

LES ENJEUX DE LA PRÉSERVATION DE LA



SUR LE TERRITOIRE D'ESPACE BELLEDONNE

Ciel étoilé - Biodiversité - Naturalité Santé/qualité de vie - Consommation d'énergie

Dossier porté par



INTERVENANTS DE L'OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT NOCTURNE

Hélène FOGLAR et David Loose, **Athena-lum**Samuel Challéat, Chargé de recherche **CNRS**, UMR 5602 GÉODE
Charles Ronzani, **Poesis-paysage**

Sauf mention contraire, toutes les photos sont été prises sur le territoire par David Loose





Décembre 2022

Les enjeux de la préservation de la nuit sur le territoire de l'Espace Belledonne

Ciel étoilé - Biodiversité - Naturalité - Santé/qualité de vie - Consommation d'énergie

Coordination

Hélène Foglar Athena-lum El 1200 chemin de Ribeyre – Cordéac 38710 Châtel-en-Trièves

SIRET: 84282956600012

Tél: 06 34 95 54 64
contact@athena-lum.eu
https://athena-lum.eu/
https://observatoire-environnement-nocturne.cnrs.fr

Sommaire

Préambule	p. 4
1- Enquête communale sur l'éclairage public	p. 5
2- Enjeux de biodiversité	p. 12
3- Retours du terrain : les principales problématiques identifiées	p. 20
4- Pistes de réflexions pour mieux prendre en compte l'environnement nocturne	p. 24
5- Les ateliers-formation des 9 et 10 décembre 2022	p. 29
Annexes	p. 31



Préambule

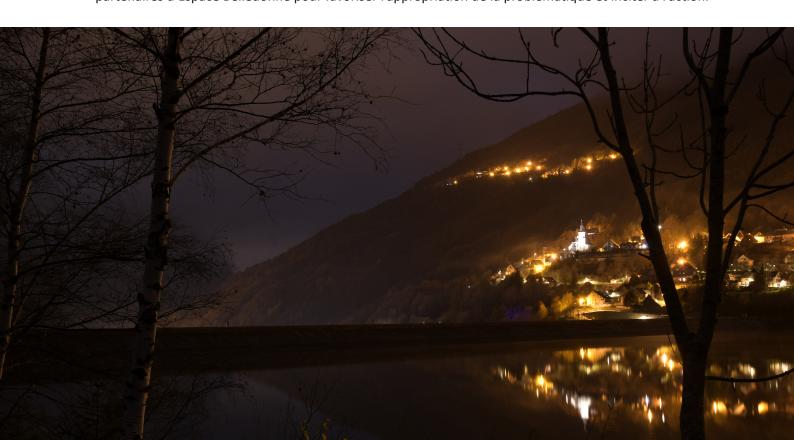
Les professionnels de l'éclairage en France se préoccupent de plus en plus de l'efficience énergétique des installations d'éclairage public. Le contexte à la fois du coût de l'énergie croissant et des tensions sur la ressource en sont les moteurs principaux.

Devant cette situation, les questions écologiques, et plus largement l'impact sur le vivant de la lumière artificielle nocturne, sont souvent négligés. Pourtant, dans le contexte du déclin massif de la biodiversité, la co-responsabilité de l'éclairage artificiel nocturne est avérée aux cotés des pesticides et plus généralement de l'artificialisation des milieux. Les raisons sont sans doute à chercher dans un manque de formation / sensibilité sur ces thématiques, notamment chez les techniciens de l'éclairage et les « décideurs », ainsi qu'aux arbitrages en faveur de matériels qui privilégient la performance énergétique au détriment des aspects environnementaux.

Les choses sont néanmoins en train d'évoluer avec une exposition médiatique grandissante de la « pollution lumineuse » et une réglementation nationale à l'avant-garde.

Ce travail, commandité par Espace Belledonne, nous a conduit à dresser un premier état des lieux de l'éclairage public des communes de Belledonne et permis une première sensibilisation ainsi qu'un début de dialogue autour des enjeux de la préservation de la nuit.

- Dans un premier temps, nous avons contacté l'ensemble des communes pour les questionner sur leur parc d'éclairage public. Ces entretiens nous ont donné une représentation des pratiques sur le territoire.
- Ensuite nous nous sommes interrogés sur la meilleure manière de prendre en compte la biodiversité dans les pratiques d'éclairage, notamment en cas d'enjeux avérés.
- L'ensemble de ces données et ces réflexions ont ensuite été confrontées au terrain lors de 4 nuits au cours desquelles nous avons sillonné le territoire. A cette occasion nous avons réalisé un certain nombre de clichés illustratifs de certaines problématiques et pris un échantillonnage de mesures au spectrophotomètre.
- Notre travail s'est achevé par des ateliers-formation à destination d'élus, de techniciens communaux et des partenaires d'Espace Belledonne pour favoriser l'appropriation de la problématique et inciter à l'action.



1- Enquête communale sur l'éclairage public

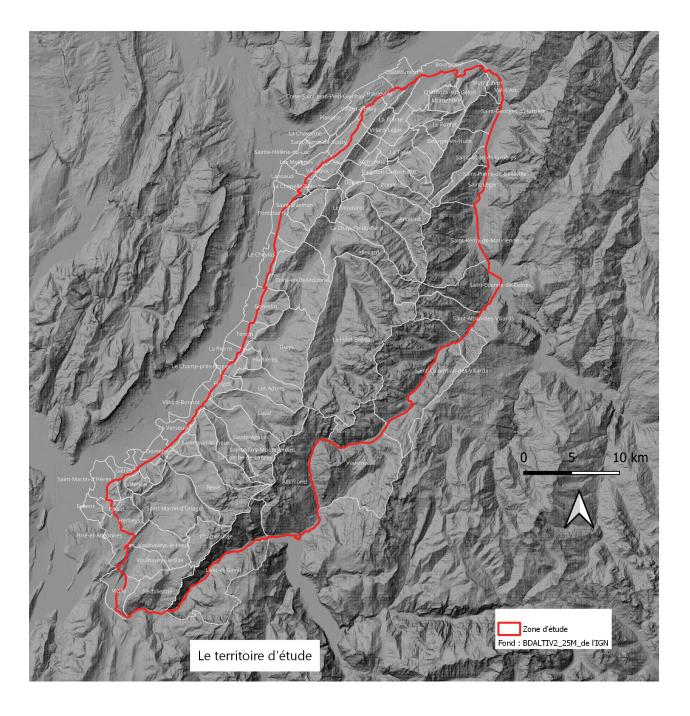
Le territoire de l'enquête comprend les 75 communes du scénario de parc naturel régional ainsi que 7 communes périphériques intégrées dans le périmètre d'étude : Bourgneuf, Chateauneuf, La Chavanne, Planaise, Saint-Hélène-du-Lac, Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier en Savoie et Eybens en Isère ; soit 82 communes.

82 communes contactées 42 en Isère 40 en Savoie

Les entretiens téléphoniques avec les communes ont eu lieu pendant l'été 2022, soit 154 appels téléphoniques et 98 courriels.

75 retours,

soit 7 communes pour lesquelles nous n'avons pas réussi à obtenir de renseignements (Brié-et-Angonnes, Crêts-en-Belledonne, Goncelin, Saint-Alban-d'Hurtières, Saint-Maximin, Tencin et Vaujany).



Les entretiens téléphoniques avec les communes ont été menés de façon semi-directive. Une liste de thèmes à aborder a servi de ligne directrice mais le dialogue a été ouvert en fonction du temps dont disposait l'interlocuteur et de son intérêt vis-à-vis du sujet.

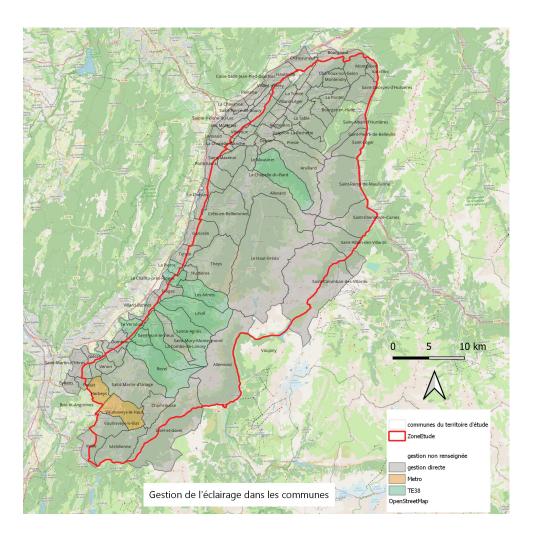
Nous avons eu au téléphone 44 élus dont 24 maires dans les plus petites communes, et 31 agents communaux. Ce ratio montre la forte implication des élus au plus haut niveau dans la gestion pratique d'une petite commune. C'est un indicateur de leur charge de travail et des multiples compétences techniques nécessaires ; l'éclairage n'étant qu'une petite problématique communale parmi d'autres.

Plusieurs entretiens ont parfois été nécessaires car les élus ou les agents techniques n'avaient pas toujours toutes les informations sous la main et ils souhaitaient néanmoins fournir des informations justes.

• LES QUESTIONS SIMPLES OU QUANTITATIVES QUI ONT PEU DONNÉ LIEU À DES COMMENTAIRES

L'ÉCLAIRAGE PUBLIC EST-IL GÉRÉ DIRECTEMENT PAR LA COMMUNE OU EST-IL DÉLÉGUÉ AU SYNDICAT ? En Isère 10 communes parmi celles ayant répondu, de 304 à 4997 habitants, ont confié la gestion de leur éclairage public au syndicat TE38.

En Savoie toutes les 16 communes interrogées gèrent leur éclairage public en direct.

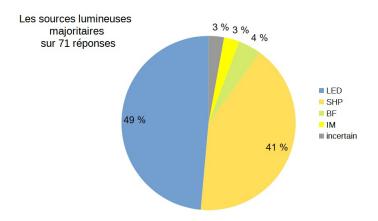


Connaissez vous le nombre de points lumineux sur votre commune ?

