

PARCS NATURELS RÉGIONAUX
de Provence-Alpes-Côte d'Azur

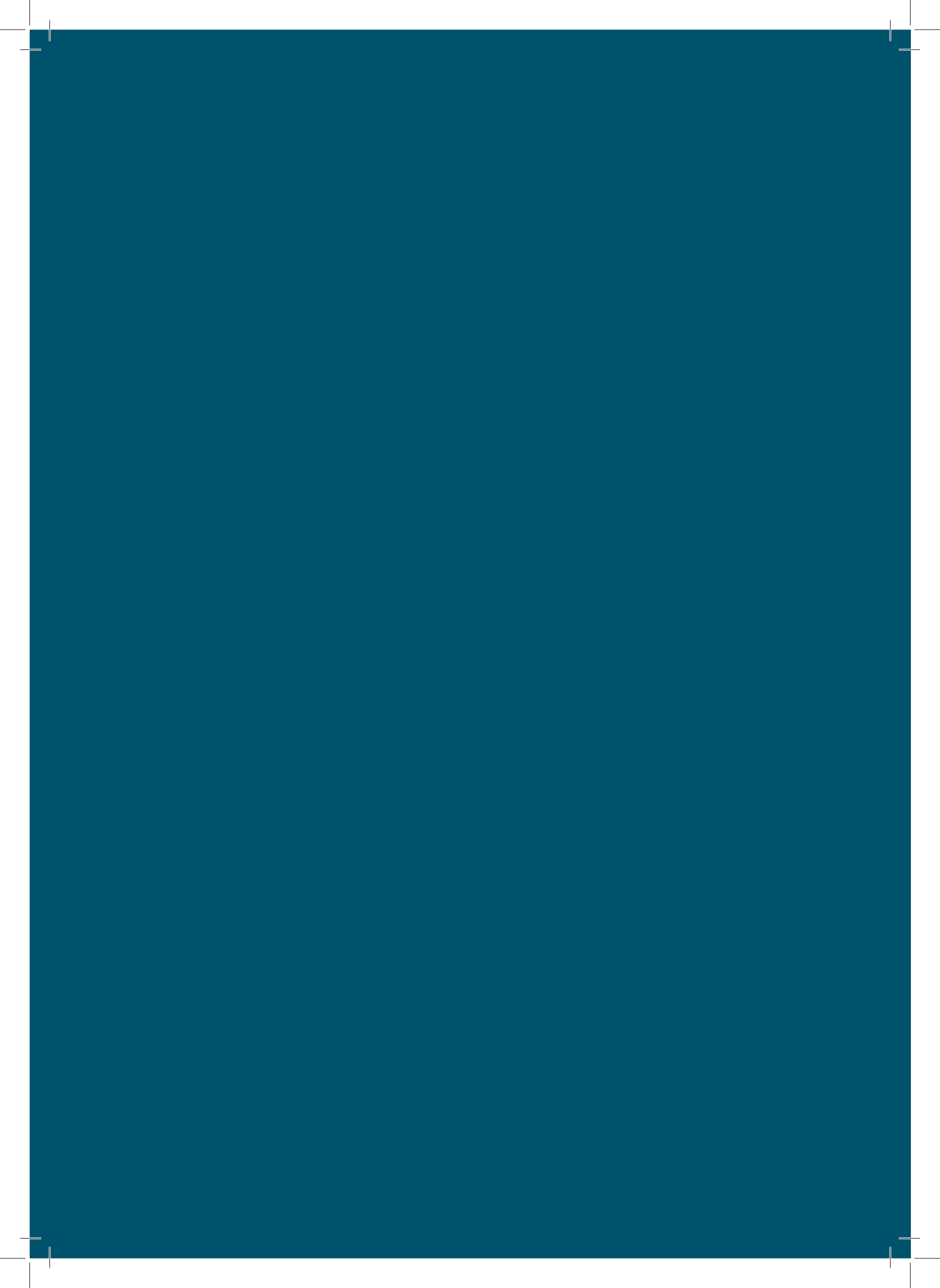


Guide

*de recommandations techniques
pour l'éclairage public et privé*

Une autre vie s'invente ici





Sommaire

- p.2** Édito
- p.3** Quelques définitions
- p.4** Éclairer juste
Comment éclairer juste
Le schéma directeur d'Aménagement Lumière (SDAL)
Focus Eclairage et mise en lumière patrimoniale
- p.6** Pollution lumineuse et biodiversité
De multiples impacts
Les Trames noires, outil de planification pour éclairer mieux
- p.9** Réglementation et recommandations pour un éclairage public
Préambule
Les six critères de qualité de l'éclairage
1. La distribution du flux lumineux
2. L'optimisation de la surface éclairée
3. La gestion temporelle de l'éclairage – par extinction et gradation lumineuse
4. La température de couleur (spectre lumineux)
Focus Lumière bleue
5. La hauteur du dispositif d'éclairage
6. Recommandations selon les espaces
Cheminements piétons
L'éclairage des voiries et routes
Centres-villes, places et rues
Mise en lumière du patrimoine
Terrains de sport
- p.16** Réglementation et recommandations pour l'éclairage privé
Préambule
Bureaux, bâtiments non résidentiels et magasins
Enseignes
Lotissements privés
Parkings et zones artisanales et commerciales
Éclairages domestiques extérieurs
Éclairages temporaires
- p.19** Bibliographie non exhaustive

Édito

Entre crise énergétique et crise écologique, travailler sur l'éclairage artificiel nocturne qu'il soit public ou privé est incontournable : éclairer au plus juste là où il faut quand il faut dans un souci d'économie d'énergie et de préservation de la biodiversité.

Au-delà d'une réduction de la consommation énergétique, réfléchir à un éclairage plus responsable permet de réduire l'impact de la lumière sur les milieux naturels, les paysages, la vie nocturne, le ciel étoilé, mais aussi sur la santé tout en garantissant la sécurité des biens et des personnes.

L'ensemble de ces enjeux est au cœur des missions des Parcs naturels régionaux de Provence-Alpes- Côte d'Azur et c'est pour-quoi, depuis de nombreuses années, ceux-ci se sont engagés pour des nuits étoilées et accompagnent donc les collectivités sur ce sujet avec le soutien de la Région Sud.

Ce guide a été conçu en partenariat avec les syndicats d'énergie du territoire régional, les Territoires d'énergie Hautes-Alpes, Bouches-du-Rhône et Drôme, le SICTIAM 06, le SYMIELEC VAR ainsi que le Syndicat d'énergie vauclusien, afin d'avoir une adéquation entre les attentes portées par les territoires de Parcs sur leurs périmètres et la faisabilité opérationnelle de terrain.

Ce guide est plus particulièrement destiné aux techniciens des collectivités pour les aider dans les choix des matériels, des puissances et des couleurs des systèmes d'éclairages ainsi que pour l'installation et l'exploitation. Il est structuré en trois parties :

- Une partie introductive rappelant les enjeux pour éclairer juste et bien en faveur de la biodiversité.
- Une partie de recommandations techniques abordant le rappel de la réglementation sur le parc public.
- Une partie de recommandations techniques abordant le rappel de la réglementation sur le parc privé.

À la différence de nombreuses pollutions, réduire la pollution lumineuse peut être rapide, assez simple et surtout efficace. À l'heure de renouveler un matériel souvent coûteux, à vous de choisir comment et quand éclairer !



Quelques définitions

L'éclairement

L'éclairement, en lux, est un flux surfacique : on calcule la quantité de lumière arrivant sur une surface divisée par l'aire de cette surface. C'est une valeur ponctuelle, on la mesure en un point donné, par exemple sur la chaussée. On se réfère souvent à des valeurs d'éclairement moyen, c'est-à-dire la moyenne de plusieurs éclairagements mesurés en plusieurs points, le long d'un maillage. La réglementation portant sur l'accessibilité des ERP et IOP (Établissements Recevant du Public et Installations Ouvertes au Public) se réfère à cette grandeur. Ainsi, elle demande un éclairage moyen de 20 lux à respecter sur les cheminements et parkings accessibles.

La densité surfacique de flux lumineux installé (DSFLI)

La DSFLI, en lumen/m², est une grandeur utilisée dans l'arrêté «nuisances lumineuses». Il

s'agit de considérer une installation d'éclairage qui éclaire un certain périmètre (par exemple les luminaires éclairant une rue) et calculer le ratio entre le flux lumineux émis par les sources de lumière éclairant ce périmètre et la surface de ce périmètre. Le but de l'arrêté, en proposant des valeurs seuils maximales pour ce ratio (en lm/m²), est de limiter la quantité de lumière émise pour éclairer une certaine surface. On ne peut pas mesurer cette grandeur sur site, car il s'agit d'un calcul à faire à partir des données des fiches techniques : on somme les flux des luminaires (plus précisément, des sources incluses dans ces luminaires s'il s'agit de luminaires à ampoules), et on divise par la surface considérée.

