Mettre en Lumière l'Univers de la Nuit

Guide pour une sobriété de l'éclairage public dans les Vosges Centrales

Volume I :
Une Trame Noire pour le SCoT

Epinal après extinction totale de l'éclairage public

© JF. Hamard

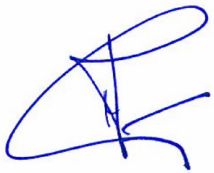
Édito

Les Vosges Centrales sont déjà engagées depuis de nombreuses années dans une politique de transition énergétique. La révision du SCoT a été l'occasion pour les élus de réaffirmer leur ambition et d'aller plus loin en s'engageant sur la voie de l'autonomie énergétique territoriale à l'horizon 2050, à travers la démarche d'un *Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte*.

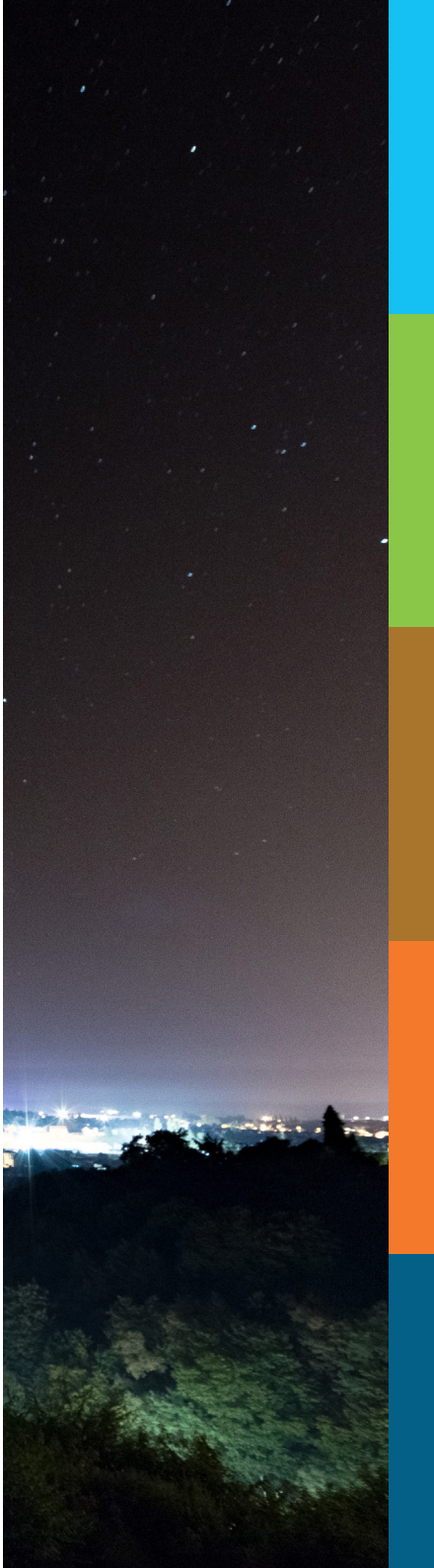
La maîtrise de l'énergie est un des premiers axes d'intervention et nombre de collectivités sont passées à l'action, comme en témoignent les résultats d'enquête. L'éclairage public est la partie visible de cet engagement.

La révision du SCoT a permis de définir une *Trame Verte et Bleue* pour protéger suffisamment d'espaces naturels afin de préserver la faune diurne. Cette trame sera reprise et approfondie dans les documents d'urbanisme et d'aménagement. En complément, l'étude d'une *Trame Noire* a permis d'aller plus loin afin de prendre en compte plus spécialement les espèces nocturnes souvent oubliées.

Il est important de communiquer au plus grand nombre les enjeux sous-jacents à la lutte contre la pollution lumineuse. C'est pourquoi ce guide restitue les résultats de l'étude avec toutes les recommandations utiles pour éclairer mieux, éclairer juste et uniquement quand c'est nécessaire.



Michel Heinrich
Maire d'Epinal et Président du
SCoT des Vosges Centrales



Préambule

- **A QUI S'ADRESSE LE GUIDE ?**

A tout décideur des Vosges Centrales en lien avec l'éclairage public, élus et techniciens des collectivités du SCoT, mais également aux chefs d'établissement et d'enseigne commerciale.

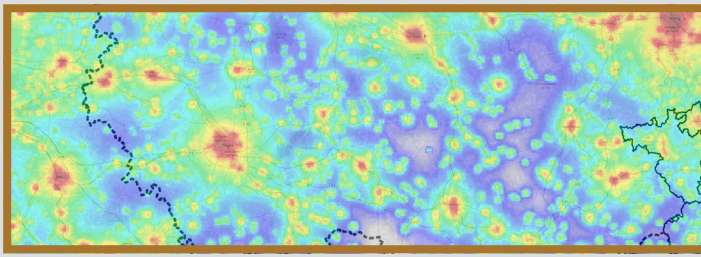
- **QUEL EST SON CONTENU ?**

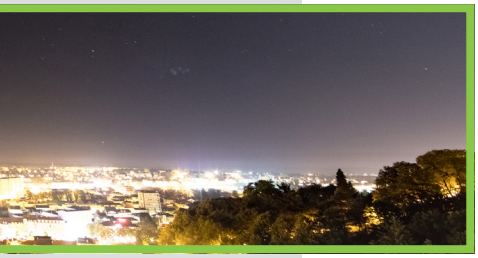
Ce premier volume rappelle les enjeux de la lutte contre la pollution lumineuse et précise les critères qui ont été pris en compte pour définir la *Trame Noire* du SCoT des Vosges Centrales. Il fait le point sur l'engagement des collectivités du territoire, donnant des pistes d'actions et des retours d'expériences pour définir une politique vertueuse d'éclairage public. Enfin, il oriente le décideur vers les acteurs susceptibles de l'accompagner dans sa réflexion.

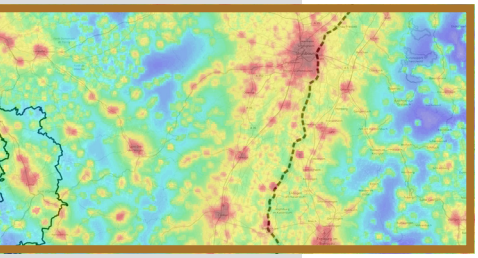
- **L'AMBITION DU GUIDE ?**

Ce guide permet de mettre en place une réflexion globale sur l'éclairage public pour inciter à éclairer uniquement lorsque c'est nécessaire, là où il faut, quand il le faut et à adapter l'éclairage aux besoins.

Sommaire







Prérequis 4

Rôles et devoirs du maire 6
L'éclairage public : partie visible de la politique énergétique territoriale 8
Le ciel étoilé : un patrimoine à préserver 10
Notion de « paysage lumière » 12

Les enjeux d'une politique éclairée d'éclairage public 14

Pour un éclairage respectueux de la biodiversité… 16
… de l'environnement et de la santé humaine 28
Vers une généralisation des bonnes pratiques d'éclairage public 32

Les collectivités des Vosges Centrales s'engagent 38

Extinction de l'éclairage public 40
Économie d'énergie 42
Pédagogie auprès des habitants et valorisation des initiatives 44
Pour aller plus loin avec la définition d'une trame noire 46

A qui s'adresser ? 54

Liste des acteurs & qui fait quoi ?

Annexes 56

Température de couleur contrastée pour l'entrée du village
Commune de Poussay
© DarkSkyLab, Sébastien Vauclair

Prérequis

Rôles et devoirs du maire 6

L'éclairage public : partie visible de la politique énergétique territoriale 8

Le ciel étoilé : un patrimoine à préserver 10

Notions de paysage lumière 12

Rôles et devoirs du Maire

Portion de rue laissée éclairée toute la nuit pour satisfaire à une demande des riverains

Commune de Chantraine

© SCoT des Vosges Centrales

L'éclairage public et les mises en valeur relèvent essentiellement du pouvoir de police des maires : chaque collectivité estime son droit à la sécurité, à la sûreté et à la salubrité des espaces publics, à la préservation de l'environnement...

1

Code Général des Collectivités Territoriales

Art. 2212-1 : réduction de l'amplitude horaire d'éclairement des voies et/ou de leurs abords.

Art. 2212-2 : moyen de la police de l'ordre public. Le Maire est la seule autorité compétente en matière d'institution d'allumage et d'extinction de l'éclairage public même en cas de délégation. La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publics notamment en ce qui concerne l'éclairage.

Art. 2213-1 : moyen applicable à l'ensemble des voies en agglomération, y compris les routes départementales.

2

Code Pénal

Art.121-2 & 121-3 : obligation de moyens pour garantir l'ordre public.

Art.121-3 : prévenir la mise en danger délibérée d'autrui.

3

Code Civil

Art.1383 : Chacun est responsable du dommage qu'il a causé non seulement par son fait, mais encore par sa négligence ou son imprudence.

Les textes n'imposent pas l'obligation d'éclairer mais il incombe au Maire de définir avec précision les lieux pouvant recevoir un éclairage artificiel "selon les usages et les règles de l'art". Les seules obligations portent sur l'existence, l'entretien et le fonctionnement des installations d'éclairage public car elles engagent la responsabilité du maire en cas d'accident.

Source : Guide AFE, Fiche 4 : Eclairage public : à quoi le Maire est-il tenu ?

4 Code de l'Environnement

Art.R. 583-2 : Chaque usage doit porter une politique destinée à prévenir, à réduire et à limiter les nuisances lumineuses ainsi que les consommations d'énergie :

- La sécurité des déplacements sur les espaces publics et la voirie *(Norme NF 13-201)*,
- La mise en valeur du patrimoine, bâtiments communaux, vitrines ou magasins *(Arrêté du 25 janvier 2013)*,
- La mise en valeur des enseignes commerciales *(Décret n°2012-118 du 30 janvier 2012 : extinction obligatoire de 1h à 6h du matin)*,
- Les équipements sportifs *(selon fédération et période d'entraînement)*,
- Les parcs de stationnement publics,
- L'événementiel extérieur...

Extinction de l'éclairage et enseigne lumineuse

Commune d'Épinal

Alors que l'extinction de l'éclairage des enseignes et publicités lumineuses avait été décrétée en 2012, ce n'est que depuis le 1e juillet 2018 qu'il entre en vigueur. Charge aux maires de faire appliquer la mesure...

Aspects réglementaires et législatifs

Afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie excessives, l'*arrêté ministériel du 25 janvier 2013* réglemente l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur des bâtiments non résidentiels ainsi que l'éclairage des façades de ces mêmes bâtiments fixant l'**arrêt de cet éclairage à 1 heure du matin.**

Éclairage intérieur des locaux professionnels :

1 heure après la fin d'occupation des locaux

Façade des locaux :

au plus tard à 1 heure

Publicité et préenseigne lumineuse :

entre 1 heure et 6 heures du matin ou selon le réglement local de publicité

Enseigne lumineuse :

entre 1 heure et 6 heures du matin

Vitrine de magasin ou d'exposition :

entre 1 heure et 7 heures du matin

Illumination des façades des bâtiments :

entre le coucher du soleil et 1 heure du matin

L'éclairage public : partie visible de la politique énergétique territoriale

Epinal après 1h30 du matin
Vue du plateau de la Justice

À l'heure où la pollution lumineuse devient un enjeu au niveau national, la limitation de l'éclairage artificiel est un facteur de progression pour la politique énergétique du territoire.

Suite à sa révision, le **SCoT des Vosges Centrales devient le premier SCoT de France** à traduire de façon transversale dans ses orientations et objectifs la démarche *Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV)*.

Un *Territoire à Énergie Positive (TEPOS)* vise l'autonomie énergétique à son échelle, c'est-à-dire un **équilibre entre consommations et productions locales d'énergie.** Il s'agit en définitive de produire plus d'énergies renouvelables et de récupération, mais aussi et surtout, d'en consommer moins, car le potentiel énergétique du territoire n'est pas à même de couvrir les besoins actuels.

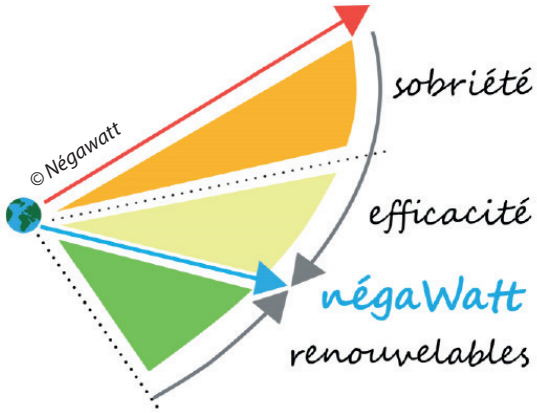
L'**autonomie énergétique** vise un développement économique local, par le réinvestissement sur le territoire des sommes historiquement dédiées aux importations d'énergie.

Les élus du territoire ont voulu aller plus loin que la réglementation en déclinant dans la révision du SCoT leur stratégie de planification énergétique. S'appuyant sur le **scénario *NégaWatt,*** la démarche repose sur le triptyque « *sobriété - efficacité - énergies renouvelables* » pour atteindre l'autonomie énergétique en **2050**.

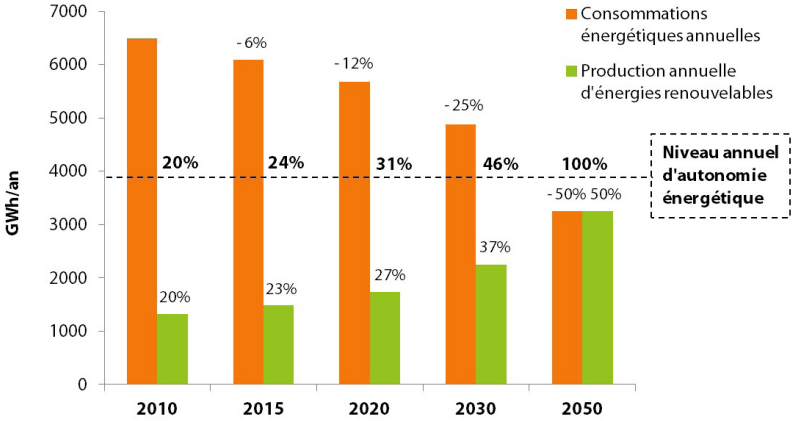
L'approche du SCoT des Vosges Centrales repose sur ces principes : agir sur la demande d'énergie, par la priorisation des besoins énergétiques du territoire et l'amélioration de l'efficacité énergétique, avec en parallèle la mobilisation optimale de toutes ressources locales d'énergies renouvelables et de récupération.

Pour atteindre l'objectif d'autonomie énergétique, la **maîtrise des consommations d'éclairage public des communes du SCoT** est une composante non négligeable de la baisse de la consommation d'énergie du territoire. L'éclairage public représentait **en moyenne en 2012 la moitié de la consommation d'électricité des communes et 43% de leur dépense associée.**

Selon l'ADEME, en 2014, sa part moyenne régionale était la plus élevée de France. La consommation énergétique annuelle de l'éclairage public correspondait en **2016** à **85 kWh par habitant par an** en France alors qu'elle était de **99 kWh par habitant par an sur le territoire du SCoT.**



Evolution de l'autonomie énergétique territoriale dans la perspective d'un Territoire à Energie Positive en 2050



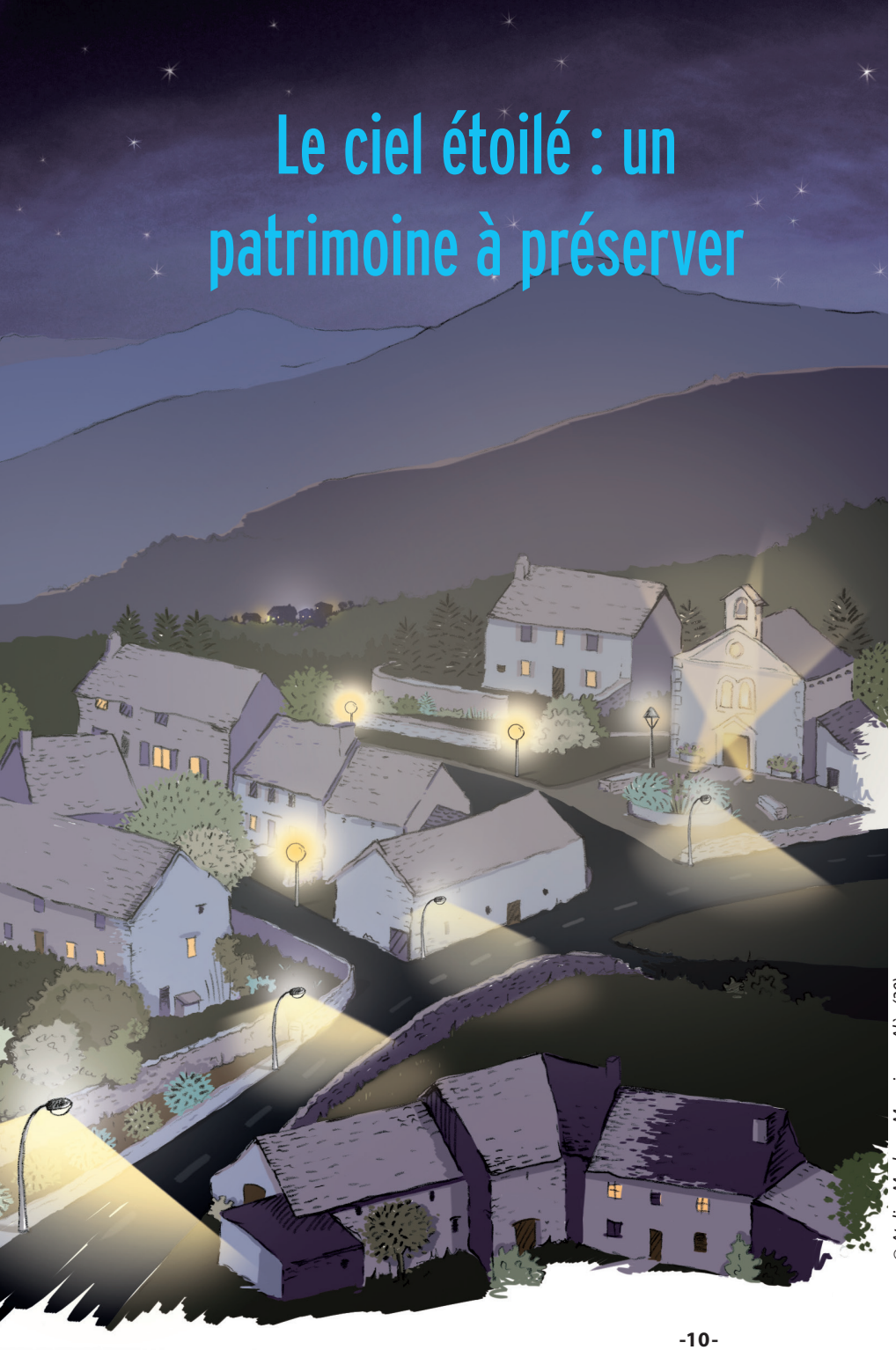
« L'éclairage public représente 47 % de la consommation d'électricité des communes et rejette annuellement 670 000 tonnes de CO_2 », selon l'ADEME.

Cette consommation énergétique affecte le climat et l'écosystème du territoire.

La **réduction de la consommation d'énergie** de l'éclairage participe aussi au renforcement de l'attractivité du territoire à l'échelle nationale. L'intérêt porté à la question de la limitation de l'éclairage public est un facteur de valorisation territoriale en devenir, comme en témoigne le label *« Villes et villages étoilés »* réalisé par *l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN).*

Cet enjeu n'est cependant pas encore généralisé, permettant au territoire de renforcer son image de territoire innovant visant l'excellence énergétique et environnementale.