21 communes ont pu donner le chiffre du nombre de leurs points lumineux. Ce chiffre varie de 19 points lumineux pour une commune de 34 habitants en Savoie, à 4719 points lumineux pour une commune de 38 200 habitants en Isère. Sur les 82 communes du territoire, ces 21 communes représentent déjà un total de 21 720 points lumineux.

QUELLES SONT LES TYPES DE SOURCES MAJORITAIRES ?

Sur 71 réponses, les résultats montrent une percée des LED par rapport aux sodium haute pression (SHP).



Connaissez-vous la température de couleur majoritaire ?

La question avait surtout un intérêt pour les LED car les SHP sont assez stables entre 1800 et 2000 K. Elle est souvent restée sans réponse (sur les 34 réponse de comunes en LED, seules 12 connaissaient la température de couleur).





• LES QUESTIONS SUR LA GESTION DE L'ÉCLAIRAGE

Avez-vous rénové l'éclairage récemment ? Est-ce prévu ? Cette rénovation réalisée ou prévue estelle partielle ou totale ?

46 communes ont rénové récemment ou sont en cours de rénovation (dont 8 déclarent le faire au fur et à mesure).

11comunes ont des projets.

4 communes n'ont pas de projet.

Ces chiffres permettent de constater que la rénovation est un vrai sujet pour les communes et que la grande majorité d'entre elles s'en est emparé. Seules 8 communes ont fait une rénovation totale ; la plupart des petites communes déclarent rénover au fur et à mesure en fonction de leur budget



« Nous avons rénové grâce à des subventions mais ça éclaire encore trop, nous allons faire ré-intervenir le prestataire pour réglage; et puis nous supprimons des points lumineux inutiles régulièrement car à l'époque du sodium on en mettait trop » (une petite commune iséroise)

« Nous passons en LED au fur et à mesure en fonction du budget ; nous sommes une petite commune » (une commune savoyarde)

« Nous avons rénové en 2015-2016; les gens se sont plaints de l'éblouissement. Maintenant nous éteignons de 23h à 5h: les animaux n'ont pas besoin d'éclairage la nuit » (une petite commune savoyarde)

23 communes n'éteignent pas en milieu de nuit

52 pratiquent l'extinction (chiffres de septembre 2022), dont 13 de manière partielle (sur une partie de la commune).

Ces chiffrent montrent qu'une majorité de communes éteignent en milieu de nuit ; la carte montre des îlots de communes qui éteignent ce qui laisse penser à un effet boule de neige de l'extinction. Néanmoins, comme le montrent les verbatims, les positions sur l'extinction restent très tranchées entre les pro- et les anti-.

Les horaires d'extinction sont les suivants :

1 commune éteint à 22h (jusqu'à 6h)

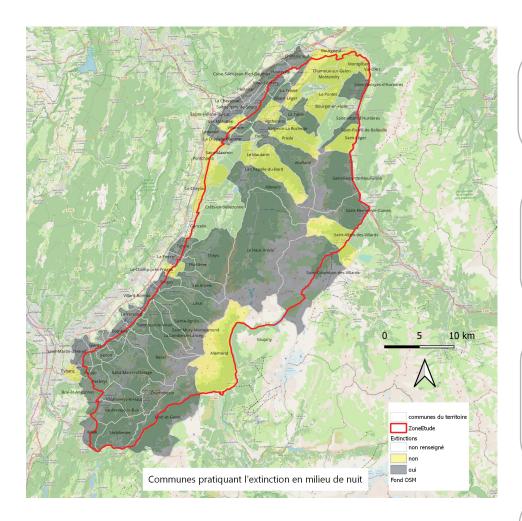
25 communes éteignent à 23h (jusqu'à 5h pour la majorité)

16 communes éteignent à minuit (jusqu'à 5h pour la majorité)

2 communes éteignent à 1h (jusqu'à 5h)

« Nous n'éteignons pas,
 les élus ne sont pas
d'accord : il faut fournir
 ce service aux
habitants » (une petite
 commune savoyarde)

"Au début ça ronchonnait une peu mais les gens s'y sont fait" (une petite commune iséroise)



« Les gens ne sont pas
 d'accord entre eux :
 certains veulent enlever
les lumières, d'autres ne
veulent pas » (une petite
 commune savoyarde)

« Nous éteignons certains secteurs à la demande des habitants à cause des rassemblements de jeunes » (une grande commune de l'agglomération grenobloise)

« Le conseil municipal n'a pas la volonté d'éteindre la nuit; les cultivateurs ont besoin d'éclairage et il y a des personnes qui embauchent à 2 ou 3h du matin » (une petite commune savoyarde)

"Un village éteint est triste et il faut pouvoir le trouver la nuit" (une petite commune savoyarde)

« L'extinction maintenant, ce n'est plus un sujet ; nous la pratiquons depuis 2014 » (une petite commune savoyarde)

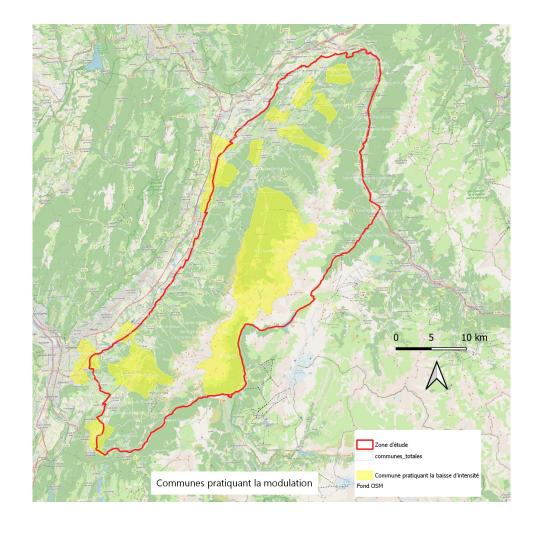
SI VOUS N'ÉTEIGNEZ PAS, PRATIQUEZ VOUS LA BAISSE D'INTENSITÉ (MODULATION) ?

16 communes baissent l'intensité lumineuse en milieu de nuit, dont 2 sur toute la commune.



« Nous ne souhaitons pas faire d'extinction mais nous baissons de 60 % à partir de 22h; cela éclaire encore trop et nous allons demander de nouveaux réglages au prestataire » (une petite commune iséroise)

La traversée principale de la commune est en modulation en milieu de nuit mais personne en s'en aperçois » (une commune iséroise moyenne)



Qu'est-ce qui vous motive (ou vous a motivé) pour changer l'éclairage ?

La motivation n'est pas toujours exprimée ; quand elle l'est (11 réponses), c'est l'énergie qui est mise en avant suivi par les motivations écologiques pour 7 communes.

RESSENTIS DES ENTRETIENS

Nous avons été frappé par le fait que de nombreux maires s'excusaient presque de ne pas être encore passé en LED, mettant en avant les coûts importants pour leur commune rurale. Cela montre à quel point l'injonction du passage en LED est forte sur les communes. Nous portons un regard critique sur cette pression que subissent les élus et sur les messages véhiculés pour le passage en LED; nous développons ce point plus loin.

La question de la sécurité ne faisait intentionnellement pas partie du guide d'entretien. Il est intéressant de constater qu'elle est assez peu ressortie. Quatre communes l'ont mentionnée sur des motivations variées : une petite commune de Savoie a fait état d'un problème de sécurité par rapport au terrain escarpé ; une grande commune proche de l'agglomération grenobloise a mentionné le projet de poser des caméras sur des points stratégiques ; un élu d'une petite commune savoyarde a fait spontanément le lien entre éclairage et sécurité sans plus de précisions, et une petite commune iséroise a mentionné la sécurité pour le déplacement des personnes âgées.

Un biais potentiellement important peut être soulevé pour l'analyse de ces entretiens : les réponses obtenues ne sont pas des réponses « officielles » ; ce ne sont pas obligatoirement des positions ou des avis ayant été débattus en conseil municipal et validés. Cela est surtout vrai lorsque ce sont des agents communaux qui ont répondus aux questions sur des sujets comme les projets de rénovation ou les motivations des communes.

Globalement ces échanges ont été très riches ; ils nous ont permis de mieux cerner les problématiques de l'éclairage public du territoire ; les différentes approches et gestions, selon la taille, la richesse ou la situation géographique de la commune.



2- Enjeux de biodiversité

Concernant les effets de l'éclairage artificiel nocturne, les enjeux de biodiversité sont officiellement abordés par le biais de la définition de « trames noires », des zones où la préservation de la nuit est jugée primordiale, reliées entre elles par des continuités sombres. Ce concept d'aménagement du territoire est facile à appréhender et il parle à des personnes peu sensibilisées à la complexité du vivant.

Nous montrons les limites de cette approche et proposons une démarche plus opérationnelle pour prendre en compte la biodiversité de Belledonne, en partant de la problématique des parcs d'éclairage existants.

« TRAME NOIRE » VS « TRAME ÉCLAIRÉE »

La trame verte et bleue, formalisée lors du Grenelle de l'environnement, est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est de préserver de l'artificialisation croissante des espaces permettant aux espèces sauvages de vivre et de se déplacer. Cette trame théorique, censée répondre aux besoins de toutes les espèces confondues, a eu le mérite d'alerter sur l'emprise croissante de nos activités et leurs impacts, et de sensibiliser les aménageurs. Dans son application concrète elle devait apporter des réponses à des situations précises comme par exemple la nécessité de relier des sites aquatiques de reproduction d'amphibiens avec leurs lieux d'hivernages et ainsi éviter les écrasements.

Depuis quelques années, la notion de trame noire a fait son apparition sur le constat du mitage du territoire par les lumières artificielles nocturnes, et une méthodologie nationale a été proposée par l'OFB.

Son objectif est de « préserver un ensemble de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques propice à la biodiversité la nuit, c'est-à-dire tenant compte d'un niveau d'obscurité suffisant ». Cette trame serait déclinée « en plusieurs sous-réseaux (sous-trames) représentant les grands types de milieux naturels (boisés, humides, ...) ».

