

Guide

Lutte contre la pollution lumineuse

- COLLECTIVITÉS -

Savez-vous que la nuit est un patrimoine en danger ?

Quelles solutions pour préserver
la nuit, la santé, la biodiversité et
faire des économies d'énergie ?

Campagne du collectif :





La pollution lumineuse,

liée directement aux activités humaines, a pris de l'ampleur ces dernières années. Ce phénomène **affecte notre environnement** par la modification du cycle naturel jour/nuite auquel un grand nombre d'espèces vivantes (dont l'Homme) sont sensibles, **nous prive de magnifiques ciels étoilés**, et pour couronner le tout, **coûte cher au contribuable !**

C'est pourquoi, dans le cadre de la campagne d'information et de sensibilisation « **Les Halos Gênent** », il est apparu utile de détailler les arguments plaidant en faveur d'une plus grande vigilance sur les modes d'éclairage public notamment nocturnes, d'apporter des éléments de réponses aux idées reçues, d'aborder les aspects réglementaires et les diverses solutions techniques permettant de remédier à la dérive d'un sur-éclairage.

Prévenir et réduire les impacts engendrés par la pollution lumineuse, **éviter le gaspillage d'énergie**, contribuer à la **maîtrise du budget des communes**, tels sont les enjeux de cette thématique mal connue.

Sommaire



Un constat alarmant..... p6

Définitions p7

- Pollution lumineuse
- Éclairage public

Les différents impacts de la pollution lumineuse p8

- Impact sur l'astronomie et l'observation des étoiles
- Impact sur la faune et la flore (insectes, mammifères, oiseaux, végétation)
- Impact sur la santé humaine
- Impact sur nos ressources énergétiques
- Impact économique

Les solutions pour diminuer la pollution lumineuse en plusieurs étapes .. p20

- Se poser les bonnes questions
- Se conformer à la législation
- Connaître son patrimoine et s'adapter aux besoins
- Passer à l'extinction

Focus sur l'extinction..... p22

- Pourquoi l'extinction et la nuit sont-elles des sujets tabous ?
- La sécurité des biens et des personnes : revenir sur quelques contre-vérités
 - 1) Y a-t-il plus de délinquance la nuit lorsque l'éclairage est éteint ?
 - 2) Y a-t-il plus de cambriolage la nuit si l'éclairage est éteint ?
 - 3) Extinction nocturne et sécurité routière sont-elles compatibles ?
- Retour d'expérience sur l'extinction de l'éclairage en quelques chiffres (donnés par l'ANPCEN) :
- Conseils : comment s'adapter au noir ?
- Que dit la loi ? Une avancée extraordinaire : la pollution lumineuse prise en compte dans des textes réglementaires
- Inconvénients des autres solutions à l'extinction
 - Allumer un lampadaire sur deux
 - Allumer l'éclairage sur demande
 - Allumer grâce à des détecteurs de présence
 - Abaisser la puissance ou l'intensité des lampes à partir d'une certaine heure

Mémento : rappel des règles pour préserver la nuit p30

Partie technique à destination des élus et des services techniques



Quels sont les moyens pour maîtriser la consommation d'énergie de l'éclairage public de la commune sans polluer le ciel ?..... p32

1^{ère} étape : Bien cerner son patrimoine. Faire un état des lieux.

2^{ème} étape : Changer toutes les lampes à vapeur de mercure. Se conformer à la directive EUP 2005.

3^{ème} étape : Remplacer les luminaires inefficaces et polluant le ciel

4^{ème} étape : Se poser les bonnes questions

5^{ème} étape : Gérer le temps d'allumage

6^{ème} étape : Suivre et entretenir son éclairage public

Quelles sont les obligations et les responsabilités du maire pour l'éclairage public ?..... p44

Ses obligations

Quels risques encourent la commune si elle éteint la nuit ?