Le ciel étoilé : un patrimoine à préserver



© Atelier MadameMonsieur - Alès (30) Parc des Cévennes

La **pollution lumineuse** et ses effets sur la faune, la flore, l'homme, ainsi que sur le ciel étoilé pour l'observation astronomique, sont de plus en plus importants. Elle regroupe plusieurs phénomènes de nuisance :

- **la sur-illumination,** c'est-à-dire une mise en lumière excessive: il s'agit souvent d'éclairages architecturaux anciens (puissance élevée, projecteurs mal placés...) qui peuvent finalement masquer la qualité du patrimoine et du paysage ;
- **la mauvaise orientation du flux lumineux** émis en direction du ciel par les éclairages urbains : les luminaires très répandues de type *« boule »* ou avec des inclinaisons importantes diffusent leur lumière à 360° pour une efficacité réelle très faible ;
- **l'éblouissement** qui désigne une intensité lumineuse trop élevée ou un contraste trop important entre les couleurs sombres et les couleurs claires : des lampes surpuissantes dans des luminaires anciens entraînent une forte consommation pour un éclairage excessif et fragmenté.

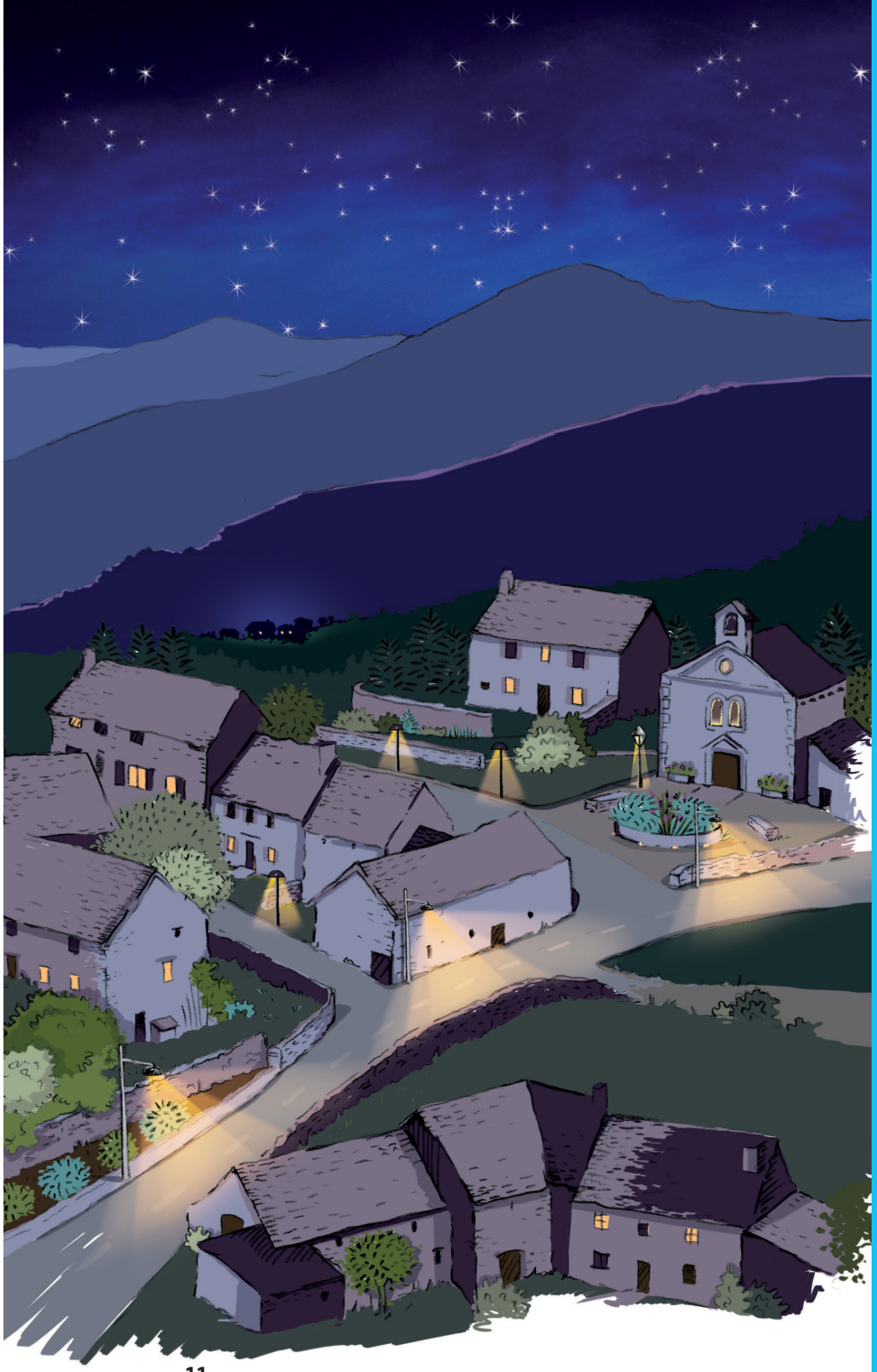
La notion *d'« éclairer juste »* prend tout son sens. Par exemple, les oiseaux migrateurs, les chiroptères... sont très sensibles à la lumière. Ces animaux se dirigent grâce aux reflets des astres. Or les points lumineux combinés à des effets météorologiques peuvent contribuer à des nuisances telles que la perturbation des lieux de nidification, les échouages, les prédations...

Enfin, il est essentiel de mettre en œuvre un éclairage qui permet de limiter les effets nuisibles :

- par la **hauteur du candélabre** : des luminaires modernes dont le flux lumineux est correctement dirigé vers le sol sont économes et efficaces ;
- par une **mise en valeur discrète** révélant l'harmonie architecturale d'un bâti ;
- par une **température de couleur adaptée** aux espèces recensées.

« Un ciel nocturne non pollué, qui permet de profiter du firmament et de le contempler, devrait être considéré comme un droit inaliénable de l'humanité au même titre que tous les autres droits écologiques, sociaux et culturels… »

Source : Cipriano Marín, Coordinateur de l'Initiative Starlight et Francisco Sánchez



Notion de « paysage lumière »

Cette notion requiert une approche complexe portant sur l'ambiance d'un lieu à éclairer ou non. Ainsi, l'équilibre des *luminances** entre en jeu afin de déterminer une harmonie lumineuse d'une ville ou d'un village, et d'un espace sans éclairage.

Le « *paysage lumière* » d'un territoire doit refléter le regard d'une société sur son environnement. Nos nuits s'animent progressivement sous l'effet des éclairages. Or depuis de nombreuses années, la mutation du paysage s'accélère.

De ce fait, il est essentiel de **limiter l'impact de la lumière sur la ville**.

Ainsi, les paysages urbains et notamment ceux à forts enjeux esthétiques et touristiques doivent s'insérer dans une **charte de bonne conduite**. Ils se doivent de respecter une homogénéité dans les niveaux de *luminance** pour éviter de trop grandes disparités dans les niveaux lumineux qui rendent la vision nocturne inconfortable.

Dans cette première approche, il s'agira de supprimer les points en excès, de favoriser les contrastes d'une scène nocturne, qu'ils proviennent de l'éclairage public, des mises en lumière de bâtiments ou d'éclairages privatifs.

Elle permettra de définir un « *urbanisme lumière* » en adéquation avec les paysages des Vosges centrales.

Ces « *paysages lumière* » seront choisis en fonction des configurations urbaines, patrimoniales, géographiques des communes.

Ils pourront également être superposés à la ***Trame Verte et Bleue*** **du Territoire du SCoT des Vosges Centrales** afin de restreindre leur impact et de préserver les niches de biodiversité.

Par exemple, les communes pourront s'appuyer sur leur paysage où un point de vue privilégié permettra de définir le ou les paysages lumière à identifier. L'objectif sera de déterminer les potentialités de chaque commune afin de ne pas banaliser la lumière et la protection de la biodiversité.

© Van Gogh : Terrasse du café le soir et Nuit étoilée sur le Rhône

** Luminance : grandeur correspondant à la sensation visuelle de luminosité d'une surface.*

« La nuit représente pour certains la dernière frontière et un espace à conquérir tandis que pour d'autres, elle est désormais un espace à préserver. »

Source : Sandra Mallet - Paysage-lumière et environnement urbain nocturne

Coucher de soleil sur le Planois
Commune de Basse-sur-Le-Rupt
© Demange Thierry

Epinal, avant extinction de l'éclairage public

© JF. Hamard

Les enjeux d'une politique éclairée d'éclairage public

Pour un éclairage respectueux de la biodiversité... 16

- La biodiversité et l'environnement nocturne sur le territoire
- Effets de l'éclairage nocturne sur la faune et la flore
- Les zones propices et/ou stratégiques pour favoriser la mobilité et le développement des espèces
- Les zones à enjeux en termes de pollution lumineuse

... de l'environnement & de la santé humaine 28

- Les enjeux liés à la consommation d'énergie
- Les enjeux liés à la santé

Vers une généralisation des bonnes pratiques d'éclairage public 32

- Mettre en place une temporalité de l'éclairage public
- Limiter le halo lumineux d'une commune
- Favoriser les économies d'énergie et le recyclage, le recours aux énergies renouvelables
- Limiter les effets sur la biodiversité

Pour un éclairage respectueux de la biodiversité ...

« 28 % des vertébrés et 64 % des invertébrés vivent partiellement ou exclusivement la nuit. La majorité du vivant est nocturne. »

Source : Holker et al. 2010

La biodiversité et l'environnement nocturne sur le territoire

Les naturalistes, et notamment les ornithologues, ont remarqué depuis longtemps les conséquences de la pollution lumineuse, en particulier sur l'orientation des oiseaux migrateurs.

Mais ses effets dépassent largement ce seul phénomène, et il apparaît aujourd'hui à la vue des résultats des différentes études menées sur le sujet, que de nombreuses espèces animales et végétales sont impactées.

Le phénomène est important, car l'on considère que près de 20% de la surface du globe est atteinte par la pollution lumineuse.

Effets de l'éclairage nocturne sur la faune et la flore

La pollution lumineuse impacte toutes les espèces dépendant du rythme circadien (rythme biologique d'environ 24 heures), dont toutes les espèces nocturnes telles que les mammifères, les batraciens, les oiseaux, etc…

En modifiant le cycle naturel de la lumière et de l'obscurité au cours de la journée, cette pollution affecte de façon très sensible la biologie des animaux. Mais elle affecte aussi les comportements migratoires, les activités de compétition inter-spécifiques, les relations proies-prédateurs et altère la physiologie des espèces animales.

La pollution lumineuse a différents types d'effets directs, qui peuvent avoir des conséquences : l'attraction ou la répulsion liée à la source lumineuse, des effets physiologiques (maladie, affaiblissement) ou encore des perturbations comportementales.

Des effets indirects de la pollution lumineuse peuvent aussi conduire à une modification durable et insidieuse des regroupements d'espèces et des écosystèmes : la réduction ou la perte de ressources alimentaires ou d'espaces de chasse exploitables, la fragmentation spatiale, une augmentation de la prédation ou encore une concurrence accrue de certaines espèces avec celles tirant profit de la pollution lumineuse.

Les animaux nocturnes sont donc menacés par la disparition de la nuit et par la fragmentation de leurs habitats par la lumière.

Les zones éclairées sont évitées par certaines espèces (accroissement du risque de prédation, risque de collisions avec des voitures, etc.), et cet évitement des zones éclairées conduit à des ruptures de continuités écologiques.

Insectes sous projecteurs

Barbastelle d'Europe

Les effets négatifs de la pollution lumineuse sur les chiroptères

L'impact de la pollution lumineuse sur les chiroptères a fait l'objet de nombreuses études, car ce sont les mammifères les plus affectés par la pollution lumineuse.

Les perturbations identifiées sur les chauves-souris sont liées à l'effet de barrière visuelle, qui contribue à la fragmentation du paysage nocturne. Cela aura des répercussions sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les reposoirs, mais aussi sur l'activité alimentaire dû à l'interférence sur la distribution des proies et sur la compétition entre espèces.

En effet, l'attraction des insectes par la lumière est un des éléments perturbateurs les plus impactants. Les espèces qui évitent les zones éclairées sont non seulement privées d'une partie de leurs territoires de chasse (effet direct), mais elles souffrent également du départ de leurs proies vers les zones éclairées (effet indirect).

Seules les espèces de chauves-souris tolérant la lumière et ubiquistes en termes d'alimentation peuvent profiter de cette augmentation de proies, mais en prenant le risque de s'exposer plus aux prédateurs. L'érosion de la biodiversité se traduit à la fois par une diminution du nombre d'individus, mais également par une diminution des espèces spécialistes au profit des espèces ubiquistes et plus communes.

Sur un plan local, l'éclairage des bâtiments entraîne donc une nuisance majeure lorsque le bâtiment héberge une colonie : il tend à retarder l'envol des animaux, réduit leur période de chasse et leur gain énergétique et les expose aux prédateurs.

L'éclairage des infrastructures et la lumière des phares peuvent aussi constituer dans certaines conditions des barrières visuelles pour certaines espèces.

Pour conclure, toutes les espèces de chiroptères sont impactées par la pollution lumineuse, mais ce sont les espèces fuyant la lumière, dites « *lucifuges* » qui pâtissent le plus des conséquences en cascade (voir diagramme ci-dessous). Elles apparaissent donc comme un bon bio-indicateur pour définir le seuil de tolérance de pollution lumineuse d'un territoire et pour évaluer l'efficacité des mesures prises pour réduire le problème.

Evolution de l'activité des chiroptères en fonction de l'heure du jour

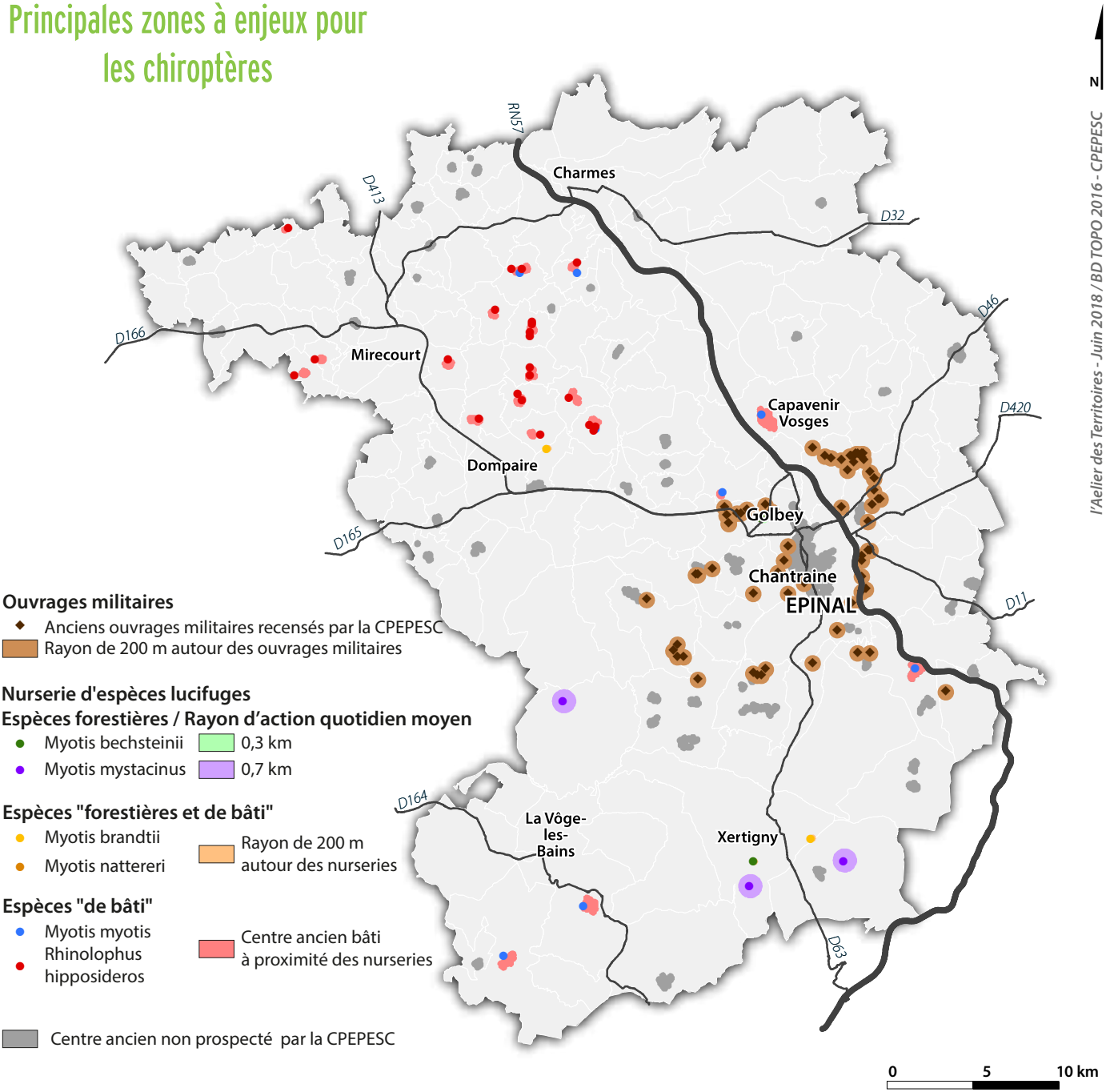
Espèce attirée par la lumière : Murin indéterminée (Myotis sp.)

Espèce fuyant la lumière : Pipistrelle commune (P. pipistrellus)

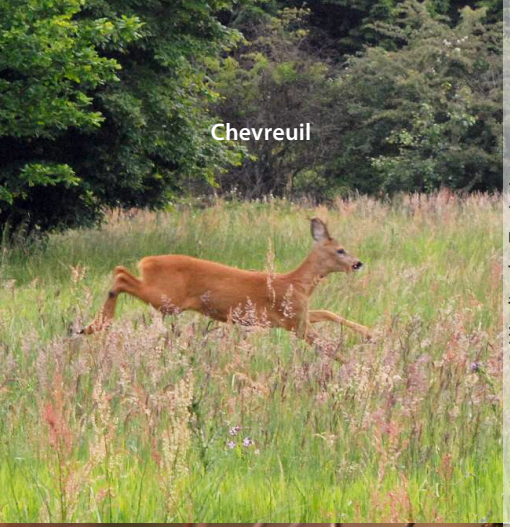
©Dr. Clémentine AZAM, Journée AFE / MNHN (19/12/2017) - photographies CPEPESC Lorraine

Grand Murin

Principales zones à enjeux pour les chiroptères



l'Aelier des Territoires - Juin 2018 / BD TOPO 2016 - CPEPESC


Chevreuil

© L'Atelier des Territoires

Muscardin

© L'Atelier des Territoires

Pie Grieche écorcheur

© L'Atelier des Territoires

Les effets de la pollution lumineuse sur les autres espèces

Beaucoup d'espèces de **mammifères terrestres** manifestent une **répulsion vis-à-vis des zones éclairées**. D'une part, ils les fréquentent moins pour se nourrir, d'autre part ils voient leur régime alimentaire modifié par un changement de la composition des populations d'espèces qu'ils consomment.

- **Les oiseaux**

Les **conséquences négatives** de la pollution lumineuse sur l'**avifaune** sont particulièrement sensibles lors de la **reproduction** et de la **migration**.