Nous portons un regard critique sur la démarche proposée car elle ne permet pas de répondre à la complexité du vivant dans sa dimension spécifique (espèces nocturnes et diurnes) et écologique (les relations des espèces entre elles et avec leur milieu, à différentes échelles spatiales et temporelles).

La vie est apparue sur terre et elle a évolué avec une alternance naturelle jour-nuit depuis 3,5 milliard d'années. Le rythme nycthéméral, variable en fonction des saisons et de la latitude est profondément inscrit dans les gènes des organismes vivants et se traduit par des adaptations biologiques, physiologiques, comportementales, écologiques fines et complexes. L'éclairage artificiel nocturne à grande échelle, tel que nous le vivons depuis moins d'un siècle, est venu subitement bouleverser le fruit de cette évolution. Cela affecte tous les organismes, qu'ils soient plutôt actifs la nuit ou le jour, dans leur fonctionnement propre et dans les relations qu'ils peuvent avoir entre eux. A ce titre, il n'existe pas de « biodiversité nocturne » qu'il faudrait protéger de l'éclairage, ni de « biodiversité diurne » mais une biodiversité globale qui est impactée dans son fonctionnement.

Nous réfléchissons sur ces questions depuis de nombreuses années avec les élus et les techniciens en charge de l'éclairage. Nous nous sommes interrogés sur les moyens les plus efficaces et opérationnels, et les moins coûteux en argent public, pour réduire l'empreinte lumineuse sur les territoires. Cela nous a conduit à inverser l'approche et à considérer en premier les besoins en éclairage artificiel nocturne et à travailler sur leur optimisation/réduction, notamment dans les milieux sensibles, avec les acteurs concernés (élus, citoyens, techniciens). Cette démarche socio-écologique inclut l'acculturation aux problématiques écologiques, aux problématiques de l'éclairage et la prise en compte des besoins humains en lumière la nuit.

L'approche que nous avons développée, et que nous présentons dans l'encart suivant, en regard de la méthodologie conventionnelle, part du constat suivant :

- quasiment toutes les espèces vivantes sont impactées à des degrés divers (et pour la très large majorité inconnus) par l'éclairage artificiel nocturne ;
- les manques de connaissances ne permettent pas de produire une cartographie, scientifiquement valable, d'une « trame noire », sauf travail spécifique sur une espèce ; La difficulté est liée à la diversité spécifique des seuils de sensibilités à la lumière et à la diversité des sensibilités spectrales ;
- la pollution lumineuse est une pollution à caractère diffus : le halo lumineux produit par la lumière artificielle impacte les écosystèmes à des kilomètres.

En conséquence, nous proposons de partir du parc d'éclairage et de travailler avec les parties prenantes à son optimisation (matériel, fonctionnement) en tenant compte des besoins réels en fonction des usages et en fonction des sensibilités écologiques déjà connues et des consensus scientifiques sur les impacts des différents spectres de lumière.



Toile d'araignée devant une source lumineuse blanche attestant de l'attractivité de cette lumière pour les divers insectes volants.

UNE APPROCHE CONVENTIONNELLE PEU EFFICACE

Objectifs: identifier la « trame noire » sur le territoire et permettre le maintien et la restauration de l'obscurité.

Inventorier
l'éclairage artificiel
du territoire et
modéliser la
pollution lumineuse
engendrée pour la
biodiversité

- Les cartes de modélisation de la pollution lumineuse produites actuellement permettent de montrer les diffusions de la lumière en fonction de différentes technologies mais elles ne disent rien sur la façon dont cette lumière agit sur les différentes espèces.
- Nos connaissances sur la sensibilité à la lumière des espèces sont très parcellaires ; notamment vis à vis de l'intensité lumineuse, de la composition spectrale, de la temporalité et de la répartition spatiale de l'éclairage.
- Pour compliquer l'analyse, ces différents facteurs (spectre, intensité...) peuvent interagir entre eux et produire des effets difficilement prévisibles ; La sensibilité à l'éclairage peut également être variable en fonction du type d'activité (chasse ou déplacement) ou en fonction des phase de développement de

l'espèce.

- La complexité du fonctionnement des écosystèmes et les manques de connaissances sur les effets de la lumière artificielle nocturne constituent une difficulté majeure à une modélisation.
- En revanche un travail de recherche scientifique peut permettre de modéliser les déplacements nocturnes d'une espèce ou d'un groupe d'espèces proches; il est totalement illusoire de modéliser les effets de lumière artificielle nocturne sur la biodiversité dans son ensemble.
- Les cartes de modélisation de « trames noires » représentant des axes de circulation pour la faune nocturne, bien que séduisantes sur le papier, sont intrinsèquement fausses car elle ne reflètent pas la complexité du vivant.

Effectuer un état
des lieux du
patrimoine naturel
nocturne du
territoire afin
d'identifier les zones
à enjeux

- Nos connaissances sur la présence des espèces sont parcellaires ; souvent liées à la présence de naturalistes et à leur spécialité, ou récoltées à l'occasion d'études pour des projets d'aménagements. Il existe ainsi en général beaucoup de données d'oiseaux mais beaucoup moins de chiroptères et encore moins d'insectes, arachnides, mollusques...
- Il en découle que les listes d'« espèces patrimoniales » sont très imparfaites pour les groupes d'espèces peu étudiés comme Les invertébrés à la base de la chaîne alimentaire. La sensibilité à la lumière artificielle a été montrée chez
- plusieurs espèces non protégées, et donc non considérées comme « patrimoniales », notamment des pollinisateurs, présents dans tous types de milieux.
- Les compilations de données naturalistes, même complétées par des inventaires de terrain, ne permettent pas de hiérarchiser des enjeux écologiques vis à vis de l'éclairage artificiel nocturne. Ils permettent seulement de pointer certaines situations connues, ce qui peut, par exemple, conduire à préserver de l'éclairage telle ou telle colonie de reproduction connue d'espèces de chiroptères sensibles.

Identifier la
Trame noire sur
l'ensemble du
territoire : un
réseau écologique
dont l'obscurité est
optimale pour la
biodiversité

- Un réseau écologique est un concept théorique qui englobe les espaces de vie nécessaires pour les phases de la vie des espèces (nourriture, reproduction, migration, hivernage...). Ce réseau théorique est multiscalaire : de l'environnement de la bactérie à celui des espèces les plus grandes.
- La somme des exigences de toutes les espèces vis à vis d'une alternance naturelle jour/nuit, et donc un réseau écologique dont l'obscurité est optimale, nous conduirait à n'éclairer nulle part. Au vu des besoins de lumière artificielle de la société humaine, ce n'est donc pas une approche réaliste.

Notre approche PRAGMATIQUE ET OPÉRATIONNELLE

Objectifs : identifier la trame éclairée sur le territoire en tant que perturbation de la matrice sombre naturelle et mettre en place des leviers d'action pour réduire son impact sur le vivant (y compris l'homme avec sa dimension culturelle).

Inventorier et analyser l'éclairage artificiel du territoire.

Identifier les besoins d'éclairage en concertation

- Travailler à partir de la répartition des points lumineux avec leurs caractéristiques (puissance, température de couleur, modèle de luminaire...).
- Identifier et hiérarchiser sur SIG des éclairages problématiques à modifier ou supprimer en priorité :
 - des éclairages trop puissants, ou à mauvais ULR ,
 - des éclairages qui émettent beaucoup dans les courtes longueurs d'ondes (<500nm),
 - des éclairages dans des zones à sensibilité écologique répertoriée,

- des éclairages hors secteurs urbanisés qui participent au mitage de la matrice sombre,
- certaines continuités d'éclairages au sein des zones éclairées,
- les éclairages de bords de cours d'eau, de plan d'eau,
- des éclairages d'espaces verts urbains,
- des éclairages de sites de reproduction d'espèces de chiroptères lucifuges (murins, rhinolophes...).
- Identifier les besoins réels en éclairage sur le terrain avec les personnes concernées (élus, habitants, entreprises).

zonages du zonages du territoire en vue de pratiques d'éclairage différenciées

- Toute zone obscure est à enjeux : l'alternance jour-nuit a été le support de l'évolution de la vie sur terre. La lumière artificielle nocturne contribue à l'artificialisation globale et pose un problème à l'ensemble du vivant quel que soit le statut patromonial.
- Pour **prioriser les actions** pour des meilleures pratiques d'éclairage nous nous appuyons sur les zonages existants qui ont fait l'objet d'un large consensus:
 - zonages de l'arrêté du 27 décem-

bre 2018,

- zonages de la norme 13201,
- zonages des critères écologiques des marchés publics de l'UE pour l'éclairage routier et la signalisation routière.

Ces zonages distinguent les zones en agglomération et hors agglomération, les différents types de voiries.

Ces zonages pourront être complétés ponctuellement par d'autres enjeux écologiques non pris en compte par les zonages précédents.

Proposer une prise en compte de la biodiversité dans les investissements et l'exploitation.

- Pour chaque type de zone identifié précédemment, il s'agit de proposer des **techniques d'éclairage** spécifiques pour aller au-delà des prescriptions (obligatoires) de l'arrêté du 27 décembre 2018. Ces éléments seront basées sur une synthèse des résultats de recherche sur les impacts de l'éclairage artificiel nocturne sur le vivant.
- Les propositions, à discuter au cas par cas avec les communes concernées, considèrent non seulement la biodiversité, mais de manière plus large la qualité de notre sommeil, notre expérience de nature et de paysages nocturnes, et plus globalement notre relation culturelle à la nuit.