Les points clés à retenir pour ne pas polluer le ciel nocturne !..... p45

Un constat alarmant

D'après l'ADEME* et l'ANPCEN** :

- **La durée d'éclairage a augmenté** depuis 1990, notamment dans les petites communes (moins de 10 000 habitants), par le passage d'un éclairage public temporaire (coupure en milieu de nuit) à permanent ;

- **Le nombre de points lumineux a augmenté de 64 %** par rapport à 1992, notamment par l'urbanisation des campagnes et donc l'apparition de nouveaux réseaux d'éclairage ;

- En France, l'éclairage public représente **plus 9,5 millions de lampes installées**, nécessitant une puissance de 1260 MW ;

- **670 000 tonnes de CO₂/an** sont émises par l'éclairage public ;

- Le parc d'éclairage public est **vieillissant**, le taux de renouvellement des points lumineux n'est que de 3%/an ;

- **30 à 50 % des installations sont obsolètes**, énergivores et peu efficaces car les lampadaires sont mal orientés (lumière perdue vers le ciel ou les abords), notamment avec les luminaires de type boule et les lampes à vapeur de mercure ;

- Actuellement, **3,5 millions d'enseignes lumineuses** sont installées en France, et ce chiffre est en constante progression.

L'ADEME estime que 30 % d'économies d'énergie pourraient être réalisés sur l'éclairage public, soit 1,6 TWh ou encore 175 000 tonnes de CO₂ évitées.

*Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie (ADEME)

** Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes (ANPCEN)

Définitions



> Qu'appelle-t-on « pollution lumineuse » ?

Le halo lumineux au-dessus d'une ville ou d'un village est un premier signe permettant de localiser une pollution lumineuse. La pollution lumineuse peut se caractériser par :

- un éclairage artificiel, **brisant l'alternance entre le jour et la nuit**, perturbant ainsi tout un écosystème avec des conséquences non négligeables sur le vivant ;
- une lumière artificielle, **mal orientée**, souvent dirigée vers le ciel, non concentrée sur la zone à éclairer, ne rabattant pas convenablement le rayonnement vers le sol ;
- une lumière **intrusive, débordant** vers des zones inutilement éclairées (façades de bâtiments, intérieurs des bâtiments et en particulier les logements...);
- une lumière **éblouissante**, préjudiciable aux conducteurs ;
- un **sur-éclairage** (puissance des lampes et éclairage inadaptés aux besoins) ;
- un **gaspillage énergétique**.

Selon l'Atlas Mondial de la clarté artificielle du ciel nocturne, les halos lumineux progressent d'environ **5 % par an** en Europe et **masquent aujourd'hui la vision de 90 % des étoiles dans les métropoles**.

De nombreuses zones que l'on croyait non polluées parce qu'elles apparaissent

complètement sombres sur les images satellitaires nocturnes montrent au contraire, dans l'Atlas et sur la cartographie ANPCEN, des niveaux de clarté artificielle non négligeables à cause de la pollution lumineuse reçue de l'extérieur.

Ainsi la pollution lumineuse a un impact sur :

- l'astronomie (observation des étoiles)
- le vivant (faune-flore-santé humaine)
- les ressources énergétiques (gaspillage énergétique)...

... et donc **l'environnement en général**

> Qu'est-ce que l'éclairage public ?

Il n'existe pas de définition légale de l'éclairage public.

L'éclairage public couvre **l'éclairage de voirie**, mais comprend aussi maintenant de plus en plus l'éclairage destiné à **l'espace public** (places, parcs, jardins) dont les **éclairages d'ambiance** (illuminations de Noël, façades de bâtiments, monuments, ponts, arbres...) et l'éclairage **de parcs de stationnement** (parkings).

L'éclairage des **terrains de sport** et les **publicités et enseignes lumineuses** contribuent également à l'éclairage nocturne et donc à la pollution lumineuse.



Éclairage boule - Polluant -

Les différents impacts de la pollution lumineuse

> Impact sur l'astronomie et l'observation des étoiles

© Oméga

La beauté du ciel étoilé a été reconnue par l'ONU en 2010, comme « patrimoine commun de l'humanité ». Partagé par tous, elle est universelle et sans frontière. Cependant, aujourd'hui seulement 10 % des étoiles restent encore visibles.