En période de nidification, les oiseaux et les juvéniles peuvent être attirés par des sources lumineuses parasites ce qui a pour conséquence de les empêcher de regagner leur nid ou de trouver leur direction.

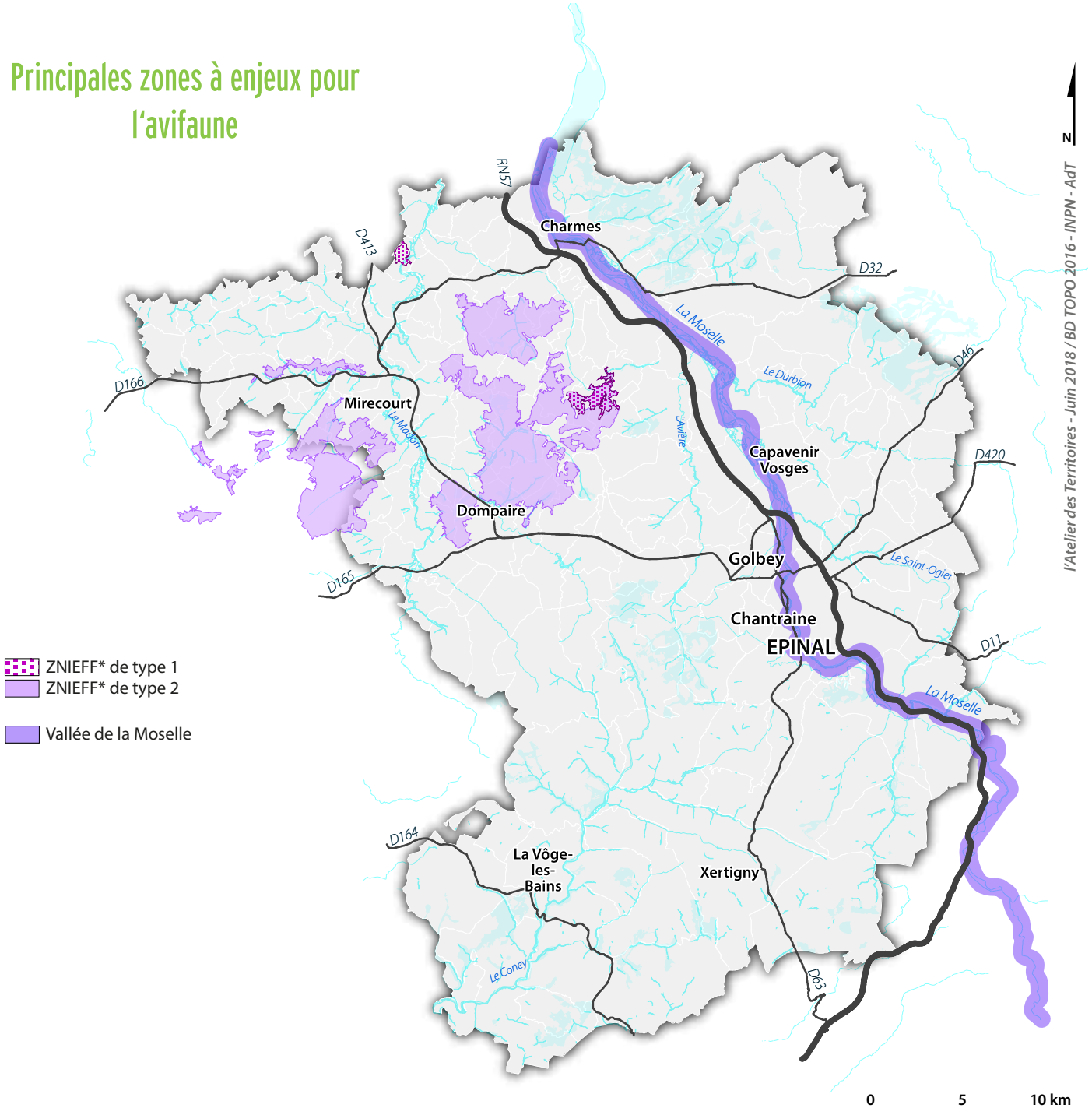
Lors des déplacements migratoires, les lumières artificielles provenant d'édifices tels que les phares ou les tours, occasionnent des mortalités très importantes, soit par collision directe, soit par épuisement et prédation, notamment lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (mauvaise visibilité).

L'**éblouissement des oiseaux** par les lumières issues de la circulation automobile est aussi un **facteur aggravant** dans les collisions avec les véhicules.

© Pixabay

Vol d'oies sauvages

Principales zones à enjeux pour l'avifaune



** ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique*

l'Atelier des Territoires - Juin 2018 / BD TOPO 2016 - INPN - AdT

- **Les espèces aquatiques**

La vie de nombreuses **espèces aquatiques** est liée à **l'intensité lumineuse.**

Les milieux aquatiques sont aussi exposés à la lumière artificielle des agglomérations, des complexes de loisirs, des commerces et des industries. La pollution lumineuse modifie les intensités, les couleurs et les fréquences auxquelles les organismes aquatiques sont habituellement exposés.

Certaines études révèlent un **phénomène d'attraction** par la lumière artificielle, d'autres mettent en évidence une forte **augmentation de l'activité nocturne**.

Sur certaines espèces d'**amphibiens**, les lumières artificielles limitent le chant, et augmentent les déplacements par rapport à des individus en ambiance naturelle, ce qui peut conduire à limiter les accouplements et influencer la dynamique de population.

Les activités d'alimentation des différentes espèces de batraciens sont également conditionnées par l'intensité lumineuse : certaines espèces chassent avec une intensité lumineuse très faible, d'autres au contraire préfèrent des intensités plus fortes.

L'éclairage artificiel, en provoquant une homogénéisation de l'intensité lumineuse peut générer des compétitions inter-spécifiques.

Eclairage permanent d'une écluse

Nuage d'Ephoron virgo et trace de chauve-souris

- **Les insectes**

De nombreuses espèces d'**insectes** sont **attirées par la lumière artificielle**.

Le rayon d'attraction autour des lampadaires est estimé de 400 à 700 mètres en temps normal et à environ 50 mètres les nuits de pleine lune.

Les rues éclairées constituent donc un obstacle pratiquement infranchissable pour les insectes nocturnes.

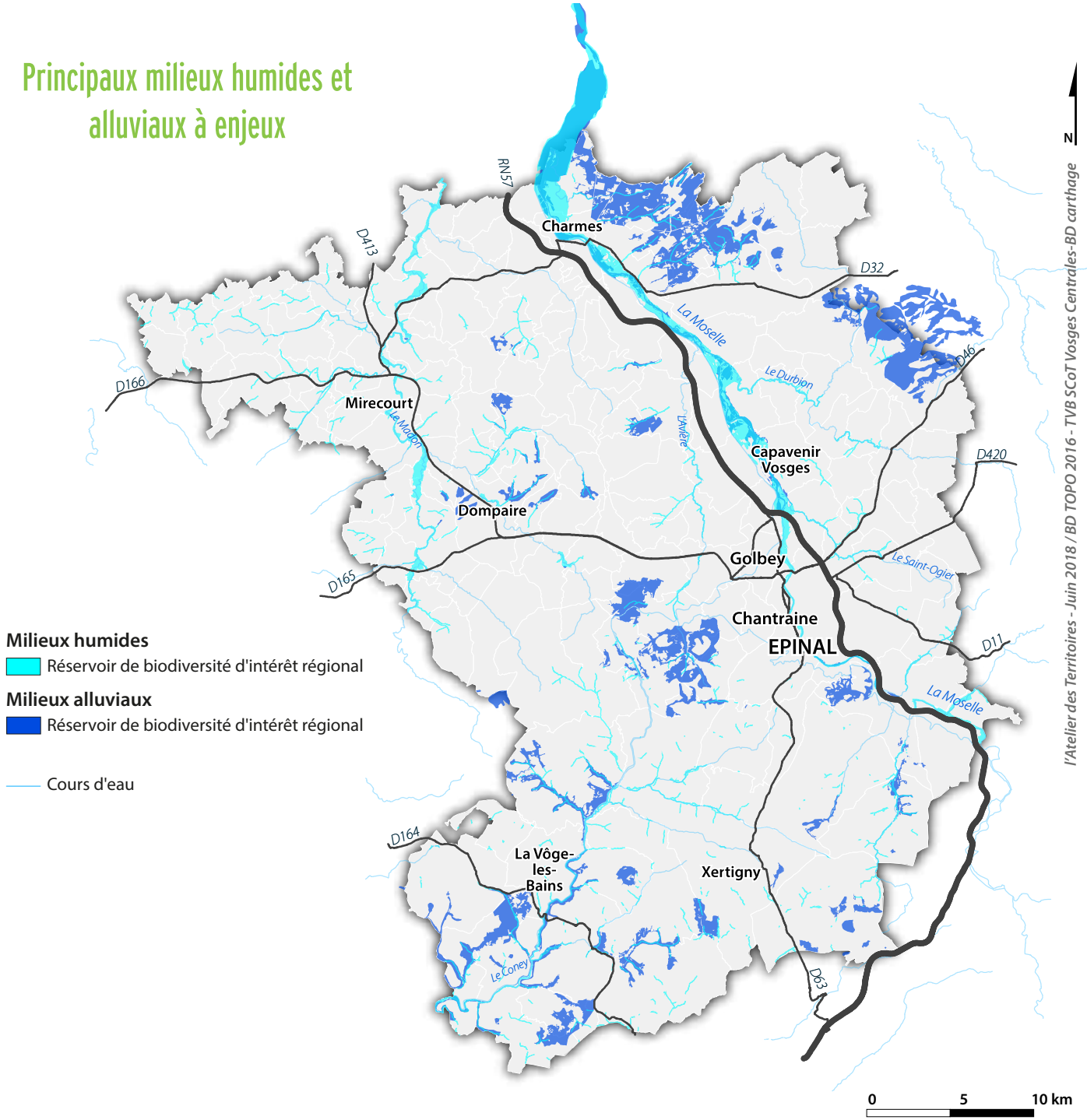
Le nombre d'insectes attirés est lié à l'intensité des lampes (spectre). Cette attraction lumineuse a souvent une issue fatale pour les insectes : un grand nombre tourne autour des lampes jusqu'à épuisement, d'autres sont grillés par la température élevée des lampes, happés par les véhicules, ou dévorés par des chauves-souris ou des crapauds.

Les insectes les plus résistants subissent encore la prédation des oiseaux actifs à l'aube.

Des études estiment à environ 150 le nombre d'insectes tués par lampadaire et par nuit d'été.

Cette hécatombe a des répercussions sur le réseau trophique qui dépend de ces espèces et sur les plantes, car de nombreux insectes nocturnes sont pollinisateurs ou phytophages.

Principaux milieux humides et alluviaux à enjeux



l'Atelier des Territoires - Juin 2018 / BD TOPO 2016 - TVB SCoT Vosges Centrales-BD carthage

Les effets sur la flore

L'obscurité conditionne le fonctionnement du métabolisme et du développement des plantes.

Les processus affectés par la lumière sont la germination, la croissance, l'expansion des feuilles, la floraison, le développement des fruits et la sénescence.

La croissance des plantes est en partie liée à la durée de la nuit et donc de l'obscurité.

Les arbres sont donc également très **sensibles à la pollution lumineuse**. Ils doivent s'adapter aux variations saisonnières et les lumières artificielles occasionnent des perturbations telles que l'absence de chute des feuilles par exemple.

« 90% des plantes à fleurs - les végétaux qui portent des fruits - sont pollinisés par des insectes.

La diversité des plantes est directement proportionnelle à la diversité des insectes.

Si ce rapport se fragilise, c'est tout l'écosystème qui est en péril. »

Source : Knopet al. 2017, Mac Gregor et al. 2016

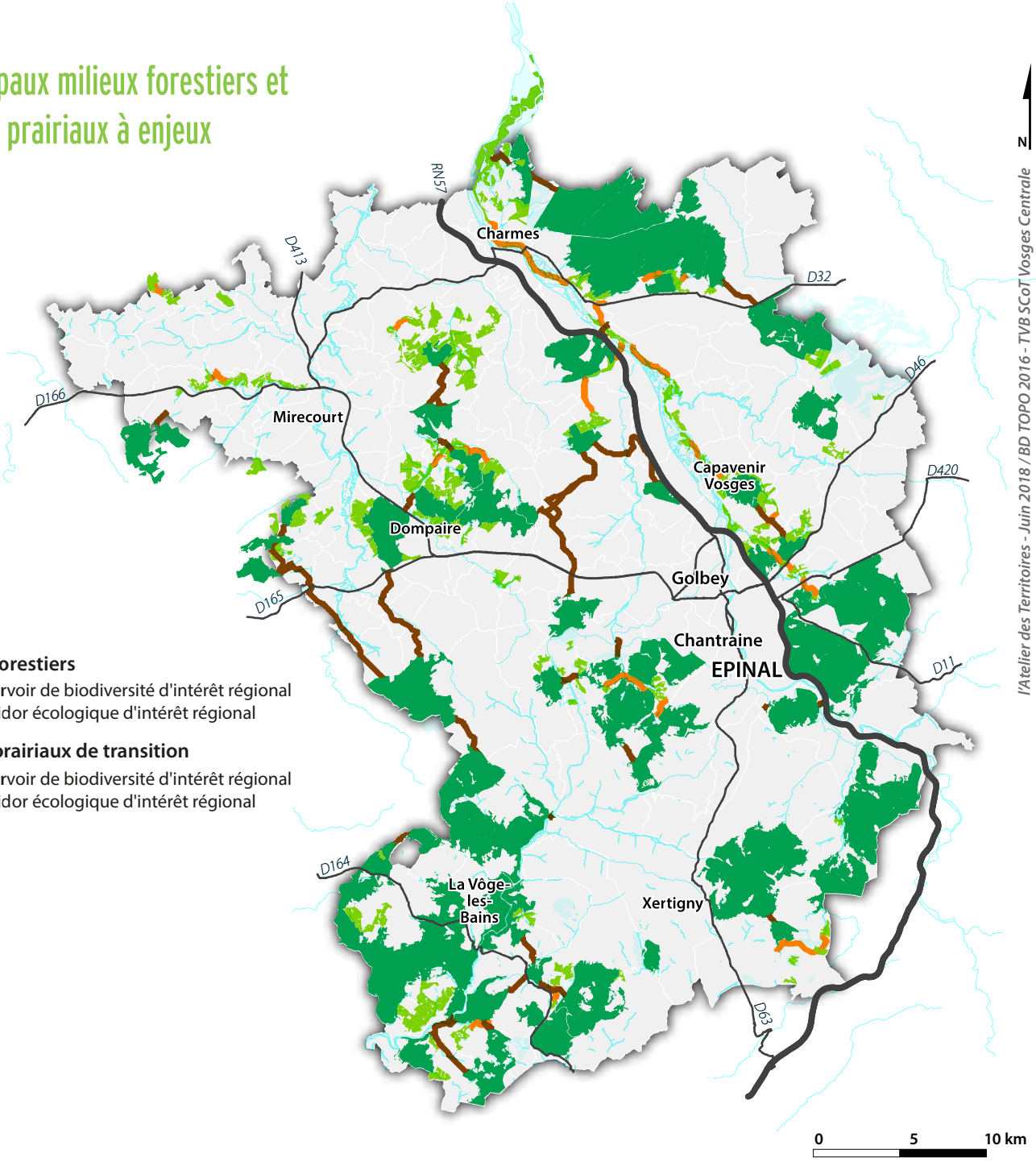
Saule verdoyant en plein cœur de l'hiver en raison de sa proximité avec un candélabre

© Jean-Michel Mechling

" Cet arbre a (en fin d'automne) normalement perdu ses feuilles dans sa partie supérieure, mais les feuilles basses, éclairées par un unique spot encastré dans le sol d'un parc (square Dutilleul, Lille, Nord de la France) ne tomberont qu'avec retard. "

© Lamiot, Le journal minimal

Principaux milieux forestiers et prairiaux à enjeux



Milieux forestiers

- Réservoir de biodiversité d'intérêt régional
- Corridor écologique d'intérêt régional

Milieux prairiaux de transition

- Réservoir de biodiversité d'intérêt régional
- Corridor écologique d'intérêt régional

l'Atelier des Territoires - Juin 2018 / BD TOPO 2016 - TVB SCoT Vosges Centrale

Sélection des zones à enjeux pour un traitement spécifique des opérations d'éclairage

En fonction des connaissances actuelles sur les effets de la pollution lumineuse sur les différents groupes d'animaux, il est possible de sélectionner certaines zones qui s'avèrent plus sensibles que d'autres à la pollution lumineuse.

C'est le cas des milieux fréquentés par les chiroptères (gites, nurseries, zones de chasse), des zones identifiées pour la richesse de leur avifaune, des grands couloirs de migration des oiseaux, des cours d'eau, lacs, étangs et milieux humides qui abritent une faune diversifiée (amphibiens, reptiles, poissons…) mais aussi des réservoirs de biodiversité et des principaux corridors écologiques qui relient ces milieux et permettent le déplacement des espèces.

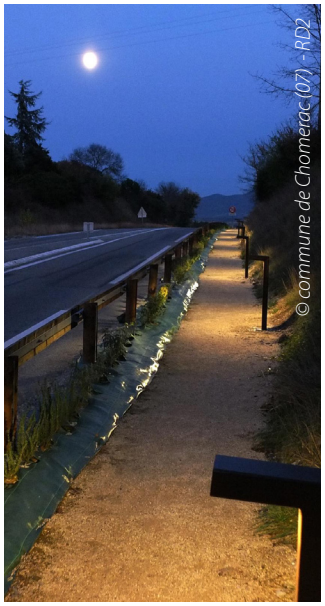
Sur le territoire du SCoT, différents habitats et milieux naturels ont été ainsi sélectionnés.

- **Les nurseries de chiroptères et bâti anciens**

Pour les **chiroptères**, le choix s'est porté sur les **nurseries d'espèces lucifuges** (qui fuient la lumière) et les anciens ouvrages militaires de la place forte d'Épinal. Des périmètres de quelques centaines de mètres ont été définis autour de ces sites, en fonction des rayons d'action de l'espèce considérée. Les zones de chasse des chauves-souris n'ont pu être prises en compte en absence d'une cartographie disponible. Les centres de bâti ancien de certaines communes ont encore été ajoutés.

- **Les cours d'eau et plans d'eau**

La **vallée de la Moselle**, reconnue comme **voie migratoire pour les oiseaux** a été sélectionnée, tout comme les ***Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)*** désignées pour leur richesse en oiseaux. Ces zones s'étendent dans la partie Ouest du territoire, dans le secteur de Mirecourt-Dompaire. Les principaux **cours d'eau et plans d'eau,** ainsi que les milieux humides identifiés dans la **sous-trame des milieux aquatiques de la *Trame Verte et Bleue*** du SCoT ont aussi été retenus.