LA BIODIVERSITÉ SUR LE MASSIF DE BELLEDONNE

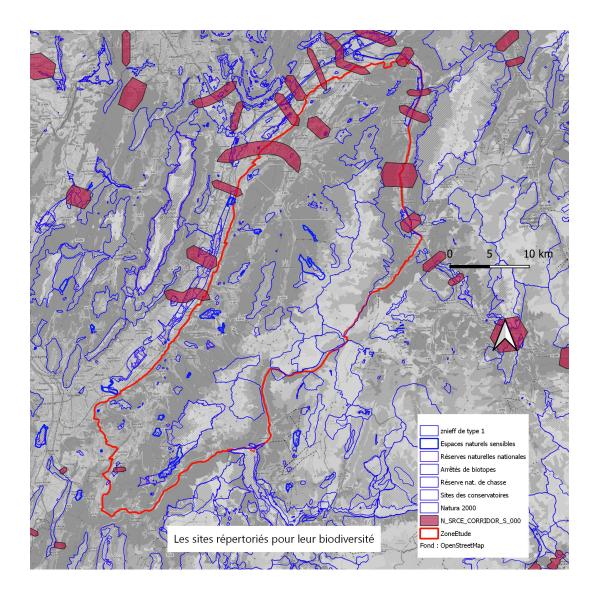
L'approche présentée doit permettre de prioriser les actions sur les parcs d'éclairages en fonction d'enjeux écologiques connus. Cela comprend les sites identifiés pour leur biodiversité, les cours d'eau, ainsi que la présence d'espèces menacées dont la sensibilité à la lumière artificielle est un facteur de fragilité notoire comme des espèces de chiroptères lucifuges.

LES SITES IDENTIFIÉS POUR LEUR BIODIVERSITÉ

Un certain nombre de site sont connus, et pour certain gérés, pour leur faible anthropisation et la biodiversité qu'ils abritent :

- les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) inventoriées sans qu'il y ait obligatoirement de protection,
- les espaces naturels sensibles du département (départementaux et locaux),
- les sites Natura 2000,
- les sites protégés : réserve naturelle nationale, réserve nationale de chasse et de faune sauvage et arrêtés de biotopes.

Dans le but d'empêcher une artificialisation continue qui conduirait à une insularisation des milieux les plus préservés, le Schéma de cohérence écologique (SRCE) a identifié il y a une dizaine d'années, des continuités à préserver.



Aucun des sites à forte biodiversité identifié n'est réellement à l'abri de la lumière artificielle nocturne. La lumière a la capacité de porter loin, par vision directe ou par le phénomène de halo lumineux, et ainsi impacter à distance des espèces sensibles au sol ou dans les airs. Les courtes longueurs d'ondes (liés à la umière blanche) ayant la plus forte capacité de dispersion.

La lumière directement sous le luminaire se mesure en lux avec un luxmètre et la lumière diffuse se mesure en candela/m² ou en mag/arcsec²; dans ce dernier cas on parle de brillance du ciel.

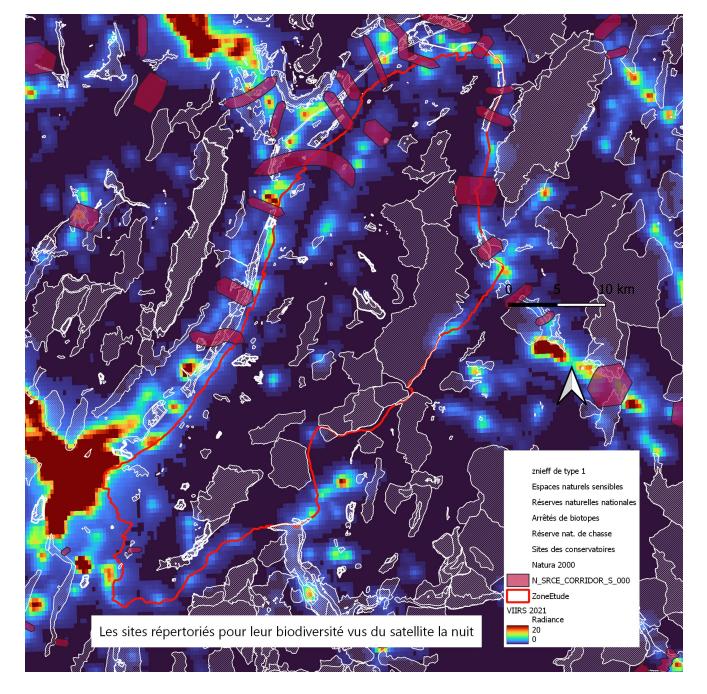
Si la priorité est bien de préserver les sites sensibles de la lumière directe, cela ne suffit donc pas et il faut agir sur les éclairages des zones urbaines dans leur ensemble pour limiter leur impact distant.

Les images prises depuis le satellite Suomi NPP de la Nasa par le capteur VIIRS, page suivante, nous permettent d'identifier en partie les zones les plus émettrices. Un dégradé de couleurs montre les endroits où le capteur perçoit le plus d'énergie lumineuse (la radiance) : les agglomérations comme Grenoble et les vallées urbanisées ressortent fortement aux cotés des points plus dispersés des villages.

Sans surprise, la plupart des sites à enjeux biodiversité sont peu touchés par l'urbanisation et ne semblent pas soumis à la lumière directe, à l'exception de sites « confettis » à proximité de la plaine du Grésivaudan ou de stations de ski .

Ces images sont très utiles pour une communication grand public, mais leur utilisation à des fin d'études en écologie est inadaptée.





Des biais importants sont à prendre en compte pour l'interprétation de ces images :

- le capteur VIIRS est aveugle en-dessous de 500 nm (des longueurs d'ondes très présentes dans la plupart des LED) ce qui tend à sous-estimer des éclairages rénovés par cette technologie),
- le satellite passe en milieu de nuit lorsque certaines communes pratiquent l'extinction nocturnes ; leur éclairage n'est donc pas visible,
- le satellite ne détecte que les lumières renvoyées vers les ciel alors qu'un grand nombre d'espèces vivent au sol,
- le satellite n'est pas capable de quantifier le halo lumineux visible depuis la terre.

LES ESPÈCES À ENJEUX

Pour tenter de prioriser les actions sur l'éclairage public, nous avons tenté d'identifier des données disponibles sur des espèces menacées dont la sensibilité à l'éclairage est connue. Des groupes comme les chiroptères ou les insectes ont été particulièrement étudiés et ont fait l'objet de publications scientifiques.

Dans le cadre de cette recherche, la LPO nous a fourni un rapport interne sur les Chauves-souris du massif de Belledonne (Les chauves-souris du massif de Belledonne, état des connaissances et bilan des prospections 2013-2014. Michael Sol. Groupe chiroptères Rhône-Alpes/LPO).

Les chauves-souris sont souvent utilisées comme espèces indicatrices de la qualité de l'environnement nocturne même si en leur sein les sensibilités à la lumière artificielle sont variables. Les espèces dites tolérantes, à vol rapide (pipistrelles, sérotines...), s'aventurent sous les luminaires à la recherche de nourriture facile mais préfèrent la nuit noire pour se déplacer. Les espèces dites lucifuges, à vol plutôt à vol lent (murins, rhinolophes, oreillards) évitent la lumière et ne chassent généralement pas sous les luminaires.

Le rapport fourni des données de présence non quantifiées de chauves-souris qui ne permet pas d'établir un lien avec les pratiques d'éclairage artificiel.

Il est à noter que dans le secteur « Colline de Montraillant et Val Gelon » une église a accueillie une colonie de reproduction de grands rhinolophes et de murins à oreilles échancrées qui semble en régression d'après l'auteur de l'étude. Il serait intéressant de mettre en relation l'évolution de la colonie et l'évolution des pratiques d'éclairage de la commune, et en particulier une éventuelle mise en valeur lumineuse. Une étude sur l'impact négatif de l'éclairage des clochers sur les populations d'oreillard roux a été publiée ces dernières années (Rydell, Jens, Johan Eklöf, et Sonia Sánchez-Navarro. « Age of enlightenment: long-term effects of outdoor aesthetic lights on bats in churches ». The Royal Society Publishing, 2017. https://doi.org/10.1098/rsos.161077).

La LPO nous a également fourni l'étude réalisée sur Saint-Martin-d'Uriage et Tencin en 2017 dans le cadre d'une convention avec le syndicat d'énergie (Etude de l'impact de l'éclairage nocturne sur les chiroptères. Communes de Saint-Martin-d'Uriage et de Tencin. 2017). Ce travail, basé sur des enregistrements réalisés avec des détecteurs d'ultrasons automatiques, signale les passages de telle ou telle espèce et confirme l'abscence des espèces lucifuges comme les murins en zones éclairées. Le rapport identifie des coupures sombres à préserver ou restaurer.

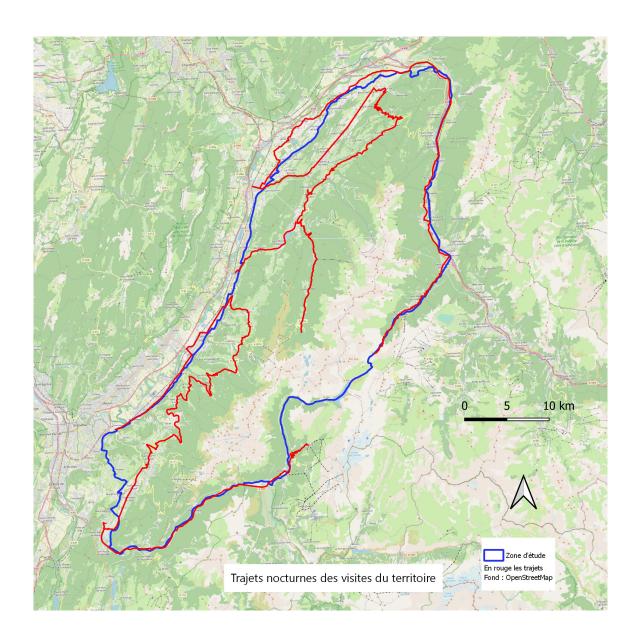
L'étude des populations de chiroptères permet d'avoir une idée de leurs déplacements, de leurs milieux de prédilection et des continuités sombres à préserver. Ces préférences sont spécifiques et en aucun cas il est possible de généraliser une « trame noire » unique pour toutes les espèces... à moins de mettre en place une gigantesque « trame noire » en éteignant partout.

