



Au-delà des 9 photos sélectionnées par le jury, l'organisateur (**le Cerema**) et son partenaire (**l'UMS Patrimoine Naturel**) ont souhaité retenir 10 images illustrant particulièrement bien certains des **enjeux relatifs à la pollution lumineuse**, et les compléter de textes explicatifs.

Dans les légendes, les noms des auteurs scientifiques à l'origine des informations données sont cités. Les références de ces publications sont accessibles en flashant le QR code suivant :



Le ciel étoilé, une source de rêve et d'émerveillement



© Antoine Celant

Depuis des millions d'années, par météo clémente, tous les être vivants ont pu observer le ballet des étoiles, et s'orienter par rapport à la Voie lactée ou au pôle céleste. Certains oiseaux en migration utilisent par exemple ces éléments pour se repérer la nuit (Foster *et al.*, 2018). Mais aujourd'hui, la visibilité du ciel étoilé est de plus en plus compromise, en particulier dans les pays très urbanisés, nos éclairages artificiels « effaçant » les étoiles. L'atlas mondial de la pollution lumineuse publié en 2016 estimait qu'un tiers de l'Humanité ne voyait désormais plus la Voie lactée.

Cette photo compile une centaine d'images, représentant environ 40 minutes de prises de vue, permettant de percevoir la rotation de la Terre

autour du pôle céleste (correspondant à l'étoile Polaire dans l'hémisphère nord, et à la Croix du Sud dans l'hémisphère sud). Cette rotation nous donne l'impression que c'est le ciel qui « tourne » autour de notre tête !

Des espèces adaptées à l'obscurité



© Fabien Dubessy

L'évolution a fait apparaître chez chaque espèce des spécificités qui les ont rendues adaptées, au fil de la sélection naturelle, à certains habitats (forestiers, ouverts, humides, etc.) ou à certaines conditions climatiques. L'alternance naturelle du jour et de la nuit a été un autre moteur de cette évolution pendant des milliards d'années, en procurant aux organismes certaines adaptations leur permettant de vivre le jour, ou la nuit (Gerrish *et al.*, 2009).

Certains animaux, tels les chouettes, ont ainsi des yeux suffisamment sensibles pour y voir à la lueur de la lune et des étoiles, et ainsi se déplacer et chasser, sans être en concurrence ni menacés par les prédateurs diurnes (Clarcke, 1983).

Cependant, l'arrivée de l'Homme change la donne : l'éclairage artificiel peut entraîner des éblouissements, altérer les repères, modifier les relations entre prédateurs et proies ou encore dégrader la qualité des habitats naturels la nuit.

Trouver des repères la nuit pour se déplacer



Aujourd'hui, nous savons que le ciel étoilé joue un grand rôle pour les déplacements des espèces nocturnes. Des chercheurs ont ainsi réussi à démontrer que des coléoptères utilisaient la Voie lactée (Dacke *et al.*, 2013) et que des phoques se basaient sur des configurations d'étoiles dans leurs déplacements (Mauck *et al.*, 2008). La Lune servirait aussi de repère pour beaucoup d'insectes nocturnes (Baker, 1987). Enfin, la nuit est un moment privilégié pour la migration des oiseaux qui utilisent les étoiles pour s'orienter, en complément du champ magnétique terrestre (Able & Able, 1990).

Dans ce contexte, l'impact d'un luminaire, parfois 100 fois plus lumineux

que la Lune, et des milliers de fois plus que la plus brillante des étoiles, est facile à comprendre : de nombreuses espèces sont leurrées par nos éclairages et se dirigent spontanément vers le plus lumineux ou le plus proche, se condamnant ainsi parfois à mourir (de collision, épuisées, brûlées, etc.). C'est le cas notamment des jeunes tortues de mer lors de l'éclosion, de certains oiseaux marins comme les pétrels et les puffins, ou encore des papillons de nuit.

Être nocturne : à quel point ?



© Pascal Chagot

Le caractère nocturne d'une espèce revêt plusieurs réalités.