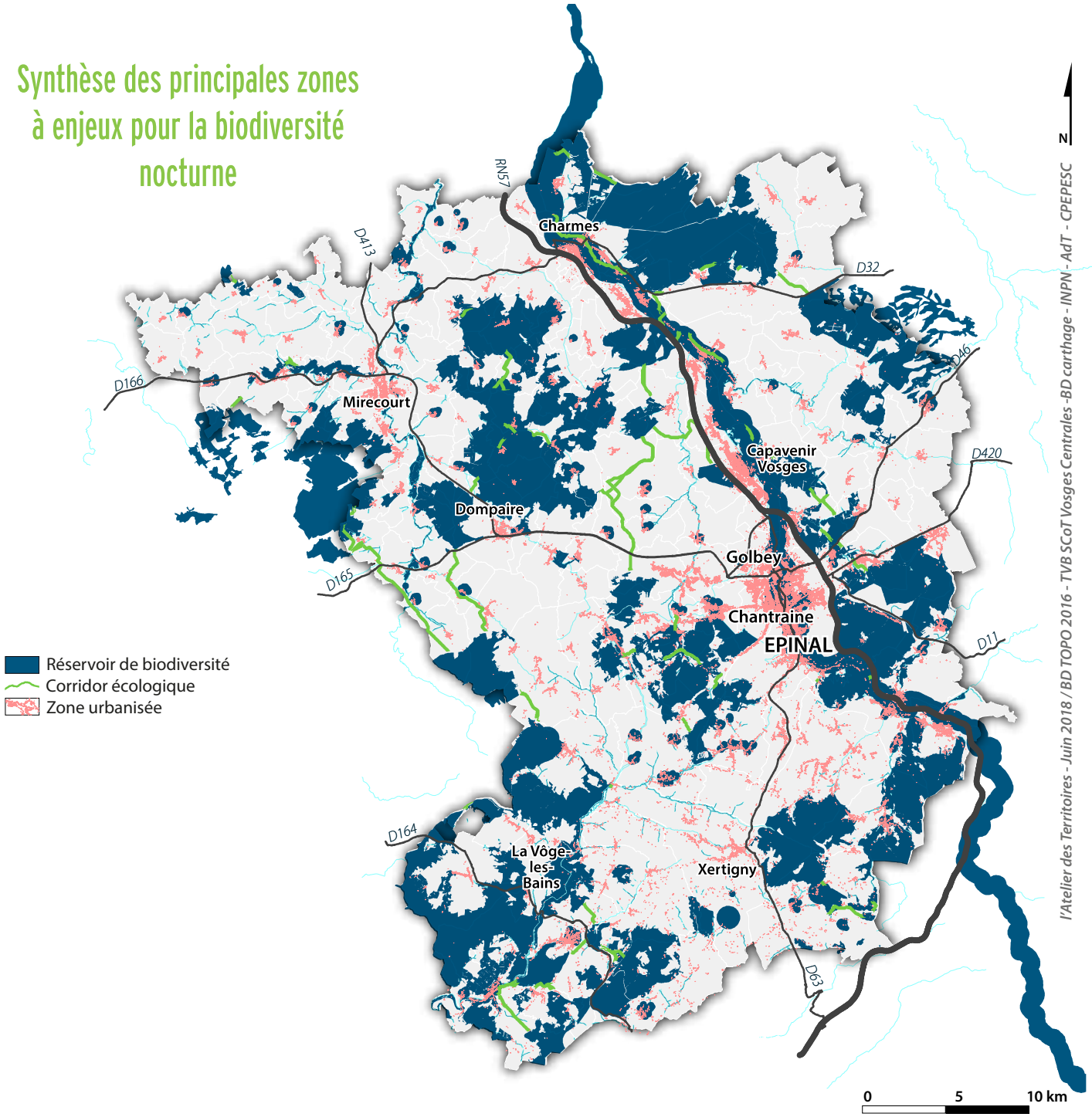
Des solutions existent pour limiter l'impact de la pollution lumineuse sur la mobilité des espèces

- **Certains milieux forestiers et milieux ouverts**

C'est aussi le cas des **réservoirs de biodiversité d'intérêt régional et des principaux corridors écologiques des sous-trames milieux forestiers et milieux ouverts** de la *Trame Verte et Bleue* du SCoT.

Daims désorientés en zone urbaine

Synthèse des principales zones à enjeux pour la biodiversité nocturne



l'Atelier des Territoires - Juin 2018 / BD TOPO 2016 - TVB SCoT Vosges Centrales -BD carthage - INPN - AdT - CPEPESC

...de l'environnement & de la santé humaine ...

Les enjeux liés à la santé

L'éclairage a de nombreux effets néfastes sur la santé humaine, aujourd'hui encore très peu considérés par les citoyens et les pouvoirs publics.

- **Perturbation du rythmes biologique**

Le **halo lumineux** de l'éclairage intrusif des villes **perturbe le cycle biologique naturel** de l'homme, basé sur l'alternance du jour et de la nuit. Cette alternance naturelle jour/nuit est le synchroniseur le plus puissant du corps humain et détermine le rythme de notre horloge biologique : c'est le cycle circadien basé sur environ 24h.

La lumière artificielle de plus en plus forte et omniprésente affecte nos rythmes biologiques, entraînant un décalage des pics de sécrétion de la mélatonine, une hormone qui synchronise la température corporelle et le rythme veille-sommeil.

Ce trouble a pour conséquence la réduction en quantité et en qualité du sommeil, d'où l'impact sur la santé, notamment sur les populations sensibles, telles que les enfants, les personnes âgées, les personnes malvoyantes ou photosensibles.

- **Effet nocif des LED**

Les LED ont également un effet nocif sur la santé, altérant la production de mélatonine et affectant la vue. Des études indépendantes ont montré les effets néfastes des LED sur la rétine humaine par une luminance trop élevée.

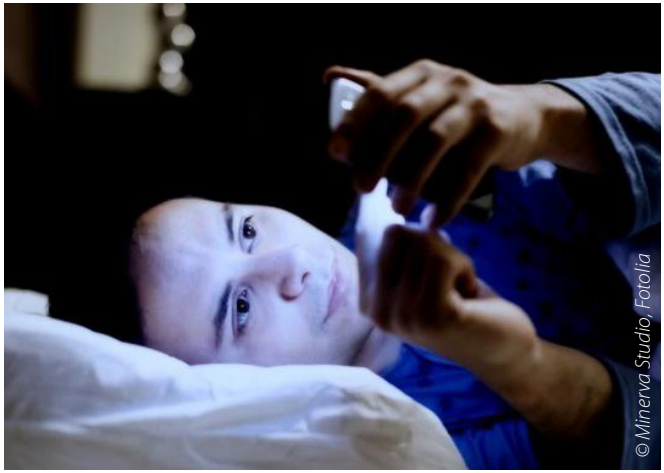
La multiplication des LED ces dernières années nous expose aujourd'hui partout et tout au long de la vie à ces effets : maison, écoles, travail, magasins, véhicules, lieux de loisirs, hôpital, maisons de retraite.

- **Accidentologie**

Par ailleurs, il a été prouvé que **les conducteurs réduisent leur vitesse sur les routes non éclairées**, limitant ainsi le nombre et la gravité des accidents.

« À titre de comparaison, il faut une lumière fluorescente blanche 100 fois plus intense, pour provoquer les mêmes effets sur le rythme biologique de l'homme qu'une lumière à LED bleue. Chez plus de 80 % des personnes concernées, les troubles du sommeil sont chroniques (durée de plus de trois mois). Ils concernent plus souvent les femmes que les hommes (39% contre 29%). »

Source : Guide AFE, fiche 2 : La lumière, un élément essentiel pour l'homme


© Minerva Studio, Fotolia

Lumière intrusive
Commune de Poussay

La présence de volets ne parvient pas toujours à créer les 5 à 6 heures de parfaite obscurité, dont l'organisme a besoin pour bien fonctionner.

© DarkSkyLab

Rue préservée de la lumière intrusive de l'éclairage public
Commune de Mirecourt

© DarkSkyLab

Les enjeux liés à la consommation d'énergie

Eclairage solaire
Commune d'Épinal

- **Le poids de l'éclairage public sur le budget communal**

L'éclairage a un poids important mais souvent insoupçonné dans la consommation électrique, qui représente aujourd'hui environ 2 700 TWh dans le monde, soit presque autant que la production européenne.

En France, 13% de la consommation d'électricité y est dédiée *(AFE, 2017)*.

Pour les communes, l'éclairage public représente **20% de la consommation et des dépenses totales d'énergie**, et le premier poste pour **l'électricité**, soit environ **40%** *(ADEME, 2012)*. Le poids financier de cette **dépense énergétique** a coûté à chaque habitant de France **9,3 euros en 2012**. Ce coût devrait encore augmenter dans les années à venir, avec la hausse programmée et durable des prix de l'électricité.

- **La production de déchets nucléaires**

Autre externalité due au mix électrique national actuelle, essentiellement basé sur l'énergie nucléaire : la production de déchets nucléaires radioactifs.

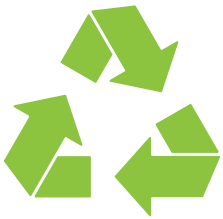
Sur le territoire des Vosges Centrales, on estime à environ 100 kg la production annuelle de déchets nucléaires liés à la consommation d'électricité pour l'éclairage public.

En outre, il est possible de **privilégier les énergies renouvelables** pour la consommation de l'éclairage public, en choisissant un fournisseur d'électricité garantissant une partie ou la totalité d'électricité renouvelable. On peut également privilégier l'éclairage solaire autonome, notamment pour les zones éloignées du réseau et pour les projets d'écoquartiers.

Les enjeux liés au recyclage

L'éclairage a un fort impact environnemental indirect, lié principalement à la fabrication et à la gestion de la fin de vie des appareils.

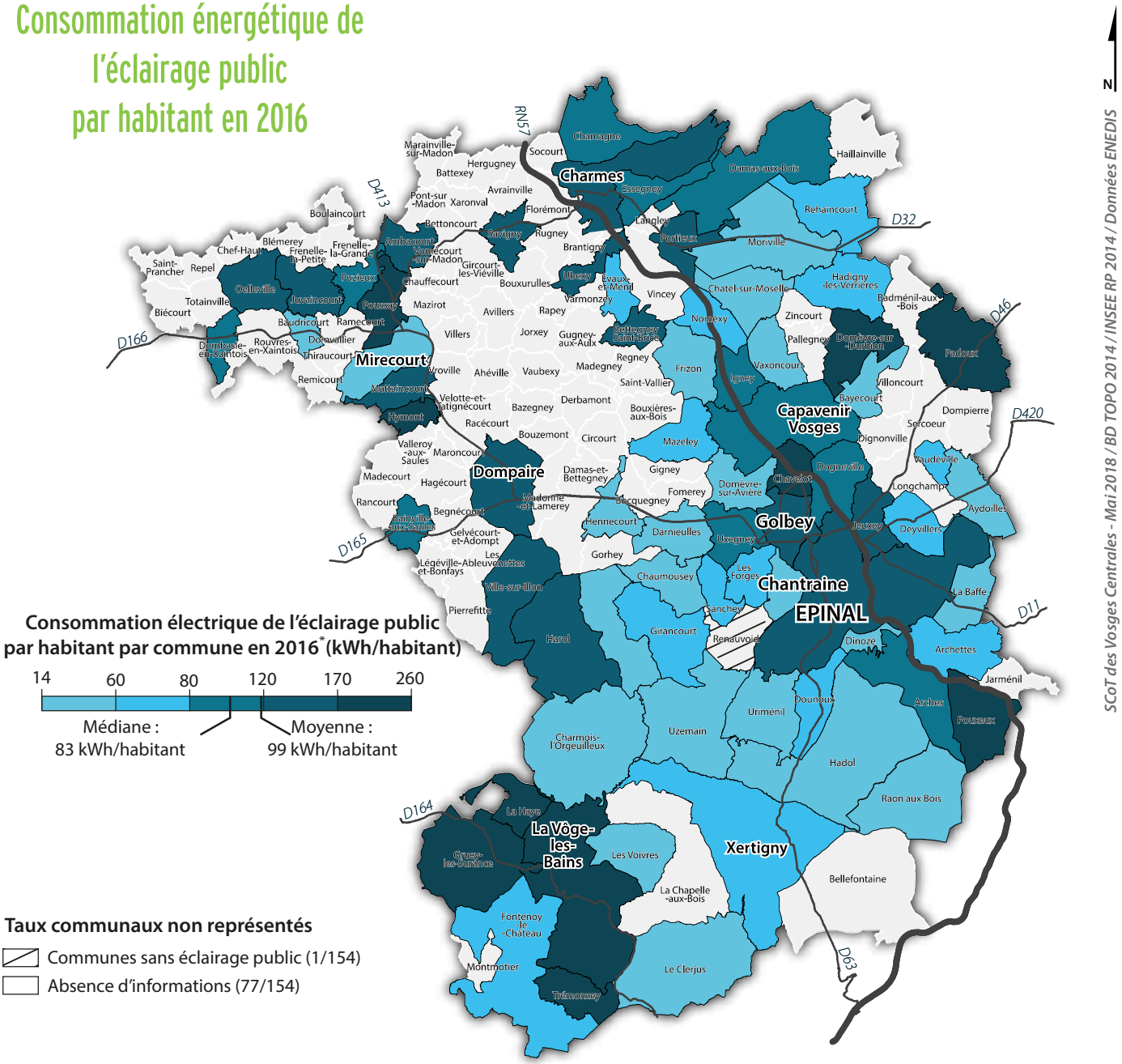
Cet impact peut être réduit grâce au choix de systèmes au cycle de vie moins polluants. Les systèmes d'éclairage, déchets très nocifs pour l'environnement, ne peuvent être traités comme des déchets ordinaires et doivent être recyclés.



Ils peuvent être **déposés en déchetterie ou récupérés gratuitement par Récylum,** l'**éco-organisme agréé pour la récupération et le recyclage des *Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE)*** des collectivités.

Il faut noter que cette dernière solution permet aux collectivités de s'assurer une sécurité juridique et de valoriser leur démarche de recyclage.

Consommation énergétique de l'éclairage public par habitant en 2016



* ou dernières données disponibles : 2015 (Ubexy), 2014 (Dombasle-en-Xaintois)

SCoT des Vosges Centrales - Mai 2018 / BD TOPO 2014 / INSEE RP 2014 / Données ENEDIS

Vers une généralisation des bonnes pratiques d'éclairage public

Seule une mobilisation de l'ensemble des acteurs du bassin de vie permettra d'enrayer le phénomène de pollution lumineuse

Vue du château après l'extinction de l'éclairage public d'Epinal

© Jean-François Hamard

Vers une « temporalité » de l'éclairage public et une cohérence des politiques d'extinction

Mettre en place une « ***temporalité de l'éclairage public*** » dans une commune revient à **éteindre tout ou partie de son éclairage public, durant une période définie de la nuit** . Cela comporte :

- un **allumage en fonction des besoins**,
- un **déclenchement avec horloge astronomique,**
- la **mise en œuvre d'un éclairage « *intelligent* »** : gestion différenciée de l'éclairage avec mise en place de points de vigilance sur certains sites, graduation de densité de points lumineux, voire absence totale d'éclairage en fonction des espaces...,
- l'**extinction en milieu de nuit**.

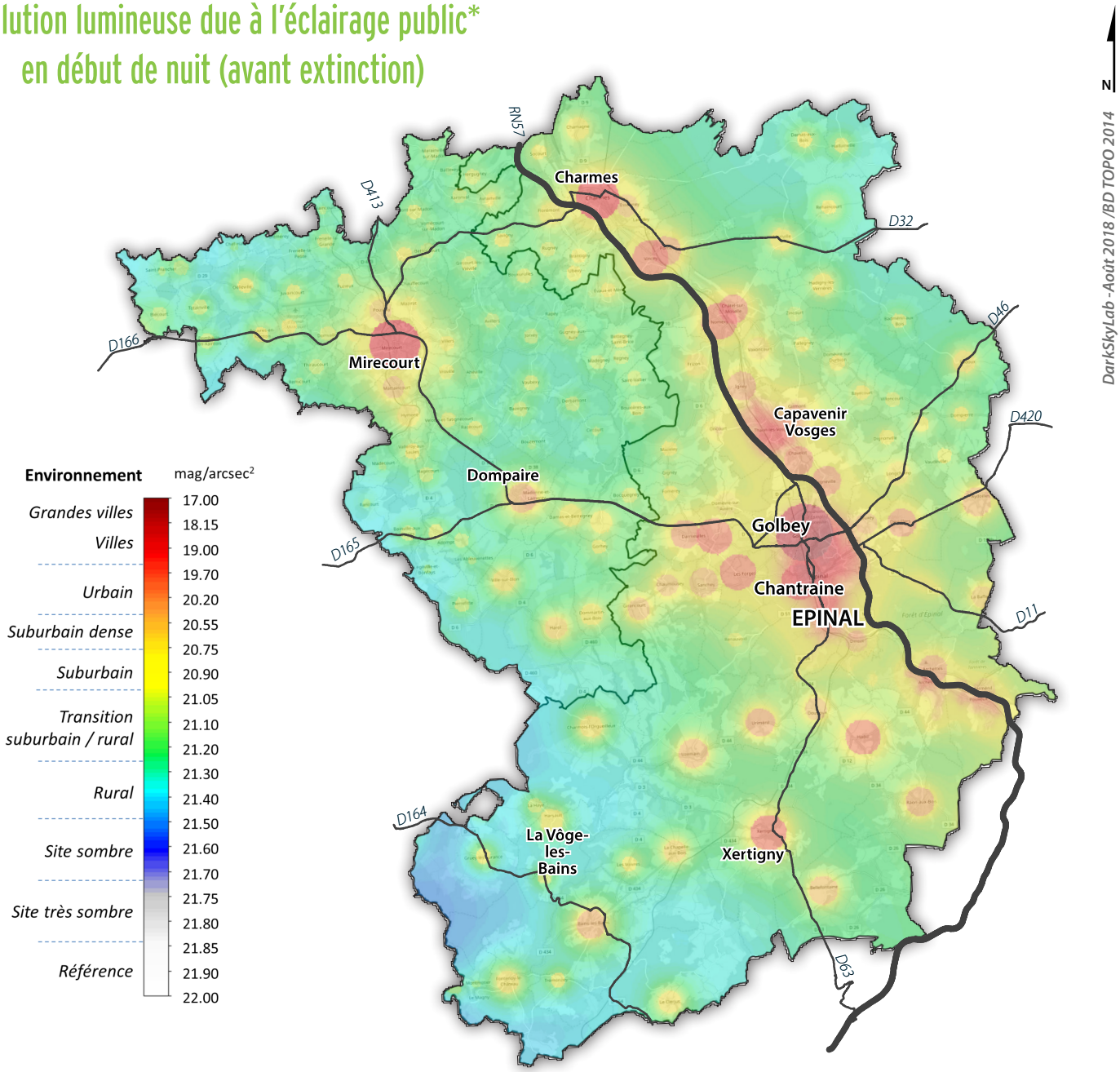
Une extinction optimale permet de **réaliser jusqu'à 50 % d'économie d'électricité, soit 25 à 30 % du coût total de fonctionnemnent** car le coût de l'abonnement reste le même.

L'un des enjeux pour « *éclairer juste* » réside dans l'homogénéisation des horaires d'éclairage public sur l'ensemble du territoire.

L'efficacité de la **préservation de la biodiversité nocturne** n'en sera que plus importante au regard des horaires de migration des espèces. Il s'agit aussi d'un enjeu de **cohérence territoriale** : l'adaptation des habitants d'une commune à l'extinction nocturne (ou à un allongement de sa durée) sera facilitée si toutes les communes environnantes la pratiquent également. Cela sous-entend une **coopération renforcée entre les élus de communes voisines**.

Homogénéiser l'extinction et leurs horaires permettrait également de rendre plus lisible les différentes polarités du tissu urbain lors de la circulation des habitants, voire orienter l'implantion des activités nocturnes.