Concernant les autres groupes, nous n'avons pas connaissance de la présence d'espèces patrimoniales sensibles à la lumière artificielle telle que le papillon Isabelle de France *Graellsia isabelae* ou le Grand Paon de nuit *Saturnia pyri*. Plus globalement, les différents goupes d'insectes, notamment les pollinisateurs, ne font pas l'objet d'un suivi sur le territoire ; les effets de la lumière artificielle ne peuvent qu'être évalués au regard des publications scientifiques disponibles. A ce titre, les effets perturbateurs, voire destructeurs, des courtes longueurs d'ondes de la lumière blanche sont une constante chez les insectes.

Notre approche sur la « trame éclairée » permet de faire évoluer les pratiques d'éclairage ; elle apporte des bénéfices à distance des zones éclairées, jusque dans le cœur des secteurs protégés. En partant du constat que tout éclairage artificiel nocturne perturbe le vivant, nous mettons en jeux le compromis entre la nécessité d'éclairer pour les besoins humain tout en minimisant les impacts des éclairages artificiels pour les espèces, en veillant aux bons spectres de lumière, à l'intensité la plus faible possible et à la direction de la lumière émise. Le § 4 apporte des pistes de réflexion.

3- Retours du terrain : les principales problématiques identifiées

Afin de nous rendre compte des ambiances nocturnes sur le territoire, de prendre connaissance des pratiques d'éclairage dans les communes et identifier d'éventuels problèmes, nous avons exploré les différents secteurs. Nous n'avons pas pu visiter la totalité des communes mais ce ne sont pas moins de 844 kilomètres que nous avons parcourus entre le 4 octobre et le 1er décembre (carte ci-dessous).



Les observations de terrain nous ont permis d'affiner certaines informations obtenues lors des entretiens téléphoniques, notamment en ce qui concerne la température de couleur qui était souvent mal connue. Ces trajets nous ont également permis de prendre conscience de certaines réalités et d'identifier certains problèmes.

n CONTRASTE IMPORTANT entre communes riches, plutôt de taille importante (mais pas toujours) et des petites communes rurales plus pauvres. Les premières sont généralement passées en LED alors que les secondes ont un éclairage public assez disparate avec encore, pour certaines, une forte présence de lampes à vapeur de mercure (dits « ballons fluo ») très énergivores et impactantes pour la faune.

ne TENDANCE VERS DES ÉCLAIRAGES PLUS BLANCS, comme sur l'ensemble du territoire national. La plupart des communes qui ont installées des LED l'ont fait après 2018 et la température de couleur avoisine les 3000 K, voire un peu moins. La commune de Revel, qui a conservé avec des LED à 1700 K, un éclairage semblable au sodium, est une exception remarquable. Quelques communes, passées précocement en LED, ont des éclairages très blancs à 4000 K dont la pose n'est plus autorisée actuellement.







Différents éclairages de points de collecte de déchets sur le territoire. A gauche un éclairage très blanc (4000 K) au milieu du blanc chaud (3000 K) et à droite des LED ambres de Revel (1700 K).

Des NIVEAUX D'ÉCLAIREMENTS qui nous ont semblés parfois excessifs au regard de la fréquentation des lieux, que ce soit en sodium ou en LED.



n MITAGE LUMINEUX NOCTURNE, lié au mitage urbain, notamment sur les coteaux de la vallée du Grésivaudan ainsi que des continuités éclairées parfois importantes au niveau des vallées (Grésivaudan, Maurienne).





Des MONUMENTS ÉCLAIRÉS, comme dans la plupart des communes françaises, ce qui est problématique pour des espèces qui y nichent comme des chauves-souris ou des oiseaux. Au mieux, les espèces continuent d'y nicher mais avec un impact sur la descendance, au pire, l'éclairage les aura fait déserter les lieux.

Des ÉCLAIRAGES BOULE encore présents à certains endroits. S'ils ont l'avantage de procurer une lumière douce et enveloppante, leur inconvénient est d'émettre plus de lumière à la verticale que là où elle est réellement utile. La réglementation impose leur remplacement au plus tard le 1er janvier 2025.



Des ÉCLAIRAGES DE COURS D'EAU problématiques pour les écosystèmes aquatiques et leur fonction de continuité écologique. A ce titre l'éclairage direct des cours d'eau est désormais interdit par la réglementation.



es COMMERCES ET DES BÂTIMENTS NON RÉSIDENTIELS (enseignes, vitrines) qui ne respectent pas toujours la réglementation sur l'extinction nocturne. Dans le Grésivaudan, en pied de coteaux, nous avons observé un certain nombre d'établissements allumés après 1h du matin.



Certaines RÉNOVATIONS INADAPTÉES. Le remplacement de têtes de luminaires LED sur des luminaires existant sans adapter suffisamment la photométrie et l'intensité peut conduire à des éclairages en pointillés. L'usager subit des alternances de luminosités intenses sous les luminaires et de « trous noirs ».



es STATIONS DE SKI sources d'empreintes lumineuses importantes dans des zones « naturelles » globalement sombres.

4- Pistes de réflexions pour mieux prendre en compte l'environnement nocturne

Lors de notre travail nous nous sommes rendu compte que les communes, surtout les plus petites, sont souvent démunies face à la technicisation croissante de l'éclairage ; celle-ci n'étant qu'un des aspects de la complexification grandissante de la gestion d'une commune. Les décideurs sont parfois insuffisamment formées (ce qui est compréhensible) pour avoir un regard critique sur les messages commerciaux les incitants à rénover leur matériel. Nous proposons ci-dessous quelques repères et pistes de réflexions pour un éclairage plus respectueux de l'environnement. Agir sur les éclairages publics de manière globale est la seule manière de protéger l'ensemble du vivant, au-delà des espèces patrimoniales.

RESPECTER LA RÉGLEMENTATION ET ALLER AU-DELÀ

L'arrêté du 28 décembre 2018 a été le fruit d'une négociation entre environnementalistes et éclairagistes. Certaines de ses dispositions ne vont pas assez loin vis-à-vis des impacts sur le vivant, comme la température de couleur à 3000 K ou l'absence de limitation de la température de couleur et de l'orientation de la lumière dans les parcs et jardins, paradoxalement là où la biodiversité en ville est la plus forte.

Si respecter la réglementation est le point de départ, aller plus loin permet de mieux prendre en compte le vivant.

GARDER LA MAÎTRISE DES CHOIX

L'éclairage d'une commune n'est pas que du seul ressort des professionnels de l'éclairage. Il peut être utile de demander des avis indépendants sur les choix proposés en rénovation ; de ne pas se contenter de choix sur catalogues mais de voir sur le terrain des installations dans d'autres communes; de se former sur les différents aspects (énergétiques, écologiques, santé, ciel nocturne).

DÉ-TECHNICISER POUR REPOLITISER LE DÉBAT

Enrôler les habitants dans les processus décisionnels ; faire des déplacements dans d'autres communes pour voir ce qu'on aime ou pas ; discuter en commun des niveaux d'éclairements voulus et des endroits à ne pas éclairer ; sortir ensemble pour en discuter sous les luminaires.

ORGANISER DANS LE TEMPS LA RÉNOVATION

Remplacer en priorité les lampes à vapeur de mercure dont le rendement lumineux est très mauvais et dont l'impact écologique est important du fait de l'émission d'UV et de la teneur en mercure.

Si les sodiums haute pression en place ne sont pas trop vétustes, notamment si la dispersion de lumière vers le haut ou les façades n'est pas trop important, privilégier dans un premier temps des systèmes de variation de tension pour baisser l'éclairage et consommer jusqu'à -30 %. Si les culots et les ballast le permettent, poser des ampoules moins puissantes lors de relampages. Ces premières mesures simples et qui peuvent être mises en œuvre à moindre coût permettent de conserver des éclairages qui peuvent encore fonctionner des années ; cela est plus vertueux d'un point de vue environnemental que de mettre au rebut des luminaire sodium en parfait état de fonctionnement.

Toute rénovation devrait bénéficier d'un accompagnement pour permettre de faire le meilleur compromis entre la nécessité d'éclairer et la préservation de l'environnement nocturne.

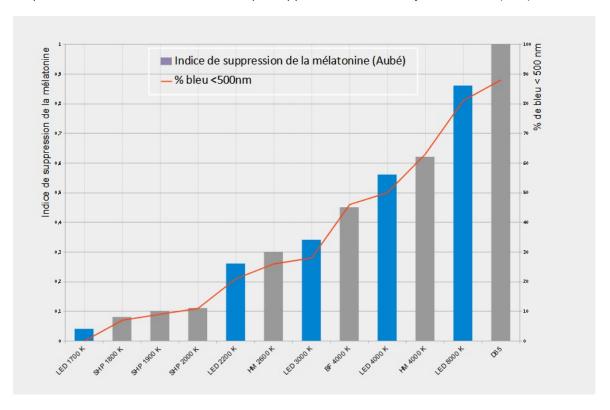
REVENIR À DES ÉCLAIRAGES DE COULEUR ORANGES

La dernière décennie a vue un changement profond de la couleur des éclairages de nos rues. Avec l'arrivée des LED dans les années 2010 la couleur orange des sodium est progressivement remplacée par des lumières beaucoup plus blanches et éblouisantes pour les premières générations de LED. Ce changement, dont les impacts sur la santé et sur le vivant en général, sont de plus en plus documentés, n'a fait l'objet d'aucune étude d'impact ou de débat public.

La composante bleue de la lumière, responsable de son « blanchiment » est aujourd'hui reconnu comme un perturbateur endocrinien de part l'inhibition de la sécrétion de mélatonine dont elle est responsable. La lumière blanche est celle du jour ; elle est déconseillée la nuit. C'est également la lumière qui contribue le plus à la diffusion lointaine de la lumière et donc à la pollution lumineuse.

L'éclairage public fonctionnel est, depuis l'arrêté de 2018, limité à 3000 K (blanc chaud). Les premières communes qui ont installé des LED avant cette date ont en général été incitées à installer des LED 4000 K (blanc froid).