Le sur-éclairage

Le sur-éclairage est défini comme l'utilisation d'un nombre excessif de sources lumineuses et/ou une puissance lumineuse excessive créant une lumière intense et gênante.

Dans certains cas, la diffusion de la lumière dont le flux est mal dirigé éclaire des habitations. Cet éclairage artificiel non intentionnel d'endroits où la lumière est inutile et indésirable peut devenir une source de gêne pour l'utilisateur, voire un danger : c'est la lumière intrusive.

L'éblouissement

L'éblouissement est défini comme un éclairage excessif et intense causant une gêne visuelle. Celui-ci est dû à une dispersion de la lumière mal dimensionnée. Par ailleurs, l'éblouissement peut survenir lorsqu'il y a une trop grande différence entre une zone d'ombre et une zone éclairée. Si l'éblouissement est trop intense, il peut réduire la visibilité : piétons et automobilistes sont aveuglés par la lumière donc moins vigilants face à une situation potentiellement dangereuse.



Éclairer juste

Aujourd'hui, dans un contexte de changement climatique et de crise de la biosphère qui nécessite de repenser nos modes de vie et de consommation, il est nécessaire de repenser la place de l'éclairage et de réduire son impact sur le monde nocturne. Outil fonctionnel, l'éclairage artificiel nocturne doit éclairer justement, efficacement : au bon endroit, au bon moment, à la bonne intensité et au bon coût. Si les sources de pollution lumineuse sont nombreuses (éclairages publics, privés, culturels, sportifs, festifs, patrimoniaux, commerciaux) chaque acteur peut agir et doit s'investir pour améliorer notre cadre et nos conditions de vie.

À l'échelle des collectivités locales, celles-ci peuvent agir à plusieurs titres sur le parc dont elles ont la compétence, mais aussi sur l'éclairage privé au titre de leur pouvoir de police. Ainsi, la pollution lumineuse peut être réduite par des actions simples. Pour éclairer quand et là où c'est nécessaire, il est important de définir une stratégie par l'élaboration d'un schéma d'éclairage public. Celui-ci permet d'identifier les zones nécessitant de l'éclairage, la position et la nature des

mâts, la quantité de lumière et la puissance nécessaire et celles qui peuvent faire l'objet d'une extinction partielle ou totale en milieu de nuit. Lors de la rénovation d'un parc, le choix peut également être fait de supprimer des points d'éclairage, car ceux-ci ne correspondent plus aux besoins et aux usages (changement de pratiques) des lieux, car ils sont facteurs de perturbations à la fois pour la nature et pour les humains.

Si l'éclairage public a pour objectif d'éclairer les espaces publics, ainsi seules les voiries, les places, les monuments publics, etc., devraient être éclairés. Mais, souvent, la lumière est trop intense, mal dirigée et illumine des endroits qui n'ont pas lieu d'être. Cela provoque des phénomènes de sur éclairage ou d'éclairage intrusif occasionnant une forte gêne du voisinage avec des impacts sur la santé, mais aussi la biodiversité locale.

Éteindre n'est pas un retour en arrière, c'est se poser la question au regard des enjeux énergétiques, écologiques et climatiques de savoir ce que nous voulons éclairer et pour quels usages.

Comment éclairer juste ?

Utile : où c'est nécessaire et quand c'est nécessaire.

Maîtrisé : en ajustant la quantité et la qualité de lumière, notamment sa répartition dans l'espace et dans le temps.

Responsable : en limitant les nuisances lumineuses affectant l'environnement et les êtres vivants qui le peuplent.

La décision d'éclairer en termes de temporalité et de spatialisation et les choix technologiques peuvent amener à la réalisation d'un schéma directeur éclairage ou d'un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL).



Le schéma directeur d'Aménagement Lumière (SDAL)

Ce schéma est un document cadre définissant la politique lumière et la typologie d'éclairage, le phasage des opérations, l'impact économique et énergétique. Il comporte un diagnostic des installations existantes. Il constitue un élément décisionnel fiable pour la collectivité, tant en investissement qu'en fonctionnement (y compris économies d'énergie), c'est à dire en « Coût global ».

Ce schéma peut s'appuyer sur des études Trames noires ou sombres qui viennent compléter les Trames vertes et bleues dans les documents de planification. L'objectif des études Trames noires est d'intégrer la biodiversité sous l'enjeu de la préservation des espèces

nocturnes et préserver ou recréer un réseau écologique propice à la vie nocturne.

Ce Schéma va permettre à la collectivité, sur la base d'un diagnostic, de mettre en place un programme pluriannuel d'investissements afin de planifier l'ensemble des travaux permettant la rénovation de l'ensemble du parc en intégrant une recherche d'optimisation énergétique des installations.

Le SDAL prend en compte et hiérarchise les différents types d'espaces publics (entrée de commune, voies de liaison, quartiers d'habitation ...). Il met en valeur le patrimoine naturel et le bâti (édifices et sites remarquables, jardins, parcs, espaces naturels, voie verte ...).

Le diagnostic portera sur les éléments suivants :

- Un état des lieux du matériel existant : contrôle de la sécurité des installations mécaniques et électriques.
- Une analyse des usages et besoins selon les quartiers et équipements.
- Une analyse énergétique des installations et des propositions pour réaliser des économies d'énergie (recherche de solutions techniques pour optimiser l'éclairage public de la ville dans un souci de performance, de développement durable, d'économie d'énergie et d'adaptation du flux).

Focus éclairage et mise en lumière patrimoniale

À la différence de l'éclairage urbain, la mise en lumière constitue un message visuel important en matière d'aménagement et de valorisation du patrimoine qu'il soit architectural ou naturel, en lui donnant une valeur supplémentaire.

Ce travail fait émerger la notion de « paysage lumière ».

La mise en lumière devient souvent un atout de communication

en direction de la population locale ou touristique.

Ce travail de mise en lumière doit être mené dans une approche pluridisciplinaire en croisant les enjeux de consommation énergétique, de valorisation du patrimoine et de protection de l'environnement pour éclairer juste.

Ce travail doit être inclus dans l'élaboration d'un SDAL

Pollution lumineuse et biodiversité

De multiples impacts

La disparition des habitats naturels et leur **fragmentation***, notamment par l'urbanisation, l'agriculture intensive et le développement d'infrastructures, font partie des principales causes de l'érosion actuelle de la biodiversité.

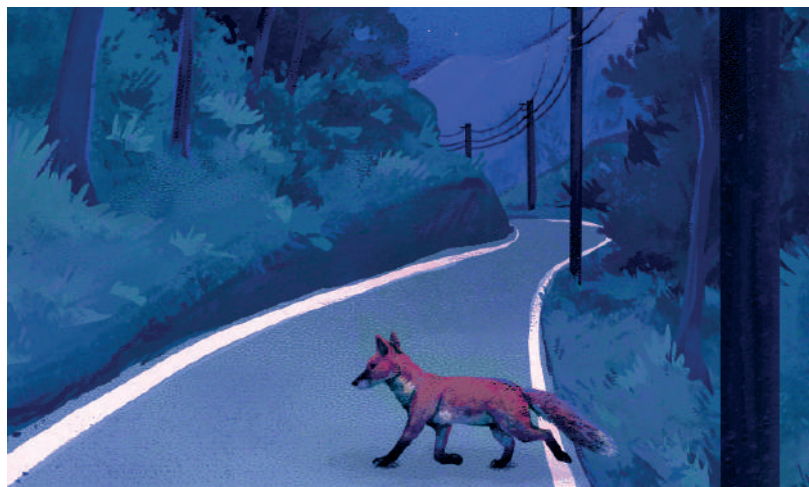
La fragmentation, notamment des habitats, entrave les déplacements de la faune, affecte le déroulement du cycle de vie des espèces et provoque une mortalité directe par collisions. À long terme, elle agit sur la structuration génétique des populations isolées et peut conduire à leur disparition. Pour réduire cette pression et aider la biodiversité à s'adapter spatialement, le développement de continuités écologiques, véritables réseaux de fonctionnalités écologiques des milieux, est largement préconisé par la communauté scientifique.

La pollution lumineuse, est particulièrement impactante pour la biodiversité d'autant que 30 % des vertébrés et 65% des invertébrés sont en tout ou partie nocturnes selon l'Office Français de biodiversité (OFB). La lumière constitue donc une source de fragmentation majeure sur les milieux de vie de ces espèces qu'il convient d'appréhender et de traiter dans un contexte de déclin généralisé de la biodiversité (Observatoire Régional de la Biodiversité (ORB) Provence-Alpes-Côte d'Azur. 2021, IPBES. 2019).

