

TRAME VERTE ET BLEUE ET POLLUTION LUMINEUSE

Fiche de synthèse thématique réalisée à l'issue de la journée d'échange du 17 janvier 2013 organisée par la Fédération des Parcs naturels régionaux et l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN). Retrouvez toutes les présentations et le compte-rendu de cette journée sur le site internet du Centre de ressources TVB.



1 POLLUTION LUMINEUSE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

La France compte aujourd'hui au moins 9,5 millions de points lumineux, avec des niveaux d'éclairage au sol dépassant souvent 40 à 400 fois la lumière naturelle de la nuit, c'est à dire celle produite par les étoiles, la voie lactée et la lune.

Cette lumière artificielle nocturne, en forte augmentation depuis 20 ans, génère de nombreuses nuisances comme la modification de l'alternance entre le jour et la nuit, la création de halos lumineux autour des villes, des éblouissements, de la lumière intrusive.

On constate aujourd'hui un recours croissant à l'éclairage artificiel nocturne pour valoriser des aménagements ou patrimoines architecturaux, au-delà des vocations traditionnelles (favoriser le sentiment de sécurité, faciliter les déplacements, etc.). En outre, l'amélioration récente du rendement lumineux des équipements n'a pas permis de réduire, en retour, la quantité de lumière émise.



→ Voir présentation de l'ANPCEN

2 UN OBSTACLE À LA CIRCULATION DES ESPÈCES ?

La lumière artificielle nocturne a des conséquences non seulement sur l'observation du ciel étoilé mais aussi sur les écosystèmes : rupture de l'alternance jour-nuit essentielle à la vie, modification du système proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, perturbation des migrations...

Ces impacts négatifs sur les espèces sont déjà bien connus et documentés.

En revanche, l'impact spécifique sur le déplacement des espèces reste peu connu. Quelques études permettent néanmoins d'identifier des conséquences possibles d'un excès d'éclairage nocturne artificiel.



Modification des déplacements

Modification des trajectoires et du comportement de déplacement (fréquence, but...) / Pièges

- Pouvoir attractif de la lumière sur les insectes.
- Altération des repères de l'avifaune en période de migration
- Modification de la dispersion juvénile.



Isolement

Problématique sensiblement la même que le four avec facteurs aggravants:

- Éblouissement qui peut entraîner une mortalité importante chez certaines espèces (chouette effraie par exemple).
- Modification des déplacements qui expose les individus à davantage de risques de collisions.



Collisions

Effet "barrière" de la lumière: aspect le moins documenté.

Une étude menée sur le puma non franchissement des jeunes des zones éclairées.

→ Les espèces spécialistes, qui ont des exigences très élevées en matière d'habitat, seraient les plus impactées par la pollution lumineuse, alors que les espèces plus généralistes et plus anthropophiles s'y adapteraient beaucoup mieux.

→ Certaines espèces nocturnes peuvent aussi être favorisées par la lumière (cas du faucon pèlerin par exemple ou cas emblématique de la Pipistrelle commune qui vole dans la lumière des lampadaires où se concentrent ses proies).

→ La distinction espèces nocturnes / espèces diurnes n'est pas toujours suffisante pour identifier les enjeux en termes d'extinction ou de réduction d'éclairage nocturne. Une analyse plus fine serait nécessaire pour intégrer les enjeux liés à l'aube et au crépuscule

notamment. De nombreuses espèces sont en effet actives au crépuscule et à l'aube car ces deux moments charnières semblent optimiser plusieurs compromis comme celui de « voir sans être vu » (rapports proies/prédateurs).

La pollution lumineuse constitue une « barrière » dans le sens où elle crée un morcellement de la composante « nuit » (« mitage » du noir par la lumière). Par ailleurs, dans la mesure où les points lumineux s'additionnent, la lumière émise peut au final être appréhendée comme une infrastructure, immatérielle, source de fragmentation.

→ Voir présentation de Romain Sordello, MNHN

3 COMMENT CARACTÉRISER CETTE SOURCE DE FRAGMENTATION ?

La pollution lumineuse présente des **spécificités** par rapports aux obstacles « physiques » habituellement pris en compte dans des démarches TVB (infrastructures de transport, urbanisation) :

- Cet obstacle est immatériel ;
- il ne se limite pas à la source lumineuse mais va bien au-delà ;

- il est très variable dans le temps (selon l'heure de la nuit, selon la couverture nuageuse).

La pollution lumineuse peut être appréhendée à plusieurs **échelles** : pays, région, paysage, route, rue...