Le graphe ci-dessous, issus des mesures réalisées par Athena-lum montre l'inhibition de la sécrétion de la mélatonine pour différentes sources lumineuses par rapport à la lumière du jour standard (D65).



Les barres montrent l'indice de suppression de la mélatonine de différentes sources comparativement à la lumière du jour (D65). La ligne rouge représente le pourcentage de longeurs d'ondes inférieures à 500 nanomètres. Les LED sont figurées en bleu. Les données spectrales ont été mesurées et analysées par Athena-lum. Le graphe montre une nette augmentation entre 2000 K et 2200 K. La LED ambre à 1700 K ne comporte pas de courtes longeurs d'ondes ; son impact sur la sécrétion de mélatonine ainsi que sur la pollution lumineuse est très faible (source mesurée à Revel).

DIMINUER LES NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT

Dans les secteurs éclairés, la sensation de « trous noirs » ou de zones insuffisamment éclairées est d'autant plus forte que l'éclairage présent est plus intense. Cela est dû à la saturation de notre rétine qui, par contraste, ne détecte plus rien dans les zones faiblement ou non éclairées. La réponse la plus courante est de rajouter des points lumineux et d'augmenter les niveaux d'éclairement.

Nous préconisons, au contraire, une diminution globale des niveaux d'éclairement pour réduire les contrastes et diminuer le sentiment d'insécurité car ainsi on perçoit mieux son entourage .

En cas de passage en LED, profiter au maximum de la possibilité de gradation qu'offre cette technologie. Le principal avantage des LED en éclairage public n'est pas l'efficience énergétique, les sodiums haute pression étant

déjà très efficaces. Leur principal atout est de pouvoir fonctionner à de faibles intensités lumineuses. On peut ainsi faire fonctionner d'office des LED en dessous de leur niveau d'éclairement nominal dès l'installation ou bien baisser fortement en milieu de nuit si l'extinction n'est pas souhaitée.

Les LED permettent un niveau de diminution qu'il n'est pas possible d'atteindre avec des sources traditionnelles comme les sodiums. Diminuer le flux lumineux des LED réduit également leur éblouissement, inconvénient qui reste majeur dans cette technologie, en particulier en cas de vision directe (bébé dans sa poussette qui regarde vers le haut, entrée en agglomération, faune nocturne...).

PRÉVOIR DES RUPTURES DANS LES CONTINUITÉS ÉCLAIRÉES

L'uniformité de l'éclairage des rues, telle est préconisée par la norme EN13201 sur les installations d'éclairage public, n'est pas à recommander pour la biodiversité. Il est nécessaire, au contraire, de laisser par endroit des coupures plus sombres dans les installations d'éclairage pour permettre à certaines espèces de mieux se déplacer. Ces coupures sombres seront d'autant plus efficaces que les niveaux d'éclairement ambiants seront bas tout en limitant l'éblouissement pour les usagers. L'intérêt de ces coupures sombres a été montré chez les pipistrelles qui, bien que tolérantes à la lumière pour se nourir, préfèrent les secteurs sombres pour se déplacer dans une ville (Hale, James D., Alison J. Fairbrass, Thomas J. Matthews, Gemma Davies, et Jon P. Sadler. « The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats ». Global Change Biology, 2015).

METTRE EN PLACE UNE ÉCO-CONDITIONNALITÉ DES AIDES

Selon leur localisation, les communes peuvent bénéficier de différentes aides pour la rénovation de leur éclairage public (syndicat et/ou communauté de commune principalement). Les dispositifs dont nous avons connaissance, notamment l'appel à projet pour la rénovation de l'éclairage public de la communauté de communes du Grésivaudan, prennent en compte principalement les économies d'énergie. Le cahier des charge est calqué sur les préconisations de l'arrêté du 28 décembre 2018 dont on sait qu'elles prennent insuffisamment en compte les impacts sur le vivant. Comme vu précédement, au-delà de 2000 K les indices que nous avons calculé, et qui s'appuient sur des travaux de recherche en biologie et en écologie, montrent une augmentation des impacts sur le vivant corrélé avec l'augmentation des courtes longueurs d'ondes dans les spectres d'émission.

Les températures de couleur préconisées dans ces cahiers des charges sont trop blanches et il conviendrait de revenir à des teintes proches des lampes à sodium pour respecter le vivant, dont notre santé et réserver les lumières au-delà de 2000 K à des secteurs restreint en fonction d'usages sociaux spécifiques..

Nous formulons les mêmes critiques à l'égard du Schéma directeur lumière de l'agglomération grenobloise qui conduit à un blanchiment généralisé des ambiances lumineuses avec de plus fortes émissions nocives dans les courtes longueurs d'ondes.

PENSER AUX ÉCLAIRAGES PASSIFS

Les éclairages passifs rétro-réfléchisants ou phosphorescents peuvent présenter, à certains endroits, une alternative à l'éclairage pour un coût d'installation et d'entretien bien moindre. Il en existe plusieurs typeS.

• BALISES RÉFLÉCHISSANTES

Ces balises sont couramment employées dans le domaine de la voirie pour canaliser la circulation. Elles possèdent des bandes réfléchissantes qui renvoient la lumière des phares ou des vélos.



PLOTS ROUTIERS

- Plots à encastrer en verre

Ces plots réfléchissent la lumière de manière passive de part la propriété du verre. Ils sont à encastrer dans la chaussée après carottage et permettent de matérialiser la voie de circulation à peu de frais (une vingtaine d'euros l'unité).



Exemple des plots www.traffimex.com

- Plots en plastique avec billes ou film réfléchissant Contrairement aux précédents, ces plots ne réfléchissent pas dans toutes les directions.



Exemple des plots www.virages.com

CATADIOPTRES

Des catadioptres de formes variées permettent de signaliser des obstacles comme des angles de maison, des murs ou tout autre endroit qu'il est utile de matérialiser, pour quelques euros.





Exemple de catadioptres www.virages.com

• PEINTURE RÉFLÉCHISSANTE

La peinture blanche pour marquages routiers possède un pouvoir de réflexion qui la rend visible dans les phares de voiture la nuit. Il est possible également d'augmenter la réflexion en saupoudrant des microbilles de verre sur l'enduit frais.

Cette peinture permet également de matérialiser les bordures de trottoirs et les passages piétons.



Exemple de peinturewww.batiproduits.com

• Les adhésifs prismatiques

Il s'agit de rouleau d'adhésifs qui permettent par exemple de signaliser le mobilier urbain ou la signalisation routière verticale permanente comme les panneaux routiers.



Exemple de www.phosphorescent.fr

MARQUAGES PHOSPHORESCENTS

Plusieurs tests sont en cours dans différents pays, notamment en France, d'utilisation de peintures routières phosphorescentes. Ce sont des peintures qui emmagasinent la lumière du soleil le jour et la restituent pendant une dizaine d'heures la nuit. Les impacts sur la biodiversité de cette source de lumière restent à évaluer.



Exemple https://www.luminokrom.com

AGIR SUR LES ÉCLAIRAGES PRIVÉS

Même s'ils ne sont pas du ressort direct de la municipalité, il existe un cadre légal qui permet de limiter les excès ; des actions de sensibilisation sont également possibles. En effet, les éclairages privés qui restent allumés peuvent réduire significativement l'intérêt pour la biodiversité d'une éventuelle extinction. Ils peuvent également créer des contrastes qui rendent encore plus sombres les rues éteintes et créer un sentiment d'insécurité.

SUIVRE L'ÉVOLUTION DE LA PRESSION LUMINEUSE

Participer à l'observatoire de l'environnement nocturne du CNRS (https://observatoire-environnement-nocturne.cnrs.fr) en déployant un réseau de TESS dont les données sont librement accessibles pour suivre l'évolution de la pression lumineuse du territoire et impliquer les enseignants avec un projet pédagogique (voir encart).



Photo : © Samuel Challéat /
Observatoire de l'environnement nocturne /
CNRS

Un projet STARS4ALL a été développé au niveau européen (https://tess.stars4all.eu). Son objectif est de créer un large réseau libre et participatif au niveau mondial, à peu de frais. Le système est basé sur un içnstruement de mesures en continu de la brillance du ciel : le TESS-W. Celui-ci a l'avantage d'avoir une bande de sensibilité plus large que le SQM (Sky Quality Meter) qui est lacunaire dans les grandes longueurs d'ondes. Le TESS-W transmet en continu les données sur le serveur de STARS4ALL pour qu'elles y soient accessibles aux chercheurs et au public.

L'observatoire de l'environnement nocturne du CNRS déploie depuis peu ce dispositif sur l'île de la Réunion avec le développement d'un tableau de bord grand public (« Au sein du CNRS, un Observatoire de l'environnement nocturne pour accompagner la territorialisation de la lutte contre la pollution lumineuse ». Les Cahiers Clairaut 178 (juin 2022) : 27-33).

L'objectif est d'asseoir ce réseau en métropole et de permettre aux territoires de disposer d'un indicateur d'évolution de la pression lumineuse pour mesurer les actions de terrain mises en place et d'offrir un support pédagogique scientifique aux enseignants et aux citoyens.

5- Les ateliers-formation des 9 et 10 décembre 2022

Deux ateliers-formation d'une demi-journée chacun ont été organisés respectivement en Savoie et en Isère pour faciliter la participation des élus sur ce territoire très vaste : à Valgelon-la-Rochette le 9 décembre et à Froges le 10 décembre.

Ces ateliers avaient pour objectifs d'apporter une première acculturation aux différentes facette de la préservation de l'environnement nocturne tout en sortant des approches habituelles de la pollution lumineuse. La diversité des intervenants du collectif de l'Observatoire de l'environnement nocturne (géographe, écologues, paysagiste) a permis une pluralité des approches (voir programme en annexe).

17 participants au total, dont 8 élus, ont suivi ces ateliers-formation avec 11 personnes le vendredi et 6 personnes le samedi.