Ce phénomène de fragmentation se traduit par deux

comportements : l'attraction/ la répulsion qui se répercutent à l'échelle du paysage. L'éclairage artificiel peut alors former des zones infranchissables pour certains animaux, qui se retrouvent bloqués ou repoussés :

- la fragmentation résultant de **l'attraction** empêche les animaux de traverser les infrastructures lumineuses puisqu'ils sont attirés puis piégés (ex. les papillons de nuit qui, attirés par la lumière, tournent indéfiniment autour des lampadaires et meurent le plus souvent d'épuisement). Ce phénomène a été décrit sous le terme de vacuum effect (effet aspirateur des milieux naturels adjacents).



- la fragmentation résultant de la **répulsion** empêche les animaux de traverser les infrastructures lumineuses puisqu'ils s'en tiennent à distance par un mécanisme d'évitement de la lumière. Une étude a par exemple montré qu'une route éclairée peut constituer une barrière infranchissable pour des crapauds en migration.

La pollution lumineuse **impacte également le monde végétal**. Si la lumière du soleil est vitale pour les plantes, car elle permet la photosynthèse, processus par lequel elles fabriquent des sucres indispensables à leur croissance et à la chaîne alimentaire, les plantes ont aussi besoin de dormir.

Parmi les plantes, il faut distinguer les plantes de jour court et celles de jour long. Les premières ont besoin d'une dizaine d'heures de lumière chaque 24h pour accomplir leur cycle. En prolongeant la durée du jour par des lumières artificielles, on dérègle la période de floraison qui peut s'allonger ou se raccourcir selon les espèces.

Ce dérèglement peut induire ensuite un déphasage entre l'apparition des fleurs et celle des insectes pollinisateurs. La fructification s'en retrouve perturbée.

Par ailleurs, la plupart des graines ont besoin de vivre une période d'obscurité pour germer, exposées en permanence à la lumière, elles ne germent pas.

L'Homme en tant qu'être vivant est également impacté par la pollution lumineuse, notamment lorsqu'il est soumis à la lumière intrusive : une lumière non voulue qui envahit son habitat du fait de la présence

d'éclairage extérieur mal orienté. Habitué à une alternance de jour et de nuit, notre cycle de sommeil est synchronisé avec le cycle de lumière et d'obscurité de la Terre. L'éclairage artificiel nocturne

perturbe celui-ci et a notamment des effets sur la santé comme la perturbation de la production des hormones, du sommeil, de la digestion, de la régénération des cellules, etc.



Principaux phénomènes de pollution lumineuse ayant des effets sur le vivant. Source : d'après Sordello, 2017.

Les Trames noires, outil de planification pour éclairer mieux

Selon le centre de ressources Trame verte et bleue, la Trame noire peut être définie comme étant un « **ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames), dont l'identification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne** ».

Ainsi, en sus des Trames vertes et bleues, il convient de travailler à **l'élaboration d'une Trame noire** en réduisant l'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Celle-ci est à l'origine de nuisances croissantes

en corrélation avec l'augmentation de l'éclairage public qui a presque doublé en France depuis vingt ans, et auquel s'ajoutent d'autres sources lumineuses privées, selon l'Association Nationale pour la Protection et la conservation de l'environnement nocturne (ANPCEN). La littérature scientifique démontre qu'aujourd'hui 60% des Européens ne voient plus la Voie lactée (Falchi et al. 2016).

Ainsi, la requalification de l'éclairage public peut se révéler une opportunité, à la fois pour générer des économies d'énergie,

mais également pour protéger la biodiversité nocturne au travers de l'identification et de la protection de la Trame noire.

Dans cette perspective, les maîtres d'ouvrage peuvent s'appuyer sur un certain nombre d'outils élaboré par l'OFB ; comme des méthodes d'élaboration et outils pour la mise en œuvre de la Trame noire ainsi qu'un cahier des charges « type » pour tout maître d'ouvrage souhaitant lancer un appel d'offres pour l'identification d'une Trame noire.





Malgré ses limites, l'une des méthodes recommandées pour l'identification de Trame noire est la méthode dite « déductive » (lorsque la Trame verte et bleue a déjà été identifiée).

Cette dernière consiste à identifier les points de jonction entre la Trame verte et bleue (TVB) et les zones sombres et à traiter les zones éclairées.

Un travail piloté par la Région Sud est engagé depuis 2022 pour identifier la Trame noire régionale, mais surtout les

zones porteuses d'enjeux en matière de biodiversité nocturne et soumis à la pollution lumineuse et qui présentent des ruptures de continuités sombres régionales par la fragmentation des habitat de la biodiversité nocturne.

Les principales ruptures sont situées sur le littoral, les vallées d du Rhône et de la Durance et peuvent être notamment de véritables obstacles pour les oiseaux migrateurs.



Réglementation et recommandations pour un éclairage public

Préambule

L'éclairage public ne relève pas d'une obligation réglementaire.

- Il n'y a pas d'obligation d'installer des systèmes d'éclairage.
- Certaines communes n'en ont d'ailleurs pas du tout.

Le maire peut décider d'en installer dans le cadre de sa mission d'éclairage « de bon ordre, de sûreté, de sécurité et de salubrité publiques » (article L2212-2 du Code général des collectivités territoriales).

Mais il y a obligation de garantir son intégrité et son bon fonctionnement quand celui-ci existe.

Sur le point relatif à l'encadrement juridique de l'extinction nocturne de l'éclairage public des voies réservées à la circulation des véhicules et des piétons,

au regard de la possibilité d'engagement de la responsabilité du maire en cas d'accident, le ministère de l'Intérieur a apporté la réponse suivante publiée dans le JO Sénat du 23/08/2018 – (page 4393)

« Il ne saurait être question, de préciser de manière générale et absolue les cas dans lesquels l'éclairage public peut être éteint dans une agglomération. Il appartient aux seules communes de décider quelles voies doivent être éclairées ou non, en fonction des circonstances locales et des éventuels dangers à signaler, en conciliant les impératifs de sécurité publique ainsi que les objectifs d'économie d'énergie et de lutte contre la pollution lumineuse. Aucune évolution de l'état actuel du droit n'est envisagée. »

Éclairer là où c'est nécessaire, quand c'est nécessaire en adaptant l'intensité aux besoins. La réduction (en intensité et spatio-temporelle) voire l'extinction de l'éclairage public permet à la fois de réaliser des économies d'énergies et pécuniaires (pouvant aller de 30% à 80%) dans un contexte de crise énergétique, de déclin généralisé de la biodiversité notamment nocturne (rassemblant 30% des vertébrés et 65% des invertébrés) et d'amélioration de la santé humaine.

Les six critères de qualité de l'éclairage

1- La distribution du flux lumineux

Il s'agit de valoriser les éclairages qui n'éclairent que vers le bas pour limiter la lumière directement émise vers le ciel, la lumière intrusive et l'éblouissement (ULR = Upward Light Ratio).

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)
Tous les éclairages rénovés, remplacés ou nouveaux doivent

utiliser des luminaires dont le taux d'émission de lumière au-dessus de l'horizontale est inférieur à 1% de la quantité de lumière émise par le luminaire (ULR de 1 %). Les contraintes techniques lors de la pose du luminaire peuvent entraîner un ULR plus élevé, mais il doit rester inférieur à 4 %.

Les luminaires ayant un ULR supérieur à 50 % devront être

changés avant le 1er janvier 2025. Cela concerne particulièrement les luminaires boules, souvent équipés de ballons fluos (les ballons fluos, ou lampes à vapeur de mercure, sont déjà interdits à la vente depuis 2015).

De plus, 95 % du flux lumineux inférieur doit être émis dans un cône de demi-angle 75,5°.

Schéma expliquant comment diriger le flux lumineux (d'après le Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019)



Luminosité ne respectant pas l'arrêté
Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses

Recommandations ANPCEN :

Les types de matériels à utiliser sont :

- Les luminaires avec vitre de fermeture plane et sans inclinaison.
- Les lanternes avec vitres de fermeture horizontale, mais

sans verres latéraux.

- Des bornes au sol dirigeant le flux lumineux directement vers celui-ci.

Recommandations des PNR :

- **Aucune lumière ne doit être directement émise vers le ciel.**
- La lampe doit être encastrée

dans le luminaire afin d'obtenir un **ULR égal à 0 %** une fois posée et éviter l'éblouissement. Il peut être toléré un ULR entre 0 et 4 % après la pose du luminaire dans les contextes où il est impossible techniquement de garantir un ULR nul.