Certaines espèces sont strictement nocturnes comme les lucioles, vers luisants, et certaines chauves-souris. D'autres espèces ne réalisent que certaines activités la nuit, alors que le reste de leur cycle de vie se passe le jour. De nombreux oiseaux diurnes migrent par exemple majoritairement la nuit. D'autres espèces encore - relativement nombreuses - sont dites crépusculaires : elles sont actives essentiellement en début et fin de nuit.

Le caractère nocturne peut aussi changer en fonction de la période de l'année (nécessité de chasser davantage en période de reproduction) ou du contexte (dérangement/chasse par les humains).

Certains animaux vont pratiquer des mouvements pendulaires entre jour et nuit en changeant d'habitats. C'est souvent le cas par exemple des cervidés, comme le Cerf élaphe, qui restent la journée remisés en forêt et sortent dans les milieux ouverts à la tombée de la nuit pour s'alimenter ou se reproduire (Ager *et al.*, 2003).

La pollution lumineuse, une menace mondiale pour la biodiversité insuffisamment considérée



© Anthony Leroy

Parmi les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité, les scientifiques identifient la destruction et la fragmentation des habitats naturels, les pollutions, le changement climatique, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes et la surexploitation des ressources naturelles.

Cette image illustre plusieurs de ces menaces telles que l'artificialisation et la fragmentation par la ville et les infrastructures de transport, ou encore la pollution industrielle. Parmi les pollutions, elle fait aussi apparaître un autre phénomène, moins connu quoique potentiellement tout aussi impactant, et qui augmente en continu : la pollution lumineuse générée par les éclairages artificiels nocturnes.

Corollaire de l'urbanisation, cette pollution est devenue un phénomène planétaire en quelques décennies. Une étude de 2017 estime qu'elle augmente d'environ 2% par an dans le monde, en quantité et en surface (Kyba *et al.*, 2017).

Des relations entre espèces perturbées par la lumière



© Yann Avril

L'éclairage constitue pour certaines espèces, et notamment pour de nombreux insectes nocturnes, un piège redoutable : irrésistiblement attirés par les sources lumineuses, parfois à plusieurs centaines de mètres, ils vont tourner autour jusqu'à épuisement ou rentrer dans la vasque et se brûler au contact de l'ampoule. Certains prédateurs ont bien compris ce phénomène et tirent profit d'un garde-manger situé toutes les nuits au même endroit, économisant ainsi sur le temps de chasse. Les araignées n'ont alors qu'à tisser leur toile sur les éclairages (Willmott *et al.*, 2019) et les geckos à stationner près des lampes (Martin *et al.*, 2018).

Mais ce phénomène est-il si bénéfique pour eux ? En réalité, il déséquilibre fortement la pression de prédation exercée sur les populations de proies. Chez certaines chauves-souris, où ce comportement opportuniste est également connu, des études ont montré que la lumière restait malgré tout une des premières menaces qui limite leur répartition à l'échelle française : si l'éclairage représente un avantage pour l'alimentation, il les pénalise pour tout le reste de leur cycle de vie (reproduction, déplacements, hibernation, etc.) (Azam *et al.*, 2016).

Jouer avec la lumière pour forcer l'activité biologique, un mécanisme bien connu



© Sébastien Decker
sebastiendecker.fr

Depuis plus d'un siècle, a été décrite l'influence de l'éclairage artificiel sur la croissance et l'activité des êtres vivants, animaux (Shoup, 1918) comme végétaux. L'horticulture et le maraîchage exploitent ce phénomène en modifiant artificiellement, sous serre, la durée du jour et en utilisant spécifiquement certaines longueurs d'onde, afin de favoriser la croissance, la floraison des plantes et la production des fruits et légumes (Stutte *et al.*, 2009).