Une¹

première approche de la

PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT NOCTURNE et la pollution lumineuse a été apportée par Samuel Challéat. Une capsule sonore a servi d'introduction par une immersion dans les sons de la nuit et les activités humaines et non humaines qui s'y déroulent. Le constat a été posé que la nuit constitue une ressource en voie d'érosion sous l'effet des différents usages de la lumière artificielle nocturne. Pourtant la nuit constitue un besoin écologique, sanitaire et culturel. La conclusion de cette première partie renvoie à un "éclairer juste" qui concilie les besoins de lumière et les besoins d'obscurité et appelle à l'interdisciplinarité et à la participation.

- Hélène Foglar a ensuite présenté les ENJEUX DE L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL NOCTURNE PAR RAPPORT AU VIVANT dans son ensemble en rapellant que la vie est apparue il y a 3,5 milliard d'années avec une alternance naturelle jour/nuit. L'évolution a conduit les organismes vivants à interpréter les courtes longueurs d'ondes (bleu) comme le signal du jour. La sécrétion d'une hormone clé du règne vivant, la mélatonine, est inhibée le jour en présence de ces courtes longueurs d'ondes. La nuit les éclairages à courtes longeur d'onde agissent donc comme un perturbateur endocrinien. Hélène Foglar a également rapellé que les autres espèces vivantes évoluent dans des mondes sensoriels très différents des nôtres. Nos perceptions nous conduisent souvent à sous évaluer les effets de nos éclairages et leurs impacts en cascade sur des écosystèmes complexes. Elle a ensuite présenté les avantages de l'approche "trame éclairée" comparativement à l'approche "trame noire" et insisté sur le nécessaire compromis entre la nécesité d'éclairer et la nécessité de respecter le vivant.
- Charles Ronzani a ensuite apporté son regard de paysagiste sur les PAYSAGES NOCTURNES. Il est revenu sur la définition de ce qu'est un paysage en l'appliquant à la nuit. Il a ensuite analysé les différentes caractéristiques d'un paysage nocturne (faible luminosité, modes de perception humaine simplifiée, couleur bleue du soir et dispartion des couleurs en pleine nuit). Charles Ronzani a rapellé qu'entre les paysages nocturnes "sauvages" et ceux habités par l'homme il y a tout un gradient. Les paysages nocturnes emprunts de lumière artificielle racontent une histoire et permettent d'appréhender les différentes technologies ; ils sont vus de notre échelle de perception et sont plus parlants que des images prises d'un satellite. Charles Ronzani a développé un savoir-faire de dessins nocturnes qui, outre leur intérêt esthétique pour valoriser la nuit, sont utiles lors d'ateliers dans les communes pour metter en exergue des élements particuliers ou figurer les diverses expériences de la nuit des habitants.
- Hélène Foglar a rappelé les étapes marquantes des RÉGLEMENTATIONS de la pollution lumineuse avec pour point de départ le Grenelle de l'environnement. D'autres réglementations ont également été abordées comme le décret qui concerne les publicités lumineuses, la loi handicap, le code du travail, la loi sur la transition énergétique,

la loi pour la reconquête de la biodiversité et, récemment, la loi climat et résilience. Sans pouvoir entrer dans les détails de ces réglementations complexes dans le temps imparti, seuls quelques dispositions particulières ont fait l'objet de zooms.

- Hélène Foglar a ensuite présenté une synthèse de l'ENQUÊTE AUPRÈS DES COMMUNES par quelques chiffres, des cartes ainsi que les photos commentées prises par David Loose lors des visites de terrain.
- Après une pause, David Loose a présenté les ASPECTS TECHNIQUES DE L'ÉCLAIRAGE pour permettre aux participants de mieux comprendre le language des professionnels de l'éclairage. Les pratiques actuelles ont été replacées dans leur contexte historique avec l'évolution récente et massive vers des éclairages à LED blancs sans réel débat public. David Loose a interrogé l'argument de l'efficience énergétique des LED en montrant que cela était surtout vrai pour les LED domestiques. Il a montré qu'en éclairage public les choses n'étaient pas aussi simples car les sodium avaient déja un très bon rendement lumineux et que les LED de puissance en éclairage public voyaient leur efficacité diminuée du fait de l'échauffement. Les fabricants ont privilégié les LED froides, peu filtrées, du fait de leur meilleur rendement lumineux, avant d'être bridés à 3000 K par la réglementation. David Loose a rapellé que plus les LED étaient blanches, plus elles comportaient de courtes longueurs d'ondes nocives pour l'environnement. Il a également pointé l'importance de considérer les impacts des différents systèmes d'éclairage sur la totalité de leur cycle de vie (de l'extraction des matériaux jusqu'au recyclage). Suite à ces constats, David Loose incite les communes à se poser les bonnes questions avant rénovation, notamment l'intérêt de considérer l'amortissement des installation au sodium en place si elles ne sont pas trop obsolètes.
- Pour finir Samuel Challéat a exposé des OUTILS ET MÉTHODES POUR UN COMPROMIS D'AMÉNAGEMENT EN MATIÈRE D'ÉCLAIRAGE en réinterrogant les notions de trame noire et de trame éclairée. Il a présenté différents travaux du collectif Renoir (devenu récemment Observatoire de l'environnement nocturne) dans le massif central avec l'association IPAMAC qui regroupe les PNR du massif et sur lîle de la Réunion avec le parc national. Ces travaux font appel à des enquêtes sociales, des ateliers avec les habitants et des diagnostics sensibles. Des modélisations spatiales, des méthodes de bioacoustique et du monitoring de pression lumineuse avec des photomètres TESS ont également été mis en oeuvre. Ces méthodes permettent de construire un concernement commun par partage des savoirs entre les différents acteurs : les habitants et leur vécu de la nuit, les écologues, les techniciens de l'éclairage et les élus.
- Le 9 décembre les participants ont pu travailler en petits groupes sur les éclairages de différents types d'endroits en fonction des activités du lieu, de l'objectif de l'éclairage, des temporalités adaptées aux activités, des ambiances souhaitées. Ils ont également imaginé de quelle façon ces éclairages pouvaient impacter le moins possible le vivant et préserver la vision du ciel et des paysages nocturnes.

Le 10 décembre ce travail a eu lieu lors d'échanges au sein du groupe.

Les deux après-midi se sont poursuivies par une sortie dans la ville pour réaliser des mesures d'éclairage et discuter sous les luminaires des niveaux d'éclairements et des ressentis.





Photos Alain Amselem

Annexes

Tableaux de synthèse de l'enquête Programme des ateliers-formation Feuilles de présence

	Pop. INSEE		Nb de points	Sources	T° couleur		totale/ partielle/en	Projet rénov.		Extinction	Totale/		Modulation	Totale/		
nom	2019	Gestion	lumineux	maj.	maj.	Date rénov.	cours	(O/N)	Motivation	(O/N)	partielle	Horaires	(O/N)	partielle	Horaires	Motivation
Allemond	964	régie	350	LED	NSP	2020	en cours			N			0	partielle		
Allevard	4129	gestion directe	720	SHP	1800	récent	en cours		énergie et pollution lumineuse	0	totale	minuit-5h				
Arvillard	867	gestion directe	60	NSP	NSP	au fur et à mesure			économies et écologie	0	totale	23h-6h				
Betton-Bettonet	312	gestion directe	NSP	SHP	1800	au fur et à mesure				0	totale	23h-5h				
Bourget-en-Huile	151	gestion directe		LED		2 et 3 ans	totale		finances et environnement	N			0	totale	23h-6h	
Bourgneuf	701	gestion directe		SHP	1800	au fur et à mesure				N						
Brié-et-Angonnes	2587		475	SHP	1800					0	totale					
Chamoux-sur-Gelon	969	gestion directe		SHP	1800		en cours	0	économies	N						
Champ-Laurent	34	gestion directe	19	LED	NSP	récente				0	totale	22h-6h				
Chamrousse	412	gestion directe	283	SHP	1800		en cours		économie	0	partielle	23h-6h				
Châteauneuf	939	gestion directe	130	LED	3000	2015				0	totale	23h-6h				
Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier	1291	gestion directe	50	LED	4000	au fur et à mesure	partielle			0	partielle					
Crêts-en-Belledonne	3427															
Détrier	437	gestion directe	40	SHP	1800			N								
Domène	6747	gestion directe	946	SHP	1800		en cours			0	partielle		0	partielle	minuit-5h	énergie
Eybens	10099	gestion directe	1881	SHP	1800		en cours			N			0	partielle	23h-5h	
Froges	3451	gestion directe	843	SHP	1800			0	énergie/trame noire	0	totale	minuit-5h				
Gières	7220	gestion directe	1385	SHP	1800				3	0	totale	minuit-5h				
Goncelin	2512	goodon anodo	1000	0	2000					_ u	totalo	THINGIC OIL				
Hauteville	358															
Tidate vine	000															énergie,
Herbeys	1385	Métro	58	LED	3000	2019				0	totale	23h-5h				vétusté
Hurtières	201	gestion directe	34	SHP	1800	2018	totale			0	totale	minuit-5h				
La Chapelle-Blanche	593	gestion directe	NSP	LED	NSP					0	totale					
La Chapelle-du-Bard	590	TE38	NSP	LED	NSP	récent				N						
La Chavanne	785	gestion directe								0	totale	23h				
																énergie,
La Combe-de-Lancey	726	TE38	40	LED	NSP	2019				0	totale	23h-5h				trame noire
La Croix-de-la-Rochette	390	gestion directe	77	LED	NSP			0		N			0			
La Pierre	570	TE38	50		NSP	récent	totale			0	totale	minuit-5h				
La Table	436	gestion directe	80	SHP	1800			N		0	totale	minuit-5h				
La Trinité	341	gestion directe	48	LED	ambres	en cours				0	totale	23h/5h				
Laissaud	701	gestion directe	50	SHP	1800			0	éclairage obsolète	0	totale	23h-5h				
Laval	1019	TE38	152	SHP	1800					0	totale	nuit-5h ; hive	11h-6h			
Le Champ-près-Froges	1225	TE38	254	LED	NSP					N			N			
Le Cheylas	2571	gestion directe	1162	SHP	1800		en cours			N			0	partielle	23h-5h	énergie, vétusté, maintenance
Le Haut-Bréda	396	gestion directe	231	LED	2400	Après 2018	CH COUIS			0	partielle	23h-5h	0	partielle	22h-5h	mameriance
Le Moutaret	267	gestion directe	82	LED	NSP	2019				N	partielle	2311-311	0	totale	22h-6h	
Le Pontet	121	gestion directe	19	SHP	1800	2019		0		N			J	water	2211-011	
			35	SHP	1800			0		N						
Le Verneil	106	gestion directe			1000					0	totala	minuit El-				
Le Versoud	4997	TE38	NSP	BF	NCD			0			totale	minuit-5h				
Les Adrets		TE38 sauf station		LED	NSP			0		0	partielle	minuit-5h				£
Les Mollettes	853	gestion directe	120	LED	NSP			0		N						énergie
Livet-et-Gavet	1292	gestion directe		SHP	1800		en cours			0	partielle	23h-4h30				
Montendry	56	gestion directe	NSP	LED	NSP					N			0	partielle	23h-NSP	
Montgilbert	120	gestion directe	20	SHP-LED	NSP		en cours			N			N			
Murianette	873	gestion directe	202	LED	NSP	au fur et à mesure				0	totale	minuit_5h				
Planaise	560	gestion directe	63	SHP	1800	au fur et à mesure				0	totale	23h-5h				