2- L'optimisation de la surface éclairée

Ce paramètre permet de caractériser la surface sur laquelle est envoyée la majorité du flux lumineux.

Par exemple, pour éviter d'éclairer dans les propriétés des riverains ou les bas-côtés, mais uniquement les zones où cela s'avère nécessaire.

Ce que dit la réglementation

(arrêté du 27 décembre 2018)
Les installations d'éclairage ne doivent pas émettre de lumière intrusive excessive quelle que soit la source de la lumière. Il est interdit d'éclairer directement les plans d'eau, lacs et étangs, et les cours d'eau.

Recommandations des PNR :

- Les luminaires doivent éclairer **uniquement la surface où l'éclairage est utile**, en faisant attention à ne pas éclairer les abords de champs, les jardins ou les lisières d'espaces naturels.
- **Limiter la densité de points lumineux** et **supprimer** les points lumineux redondants ou obsolètes.

3- La gestion temporelle de l'éclairage – par extinction et gradation lumineuse

Ce que dit la réglementation

(arrêté du 27 décembre 2018)
L'arrêté préconise de réfléchir à l'extinction partout où c'est pertinent.

Recommandations ANPCEN :

Il est préconisé de :

- Limiter au maximum le temps de fonctionnement annuel de l'éclairage (inférieur à 3000 h/an voire inférieur à 1000 h/an).
- Favoriser l'extinction des lampadaires en cours de nuit (de 25 % à 100 %)

Recommandations des PNR :

- Installer des **horloges astronomiques** (journalières) qui permettent une gestion temporelle efficace en adaptant l'allumage de l'éclairage aux horaires de coucher (fin du crépuscule civil c'est-à-dire 30 minutes après le coucher du soleil) et de lever du jour (début du crépuscule civil du matin c'est-à-dire 30 minutes avant le lever du soleil).
- Dès que c'est possible, éteindre l'éclairage entre **23h et 6h**, ou diminuer la puissance lumineuse des lampes, que ce soit dans le domaine privé ou public.

À noter : L'extinction est possible pour tous les types d'ampoule et ne nécessite que l'installation d'horloge astronomique.

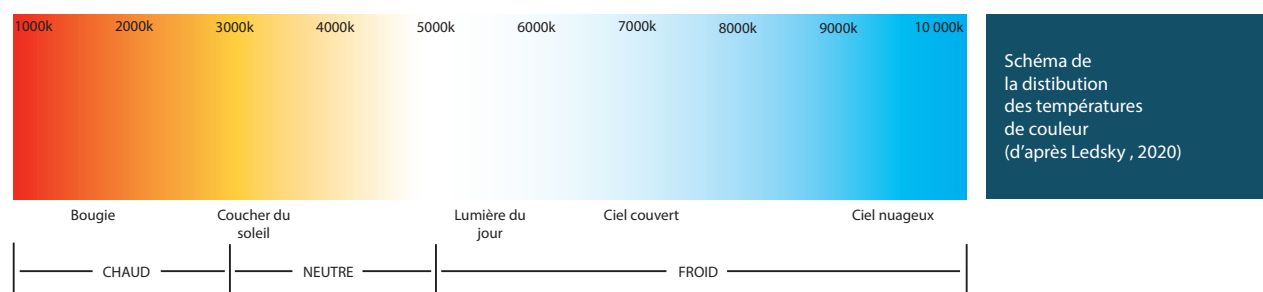
4- La température de couleur (spectre lumineux)

Ce paramètre permet de valoriser les éclairages qui n'émettent pas trop de lumière bleue. Cette partie du spectre est en effet celle qui perturbe le plus la

biodiversité, qui a le plus d'impact sur la santé humaine et qui augmente de manière importante le halo lumineux.

Dans ce cadre et dans l'état des connaissances, privilégier les éclairages émettant dans

le spectre de couleur ambré/orange apparaît comme moins néfaste tant pour la biodiversité nocturne que pour la santé humaine.



Ce que dit la réglementation

(arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses)

Pour l'éclairage de voirie, dans le sens catégorie A de l'arrêté, (éclairage de confort et sécurité), la température de couleur des lampes des éclairages rénovés, remplacés ou nouveaux ne doit pas excéder 3 000 K. Dans les Parcs naturels régionaux (PNR) et les Parcs marins, le Préfet peut arrêter des prescriptions temporelles et techniques plus strictes.

Dans les réserves naturelles et les coeurs de Parcs nationaux hors agglomération, les seuils sont de 2 400 K. En coeurs de parcs nationaux en agglomération, les seuils sont de 2 700K

Recommandations ANPCEN :

Les lumières chaudes doivent être favorisées. La couleur des sources recommandée est (en Kelvin) :

• Pour les lampes courantes :

- 1 900 K pour les lampes Sodium basse pression
- 2 100 K pour les lampes Sodium haute pression

• Pour les lampes à LEDs :

- Inférieure à 2 350 K pour les LEDs ambrées
- Inférieure à 2 750 K pour les LEDs blanches

Recommandations des PNR :

- Les **lumières chaudes** doivent être favorisées.
- Opter pour une **température de couleur inférieure à 2 400 K** (prescription la plus stricte choisie de manière volontaire et décrite par l'arrêté du 27 décembre 2018 pour les réserves naturelles).
- **La source ne devra pas comporter de pic spectral dans le bleu.**
- Le fournisseur devra présenter **le spectre.**

Dans les zones à fort enjeu environnemental, si l'éclairage s'avère nécessaire, alors les Parcs naturels régionaux recommandent l'emploi de LEDs ambrées à spectre étroit (avec cependant une diminution de l'efficacité lumineuse de -30 à -70% par rapport à une LED standard).

Si ce type de LED est davantage installé, les fabricants seront plus sollicités sur cette solution, et la recherche sur les LED ambrées se développera et aboutira au développement de LED ambrées plus efficaces, moins énergivores.



Focus Lumière bleue

L'impact de la lumière extérieure sur l'environnement, y compris sa perception par les usagers, doit être analysé par celui du spectre lumineux (longueurs d'ondes ou couleurs) des lampadaires.

Des sources lumineuses de composition très différentes peuvent paraître blanches à l'œil humain, et une étude visuelle ou photographique ne peut rendre compte de la composition réelle de la lumière. Or la quantité de lumière bleue présente dans une source lumineuse est critique en termes d'impact environnemental et sur les êtres humains, au-delà du rendu très « froid » d'une source bleue.

La longueur d'onde bleue est celle se diffusant le plus dans l'atmosphère, c'est pourquoi le ciel est bleu. Le remplacement de toutes les sources lumineuses par des LED froides (tous paramètres égaux par ailleurs) aurait pour conséquence une multiplication du halo lumineux généré par un facteur 4.

D'autre part la couleur bleue est l'une des couleurs qui perturbe le plus notre métabolisme en perturbant la sécrétion de mélatonine (étude sur l'impact des écrans de tablettes et smartphone sur l'endormissement et sur la formation de la cornée des enfants - ANSES) et la biodiversité de manière générale. Il a notamment été montré

que les insectes sont deux à quatre fois plus attirés par des lampes avec une forte proportion dans le bleu (Eisenbeis et Hassel, 2000). Cet effet a pour conséquence de modifier le comportement de leurs prédateurs et notamment des chauves-souris (Rydell, 2006).

En sélectionnant des lampes à faible pourcentage dans le bleu, en évitant les lampes blanches comme les lampes à vapeur de mercure (Ballons Fluorescents) ou les LED à température de couleur élevée, il est donc possible de réduire l'impact de la lumière sur le ciel, mais aussi sur la biodiversité.





5- La hauteur du dispositif d'éclairage

Plus la hauteur du dispositif d'éclairage est grande, plus la superficie éclairée est importante. Ainsi, les risques d'éclairer les abords et les zones où cela n'est pas nécessaire sont également plus importants. À l'inverse, en diminuant la hauteur du dispositif, il faudra augmenter la densité de candélabres si l'on veut assurer une homogénéité de la zone éclairée.

L'efficacité d'éclairage dépendra également de la couleur du revêtement : un revêtement clair réfléchira mieux la lumière qu'un revêtement sombre (les puissances à installer seront donc plus faibles). Il est donc nécessaire de trouver un compromis qui s'adapte à chaque situation.

Pour les mâts installés en cœur de village, il faut veiller à ne pas provoquer de lumière intrusive, qui est génératrice de gêne et de mécontentement. Dans ce

cas, ils doivent être équipés de coupes flux.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018) Il n'existe pas de réglementation spécifique sur le sujet.

