., Kerbiriou C., Le Viol I., N'Guyen Duy-Bardakji B., Vauclair S., Verny P. (2018). Construire des indicateurs nationaux sur la pollution lumineuse. Réflexion préliminaire. UMS PatriNat, Cerema, CESCO, DarkSkyLab, IRD, Irstea. 47 pages.

http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/patrinat_2018_-_107_-_180613_indicateurs_nationaux_pollution_lumineuse.pdf

RÉDACTEUR FICHE

Violaine Meslier - ARB Occitanie

PARTENAIRES ASSOCIÉS

Sébastien Guibert- Région Occitanie

Romaine Sordello- Muséum national d'Histoire naturelle

Sébastien Vauclair- Darkskylab