Selon l'Atlas Mondial de la clarté artificielle du ciel nocturne, environ un cinquième de la population mondiale (soit plus des deux tiers de la population des États-Unis et plus de la moitié de la population de l'Union Européenne) a déjà perdu la visibilité à l'œil nu de la Voie Lactée.

La constellation de la Grande Ourse comprend normalement environ 400 étoiles visibles à l'œil nu. Aujourd'hui une quarantaine restent visibles dans les zones les moins polluées, et seulement moins d'une dizaine au centre des grandes villes.

Il faut parfois faire de 10 à 100 km pour éviter les halos lumineux. Le meilleur instrument de l'astronome n'est plus son télescope ou sa lunette, mais sa voiture et son appareil de mesure (SQM-L) de luminosité du ciel qui indique la qualité du ciel nocturne.



© Oméga

La galaxie du tourbillon avec un ciel pollué



© Oméga

La galaxie du tourbillon avec un ciel NON pollué

Dans les Ardennes



Dans les Ardennes, à l'observatoire de l'association **Oméga** à Hagnicourt, il est encore possible d'observer la grande nébuleuse de la tête de cheval dans la constellation d'Orion, Andromède, des amas globulaires dans la constellation d'Hercule (situé à 22 000 années lumières), la nébuleuse de l'Haltère dans la constellation du petit renard (situé à 861 années lumières).



Andromède



Grande nébuleuse de la tête de cheval dans la constellation d'Orion



Nébuleuse de l'Haltère



Amas globulaires dans la constellation d'Hercule



© Blaireau, JP Lamoline - ReNard

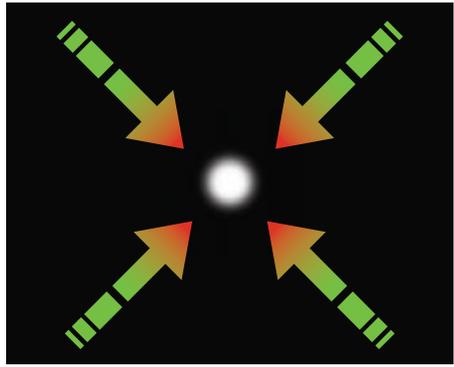
> Impact sur la faune et la flore

Depuis la nuit des temps, la vie sur terre est régie par l'alternance du jour et de la nuit. Un **environnement nocturne est essentiel** pour toutes les espèces, notamment parce qu'il contribue à leur bon fonctionnement physiologique et à leur rythme biologique.

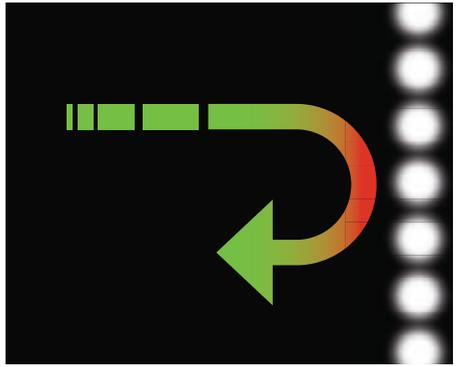
L'environnement nocturne constitue presque un écosystème à part entière, il est un habitat, une ressource, une condition de vie ou de survie. En effet, la plupart des espèces animales sont nocturnes et ont besoin du noir pour s'alimenter, se reproduire et se reposer.

La lumière a deux effets impactant majeurs :

- un pouvoir **attractif**, elle attire certaines espèces animales et les désoriente
- un effet **répulsif**, créant une barrière artificielle et morcelant ainsi certains habitats naturels



Pouvoir attractif



Pouvoir répulsif

Les insectes

Les insectes sont attirés par la lumière, ils tournent autour, meurent d'épuisement, finissent par griller par la chaleur de la lampe ou deviennent une proie facile pour les prédateurs tels que les chauves-souris et les oiseaux.

La lumière est la 2^{ème} cause d'extinction des insectes après les pesticides. Au bout de 2 ans de fonctionnement, un point d'éclairage élimine la quasi-totalité des insectes nocturnes dans un périmètre de 200 m.