Pollution lumineuse due à l'éclairage public* en début de nuit (avant extinction)



** La pollution lumineuse issue des activités privées, tertiaires et industrielles ne sont pas cartographiées.*

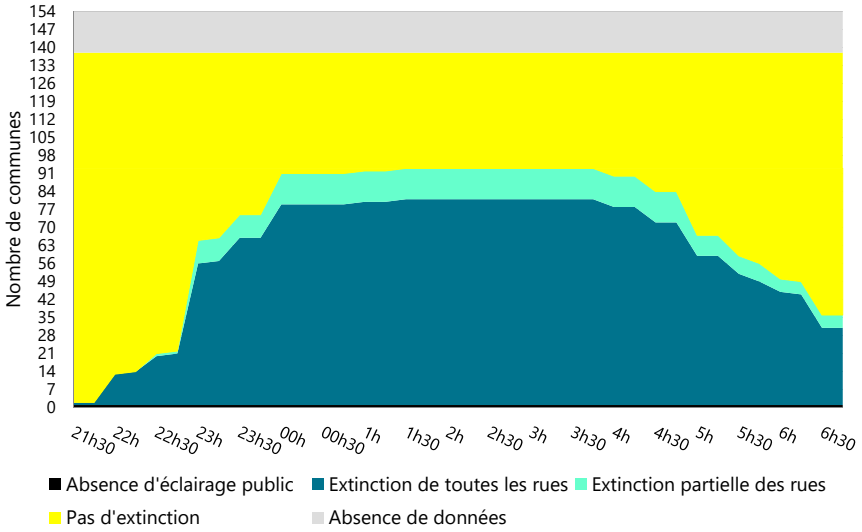
Limiter le halo lumineux des zones urbanisées

En période non estivale, l'extinction de l'éclairage public dans les Vosges Centrales atteint son paroxysme entre minuit et quatre heures du matin, créneau pendant lequel 92 communes éteignent.

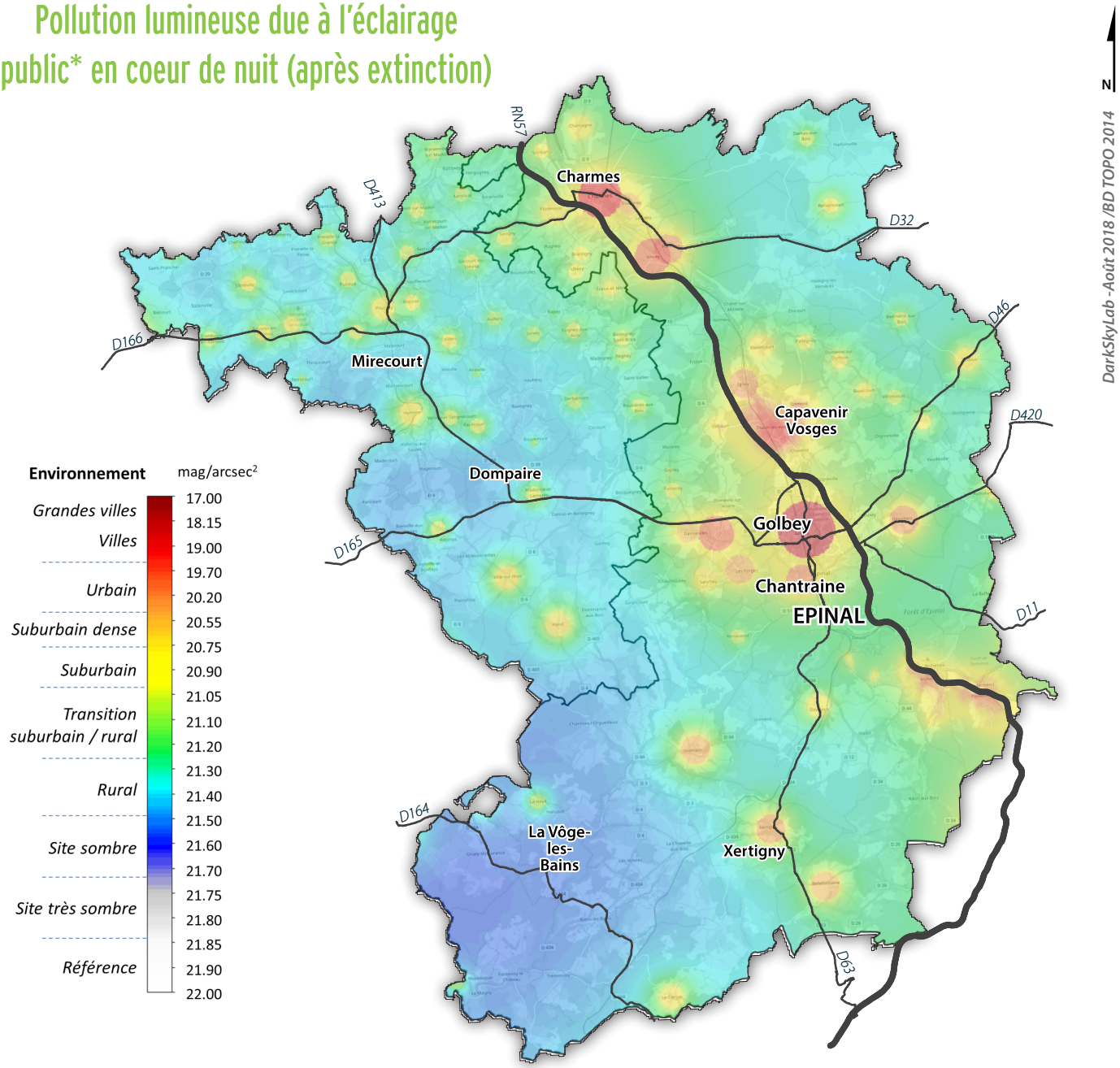
L'irrégularité des horaires d'extinction et de ré-allumage entre les communes est importante : 3 communes ont un éclairage public éteint à 21h30 contre 19 à 22h30 et 55 à 23h.

Un quart des municipalités du SCoT ne rallument pas leur éclairage jusqu'au lendemain, et celles qui le font commencent progressivement mais en majorité après 5h30 du matin. Un quart des communes qui rallument ne le font qu'après 6h30.

Résultats de l'enquête SCoT sur l'extinction de l'éclairage public
Mai 2018



Pollution lumineuse due à l'éclairage public* en coeur de nuit (après extinction)



** La pollution lumineuse issue des activités privées, tertiaires et industrielles ne sont pas cartographiées.*

Limiter les effets sur la biodiversité

Pour limiter les effets de l'éclairage urbain sur la biodiversité, il convient de respecter les préconisations suivantes :

- **Faire disparaître progressivement les lampes à vapeur de mercure**, très nocives pour la biodiversité (les substituer par exemple par des lampes à sodium basse pression) ;
- **Orienter les éclairages** vers le bas ;
- **Installer des déflecteurs sur les lampes** pour éviter l'éblouissement ;
- **Limiter la durée de l'éclairage** au strict nécessaire.

La nuit, il faut **éviter les spectres larges qui produisent de la lumière « blanche » imitant le jour,** pour respecter les mécanismes de nos horloges biologiques et de celles des organismes vivants en général.

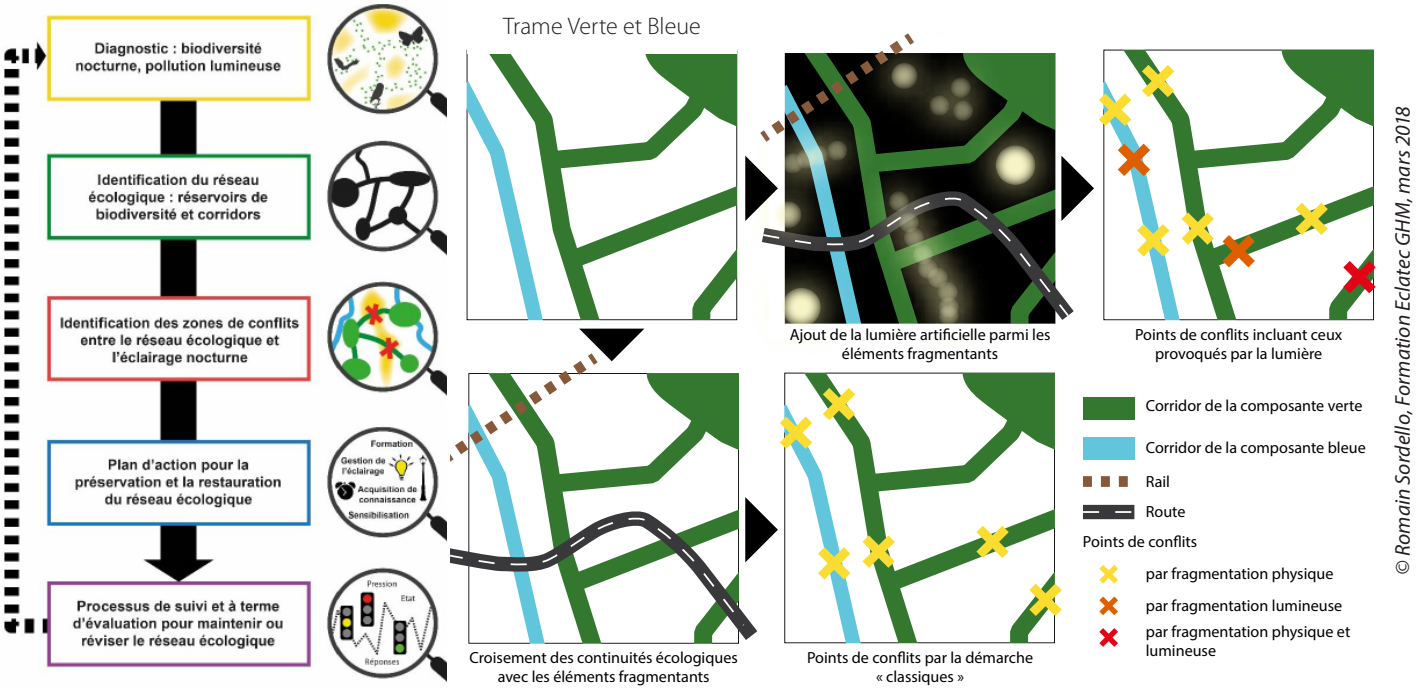
Les éclairages à éviter, pour limiter l'impact sur les **chiroptères** et les insectes, sont les éclairages émettant des ***Ultra-Violets (UV)***.

Les **lampes à sodium basse pression** ou les **LED ambrées** *(Limpens et al. 2011)* sont les **moins perturbantes** pour les chauves-souris et les insectes car leur spectre d'émission n'émet pas dans l'UV.

En dehors des contextes urbains, la règle doit être l'absence d'éclairage sauf si celui-ci est rendu nécessaire pour des raisons fonctionnelles de sécurité.

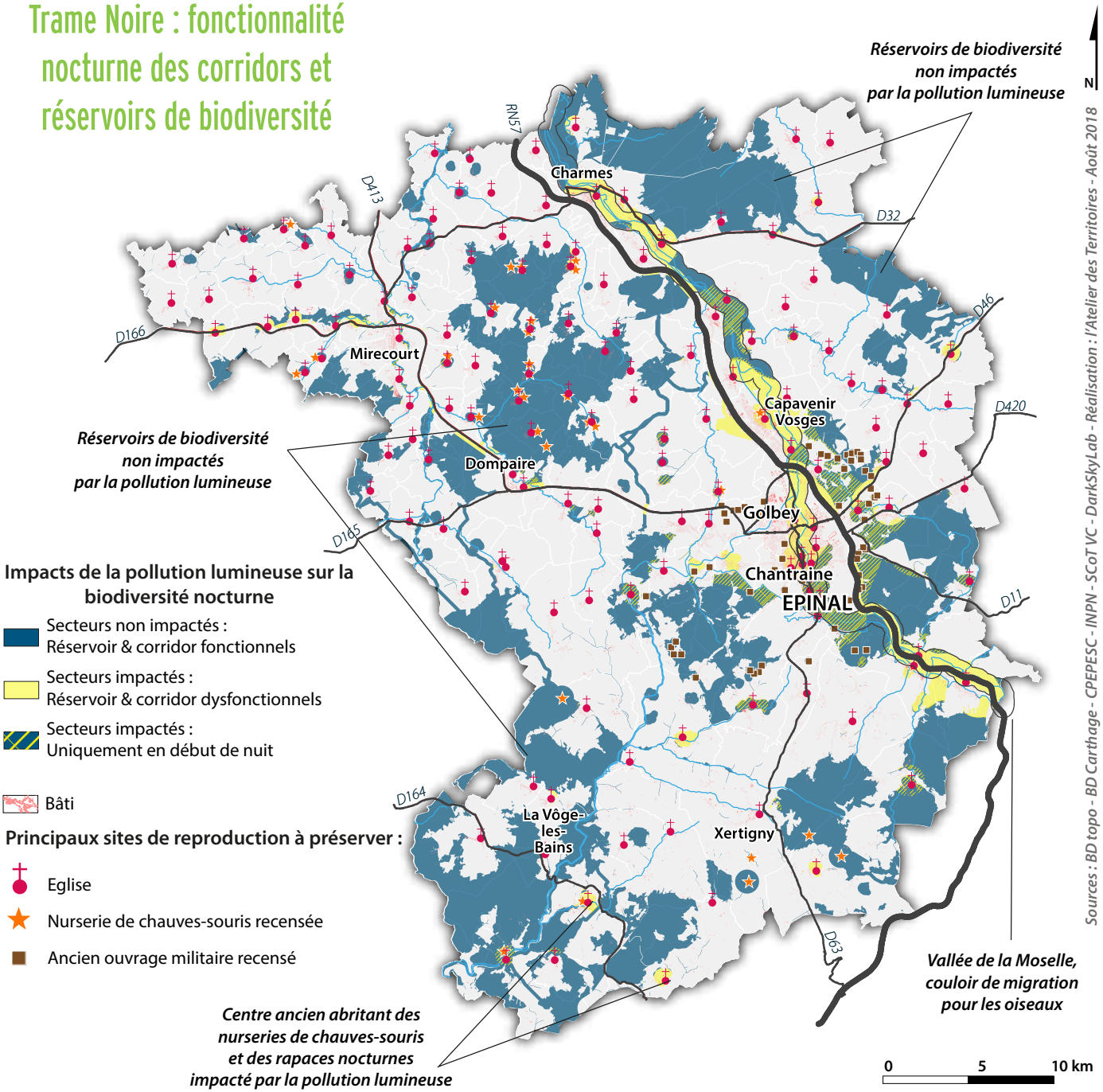
Les **démarches d'extinction** de la lumière déjà bien développées sur le territoire du SCoT participent à cet **effort de réduction de la pollution lumineuse, mais elles apparaissent insuffisantes.** Les périodes d'extinction les plus pratiquées (2h-5h) ne concernent pas celles où l'activité de nombreuses espèces est maximale soit en début et en fin de nuit (nourrissage, prédation, déplacements), en lien notamment avec la température.

Définir la Trame Noire à partir de la Trame Verte et Bleue



© Romain Sordello, Formation Eclatec GHM, mars 2018

Trame Noire : fonctionnalité nocturne des corridors et réservoirs de biodiversité

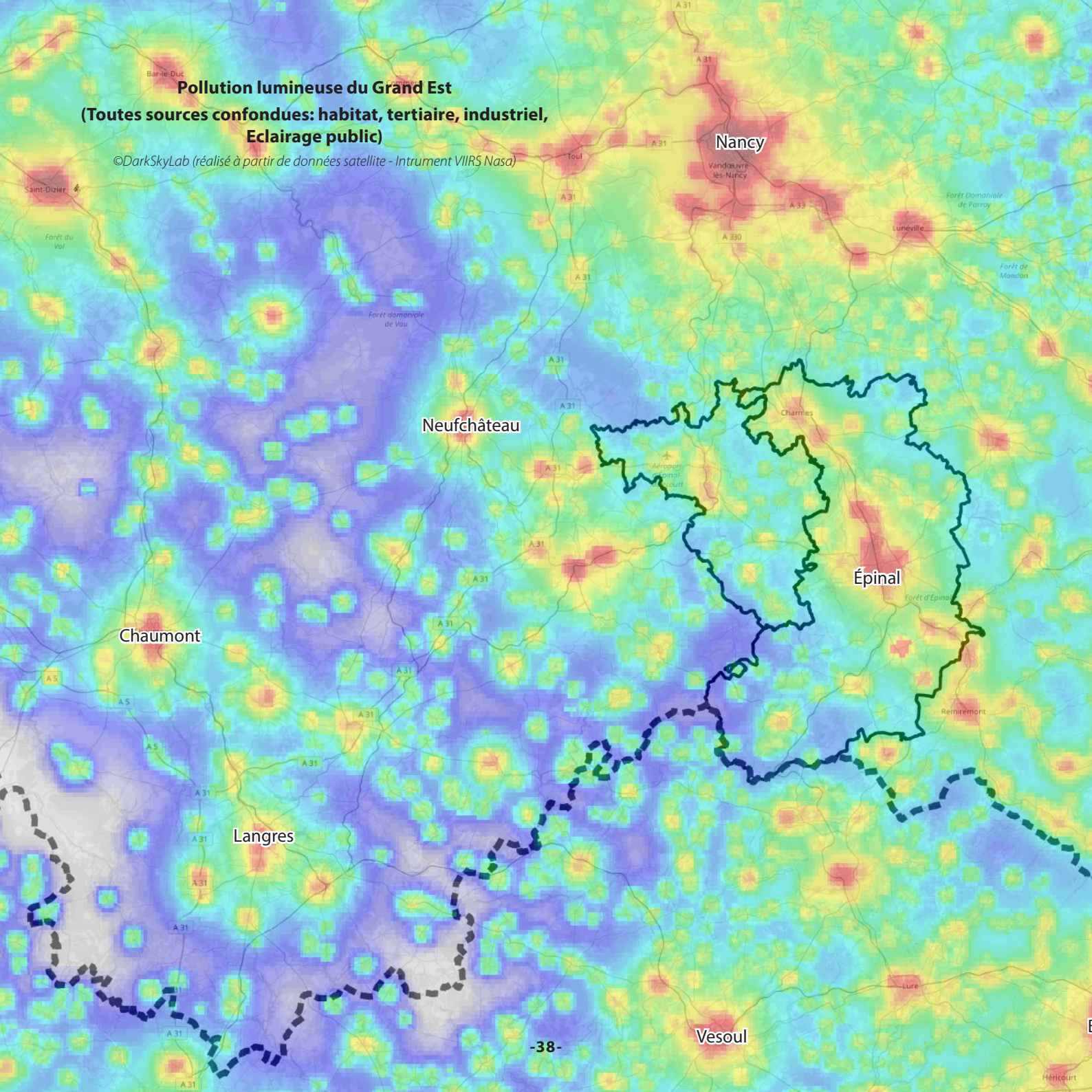


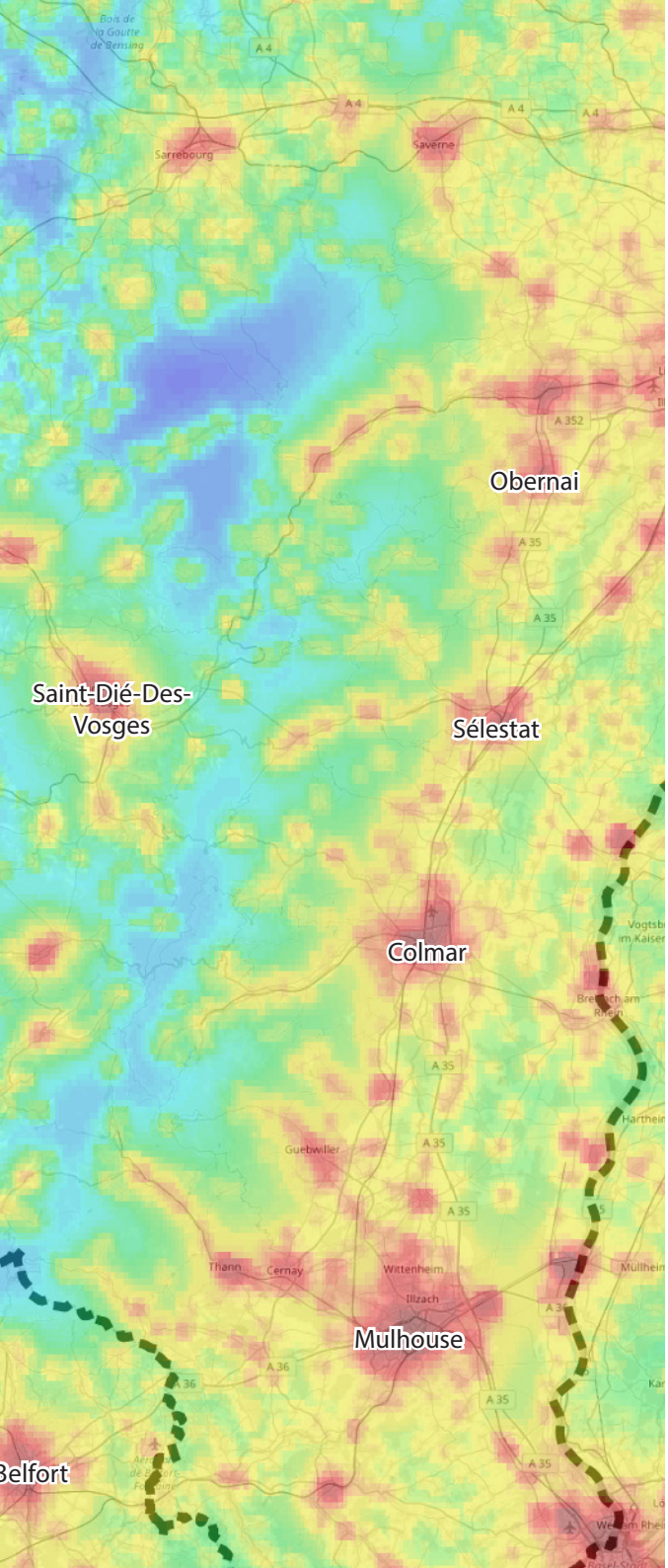
Sources : BD topo - BD Carthage - CPEPESC - INPN - SCoT VC - DarkSkyLab - Réalisation : l'Atelier des Territoires - Août 2018