Recommandations ANPCEN :

En fonction du type de lampes et de la puissance, les hauteurs préconisées sont les suivantes :

- Pour les lampes de type sodium haute pression
 - 70 Watt hauteur environ de 7,5m
 - 50 Watt hauteur d'environ 6m
 - 35 Watt hauteur d'environ 4m
 - 20 Watt hauteur d'environ 3m
- Pour les lampes à LEDs
 - 35 Watt hauteur d'environ 7,5m
 - 25 Watt hauteur d'environ 6m
 - 15 Watt hauteur d'environ 4m
 - 10 Watt hauteur d'environ 3m

Recommandations des PNR :

La hauteur des mâts sera définie lors de l'étude d'éclairage public **en fonction des usages** dans les espaces nécessitant un éclairage.



1 - Lorenc T, Petticrew M, Whitehead M, Neary D, Clayton S, Wright K, et al. Environmental interventions to reduce fear of crime: systematic review of effectiveness. *Syst Rev.* 2013;2:30. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-2-30>

2 - Steinbach R, Perkins C, Tompson L, Johnson S, Armstrong B, Green J, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *J Epidemiol Community Health.* 2015;69:1118-24. <https://doi.org/10.1136/jech-2015-206012>

6- Recommandations selon les espaces

Chaque espace génère des usages et des besoins particuliers, il faut donc mettre en place une approche différenciée (cf paragraphe sur le schéma d'éclairage public) et les outils

Cheminements piétons

L'objectif principal lié à l'éclairage est de sécuriser et signaler le cheminement.

Concernant l'insécurité, il est intéressant de noter que plusieurs études scientifiques démontrent que différents scénarios d'éclairage ne font pas varier le taux de criminalité (Steinbach et al. 2015¹) et l'éclairage de rue ne diminue pas le sentiment d'insécurité (Lorenc et al. 2013²).

L'éclairage des voiries et routes

L'objectif principal lié à l'éclairage est d'assurer la sécurité des automobilistes et des riverains.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)

La densité surfacique de flux lumineux à respecter est de :

- En agglomération < 35 lm/m².
- Hors agglomération (hameau) < 25 lm/m².

Recommandations des PNR :

Proposer un éclairage de **10 lux en agglomération et 8 lux hors agglomération** (hameaux) là où le besoin d'éclairage est avéré. Un éclairage de 12 lux peut

correspondants permettant le pilotage le plus efficient (horloges astronomiques, télégestion ...).

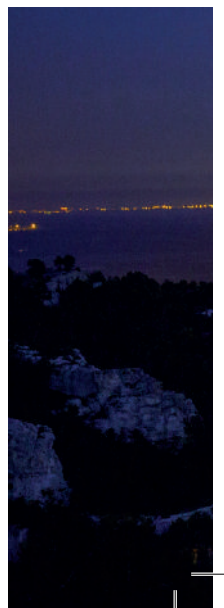
Ces outils permettront de travailler sur la gradation lumineuse et les extinctions en fonction des espaces et usages.

Recommandations des PNR :

- **N'éclairer que les cheminements passants**, en respectant les règles spécifiques aux personnes en situation de handicap lorsque cela s'applique (visibilité des cheminements).
- Choisir des **équipements à faible intensité et des candélabres d'une hauteur réduite**.
- Selon les cas, **l'éclairage peut être totalement éteint en cœur de nuit**, si la fréquentation est très faible, ou bien **contrôlé par un détecteur de présence**.

être appliqué pour les routes départementales qui traversent un village. Ces valeurs peuvent être adaptées à la hausse selon les contraintes techniques des différents projets d'éclairage, dans une fourchette de 2 lux.

- Signaler les obstacles tels que les petites intersections ou les chicanes au moyen de **dispositifs passifs réfléchissants** (catadioptrés, poteaux phosphorescents).
- **Éclairer uniquement si besoin les carrefours importants**.
- **Assurer l'uniformité de l'éclairage** pour les zones éclairées ;
- **Ne pas éclairer hors de l'agglomération**.



Centres-villes, places et rues

L'objectif lié à l'éclairage est d'assurer la circulation, le confort des usagers et de valoriser l'ambiance nocturne de la ville. Cet éclairage doit être en cohérence avec le paysage urbain.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)

- En agglomération, la densité

surfactive de flux lumineux doit être inférieure à 35 lm/m².

- Hors agglomération (hameau), la densité surfactive de flux lumineux doit être inférieure à 25 lm/m².

Recommandations des PNR :

- **Limiter le nombre** de points lumineux ainsi que **leur intensité**.
- Choisir des équipements

permettant d'**éclairer ces lieux de manière homogène, fonctionnelle et cohérente à leur esthétique**.

- Utiliser des luminaires permettant l'**encastrement des lampes**.
- Opter pour un éclairage de **10 lux en agglomération et 8 lux maximum hors agglomération** (hameaux) là où le besoin d'éclairage est avéré.

Mise en lumière du patrimoine

L'objectif principal lié à l'éclairage est d'embellir la ville et mettre en valeur son patrimoine et ses monuments.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)

Pour le patrimoine, l'allumage se fera au maximum au coucher

du soleil et l'extinction à une heure du matin maximum.

Recommandations des PNR :

- Ne pas allumer toute la nuit, ni tous les jours, mais plutôt « créer l'évènement » en **éclairant à des occasions spéciales**, telles qu'une fête de village ou une journée du patrimoine.
- **Adapter l'éclairage à la saison**

touristique et au passage.

- **Éviter l'éclairage du bas vers le haut**, à moins de s'assurer que le cône d'éclairage est limité à la surface du bâtiment à éclairer.
- Adopter des **intensités faibles et bannir les couleurs froides ou bleues**.
- **Limiter le nombre d'objets illuminés.**

Terrains de sport

L'objectif principal lié à l'éclairage est de permettre les entraînements sportifs en soirée.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)

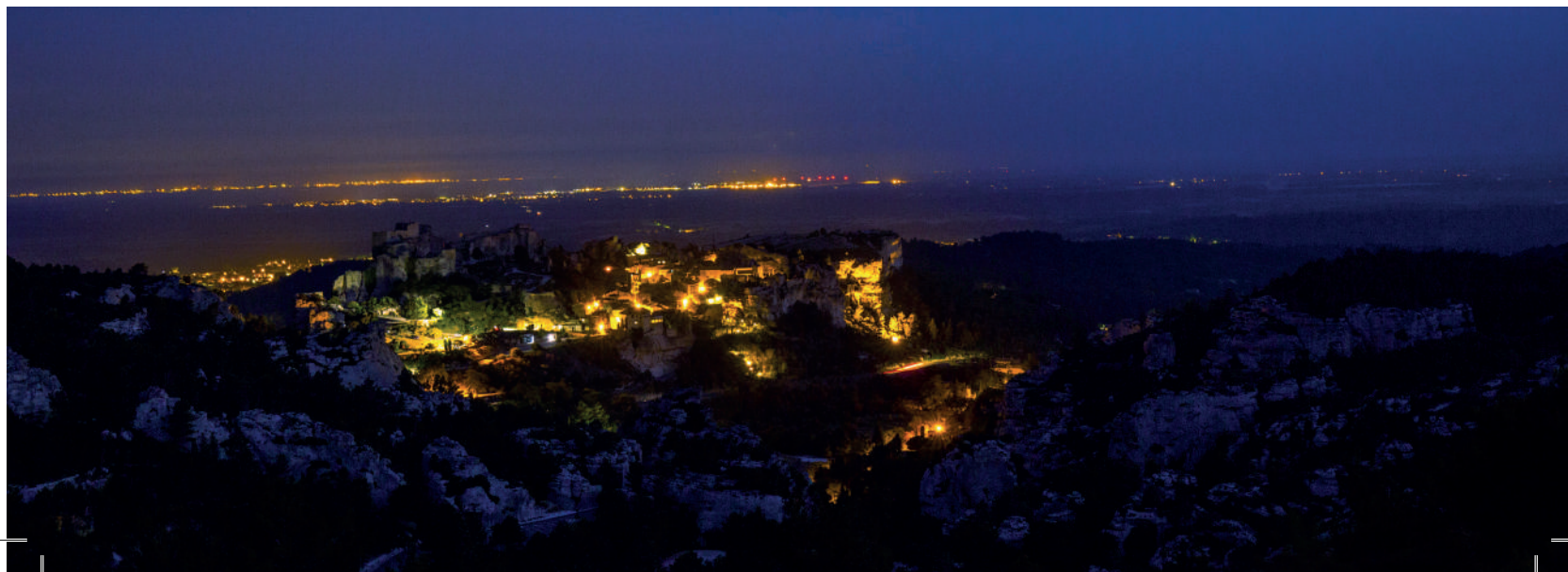
Il n'existe pas de réglementation spécifique sur le sujet.