A l'**échelle locale** (rue, place, commune), plusieurs paramètres peuvent être combinés pour caractériser l'impact de l'éclairage artificiel nocturne. C'est ce qu'a



Crédit photo : Romain Sordello - MNHN

développé l'ANPCEN avec ses étiquettes environnementales visant à impliquer les élus dans une démarche de progrès. Ces étiquettes croisent les critères suivants: puissance lumineuse, orientation de la lumière, distribution spectrale et consommation d'énergie.

En terme de représentation graphique, quelques expérimentations ont été menées pour matérialiser le halo lumineux dans des cartographies comme l'application d'une zone tampon (cercles concentriques) autour des différents points lumineux selon leur intensité.

4 COMMENT PRENDRE EN COMPTE CET ENJEU DANS LES DÉMARCHES TVB ?

Si la pollution lumineuse est citée dans les objectifs visés par la TVB (Orientations nationales), elle est encore rarement prise en compte dans les schémas TVB régionaux ou locaux. Les principales difficultés se situent dans la cartographie du halo lumineux et la connaissance des interactions avec les espèces.

A défaut d'une cartographie fine des obstacles, **cet enjeu peut être identifié dans une phase de diagnostic** et des **mesures de réduction ou d'extinction de l'éclairage proposées dans des zones à enjeu** (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques).

L'objectif est de parvenir à une approche globale de la fragmentation. En ce sens, le plus pertinent serait de considérer la pollution lumineuse en tant que

source de fragmentation « comme les autres » (qui s'ajoutent aux routes, rails, barrages, ...). Identifier des réseaux écologiques exclusivement en fonction de l'enjeu « noir » occulterait les autres problématiques de connectivité.

Extrait du document cadre Orientations nationales pour la TVB - Objectifs TVB :

« ... de maîtriser l'urbanisation et l'implantation des infrastructures et d'améliorer la perméabilité des infrastructures existantes (...) en intégrant des problématiques connexes à l'urbanisation, notamment la pollution lumineuse. »

SUR QUELLES DONNÉES S'APPUYER ?

Pollution lumineuse	Impact sur les espèces
Images satellitaires comme celles de la Nasa	Synthèses bibliographiques réalisées sur 39 espèces de cohérence nationale (MNHN-OPIE) parmi lesquelles plusieurs sont particulièrement dépendantes de l'alternance jour/nuit
Cartes de simulation (ANPCEN, Licorness,...)	Synthèse bibliographique Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité (Siblet, 2008)
Mesures de terrain	Autres données bibliographiques

Il ressort que la connaissance concernant l'impact de la lumière sur les déplacements reste aujourd'hui limitée. Pour certaines espèces, il est plus facile d'aborder le sujet dans l'autre sens, c'est-à-dire en décrivant un état de référence de leur cycle de vie en fonction de la lumière naturelle, sans parler des potentielles nuisances de la lumière artificielle sur ces espèces. L'accroissement de la connaissance sur ce dernier point

nécessiterait en partie une prise de conscience car des techniques déjà utilisées aujourd'hui sont adaptées pour cela alors qu'elles ne sont pas utilisées en ce sens ou très peu (exemple : le radiopistage peut permettre d'acquérir de la connaissance sur la cyclicité naturelle comme sur la réaction par rapport aux nuisances mais peu d'études utilisant cette technique sont spécifiquement montées pour ce deuxième point).

COMMENT INTÉGRER LA POLLUTION LUMINEUSE DANS L'IDENTIFICATION DE CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES ? EXEMPLE

Une expérimentation sur cette thématique a été conduite en 2012 par le PNR des Causses du Quercy pour mettre en exergue les interactions entre continuités écologiques et pollution lumineuse, en vue d'intégrer la composante pollution lumineuse dans la future TVB du Parc.

DESCRIPTION DE LA DÉMARCHÉ

Approche : Pollution lumineuse appréhendée comme un objet fragmentant

Données :

- **Carte de diagnostic et de qualité du ciel nocturne :** modèle théorique réalisé en partenariat avec l'association Licorness et l'ANPCEN et affiné par des relevés de terrain complémentaires.
- **Carte de la TVB** à l'échelle des Parcs de Midi-Pyrénées.