Pollution lumineuse du Grand Est

(Toutes sources confondues: habitat, tertiaire, industriel, Eclairage public)

©DarkSkyLab (réalisé à partir de données satellite - Intrument VIIRS Nasa)





Les collectivités des Vosges Centrales s'engagent

Extinction de l'éclairage public 40

Économie d'énergie 42

Pédagogie auprès des habitants & valorisation des initiatives 44

- Promouvoir la démarche avec le label « *Villes & villages étoilés* »
- Jour de la Nuit & sensibilisation à la faune nocturne

Pour aller plus loin avec la définition d'une trame noire 46

- La prise en compte de l'éclairage dans les documents de planification
- La prise en compte de l'éclairage dans les opérations d'aménagement
- Charte d'engagement du SCoT des Vosges Centrales
- Évaluer sa progression

Extinction de l'éclairage public

Parmi les **communes ayant répondu au sondage** mené par le Syndicat, en 2018 en période non estivale, **60% des communes pratiquent l'extinction de l'éclairage public, dont plus des quatre cinquièmes pour toutes les rues.**

Ces dernières se situent sur l'ensemble du territoire et sont d'importance démographique et économique très variables : **2 des 3 communes du pôle urbain central, 4 des 6 pôles relais et 4 des 5 pôles de proximité du SCoT se trouvent dans ces communes les plus volontaristes.**

Quelques zones de non extinction nocturne se trouvent au Nord-Est du territoire, en partie liées à la présence de caméras de vidéosurveillance.

Implanter un panneau de sensibilisation aux horaires d'extinction d'éclairage public

Les horaires d'éclairement doivent être mentionnés dans un arrêté, publié par affichage et insertion au bulletin municipal, puis transmission au contrôle de légalité (*CGCT, art. L. 2131-1, -2*).

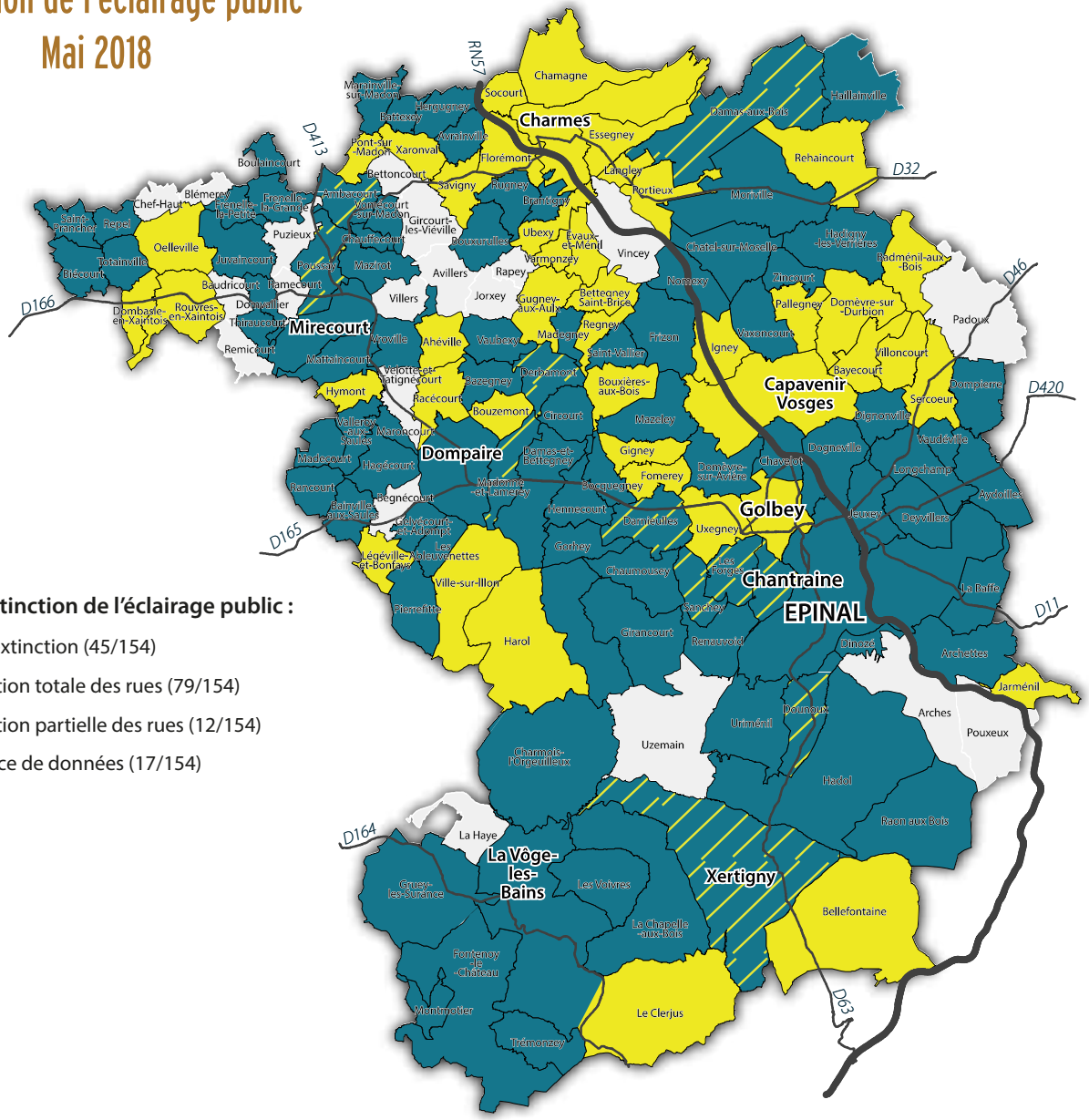
Il faut avertir et informer les usagers par des panneaux de signalisation visibles et explicites :

- **Si l'ensemble de son territoire est concerné : à chaque entrée de la commune, ;**
- **Sinon : à l'entrée de chaque zone de la commune où l'extinction est pratiquée.**

L'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) stipule dans l'article 99-3 que le panneau d'entrée d'agglomération EB10 ne peut pas être associé sur le même support avec d'autres panneaux à l'exception de AB6 ou AB7, B14, E31 et E32. En théorie, il n'est donc pas possible d'installer les indications « *Ville fleurie* », « *Village étoilé* », « *extinction de l'éclairage public* » ... avec l'EB10.

Le panneau « *extinction de l'éclairage public* » n'est pas certifié : forme, taille et graphisme libres. Il doit être lisible et visible : indice de réflexion classe 1 ou 2 (recommandée).

Résultat de l'enquête SCoT sur l'extinction de l'éclairage public Mai 2018



Économie d'énergie

Pour réaliser des économies sur la consommation d'électricité de l'éclairage public, plusieurs voies existent. Pour faire un choix, la première étape est de réaliser un diagnostic.

Il permettra de déterminer les facteurs de choix de la ou des solution(s) : réduction des coûts, exigence technique, normative, esthétique ou confort pour les usagers, limitation de l'impact environnemental.

Il est également possible d'ajuster la temporalité (extinction de l'éclairage, modulation des horaires d'extinction et d'allumage) et/ou d'agir sur la performance (remplacement des lampes, des points lumineux, des points de contrôle).

Des retours d'expériences proches de chez vous :

Premier « *Village étoilé* » de Lorraine, Sanchey raisonne en coût global pour gérer son éclairage public. Entre 2007 et 2009 la commune a réduit ses horaires d'allumage, lui permettant de baisser de 5% sa consommation énergétique dédiée sans aucun investissement. En 2010, l'extinction nocturne partielle de son éclairage et la pose d'horloges astronomiques lui valent une nouvelle économie de 21%. Un audit sur l'ensemble de ses installations d'éclairage public lui prescrira la mise aux normes des armoires électriques et la mise en œuvre de solutions alternatives :

- LED pour les nouvelles installations et le patrimoine historique,
- Sodium haute pression en remplacement des ballons fluorescents.

En plus de cela, la différenciation des voies de cheminement par un éclairage de plus faible puissance est également mise en œuvre permettant d'observer entre 2011 et 2016 une nouvelle baisse globale des consommations de 26%.

La commune est loin d'être un cas isolé. Des communes comme Darnieulles, Les Forges, Frizon, Uriménil, et plus d'une vingtaine d'autres ont atteint des records d'économie sur leur consommation d'éclairage public, allant de -40% jusqu'à -60% d'économie d'énergie entre 2011 et 2016.

Mais à ne pas s'y tromper, les évolutions de consommation et de dépense énergétique ne sont pas proportionnelles ! Par exemple, les baisses de 5% puis de 21% de la consommation énergétique de l'éclairage public de Sanchey ont entraîné respectivement des réductions de facture de 1% et de 24%. On pourra également citer Frizon qui pour 33% d'économie d'énergie atteint 8% de réduction de facture. Cette distinction s'explique principalement par le coût des abonnements qui reste le même malgré la réduction des consommations.

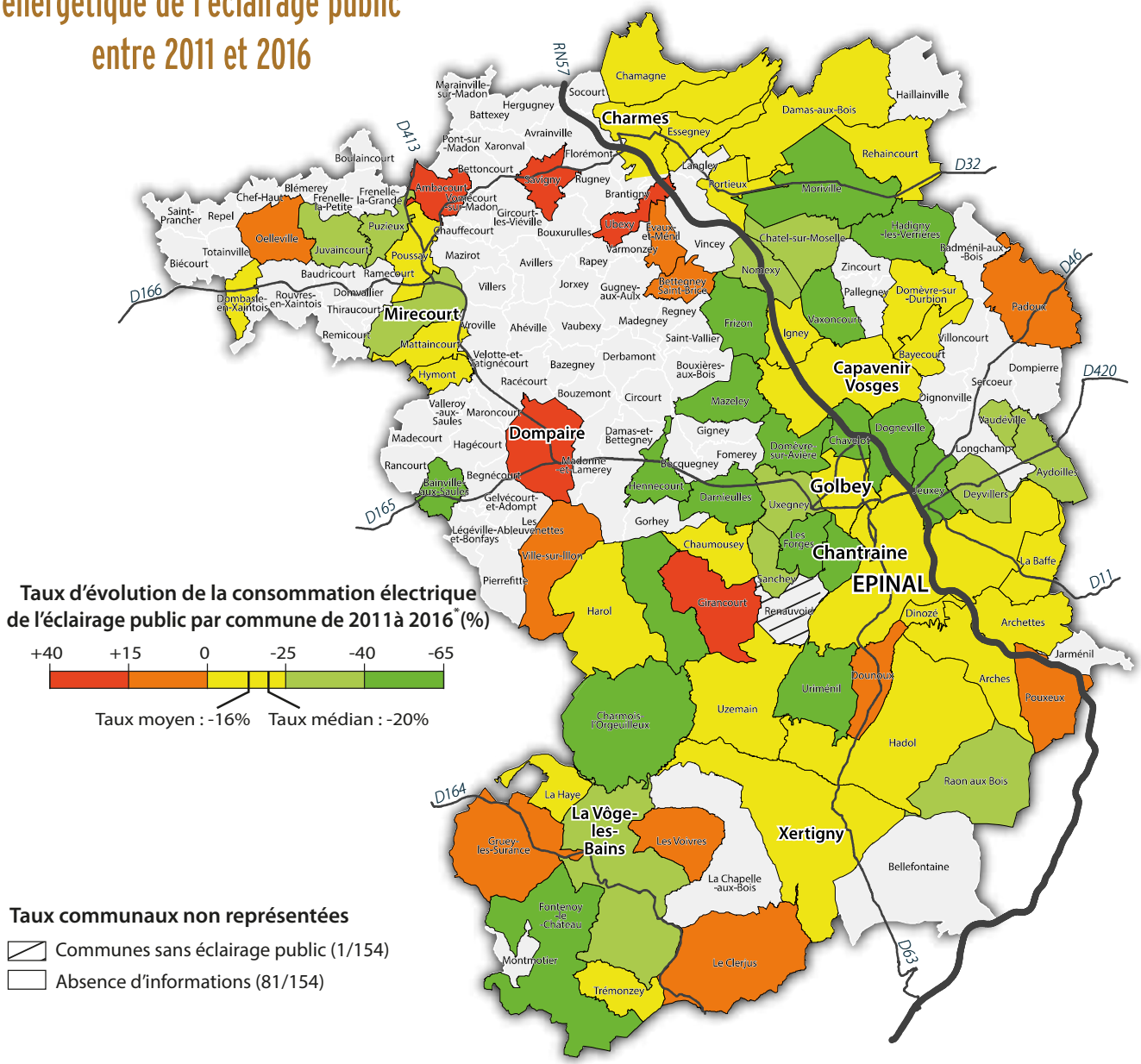
Évolution de la consommation

La consommation électrique des communes pour l'éclairage public a baissé nettement ces dernières années.

Entre 2011 et 2016, les trois-quarts des communes ont vu leur consommation baisser, et la consommation moyenne par commune a été réduite de 11%. Pour la moitié des communes, la baisse est même supérieure à un quart de leur consommation de 2011.

5 pôles relais du territoire sur 6 ont vu leur consommation baisser, certains de plus d'un quart. 80% des pôles de proximité sont également dans ce cas.

Évolution de la consommation énergétique de l'éclairage public entre 2011 et 2016



*ou dernières données disponibles : 2011 à 2015 (Ubexy), 2013 à 2016 (Ambacourt), 2011 à 2014 (Dombasle-en-Xaintois), 2013 à 2016 (Epinal)

SCoT des Vosges Centrales - Mai 2018 / BD TOPO 2014

Pédagogie auprès des habitants & valorisation des initiatives

Animation de l'Eau d'Ici lors du
« Jour de la Nuit »
Commune de Gruey-lès-Surance

© SCoT des Vosges Centrales

« Jour de la Nuit » & Sensibilisation à la faune nocturne

Le « *Jour de la Nuit* » est une campagne nationale de sensibilisation des collectivités et des citoyens sur les nuisances lumineuses et l'environnement nocturne qui est organisée depuis 2009 par l'association « *Agir pour l'environnement* ».

Lors de cet événement, de nombreuses animations et activités sont proposées partout en France au grand public : conférences, expositions, sorties nature, écoute des animaux, observations des étoiles, découvertes de la biodiversité nocturne, etc. En parallèle, de nombreuses villes éteignent symboliquement tout ou partie de leur éclairage public ou de leur éclairage de mise en valeur du patrimoine.

Depuis 7 ans, ce sont plus de 400 manifestations qui ont été organisées chaque année sur tout le territoire national mobilisant notamment de nombreuses collectivités locales, associations et gestionnaires d'espaces naturels.

Dans les Vosges Centrales, la manifestation a d'abord été relayée par le Planetarium et la ville d'Epinal, suivis du Syndicat du SCoT et plusieurs de ses communes membres.

Cet événement permet d'accompagner la mise en œuvre de la réglementation relative aux nuisances lumineuses et à la maîtrise des consommations d'énergie au travers d'une sensibilisation des différents publics (le grand public, les élus et les professionnels) sur la problématique et les enjeux liés aux nuisances lumineuses, et invite notamment à réfléchir à un éclairage raisonné.

Plus d'informations sur : www.jourdelanuit.fr

Le planétarium d'Epinal

Avec 44 000 participants annuels à ses animations, le planétarium d'Épinal est aujourd'hui un lieu de médiation en astronomie et en sciences participatives reconnu. Ateliers scientifiques, expositions, conférences, événementiel, son équipe scientifique propose des animations adaptées à tous types de public, qui font la part belle aux manipulations et avec la possibilité de projeter des films à 360° dans le dôme géodésique du site.

Au niveau régional, le planétarium d'Épinal est le coordinateur de la « *Fête de la Science* » depuis 2015. Cet événement national permet à la science de s'inviter dans les villes et les villages, afin de valoriser les lieux de recherche et de médiation et ainsi rendre les sciences accessibles au plus grand nombre. En partenariat avec les planétariums de Reims et Strasbourg, il développe en outre le projet « *l'Univers à la portée des citoyens du Grand-Est* », dont l'objectif est la sensibilisation des citoyens à l'astronomie et aux sciences qui s'y rattachent.

Pour toucher les publics, le planétarium d'Epinal met en œuvre son expérience et élargit ses activités autour du projet *Vigie-Ciel*, dont il est le correspondant régional. *Vigie-Ciel* est un projet de sciences participatives, porté par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, qui a pour objet l'observation et la récupération de météorites tombées sur le territoire national. Il s'appuie sur un dispositif de surveillance des trajectoires - *FRIPON* - grâce à 100 caméras installées en France, dont 11 dans le Grand-Est.

Sur le sujet de la pollution lumineuse, le planétarium d'Épinal participe au « *Jour de la Nuit* » depuis sa création. Il contribue à l'étude de la Trame Noire des Vosges Centrales par la mobilisation de son réseau de bénévoles pour la prise de mesures de nuit servant à calibrer la cartographie de pollution lumineuse du territoire.