Recommandations des PNR :

- **Éteindre au plus tard à 23 h et dès que l'activité est terminée.**
- Utiliser des **lampes à flux dirigé** de manière à **ne pas éclairer en dehors du terrain.**

Fréquemment, la gestion de l'éclairage donne la possibilité d'éclairer avec un niveau plus

faible pour les phases d'entraînement (les niveaux élevés étant dimensionnés pour les matchs). Ainsi, il est conseillé de communiquer avec le personnel qui gère l'éclairage pour l'informer de la pertinence de choisir un réglage de luminosité plus faible, mais suffisant.



Réglementation et recommandations pour un éclairage privé

Préambule

La commune a en charge le suivi de l'application de la réglementation (par exemple pour l'arrêté de décembre 2018 qui complète l'arrêté de 2013 et le complète sur d'autres installations

d'éclairage) sur toutes les installations d'éclairage privé de sa commune et notamment les vitrines, façades et bureaux non occupés. (cf. les articles 1 et 5 de l'arrêté du 27 décembre 2018).

Bureaux, bâtiments non résidentiels et magasins

L'objectif de l'éclairage est de permettre l'activité après la fin du jour en toute sécurité et confort.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018)

Pour les éclairages **extérieurs, mais aussi intérieurs** des bâtiments non résidentiels, l'allumage est permis à partir de 7h du matin ou 1h avant le début de l'activité. L'extinction se fait au plus tard 1h après la fin de l'occupation des locaux.

L'allumage des éclairages des vitrines de magasin est permis à partir de 7h du matin ou 1h avant le début de l'activité. L'extinction est réalisée 1h

après la fin de l'occupation des locaux ou au plus tard à 1h du matin.

En termes de densité du flux lumineux, en agglomération, < 25 lm/m², hors agglomération < 20 lm/m².

Recommandations des PNR :

- **Éteindre si possible dès la fermeture du lieu et pas avant l'ouverture ;**
- Pour l'éclairage extérieur, opter pour un **éclairage de 8 lux maximum** (hors accès où l'éclairage doit respecter la réglementation spécifique aux personnes en situation de handicap).

Enseignes

L'objectif de l'éclairage est de signaler un commerce.

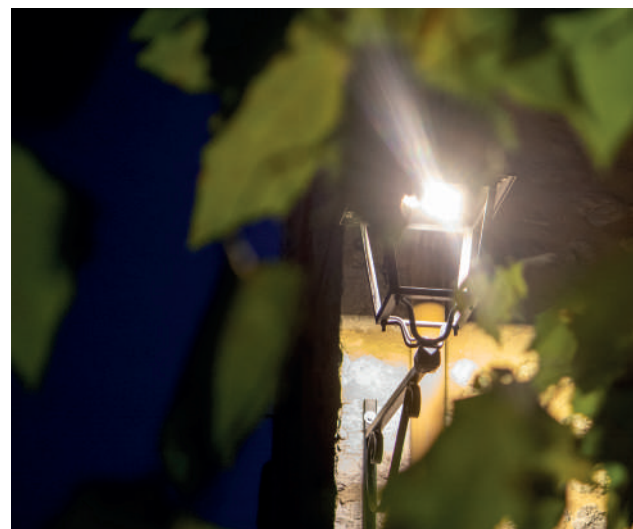
Ce que dit la réglementation (décret du 30 janvier 2012) :

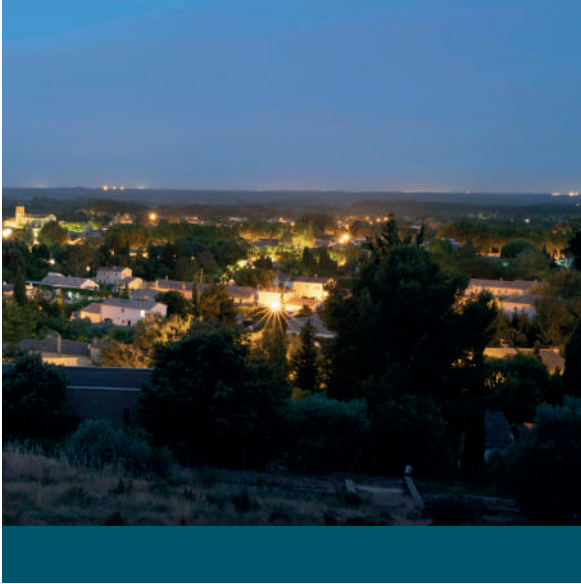
Extinction des enseignes lumineuses entre 1h et 6h du matin. Si l'activité cesse ou commence entre minuit et 7h, l'extinction s'effectuera au plus tard une heure après la cessation

d'activité et l'allumage au plus tôt une heure avant la reprise de cette activité. Les enseignes clignotantes sont interdites, à l'exception des enseignes de pharmacie ou de tout autre service d'urgence.

Recommandations des PNR :

- **Limiter la taille** des enseignes lumineuses.





- Limiter leur nombre ainsi que leur intensité (luminance inférieure à 100 cd/m²).
- Privilégier les **enseignes de couleur unie sur fond noir**.
- Suivre la réglementation (le Parc du Vercors a rédigé à ce sujet un guide dédié à la signalétique).

Se limiter à 18,6 m² maximum. L'éclairage est interdit entre une heure après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil (sauf pour les dispositifs strictement requis pour trouver son chemin ou identifier les entreprises durant les horaires normaux d'ouverture).

En matière de publicité lumineuse, la publicité numérique

Lotissements privés

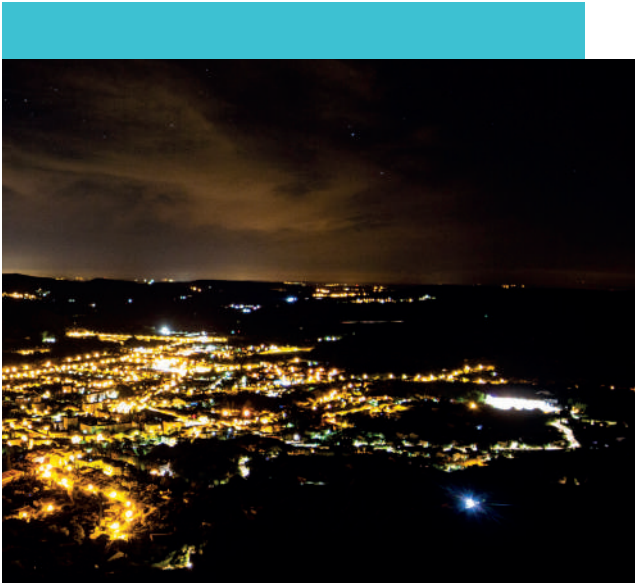
L'objectif de l'éclairage est de compléter l'éclairage public dans les quartiers résidentiels privés.

Recommandations des PNR :

- **Respecter les prescriptions** de température de couleur, ULR et les fondamentaux de l'éclairage.
- Utiliser des **détecteurs de présence** avec une minuterie courte.
- **Limiter le nombre de points lumineux**.
- **Diminuer la puissance ou éteindre** en milieu de nuit quand les passages sont très réduits ;
- Se focaliser sur le **flux lumineux** (en lumen) et pas la

sur écran LED, tend à remplacer les panneaux publicitaires traditionnels, mais présente des niveaux très élevés de luminance.

Sur ce sujet, le Code de l'environnement prévoit que le pouvoir exécutif fixe des seuils maximum en quantité de lumière (luminance en cd/m²) et en efficacité lumineuse (en lm/W), pour la publicité et les enseignes lumineuses. Ces seuils seront prescrits dans un arrêté dont la publication est attendue dans le cadre du prochain Plan national santé environnement (PNSE 4). Ces valeurs devraient notamment aider à encadrer la publicité numérique (écran LED).



Parking - Zones Artisanales & Commerciales

L'objectif de l'éclairage est de permettre l'activité après la fin du jour en toute sécurité et confort.

Ce que dit la réglementation (arrêté du 27 décembre 2018) :

Pour les parkings annexés à un lieu ou une zone d'activité, l'allumage doit s'effectuer au coucher du soleil et s'éteindre au plus tard 2h après la fin de l'activité. Il peut s'allumer à nouveau le matin à 7h ou 1h avant le début de l'activité. En termes de densité de flux lumineux, en agglomération, < 25 lm/m² ; hors agglomération < 20 lm/m².