D'après de nombreux entomologistes, l'éclairage artificiel la nuit est l'une des principales causes de la disparition d'un grand nombre de lépidoptères. Le Grand paon de nuit, le plus grand papillon de France, espèce protégée est devenu assez rare en France. D'après Gérard Luquet¹, «l'extinction du Grand paon de nuit en région parisienne serait pour partie imputable aux éclairages publics». Cette espèce existait encore à Paris, il y a une cinquantaine d'années environ.

Le ver luisant et la luciole sont des bons indicateurs de pollution lumineuse. Sa reproduction est basée sur un signal lumineux émis par les femelles pour attirer les mâles jusqu'à plus de 45 m. Cette distance devient significativement plus faible dans les zones éclairées, diminuant d'autant les chances de rencontres. L'obscurité est donc un allié de sa survie.



© Dark sky Switzerland

Insectes morts grillés par la chaleur de la lampe



© Ver luisant
Alain Sauvage - ReNARD

Ver luisant



© Lucioles
Alain Sauvage - ReNARD

Lucioles

¹ Chercheur au Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris depuis 1976, **Gérard Luquet** est l'auteur de plus de deux cents publications et le traducteur ou l'adaptateur de nombreux ouvrages de sciences naturelles (entomologie et botanique).

Dans les Ardennes



Quelques papillons nocturnes observés dans les Ardennes – Le Bombyx à livrée, l'Écaille marbrée, le Grand Sphinx de la vigne - présentent une beauté et des couleurs exceptionnelles.

Source : Alain Sauvage, membre du ReNArd



© Malacosoma neustria
Alain Sauvage - ReNArd

Le Bombyx à livrée



© Callimorpha dominula
Alain Sauvage - ReNArd

Écaille marbrée



© Grand Sphinx
Alain Sauvage - ReNArd

Grand Sphinx de la vigne

Les mammifères

Les Chiroptères (chauves-souris) sont les mammifères qui semblent les plus affectés par la pollution lumineuse.

Certaines espèces sont repoussées par l'éclairage, c'est notamment le cas du Petit rhinolophe.

D'autres au contraire se retrouvent en **compétition alimentaire** autour des luminaires qui attirent les insectes. Ce phénomène génère des **exclusions** et la **disparition** localisées de certaines espèces.



Le hérisson, chasseur de nuit

Dans les Ardennes



Le Grand rhinolophe est une espèce de chauve-souris **très rare**, notamment dans la moitié du Nord de la France.

Il est **protégé** sur l'ensemble du territoire (Arrêté ministériel du 23 avril 2007, est inscrit dans l'Annexe II et IV de la directive 94/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore » et sur la liste rouge régionale (Becu et al.2007) en tant qu'espèce en danger.

Dans les Ardennes, il semble rare ou absent dans la moitié ouest. Les plus grosses populations connues se concentrent notamment dans les crêtes Pré-Ardennaises.

Ces espèces sont très sensibles au dérangement dans les sites d'hibernation et de mise bas, par conséquent l'éclairage public à proximité d'un gîte peut lui être très néfaste.

Les 5-6 sites d'hibernation du Grand rhinolophe sont inscrits au réseau Natura 2000 et sont gérés par le conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne.



Le Grand Rhinolophe

Les oiseaux

Dès la fin de la saison de reproduction, les oiseaux s'engraissent puis partent en direction de leurs zones d'hivernage. Ce phénomène, appelé migration, comporte deux ingrédients majeurs, l'orientation à partir notamment des étoiles et la gestion de leur réserve de graisse. Les 2/3 des oiseaux migrateurs se déplacent de nuit en s'orientant avec les étoiles.

Le flot de lumière entraîne une déviation de leur trajectoire. Il peut causer leur mort par collision directe avec des obstacles (c'est ainsi que les insulaires ramassaient les oiseaux tombés aux pieds des phares) ou encore créer une mort par épuisement des individus. Très sensibles aux stimulations optiques soudaines, ils sont sans cesse déroutés de leur axe migratoire originel et finissent par manquer de « carburant » pour terminer leur voyage. 1 gramme de graisse leur permet d'avoir 100 km d'autonomie.