Parfois, l'éclairage est si puissant que certaines serres sont devenues des sources de pollution lumineuse aussi importantes qu'une ville, affectant ainsi la biodiversité sauvage qui les entoure. Les saumons et poulets sont, quant à eux, élevés dans un environnement où le jour est prolongé artificiellement (voire permanent pour les saumons à certaines phases), favorisant une prise de poids rapide.

Cela permet de réduire la durée d'élevage en rognant sur la période nocturne, comme si elle était superflue. Pourtant, la nuit n'est pas une « perte de temps » pour cette flore ou ces animaux diurnes : cette phase d'obscurité est indispensable pour le repos et la régénération et garantit la bonne santé et la survie des organismes !

L'éclairage artificiel, une prolongation du jour la nuit



© Azzifar Aboudou
<https://www.jart-azzi.com/voyages>

En contrepartie d'un coût financier non négligeable, l'éclairage artificiel nous permet d'exploiter la période nocturne, et de lisser l'effet des saisons et des latitudes, autorisant ainsi une activité presque normale sur des territoires où le jour ne dure pourtant naturellement que quelques heures en hiver !

La technologie permet aujourd'hui de produire une lumière extrêmement proche (en couleur) de celle qui est produite par le soleil, nous donnant l'illusion que la nuit n'existe plus.

Pour autant, un équilibre est à trouver, car la nuit noire nous est vitale, comme à la biodiversité qui nous entoure, cette biodiversité qui nous rend des services indispensables !

L'éclairage artificiel, un facteur d'esthétisme et un symbole de modernité ?



© Philippe Le Vélly

Factuellement, la maîtrise de l'électricité par l'Homme et le déploiement de l'éclairage nocturne sont une vraie prouesse intellectuelle et technologique. L'éclairage est alors généralement perçu comme un symbole de modernité et de domination de l'espèce humaine sur la nuit, un moment qui nous est spontanément hostile de par son obscurité en tant qu'espèce diurne. L'éclairage nocturne est même parfois utilisé comme indicateur du niveau de richesse d'un territoire. Il constitue également un outil de mise en valeur de certaines constructions et paysages, et est revendiqué par certains professionnels et spécialistes comme une forme d'expression artistique ; il donne à voir l'architecture sous une autre facette, à un autre moment, et peut inviter à la promenade et à la flânerie.

Néanmoins, une prise de conscience des impacts de l'éclairage sur le vivant est en marche, et la ville « moderne » devient peu à peu celle qui éclaire moins – mais mieux. Il s'agit donc de trouver un compromis acceptable entre usages, mise en valeur nocturne et préservation des écosystèmes. Pour parvenir à ce compromis, de très nombreux paramètres de l'éclairage peuvent être modulés (intensité, horaires, couleurs, orientation, etc.), dont certains sont d'ailleurs aujourd'hui encadrés par la réglementation française pour minimiser les dégâts sur la biodiversité.

Sécurité ou sentiment de sécurité ?



© Robin Denis

Une autre justification évidente au besoin d'éclairage artificiel est la sécurité des personnes et des biens. L'Homme a besoin de lumière pour voir et ce besoin est à l'origine de l'implantation d'une majorité des lampadaires sur les voiries et cheminement publics et privés. Pour autant, il existe des solutions techniques (réduire le nombre de sources, éclairer moins fort, de manière mieux dirigée, seulement quand le besoin est réel, etc.) pour assurer cette sécurité tout en limitant les conséquences négatives de l'éclairage (sur l'environnement, sur les dépenses publiques). Néanmoins, cette problématique n'est pas que rationnelle, et soulève aussi des considérations psychologiques et culturelles.

La nuit nous renvoie à des peurs ancestrales : se déplacer dans un endroit faiblement éclairé peut alors générer un sentiment d'insécurité, qu'il soit justifié ou non. Un juste milieu est à trouver là aussi, en concertation avec les populations concernées, pour continuer à se sentir en sécurité la nuit, tout en intégrant les exigences que suscite désormais l'éclairage nocturne (économie d'énergie, préservation des écosystèmes et des paysages nocturnes, santé publique, etc.).