Le code de flux CIE n°3 s'impose aux parkings. Il représente la proportion de flux lumineux émis dans l'hémisphère inférieur dans un angle solide de $3\pi/2$ stéradian (angle solide équivalent à un cône de demi-angle 75,5° soit un angle total de 151°) par rapport au flux lumineux émis dans tout l'hémisphère inférieur.

Recommandations des PNR :

Éteindre au plus vite après l'arrêt de l'activité pour permettre à tous de quitter la zone en sécurité et n'allumer que si l'activité démarre avant le lever du soleil

et/ou finit après le coucher du soleil.

Dans les zones artisanales et commerciales, aux abords des bâtiments, on peut recommander la détection de présence.

Eclairage de 10 lux en agglomération et 8 lux maximum hors agglomération là où le besoin d'éclairage est avéré, en respectant les règles spécifiques aux personnes en situation de handicap lorsque cela s'applique, sur la zone définie comme accessible.

Éclairages domestiques extérieurs

L'objectif de l'éclairage est de faciliter les allées et venues nocturnes ou l'activité extérieure nocturne.

Recommandations des PNR :

- Utiliser des **lampes de faible intensité**.
- Privilégier l'**allumage par télécommande ou interrupteur**, en l'associant éventuellement à une minuterie (5 min) plutôt

que les détecteurs de mouvement dont la sensibilité peut amener la lampe à s'allumer inutilement.

- Utiliser des **lampes ayant une température de couleur inférieure ou égale à 2 400 K**, qui ne disposent pas de pic dans le spectre bleu, à flux dirigé vers le bas et qui n'éclairent pas le ciel.
- **Éviter l'illumination décorative permanente** en façade.

Éclairages temporaires

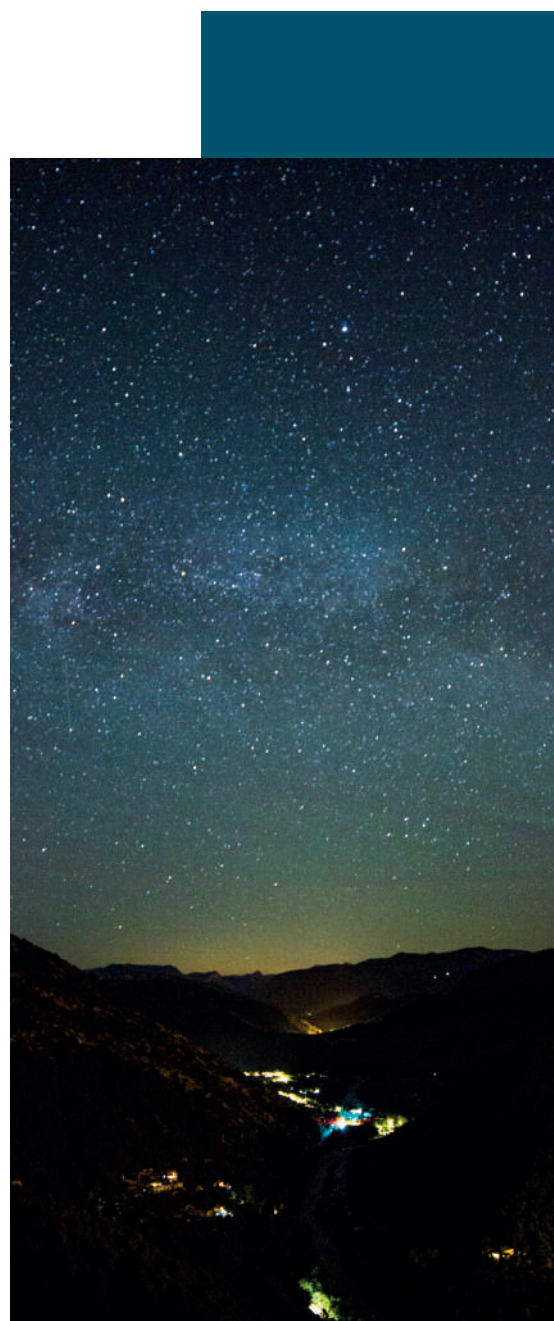
L'objectif de l'éclairage est d'assurer les festivités nocturnes.

Recommandations des PNR :

- **Limiter la durée de l'éclairage à la durée de l'évènement** et faire preuve de bon sens quant au nombre de points lumineux et à l'intensité du flux lumineux ;

• Les règles de base de l'éclairage raisonné s'appliquent aussi pour les évènements temporaires.

- Pour les **illuminations de Noël**, il est conseillé d'en limiter le nombre, la taille et l'intensité lumineuse (extinction conseillée de 1h à 6h).



Bibliographie non exhaustive

Pollution lumineuse

- Le côté obscur des Parcs naturels régionaux, réseau des Parcs naturels régionaux de Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Pollution lumineuse et idées reçues : 10 réponses pour s'éclairer sur le sujet, Agir pour l'environnement
- Plateforme d'information et de partage de connaissances sur la nuit, la biodiversité nocturne et la pollution lumineuse en France NUITFRANCE - Plateforme de connaissances sur la nuit, la biodiversité nocturne et la pollution lumineuse en France

Biodiversité

- Pollution lumineuse et trame verte et bleue : vers une trame noire en France ? Territoires en mouvement
- Eclairage du 21eme siècle et biodiversité, CDC Biodiversité et ANCPEN
- Lumière et santé humaine, ANCPEN
- The new world atlas of artificial night sky brightness : Fabio FALCHI , Pierantonio CINZANO, Dan DURISCOE, Christopher C., Christopher D. ELVIDGE, Kimberly BAUGH, Boris A. PORTNOV, Nataliya A. RYBNIKOVA, and Riccardo FURGONI. 2016. SCIENCE ADVANCES, Vol 2, Issue 6, DOI: 10.1126/sciadv.1600377
- Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre Romain SORDELLO, Fabien PAQUIER et Aurélien DALOZ. 2019. OFB, MNHN et centre de ressources sur la trame verte et bleue.
- Regards sur la Nature de Provence-Alpes-Côte d'Azur Observatoire régional de la biodiversité Provence-Alpes-Côte d'Azur. 2021
- Behaviour of migrating toads under artificial lights differs from other phases of their life cycle. van Grunsven RHA, Creemers R, Joosten K, Donners M, Veenendaal EM. Amphib Reptilia. 2017; 38:49-55. <https://doi.org/10.1163/15685381-00003081>

Économies d'énergie - Éclairage public

- Mise en lumière écoresponsable du patrimoine, Parc naturel régional des Alpilles
- Guide éclairage Réserve internationale du ciel Etoilé, Parc naturel régional des Préalpes d'Azur
- Environnement nocturne et pollution lumineuse - Guide pour un éclairage de qualité dans le Vercors, Parc naturel régional du Vercors

Fiches AUBE - Aménagement, urbanisme, biodiversité, éclairage

- Série de fiches réalisés par le Cerema AUBE - Aménagement, urbanisme, biodiversité, éclairage - Publications du Cerema

Mise en lumière patrimoniale

- Mise en lumière écoresponsable du patrimoine, Pole Industries Culturelles et Patrimoines

Ce guide a été réalisé dans le cadre du groupe de travail Transition énergétique Réseau des Parcs naturels régionaux de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, il complète une mallette pédagogique sur la pollution lumineuse et un kit de sensibilisation à ces enjeux.

COMITÉ DE RÉDACTION MARS 2023

Rédaction et coordination :

Stéphanie SINGH, Parc naturel régional de la Sainte Baume,
Marie-Caroline VALLON, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Groupe de travail rédactionnel :

Laurent FILIPOZZI - Parc naturel régional des Alpilles,
Bénédicte ELBOUDALI - Parc naturel régional des Préalpes d'Azur,
Audrey MATT - Parc naturel régional des Baronnies provençales.

Remerciements pour la relecture et expertise technique :

Matthieu IODICE et **Samuel BUSSON** Cerema Méditerranée
L'ensemble des techniciens des Syndicats d'énergie.