Méthode utilisée:

1. Identifier des espèces à prendre en compte à partir de la liste des espèces patrimoniales du PNR
2. Caractériser leur mode de vie et l'impact de la pollution lumineuse par espèce ou groupe d'espèces.
3. Identifier les sous-trames potentiellement impactées ainsi que les critères à retenir pour la cartographie en lien avec l'objet lumière (distance d'influence, longueur d'onde des lampes...)
4. Définition d'un seuil* à partir duquel considérer la lumière comme un obstacle
5. Croisement de la carte des obstacles avec la carte d'occupation du sol pour les différents groupes d'espèces

**Le Parc s'est appuyé sur une étude sur les batraciens faisant le lien entre ce type de cartographie et les impacts biologiques indiquant qu'il y avait obstacle lorsque le seuil de luminosité artificielle du ciel (dû à la pollution lumineuse) était égal à celui de la luminosité naturelle (dû à la lumière des étoiles).*

Résultats : L'étude a permis de dresser un bilan des impacts de la pollution lumineuse à l'échelle du

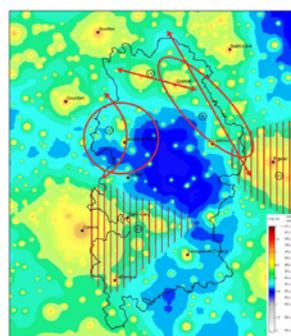
Contexte PNR Causses du Quercy

- territoire rural, 183 000 ha
- 102 communes
- 29 000 habitants
- zone identifiée comme le « Triangle noir » de la France de par la qualité du ciel nocturne
- des élus sensibilisés à l'importance de leur patrimoine céleste
- pratiques d'extinctions déjà existantes et accompagnement des communes

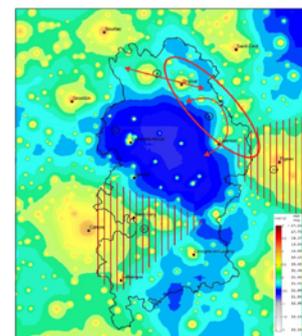


Parc, adapté au contexte rural du Parc. Ces nouveaux éléments de connaissance pourront être utilisés dans le dialogue avec les communes (même si la biodiversité n'est pas l'entrée première) et être intégrés à la future TVB du Parc.

Bilan des impacts sur la Trame nocturne du PNR



Avant 1h du matin



Après 1h du matin

Limites : L'étude s'est néanmoins heurtée à un manque de bibliographie sur tous ces sujets. Cela a conduit à définir une intensité « seuil » à partir d'un seul groupe d'espèces (batraciens). Elle a par ailleurs mis en évidence la nécessité de prendre en compte d'autres impacts (comportementaux, physiologiques) de la pollution lumineuse.

➔ **Voir présentation d'Agathe Künel et Héloïse Granier, PNR Causses du Quercy**

5 SENSIBILISER ET AGIR LOCALEMENT

QUELLE PORTE D'ENTRÉE POUR PARLER POLLUTION LUMINEUSE ?

Selon les contextes, les économies d'énergie, la préservation du patrimoine céleste ou l'impact sur la santé peuvent être des entrées pour aborder la problématique de la pollution lumineuse. L'argument de la **réduction de la facture énergétique** est souvent l'entrée privilégiée pour sensibiliser les élus. La biodiversité constitue un argument supplémentaire mais qui n'est généralement pas suffisamment fédérateur pour mobiliser autour de la question de la pollution lumineuse.

COMMENT MOBILISER LES ACTEURS LOCAUX ?

Au cours de la journée, différentes pistes ont été évoquées : utiliser l'**effet « vitrine » apporté par quelques collectivités motrices**, organiser des **événementiels** (l'opération « **Le jour de la nuit** », le label « **Villes et villages étoilés** », les conférences-débats), **communiquer auprès des habitants** et du grand public et les **informer** des changements de pratiques, **rencontrer directement élus, lever les craintes** autour de l'optimisation de l'éclairage public et notamment celles liées à la sécurité, etc.

L'échelle communale ou locale est l'échelle la plus opérationnelle pour engager un travail de sensibilisation et de réduction de l'éclairage public. Il est également intéressant de travailler à des échelles un peu plus larges (PNR, intercommunalités) en intégrant la notion de **solidarité territoriale**. En effet, la pression exercée sur les milieux ne se restreint pas à la proximité des sources, la lumière est émise dans l'atmosphère et vers les milieux rendant les démarches collectives nécessaires pour améliorer la qualité du ciel nocturne.