La lumière peut être un atout pour certaines espèces d'oiseaux (étourneaux, merles, rougegorges, pigeons). Elle va induire une recherche plus longue de la nourriture, accélérer le rythme biologique de reproduction et conduire à une augmentation de population. Ce changement de rythme peut causer des nuisances :

- bruit avant le lever du soleil, pouvant déranger le sommeil,
- fientes impactant les passants et les véhicules garés sous leur refuge.



Fientes impactante

En effet, il n'est pas rare d'entendre chanter le merle à 1h du matin ou de voir une nuée d'étourneaux tournoyer et s'installer en ville, rappelant vaguement le film d'Alfred Hitchcock, « les oiseaux ».

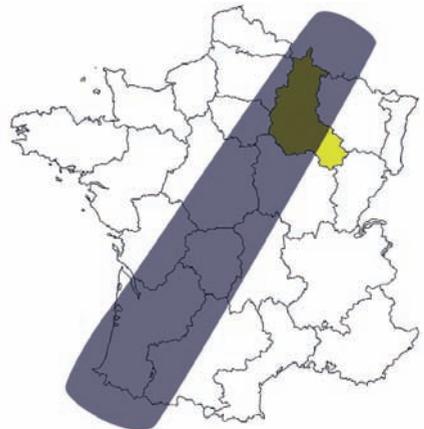


Nuée d'étourneaux

Dans les Ardennes



La Champagne-Ardenne est située en plein couloir migratoire, notamment des Grues cendrées, d'où l'importance de prendre des dispositions pour lutter contre la pollution lumineuse.



Couloir de migration des grues cendrées

La végétation

Les plantes ont besoin de l'alternance jour/nuit pour le bon fonctionnement de leur métabolisme et de leur développement. Elles réalisent leur photosynthèse grâce à des photorécepteurs captant la lumière du jour. La nuit, seul persiste le cycle de la respiration. En éclairant la nuit, on dérègle ces cycles et quelques phénomènes s'observent lorsque des végétaux sont situés à proximité de lampadaires :

- trouble de la floraison,
- bourgeoisement précoce,
- retard de chutes des feuilles.

Ces effets peuvent avoir des conséquences sur leur vulnérabilité et donc sur leur durée de vie (sensibilité aux pathogènes et maladies).

Dans les Ardennes



Il est facile d'observer dans les Ardennes les conséquences sur des arbres trop éclairés. En décembre (illuminations de Noël visibles), les arbres gardent encore leurs feuilles aux alentours des luminaires, alors que la cime des arbres, non éclairée, les a déjà toutes perdues (voir photo).



© ALE 08



© ALE 08



> Impact sur la santé humaine

© Krzysztof Szkuratowski

L'alternance jour-nuit est essentielle pour toute espèce. Et l'homme n'échappe pas à cette règle, l'homme est un être diurne, qui a un rythme biologique bien défini : actif le jour et se reposant la nuit. La nuit est un moment particulièrement important, car nous synthétisons alors de la **mélatonine**, hormone régulant d'autres hormones, le système immunitaire, la protection des cellules (antioxydant aux propriétés anti-cancéreuses), mais aussi surtout notre rythme biologique, plus communément appelé « horloge interne ».

La sécrétion débute en moyenne 2-3 heures avant l'heure du coucher (responsable d'une sensation de fatigue, de froid : prélude du sommeil), s'élève durant la nuit (entre 1 heure et 5 heures) et redevient plus basse, 2-3 heures après le réveil.

La **lumière a un effet inhibiteur** sur cette sécrétion, perturbant les rythmes de l'organisme et toutes les fonctions liées, provoquant par exemple des troubles du sommeil.

D'ailleurs, selon l'enquête sur le sommeil « Opinionway » de 2013, 36 % des personnes interrogées ont au moins un trouble du sommeil et 42 % sont gênés par l'éclairage artificiel pour s'endormir.

Il est donc très important de ne pas introduire de la lumière dans les chambres pour bien s'endormir !