CRÉDITS

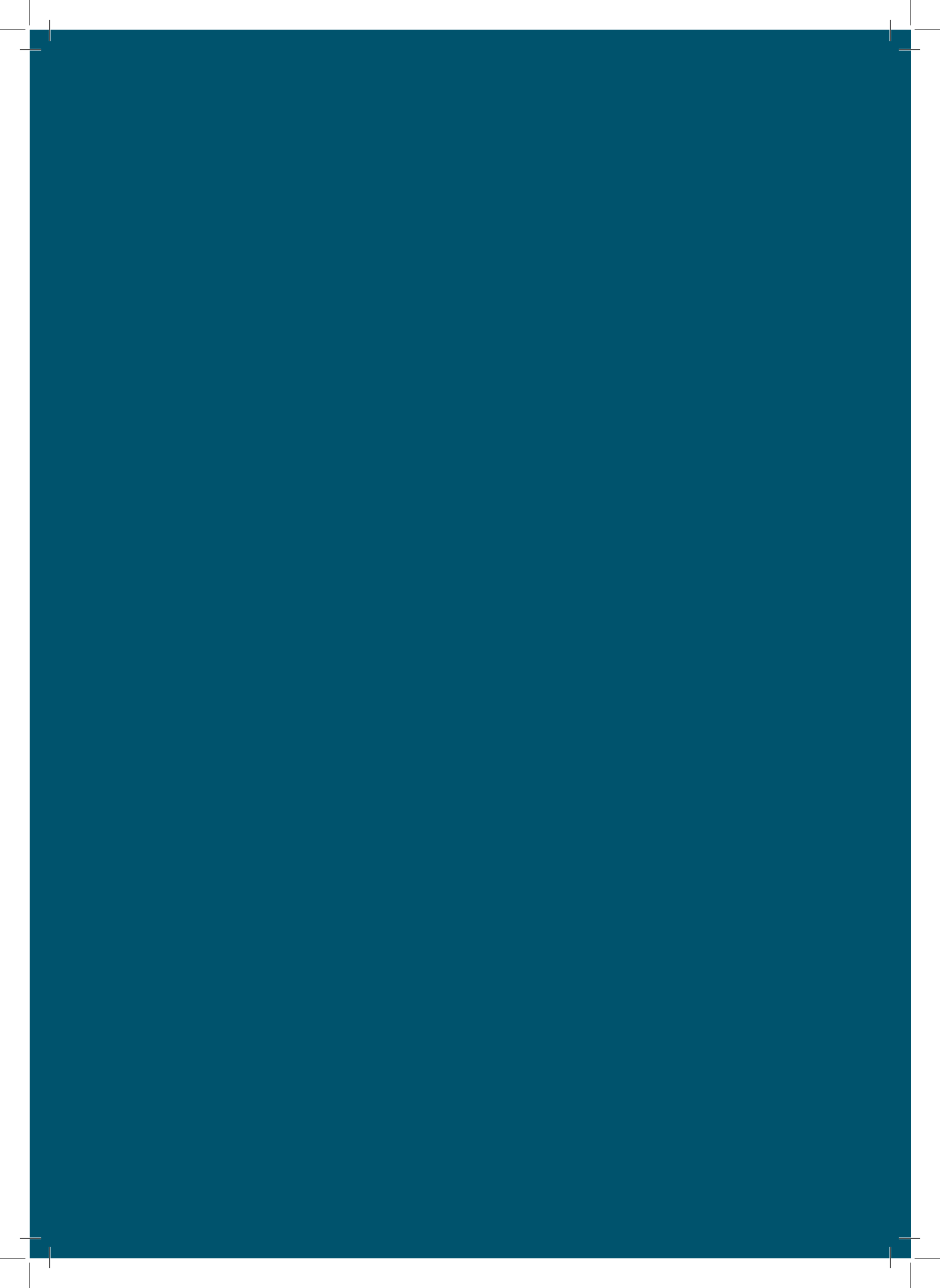
Réalisation graphique : Celia ARIENTI, Parc naturel régional des Baronnies provençales, 2024.

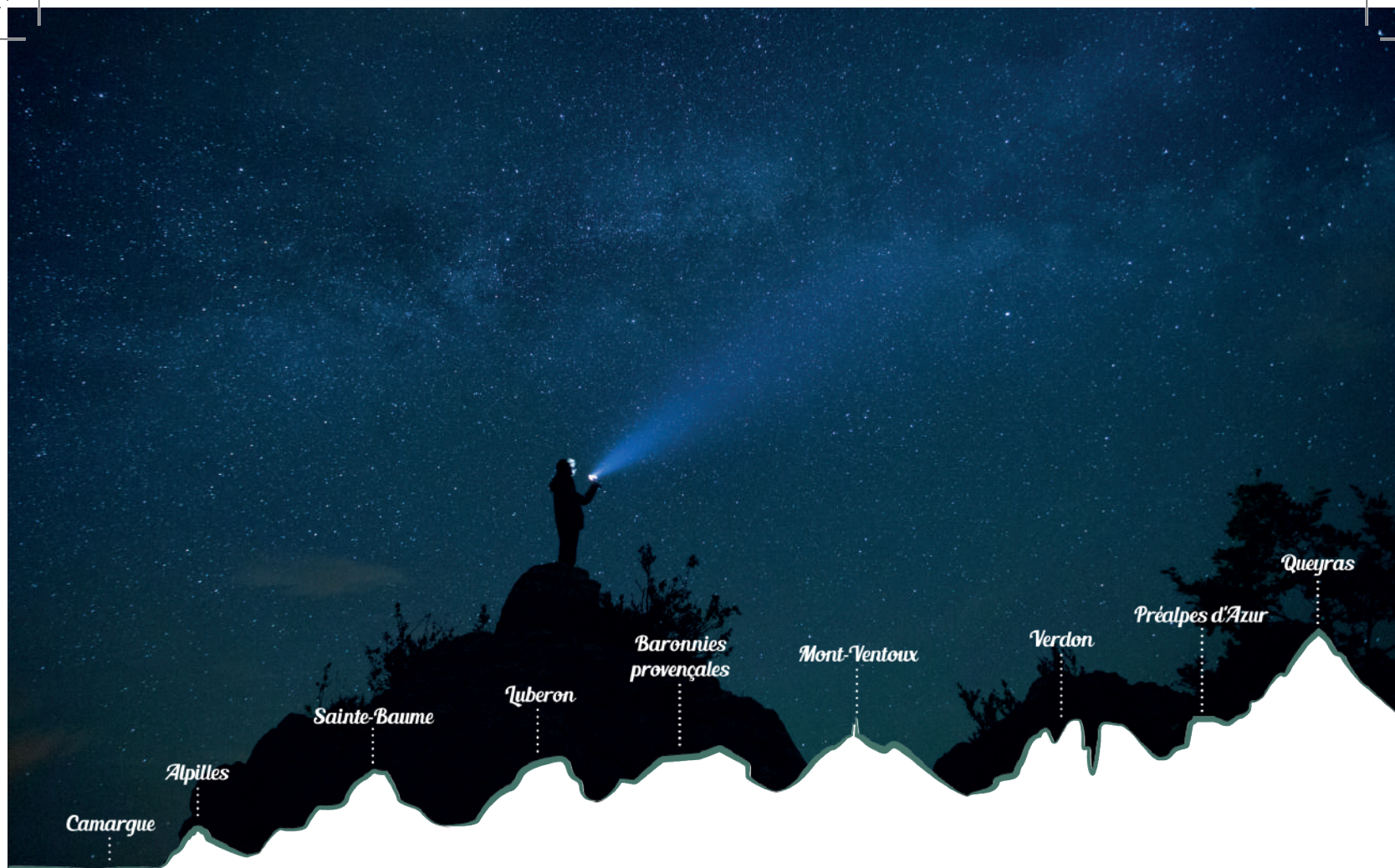
Photographie : Vincent AUBERT, Florent DUBREUIL, E. FAVIER, S. DUFFARD, Anne-Laure MESNAGE, Nathan VIOT, YPOVAgency.

Illustration : Bérénice GUÉRIN

En partenariat avec :







Camargue

Mas du pont de Rousty
13200 Arles
04 90 97 10 40
www.parc-camargue.fr

Luberon

60, place Jean Jaurès
84404 Apt
04 90 04 42 00
www.parcduluberon.fr

Verdon

Mais du Parc Domaine de Valx
04360 Moustiers-Sainte-Marie
04 92 42 08 00
www.parcduverdon.fr

Alpilles

2, boulevard Marceau
13210 Saint-Rémy-de-Provence
04 90 90 44 00
www.parc-alpilles.fr

Baronnies provençales

575, route de Nyons
26510 Sahune
04 75 26 79 05
www.baronnies-provencales.fr

Préalpes d'Azur

1, avenue François Goby
06460 Saint-Vallier-de-Thiery
04 92 42 08 63
www.parc-prealpesdazur.fr

Sainte-Baume

Nazareth - 2219 CD80 - Route de Nans
83640 Plan d'Aups Sainte-Baume
04 42 72 35 22
www.pnr-saintebaume.fr

Mont-Ventoux

378, avenue Jean Jaurès
84200 Carpentras
04 90 63 22 74
www.parcduventoux.fr

Queyras

La ville
05350 Arvieux
04 92 46 88 20
www.pnr-queyras.fr

Une autre vie s'invente ici