OUVRIR SUR DES DÉMARCHES GLOBALES MOBILISANT DIFFÉRENTS ENJEUX

Les économies d'énergie n'impliquent néanmoins pas forcément une réduction de la pollution lumineuse et une préservation de la biodiversité nocturne. Le recours croissant aux LED, par exemple, présente un avantage économique mais l'impact sur le niveau de luminance est important et les effets sur la biodiversité pourraient être plus dommageables que ceux de certaines lampes utilisées actuellement. Il est donc nécessaire d'avoir une **approche globale permettant de répondre à différents enjeux**.

QUELLES ACTIONS METTRE EN ŒUVRE ?

Ces actions peuvent concerner non seulement les **collectivités territoriales** mais également les **entreprises** (enseignes lumineuses, éclairage des bureaux, des bâtiments), les **autoroutes**, ou encore les **particuliers** dont le matériel d'éclairage est souvent de mauvaise qualité.

Au cours de la journée d'échanges, différentes actions contribuant à la réduction de la pollution lumineuse ont été évoquées : diminution du nombre de points lumineux, extinction totale ou partielle entre certaines heures, orientation du faisceau lumineux vers le sol, réduction de l'intensité des ampoules, éclairage avec détecteur de présence, choix d'un type de matériel compatible avec enjeu biodiversité notamment.

Il a été souligné la nécessité de tenir compte de la vision des espèces animales, dans l'installation des équipements lumineux, et non pas seulement de celle des humains. Les animaux sont par exemple plus sensibles aux ultra-violetts que les hommes.

Par ailleurs, l'aube et le crépuscule étant des moments stratégiques pour la biodiversité, il peut être intéressant de travailler sur une « transition lumineuse » en terme d'intensité de l'éclairage.

→ Voir présentation de **Virginie Delage (PNR Volcans d'Auvergne)** et de **Daniel Rousset (ANPCEN)** ainsi que les témoignages de différents acteurs présents à la journée d'échange

6 POINTS-CLÉS ET CONSEILS

→ La lumière artificielle nocturne, en forte progression depuis 20 ans, accroît la pression sur les milieux naturels et sur les espèces. Elle constitue un élément de fragmentation immatérielle de l'espace (phénomène premièrement intuitif et que confirment quelques premières études).

→ La pollution lumineuse incite à prendre en compte la notion d'échelle de temps, les enjeux n'étant pas homogènes même à l'échelle de la nuit. L'aube et le crépuscule sont notamment des moments clé pour bon nombre d'espèces.

→ L'approche la plus efficiente est de considérer la lumière parmi l'éventail des sources de fragmentation pour l'identification de réseaux écologiques. Néanmoins, il est vrai que cette démarche nécessite des données qui ne sont que partielles aujourd'hui (cartographie de la pollution lumineuse notamment). Ces lacunes dans la connaissance ne doivent pas être un frein à l'action et, à ce stade, des actions de gestion de la lumière dans les espaces de « corridors écologiques » pourraient déjà constituer une première façon de traiter le problème. De fait, ces actions

permettraient d'améliorer la qualité des corridors déjà identifiés et d'y limiter l'effet de la pollution lumineuse dans tous ses aspects (physiologie, comportement, déplacements...).

→ Il existe peu de démarches d'intégration de la fragmentation par la pollution lumineuse dans l'identification et la cartographie de la TVB. Néanmoins ces enjeux peuvent être mentionnés dans les diagnostics des études TVB et être associés à des actions spécifiques.

→ La pollution lumineuse est le plus souvent abordée dans les politiques énergétiques des territoires. Pour être pertinente, l'approche doit aussi intégrer les dimensions biodiversité, économie et bien-être des usagers.

→ Des passerelles sont à développer entre les politiques énergie et biodiversité notamment. Cela peut passer par le croisement des enjeux dans les outils tels que les SRCE et SRCAE à l'échelle régionale, les PCET, chartes de territoire, documents d'urbanisme ou agendas 21 à l'échelle des territoires.

POUR ALLER PLUS LOIN...

- Compte-rendu de la journée d'échanges « TVB et pollution lumineuse » du 17 janvier 2013 et supports de présentations
- SIBLET J-P., 2008. Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris.
- Synthèses bibliographiques espèces de cohérence nationales réalisées par le MNHN et l'OPIE
- Comment prendre en compte la pollution lumineuse dans l'identification des continuités écologiques ? Rapport de stage d'Héloïse Granier – PNR Causses du Quercy, 2012
- Site internet de l'ANPCEN
- Cahier technique de recommandations sur l'Éclairage extérieur – FRAPNA Isère, Janvier 2013