Etude Belledonne Athena-lum. Synthèse de l'enquête communale. 30/11/2022

Poisat	2154	gestion directe	401	SHP	1800					0	totale	1h-5h				
Pontcharra	7519	gestion directe	1817	LED	2700	2019	totale			N			0	partielle	23h-5h	énergie, environ-
Presle	444	gestion directe	40	SHP	1800	au fur et à mesure	en cours		énergie	N			0	partielle	2311-311	nement
Revel	1356	TE38	54	LED	NSP	2022	en cours		biodiversité et exemplarité	0	totale	23h-6h	U	partielle		
Rotherens	380	gestion directe	30	LED	NSP	2022	totale		biodiversite et exemplante	N	lotale	2311-011	0	partielle	minuit-5h	óporgio
Saint-Alban-d'Hurtières	377	gestion directe	30	LED	Nor		totale			IN			U	partielle	minuit-on	énergie
Saint-Alban-des-Villards	91	goation directo								N						
Saint-Colomban-des-Villards	132	gestion directe	NSP	LED	NSP	2018-2019				0	totale	23h-5h				
Saint-Etienne-de-Cuines	1228	gestion directe gestion directe	345	BF	4000	au fur et à mesure				0		minuit-5h				financière
			345	DF	4000	au iui et a mesure					totale	IIIIIIIIII-5II				ilitariciere
Saint-Georges-d'Hurtières	353	gestion directe	20	LED	2000	2.4	4-4-1-			0	partielle	mains sit File				
Saint-Jean-le-Vieux	304	TE38	20	LED	3000	3-4 ans	totale			0	totale	minuit-5h				
Saint-Léger	242	gestion directe	50	LED	4000	2015	totale			N						économies
Saint-Martin-d'Hères	38200	gestion directe	4719	IM						0	partielle	23h-6h	0	partielle		
Saint-Martin-d'Uriage	5687	gestion directe	740	LED	<3000	début en 2016	en cours	0	énergie et biodiv	0	partielle	23h-5h	0	partielle	2h-5h	
Saint-Maximin	672															
Saint-Mury-Monteymond	332	gestion directe	40	LED	NSP	2016				0	totale	23h-5h				
Saint-Pierre-de-Belleville	182	gestion directe	40	SHP	1800	au fur et à mesure				0	totale	minuit-5h				
Saint-Pierre-de-Soucy	433	gestion directe	42	LED	3000	2018				0	totale	23h-5h				
Saint-Rémy-de-Maurienne	1259	gestion directe	NSP	SHP	1800			0		0	totale	minuit-4h				
Sainte-Agnès	572	TE38	50	LED	NSP	récent				0	totale	23h-5h				
Sainte-Hélène-du-Lac	813	gestion directe	120	SHP	1800	au fur et à mesure				0	totale	3h-5h/minuit-5h	1			
Séchilienne	1076	gestion directe	200	SHP	1800			N		0	partielle					
Tencin	2151									0	partielle					
Theys	2090	gestion directe	189	LED	3000	2018-2019		0		0	totale	minuit-5h				
Val-d'Arc	2047	gestion directe	NSP	SHP-CW	NSP					N			N			
Valgelon-La Rochette	4260	gestion directe	NSP	IM				0		0	totale	minuit-5h				
Vaujany	346															
Vaulnaveys-le-Bas	1351	gestion directe	87	SHP	1800			N		0	totale	23h-5h				
Vaulnaveys-le-Haut	4025	Métro	400	LED	NSP	Depuis 2021	en cours		énergie et biodiv	0	totale	3h-5h/ 0h30-5h				
Venon	748	gestion directe	56	LED	NSP			0		0	partielle	23h-5h				
Villard-Bonnot	7354	gestion directe	903	LED	NSP		en cours			0	totale	1h-5h				
Villard-d'Héry	266	gestion directe	Entre 12 et 20	LED	NSP	2017-2018	totale			0						
Villard-Léger	465	gestion directe	50	BF						N			0	partielle		
Villard-Sallet	294	gestion directe	30	SHP	1800	en cours	partielle			N			N			
Villaroux	201	gestion directe	Environ 30	LED	NSP	2015-2016 et récent				0	totale	23h/5h				
Vizille	7414	gestion directe	1338	SHP	1800					0	partielle	23h-5h	0	partielle		









LES DIFFERENTES APPROCHES DE L'ECLAIRAGE PUBLIC : TECHNIQUES, SOCIALES, ECOLOGIQUES, SENSIBLES

Vendredi 9 décembre 2022, de 15h à 20h

La Madeleine

Place Mömlingen, 73110 Valgelon-La Rochette

Samedi 10 décembre 2022, de 15h à 20h

Mairie de Froges, salle Florence Arthaud 142 Boulevard de la République, 38190 Froges

Intervenants:

Hélène Foglar et David Loose : Athena-lum, bureau d'études spécialisé en éclairage public et environnement

Samuel Challéat, Chargé de recherche CNRS, UMR 5602 GÉODE / Observatoire de l'environnement nocturne

Charles Ronzani, Poesis-paysage, Paysagiste Dplg Études & conception paysagère / Design territorial / Illustration

Déroulé:

14h30-15h – Accueil des participants ; présentation du contexte

15h -17h3o — S'informer pour agir

15h-16h – L'éclairage artificiel nocturne : des enjeux pluriels

- Éclairage artificiel nocturne : d'où venons-nous et quel état des lieux aujourd'hui (Samuel Challéat)
- Les enjeux sur le vivant (Hélène Foglar)
- Les paysages nocturnes sous la pression de l'éclairage artificiel (Charles Ronzani)

16h-16h15 – Les points forts de la réglementation (Hélène Foglar)

16h15-16h30 – Retour en images sur le territoire (Hélène Foglar – David Loose)

16h3o-17h3o – Les pistes de réflexion et d'action

- Éclairage public : éléments techniques pour choisir le meilleur compromis entre nécessité d'éclairer et respect de l'environnement nocturne (David Loose)
- Comment sortir de l'approche techniciste et prendre en compte l'environnement nocturne dans toute sa complexité ? Exemples de démarches sur d'autres territoires (Samuel Challéat)

17h30-19h – Se mettre en situation : travail en groupe sur des cas concrets et confrontation de points de vue. Quels éclairages pour les cœurs de villages, les secteurs résidentiels, les mises en valeur architecturales...

19h-20h — Déambulation sous les luminaires

Une petite sortie nocturne autour du lieu de l'atelier-formation permettra de s'interroger sur les pratiques d'éclairage. Quels niveaux d'éclairements pour quels besoins, quels ressentis? Des mesures objectives d'éclairements et de température de couleur, des observations de matériels installés alimenteront les débats.













FEUILLE DE PRÉSENCE

ATELIER-FORMATION « LES DIFFÉRENTES APPROCHE DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC :

TECHNIQUES, SOCIALES, ÉCOLOGIQUES, SENSIBLES »

Vendredi 9 décembre 2022, de 15h à 20h A la marie de Valgelon La Rochette

Structure Fonction christia FEURY Reposeble Dole Collection 63 J.M. ABRAHOWITCH PETTI LANIRIE Consuller Cuy Chiteaunent Francis PEPIN Come Villard Saffet Conscillera Sabine DiAS Natin KOENIG Che in Chapelle dn Bard Edun MIGNON Ville de Grières Technice Hynhille BERENGER Diagnostic Nature Ecologue responde de pole LPO AURA Remi FONTERS Cue SteHikim dulac Audie POLLARS St Hilline du lac Sylline SHINEIDER Commun Rotherens vertidy. dan-ann Qvvanatoo. fr Daniel BERGER

Adresse courriel christin. Fleury & ender. asso. Fr Jumb Jm. abarmowitch @ mairie- saintuas wining & pepin. francis Dorange fr Jamily-dias 73@ gmail-com marti kaing to gual com edern mignon Egmail con myrhole diagnostic -remi. Fonters@100 for mairie Pauten elevedulae. com septie. Schneider @ Sainte holeuche he . com











FEUILLE DE PRÉSENCE

ATELIER-FORMATION « LES DIFFÉRENTES APPROCHE DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC :

TECHNIQUES, SOCIALES, ÉCOLOGIQUES, SENSIBLES »

Samedi 10 décembre 2022, de 15h à 20h A la mairie de Froges

Adresse courriel elin-ansele Dorange- for ANPCEN AMSELEN Alain corregardant CHAUVIN Chustoph GRENTE MILLI TOUR FLESS Local Iscre churstyh dawindrag President CHRISTIAN Bertrand GRENE/ADTC culministrateau bertrand, christiance alicendel For LAGUIONIE Brice Le Tourit brice. laquionic@letouvet.com CALLEC Fronand EB amand. called mairie. smw. fr