Promouvoir la démarche avec le label « Villes & Villages Étoilés »

Organisé tous les 2 ans par *l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN)*, le concours « *Villes et Villages étoilés* » distingue les communes qui agissent pour la qualité de la nuit et de l'environnement nocturne, tant pour les humains que pour la biodiversité, afin de réduire la pollution lumineuse et éviter les dépenses et les consommations d'énergie inutiles, sans pour autant négliger confort ou sécurité. Les actions remarquables donnent lieu à la remise d'un label comportant de une à cinq étoiles, valable 4 ans. Les éditions précédentes ont déjà reconnu 570 communes labellisées.

Plus d'informations sur : www.anpcen.fr

Pour aller plus loin avec la définition d'une Trame Noire

Prise en compte de l'éclairage public dans les documents de planification

- **Au niveau du SCoT**

Comme c'est le cas dans les Vosges Centrales, le SCoT peut, tout comme pour la *Trame Verte et Bleue*, rappeler dès le rapport de présentation le rôle de la *Trame Noire* et les effets néfastes de la pollution lumineuse en particulier sur la biodiversité. Dans le *Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)*, il peut aussi fixer des orientations visant à limiter la pollution lumineuse en affichant une *Trame Noire*…

Le *Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)* peut prescrire des objectifs chiffrés de réduction de la consommation énergétique, ainsi que des mesures et recommandations visant à préserver et si besoin restaurer des espaces naturels et des continuités écologiques nocturnes.

Sur le territoire des Vosges Centrales, les communes sont encouragées à atteindre 80 kWh/hab de consommations pour l'éclairage public.

- **Au niveau des PLU/PLU(i)**

Dans les *Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)* et les *Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux (PLUi)*, les collectivités sont encouragées à affiner au niveau du rapport de présentation, du *PADD*, des règlements écrits et graphiques et des *Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)* les enjeux liés à la biodiversité nocturne et aux corridors, et décliner la Trame Noire à leur échelle. Si le PLU est soumis à évaluation environnementale, celle-ci doit présenter les impacts du PLU sur l'environnement, y compris la biodiversité nocturne.

Dans les OAP, la collectivité peut préciser des objectifs d'éclairement, l'implantation et le nombre des points lumineux, la durée d'éclairage et la performance des équipements, de manière à réduire la pollution lumineuse. Elle peut aussi faire référence à la charte *« éclairer juste »*.

Dans le règlement, il est aussi possible de définir des conditions à respecter dans certains secteurs constructibles, par exemple avec des prescriptions sur l'éclairage pour motifs d'ordre écologique dont la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques.

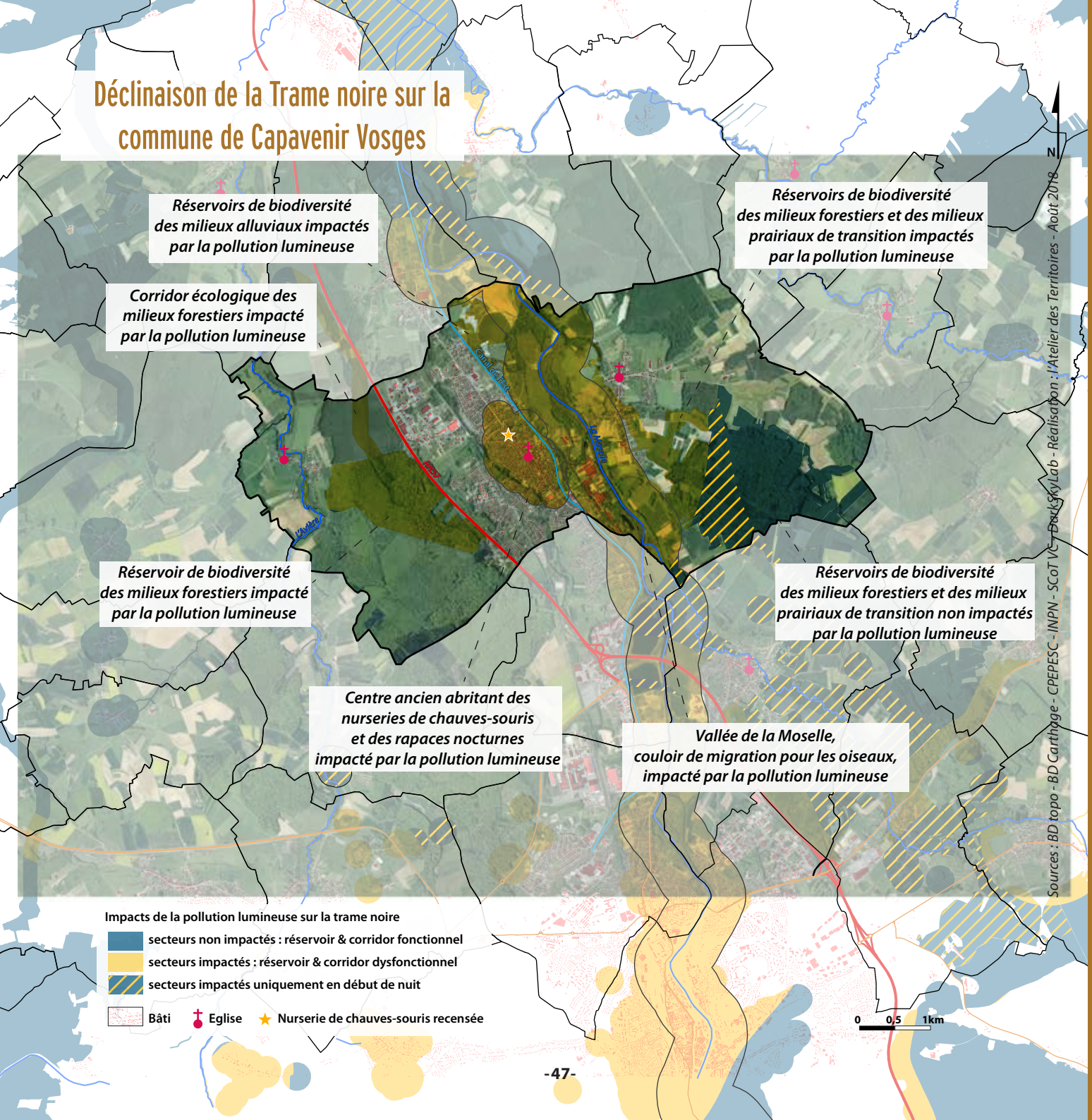
La Trame Noire sur la commune de Capavenir Vosges

La pollution lumineuse impacte une grande partie du territoire, et en particulier la vallée de la Moselle (axe migratoire pour les oiseaux), le centre ancien de Thaon-les-Vosges (gîtes pour les chauves-souris et refuge pour certains rapaces nocturnes), et plusieurs réservoirs et corridors des milieux forestiers et alluviaux (milieux fréquentés par les mammifères, les oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes…) limitant fortement leurs fonctionnalités.

En cœur de nuit, la pollution lumineuse couvre des surfaces plus faibles.

Une réduction de l'éclairage dans les secteurs à enjeux pour la biodiversité nocturne, notamment en début de nuit (suppression des points lumineux inutiles, mise en place dans certains secteurs d'un éclairage à la demande, utilisation de lampes adaptées aux enjeux…) permettrait d'améliorer la fonctionnalité de la *Trame Noire* locale.

Déclinaison de la Trame noire sur la commune de Capavenir Vosges



La prise en compte de l'éclairage dans les opérations d'aménagement

Plusieurs outils sont à la disposition des communes afin de déterminer leur besoin en éclairage. Le domaine de l'éclairage urbain a considérablement évolué. La liste suivante permettra aux collectivités de mieux prendre en compte les enjeux environnementaux, sociaux et de sécurité.

Diagnostic / Audit

© ACERE, Relevé d'éclairement

Le Diagnostic / Audit d'éclairage public constitue un **outil fiable d'aide à la décision** pour la collectivité.

Son aboutissement est la proposition d'un schéma directeur de rénovations ou d'améliorations, chiffrées tant en investissement qu'en fonctionnement. Il devra donc prendre en compte le coût global et comportera :

- un inventaire technique de l'existant,
- un inventaire financier de l'existant (investissement et fonctionnement),
- un schéma directeur de rénovation en coût global (investissement, fonctionnement et économies d'énergie),
- un comparatif des avantages techniques ou financiers en regard de la situation actuelle.

Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL)

© ACERE, SDAL Neufchâteau

Le *Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL)* concerne des **études urbanistiques globales réalisées à l'échelle d'une ville.**

Il définit un concept global à long terme, des orientations, un cahier des charges, un programme pour l'éclairage urbain, les ambiances nocturnes, les mises en lumière et le mobilier d'éclairage.

Il consiste en une réflexion approfondie sur la lumière urbaine avec :

- analyse de l'existant,
- principes synoptiques,
- typologies d'éclairage,
- composition et tonalités de la lumière,
- bâtiments et espaces publics à privilégier.

Plan Lumière (PL)

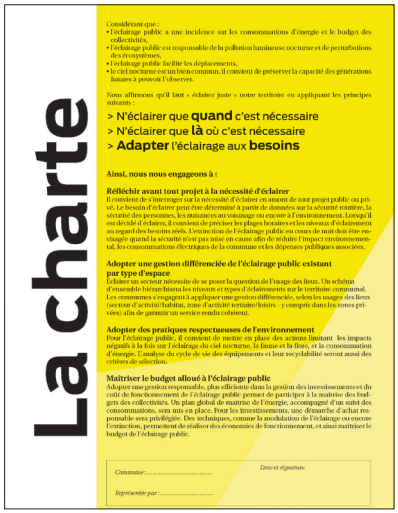
© ACERE, PL Rambervillers

A la différence d'un SDAL, le *Plan Lumière* consiste **à repérer dans une ville, un quartier ou un site, les monuments, ouvrages d'art et édifices remarquables à illuminer.**

Ce document est illustré par des simulations nocturnes des édifices. Il permet de définir le phasage, le chiffrage des opérations par bâtiment et par année afin d'en définir un programme.

Il permet de dessiner la silhouette nocturne d'une ville à une échéance de 4 à 6 ans, à partir d'une collection d'édifices éclairés. C'est un document illustré de perspectives nocturnes.

Charte d'engament Lumière


La charte

Considérant que :
• l'éclairage public a une incidence sur les consommations d'énergie et le budget des collectivités,
• l'éclairage public est responsable de la pollution lumineuse nocturne et de perturbations des écosystèmes,
• l'éclairage public facilite les déplacements,
• le ciel nocturne est un bien commun, il convient de préserver la capacité des générations futures à pouvoir l'observer.

Nous affirmons qu'il faut « éclairer juste » notre territoire en appliquant les principes suivants :

> N'éclairer que **quand** c'est nécessaire
> N'éclairer que **là** où c'est nécessaire
> **Adapter** l'éclairage aux **besoins**

Ainsi, nous nous engageons à :

Réfléchir avant tout projet à la nécessité d'éclairer
Il convient de s'interroger sur la nécessité d'éclairer en amont de tout projet public ou privé. Le besoin d'éclairer peut être déterminé à partir de données sur la sécurité routière, la sécurité des personnes, les nuisances au voisinage ou encore à l'environnement. Lorsqu'il est décidé d'éclairer, il convient de préciser les plages horaires et les niveaux d'éclairement au regard des besoins réels. L'extinction de l'éclairage public en cours de nuit doit être envisagée quand la sécurité n'est pas mise en cause afin de réduire l'impact environnemental, les consommations électriques de la commune et les dépenses publiques associées.

Adopter une gestion différenciée de l'éclairage public existant par type d'espace
Éclairer un secteur nécessite de se poser la question de l'usage des lieux. Un schéma d'ensemble hiérarchisera les niveaux et types d'éclairements sur le territoire communal. Les communes s'engagent à appliquer une gestion différenciée, selon les usages des lieux (secteur d'activité/habitat, zone d'activité tertiaire/loisirs - y compris dans les zones privées) afin de garantir un service rendu cohérent.

Adopter des pratiques respectueuses de l'environnement
Pour l'éclairage public, il convient de mettre en place des actions limitant les impacts négatifs à la fois sur l'éclairage du ciel nocturne, la faune et la flore, et la consommation d'énergie. L'analyse du cycle de vie des équipements et leur recyclabilité seront aussi des critères de sélection.

Maîtriser le budget alloué à l'éclairage public
Adopter une gestion responsable, plus efficiente dans la gestion des investissements et du coût de fonctionnement de l'éclairage public permet de participer à la maîtrise des budgets des collectivités. Un plan global de maîtrise de l'énergie, accompagné d'un suivi des consommations, sera mis en place. Pour les investissements, une démarche d'achat responsable sera privilégiée. Des techniques, comme la modulation de l'éclairage ou encore l'extinction, permettent de réaliser des économies de fonctionnement, et ainsi maîtriser le budget de l'éclairage public.

Commune : .....
Date et signature
Représentée par : .....

© Communauté d'Agglomération du Sicoval (31)

Une charte en faveur d'un éclairage raisonné peut être signée dans le cadre d'un *Plan Climat-Air-Energie Territoriale (PCAET)*. La charte lumière est un document qui désigne **l'établissement d'un cahier des charges afin de définir le mobilier lumière à l'échelle d'un site ou d'un territoire.**

Le matériel et la typologie d'éclairage définis sont mis en œuvre progressivement par les services techniques, en fonction des investissements prévus et des opérations de renouvellement de l'éclairage existant. La charte lumière peut constituer l'ébauche d'un SDAL ou résulter d'un SDAL existant.

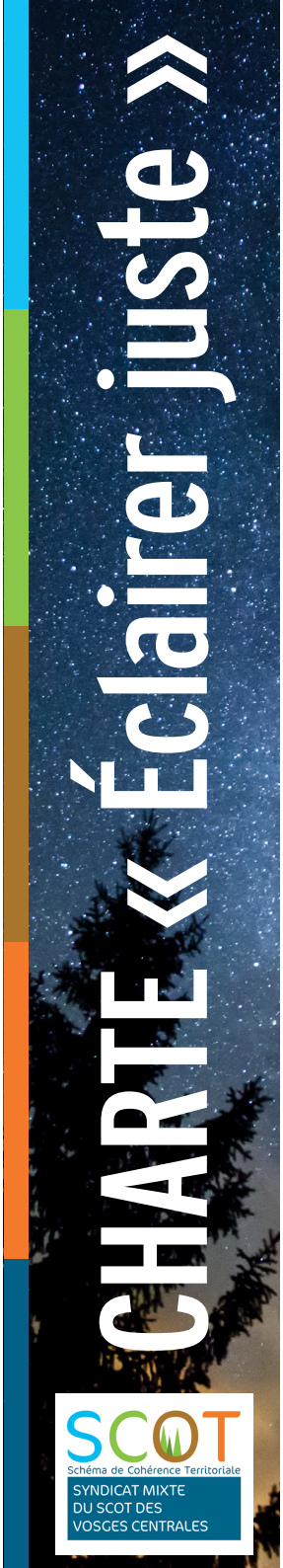
Pour le SCoT, cette charte prendra la forme d'une lettre d'engagement rappelant l'ensemble des thématiques abordées dans le guide.

Charte d'engagement du SCoT des Vosges Centrales

La charte n'a pas pour but d'uniformiser les villes et les villages des Vosges Centrales.

Ses objectifs sont la définition et la généralisation d'un projet d'éclairage public responsables, soucieux de la maîtrise de l'énergie, de la limitation des impacts environnementaux.

La Charte accompagne la diffusion du guide à l'ensemble des communes des Vosges Centrales.



Dans le cadre de la définition d'une *Trame Noire* sur son territoire, le Syndicat du SCoT des Vosges Centrales propose la présente charte en lien avec son guide :

Mettre en Lumière l'Univers de la Nuit.

Reprenant les principes du guide, la charte d'engagement « Éclairer juste » part des constats suivants sur l'éclairage public :

- La pollution lumineuse perturbe les écosystèmes, la biodiversité et la santé humaine ;
- Les collectivités ont des rôles et des devoirs à assumer en ce sens, car elles sont en partie responsables de la visibilité de notre bien commun, le ciel étoilé, patrimoine de l'humanité ;
- L'éclairage public, partie visible de la politique énergétique territoriale, a une incidence sur les consommations d'énergie et le budget des collectivités ;
- L'éclairage public concourt à la qualité et à la sécurité des déplacements et agit sur les ambiances des paysages nocturnes du territoire.

« Éclairer juste » **est la volonté d'une politique vertueuse d'éclairage public qui poursuit les objectifs suivants :**

Éclairer uniquement lorsque c'est nécessaire.
Éclairer là où il faut, quand il le faut.
Adapter l'éclairage aux besoins.

La commune s'engage à :

Définir son projet d'éclairage public.

Elle doit s'interroger sur le besoin d'éclairer : pourquoi éclairer ? Quelle hiérarchie de l'éclairage ? Quels usages ? Plusieurs facteurs sont à appréhender afin de mettre en évidence les contraintes de circulation, de configuration des voies, de dangerosité, de nuisances lumineuses, de consommations électriques, de protection de l'environnement… Au regard de ces diverses analyses, le maire s'engage à éteindre l'éclairage public au moins une partie de la nuit.

Adopter une gestion différenciée de l'éclairage public par secteur.

L'éclairage public nécessite de se poser la question de l'usage des lieux, afin de garantir un service performant. La commune s'engage à appliquer une gestion différenciée en fonction des secteurs (y compris dans les zones privées) : habitat, tertiaire, zone d'activités, de loisirs...

Adopter des pratiques respectueuses de l'environnement.

Il convient de mettre en place des actions limitant les impacts négatifs de la pollution lumineuse autant sur la biodiversité et la santé humaine, sur les consommations d'énergie, que sur l'éclairage du ciel nocturne. L'analyse du cycle de vie des équipements et leur recyclabilité sont aussi des critères de sélection à prendre en compte pour « éclairer juste ».

Maîtriser le budget alloué à l'éclairage public.

Adopter une gestion responsable, plus efficiente dans la gestion des investissements et du coût de fonctionnement de l'éclairage public permet de participer à la maîtrise des budgets des collectivités. Un suivi des consommations devra être mis en place. Pour les investissements, une démarche d'achat responsable sera privilégiée.

La collectivité : Date et signature :

Mise en valeur par lumière indirecte
Commune de la Haye

Mise en valeur travaillée par LED
Commune de Chantraine

© SCoT des Vosges Centrales

Caractériser la qualité de son parc d'éclairage

Pour déterminer la qualité d'un parc d'éclairage public, il peut être tentant d'utiliser une étiquette énergétique pour quantifier le coût et valoriser les économies réalisées avec de nouvelles technologies. Cependant cette vision est réductrice car, au-delà du seul aspect énergétique, de nombreux autres paramètres peuvent servir à caractériser un éclairage. Du point de vue d'un astronome ou d'un biologiste, le paramètre de couleur est probablement le plus important, alors que la qualité de l'éclairage et du rendu des couleurs sera prépondérant pour un architecte lumière, ... Pour répondre à cette problématique et prendre en compte les multiples aspects de l'éclairage un « *Diagramme d'identité Lumineuse* » *(DIL)* est proposé. Il se présente sous la forme d'une étoile à 5 branches dont chacune représente un paramètre de l'éclairage, mesurable sur le terrain :

- **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 ;
- **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 c'est nécessaire ;
- **Qualité spectrale de la source** : pour valoriser les éclairages qui n'émettent pas trop de lumière bleue, celle qui perturbe le plus la biodiversité, la santé humaine et augmente le halo lumineux ;
- **Gestion temporelle de l'éclairage** : pour valoriser les actions d'extinction en cœur de nuit ou de baisse de puissance lumineuse ;
- **Consommation** : pour quantifier les coûts induits par la consommation électrique de l'éclairage public.

Ces différents paramètres ont été définis pour être mesurés, calculés ou estimés de manière indépendante des données d'usine fournies par le constructeur ou l'installateur.

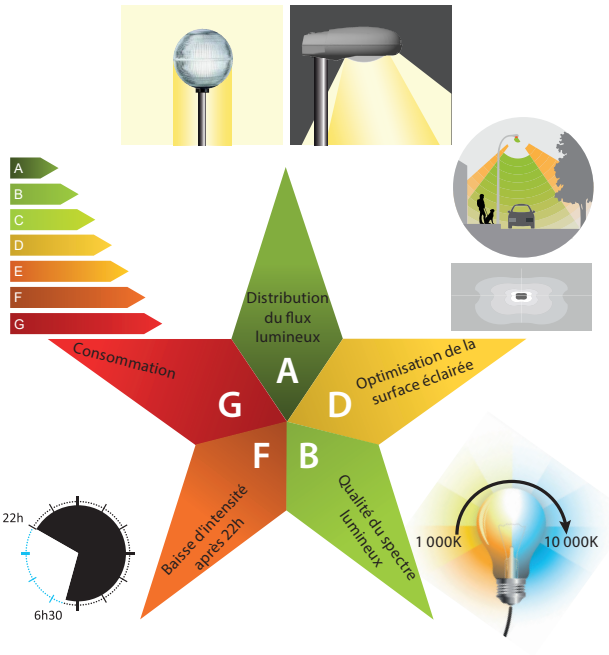


Diagramme d'Identité Lumineuse

Concept initié par le bureau d'études DarkSkyLab

Évaluer sa progression

Dans le cadre de diagnostics communaux détaillés, il est alors possible de visualiser d'un seul regard la qualité d'un parc d'éclairage et surtout de pouvoir valoriser les travaux effectués ou les projets de rénovation.

Cette présentation permet de comprendre les enjeux en terme de décision politique quant au choix des types d'éclairage et de leurs usages en fonction des différents paramètres essentiels. Le diagnostic permet de réaliser de conséquentes économies tout en assurant un service de qualité à l'usager et en préservant l'environnement nocturne.

L'exemple de la Commune d'Aulon (65) : avant et après la mise en oeuvre de sa politique d'éclairage public

AVANT

APRÈS

NB : Les diagrammes sont données à titre d'illustration et ne sont pas le résultat d'un diagnostic détaillé.

Darkskylab

SDEV 88

Le *Syndicat Départemental d'Electricité des Vosges (SDEV)*, établissement public à coopération intercommunale, a pour but d'organiser et de gérer le service public de distribution d'énergie électrique, d'assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux d'électrification rurale, le génie civil des réseaux de télécommunication, d'assurer l'entretien et l'investissement du réseau d'éclairage public pour les communes vosgiennes qui le souhaitent.

smdev@wanadoo.fr
03 29 29 19 60
www.smdev88.fr

ALEC

L'*Agence Locale de l'Énergie et du Climat d'Épinal - Centre Vosges (ALEC)* est un organisme public indépendant à but non lucratif, qui conseille sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Un *Conseiller en Énergie Partagé (CEP)* propose un diagnostic énergétique de l'éclairage public et accompagne les communes dans la réduction de leurs consommations énergétiques.

cep@alec-epinal.com
03 29 81 13 41
www.alec-epinal.com

Planétarium d'Epinal

Outil de vulgarisation de l'astronomie, le planétarium d'Épinal est une structure associative d'accueil du public proposant de nombreuses animations scientifiques d'étude et d'observation du ciel. Le planétarium est le relais local de *Vigie Ciel*, un programme collaboratif de science participative, permettant un suivi de la pollution lumineuse nocturne sur le territoire.

planetarium.epinal@wanadoo.fr
03 29 35 08 02
site.planetarium-epinal.com

ANPCEN

L'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANCPEN) est une association de protection environnementale. La qualité de la nuit est son unique objet social et elle mène une action globale. L'ANPCEN assure une pédagogie auprès des acteurs institutionnels nationaux et conseille les communes. Elle sensibilise le grand public et porte notamment le label « *Villes et villages étoilés* ».

contact@anpcen.fr
www.anpcen.fr

A qui s'adresser ?

© Teemu Tretjakov

CPEPESC

La *Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères (CPEPESC)* est une association régionale disposant de l'agrément nécessaire pour siéger dans des instances consultatives environnementales. La *CPEPESC* assure l'inventaire et l'étude exhaustive des espèces et des sites et de leur protection. La sensibilisation du grand public et la formation des acteurs environnementaux sont aussi deux de ses missions.

contact@cpepesc-lorraine.fr
03 83 23 19 48
www.cpepesc-lorraine.fr

L'eaudici

L'eaudici est une structure associative membre de l'*Office Départemental des Centres de Vacances et de Loisirs (ODCVL)*. Elle assure une mission d'éducation à l'environnement et au développement durable, à destination du jeune et grand public, grâce à des animations dynamiques. Elle propose notamment des balades nocturnes en été et des rencontres afin de sensibiliser à l'environnement nocturne ou à la protection des chiroptères.

leaudici@odcvl.org
03 29 36 38 43
www.leaudici.fr

CAE et CCMD

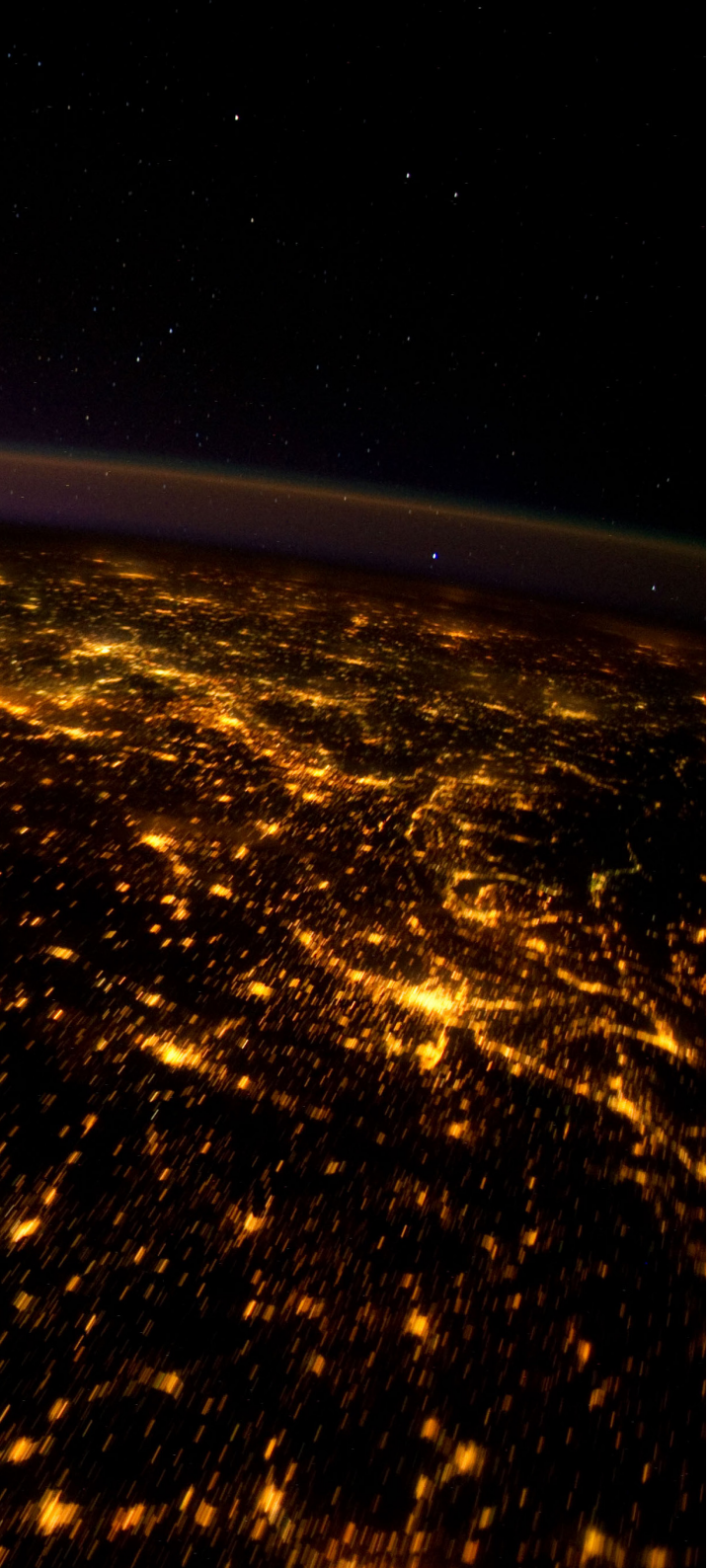
Labellisées *Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV)*, la *Communauté d'Agglomération d'Épinal (CAE)* et la *Communauté de Communes de Mirecourt-Dompaire (CCMD)* ont pour objectif de réduire leur consommation énergétique d'éclairage public. Elles opèrent le renouvellement et la modernisation de l'éclairage public des espaces et des infrastructures sous leur responsabilité, comme les zones d'activité ou les installations sportives. Elles soutiennent également la modernisation de l'éclairage public communal.

contact@agglo-epinal.fr
03 29 37 54 60
www.agglo-epinal.fr

contact@ccmirecourtdompaire.fr
03 29 36 69 99
www.ccmirecourtdompaire.fr

Pollution lumineuse sous aurore boréale

© Station spatiale internationale, 2012



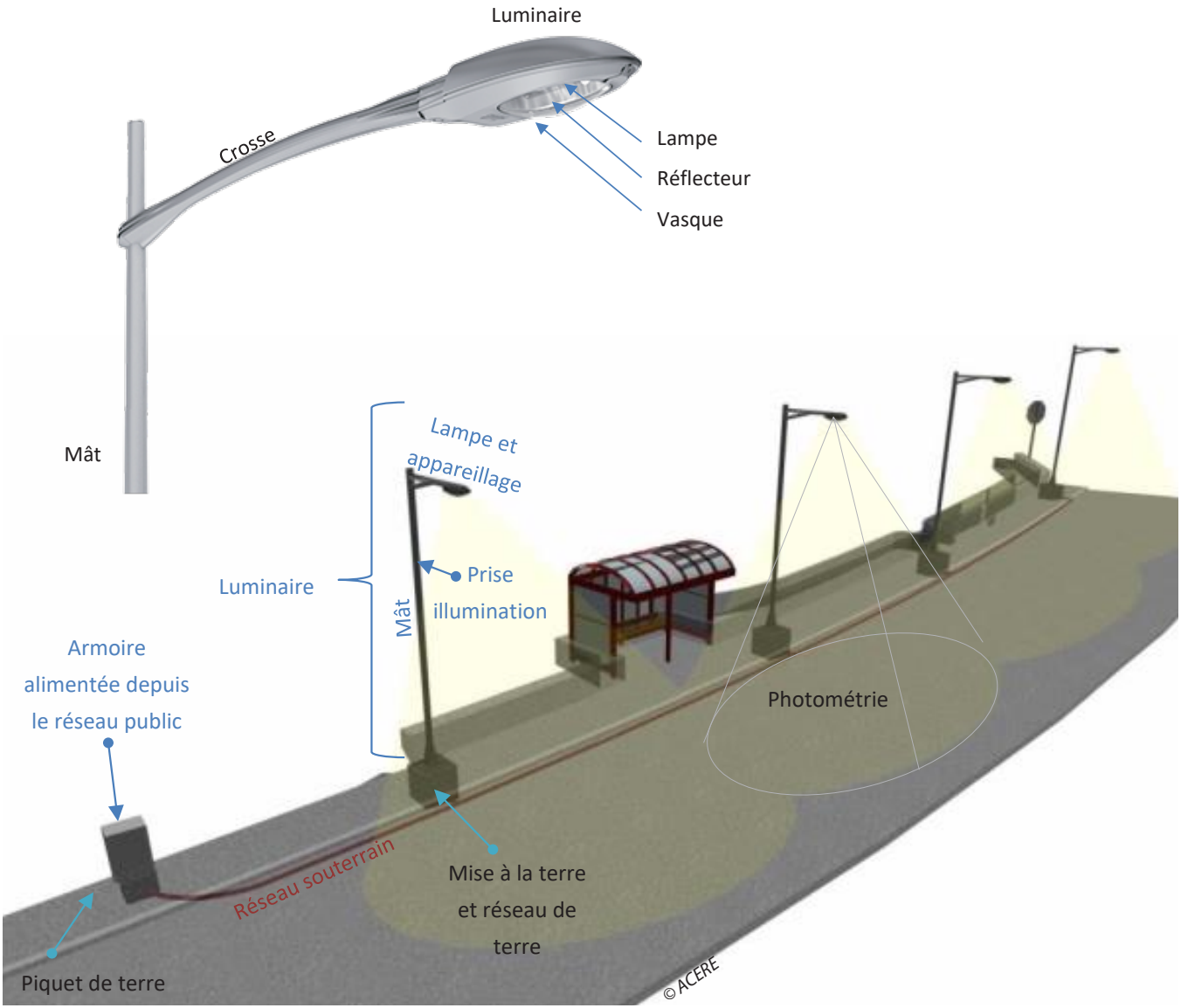
Annexes

Les éléments constitutifs d'un candélabre et d'une installation d'éclairage public 58

Modèle d'arrêté relatif aux horaires d'éclairage public 59

Préconisations d'éléments constitutifs d'un diagnostic des installations d'éclairage public 60

Les éléments constitutifs d'un candélabre et d'une installation d'éclairage public



Modèle d'arrêté relatif aux horaires d'éclairage public

ARRÊTÉ N°

Le Maire de la commune de .....

VU l'article L2212-1 du *Code général des collectivités territoriales (CGCT)* qui charge le Maire de la police municipale ;

VU l'article L2212-2 du CGCT relatif à la police municipale dont l'objet est *« d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques »*, et notamment l'alinéa 1° dans sa partie relative à l'éclairage ;

VU la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, et notamment son article 41 ;

VU le Code de l'environnement, notamment ses articles L.583-1 à L.583-5 ;

VU le décret n°2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses ;

VU la délibération du conseil municipal du ……..…..... relative à la coupure de l'éclairage public ;

CONSIDÉRANT la nécessité de lutter contre la pollution lumineuse, les émissions de gaz à effet de serre et de réduire la consommation d'énergie ;

CONSIDÉRANT qu'à certaines heures l'éclairage public ne constitue pas une nécessité absolue ;

ARRÊTÉ

Article 1 : Les conditions d'éclairement nocturne sur le périmètre de la commune de ……..... sont modifiées à compter du ……..., dans les conditions définies ci-après. Ces modifications sont (permanentes / temporaires / transitoires / expérimentales jusqu'au ……...). (Au terme de cette expérimentation, elles seront, reconduites par un nouvel arrêté.)

Article 2 : Sur la commune de……...……...…ou dans le(s) zone(s) définie(s) par la délibération n°…….du ……..…. pour les voies ……..…… et ……..., répertoriées au cadastre ……..…..,l'éclairage public sera éteint de ... h... à …h..., tous les jours / les (jours de la semaine concernés)……..... Cette mesure est permanente / temporaire / expérimentale.

Article 3 : Le présent arrêté, qui sera affiché en mairie, fera l'objet d'un affichage municipal, d'une / plusieurs insertion(s) dans le bulletin municipal, d'une publicité par voie de presse ainsi que d'un avis distribué aux riverains des voies concernées.

Article 4 : Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours pour excès de pouvoir dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

Article 5 : Monsieur / Madame le Maire …… est chargé(e) de l'exécution du présent arrêté. Il (elle) prendra ainsi toutes les mesures d'affichage et de signalisation des zones d'éclairement modifiées sur le territoire de la commune.

Article 6 : Ampliation de cet arrêté sera transmise à : Préfet / Président du SDEV / Président du Conseil général / président de l'intercommunalité...

Fait à……., le ……..

Le Maire certifie que le présent acte a été notifié aux intéressés.

Préconisation d'éléments constitutifs d'un diagnostic des installations d'éclairage public

1. Armoire

1. Vérification de la présence de la mise à la terre.

2. Vérification et adaptation du calibrage de la puissance souscrite en fonction du projet.

3. Vérification et adaptation du calibrage des protections des départs en fonction du projet.

4. Vérification de l'état et de la conformité de l'enveloppe et du bon état de fermeture.

5. Vérification de l'état, des raccordements et de la conformité du tableau de commande.

2. Réseau

1. Contrôle des câbles :
   - Vérification de la continuité des conducteurs (phases, neutre) avec localisation du défaut éventuel.

2. Contrôle des terres :
   - Vérification de la présence de la mise à la terre sur chaque point lumineux.
   - Vérification de la continuité de terre entre chaque point lumineux et localisation du défaut éventuel.

3. Contrôle de l'isolement des câbles.
   - Vérification de l'isolement entre conducteurs (phase-phase, phases neutre, phases-terre et neutre-terre).

4. Fourniture d'un rapport détaillé des relevés avec schéma de distribution et localisation des défauts.

3. Support

Vérification de l'état mécanique des mâts, y compris de la semelle, et des accrochages.

Mentions légales

Directeur de la publication :
Michel Heinrich, Président du Syndicat Mixte du *SCoT des Vosges Centrales*

Suivi de publication :
Jacques Gröndahl, chargé de missions Climat-Energie, *SCoT des Vosges Centrales*

Élaboration :

- Conception graphique : Nathalie Camail, bureau d'études *ACERE*
- Conseil technique : Nathalie Camail, Lucile Jacquot et Laurent Dumas, *ACERE*
- Trame Noire et biodiversité : Claude Maury , cabinet *L'Atelier des Territoires*
- Pollution Lumineuse : Sébastien Vauclair, bureau d'études *DarkSkyLab*
- Engagement des collectivités : Jacques Gröndahl et Théo Lukasek, *SCoT des Vosges Centrales*

Remerciements :

- Didier Mathieu, Responsable du *planétarium d'Epinal*
- Thierry Demange, photographe, pour la photo p.13
- Jean-François Hamard, photographe, pour les clichés d'Épinal avant et après extinction
- A tous les bénévoles du Planétarium ayant contribué à la campagne de mesures
- A tous les participants du groupe de travail, qui ont contribué, par leur relecture et leurs apports à l'amélioration de la qualité du présent support

Financement :
Guide réalisé avec le soutien de l'ADEME et de l'Etat dans le cadre du programme *Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV).*

Impression : 300 exemplaires

Ouvrage disponible au :
Syndicat Mixte du SCoT des Vosges Centrales
4, rue Louis Meyer - 88190 Golbey
À télécharger sur : www.scot-vosges-centrales.fr

© Photos de couverture : Jean-François Hamard

Mettre en Lumière l'Univers de la Nuit

Guide pour une sobriété de l'éclairage public dans les Vosges Centrales

Volume I : Une Trame Noire pour le SCoT

Prérequis

Les enjeux d'une politique éclairée d'éclairage public

Les collectivités des Vosges Centrales s'engagent

A qui s'adresser ?

Volume II : Concevoir un projet d'éclairage compatible avec la Trame Noire du SCoT

Les questions à se poser avant tout projet d'éclairage ?

Quels équipements spécifiques envisager ?

Comment choisir son luminaire ?

SCOT
Schéma de Cohérence Territoriale

SYNDICAT MIXTE
DU SCOT DES
VOSGES CENTRALES