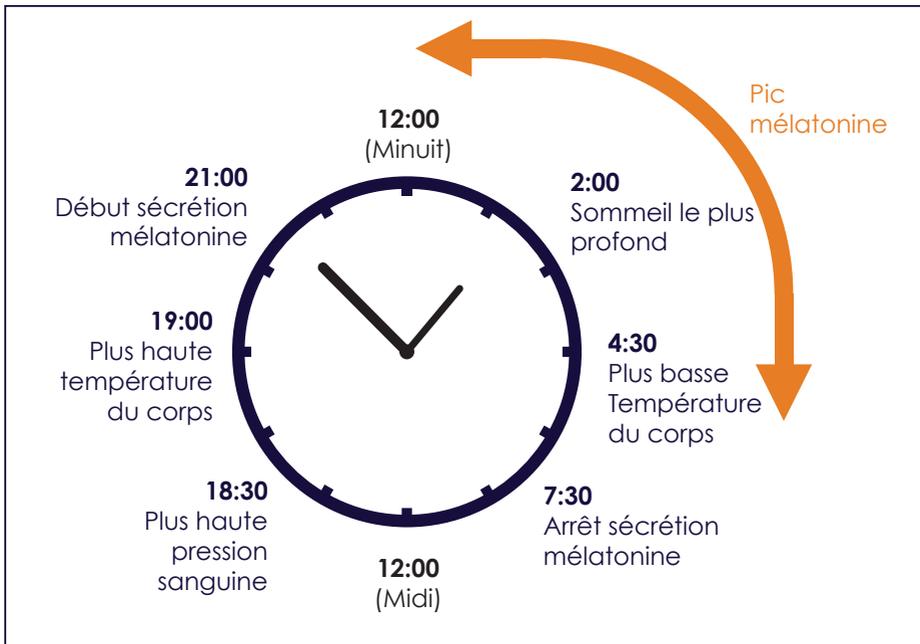
Des habitants Ardennais ont été obligés d'ajouter un cache à la lampadaire pour être moins gênés la nuit par la lumière pénétrant leur logement

De même, outre les troubles du sommeil, de plus en plus d'études récentes montrent des liens de cause à effet entre l'éclairage artificiel nocturne et les troubles de la santé. En voici quelques exemples :

- **hausse du taux de dépression**, étude de la chercheuse Tracy Berdrosian, de l'université d'Etat de l'Ohio, en 2012 (publication dans la revue *Molecular Psychiatry*) ;

- **prise de poids**, étude du Dr Cathy Wyse, de l'institut de science biologique et environnementale de l'université d'Aberdeen au Royaume-Uni, en 2012 (publication dans la revue *BioEssays*) ;

- **risque accru de cancers** (notamment cancer du sein), chercheurs de l'Inserm, dont le médecin Pascal Guénel, en 2010 (publication dans *International Journal of Cancer*). Cette même année, le centre international de recherche contre le cancer (Circ), dépendant de l'OMS, classait le travail de nuit ou même le travail en horaires décalés comme « probablement cancérigène ».





> Impact sur nos ressources énergétiques

© ALE 08
Centrales de Chooz

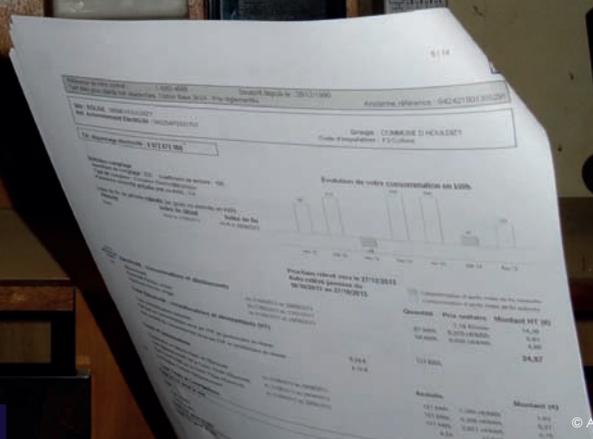
L'**éclairage public en France**, constitué de plus de 9,5 millions de lampes, représente une **consommation** annuelle d'environ **5,6 milliards de kWh**, soit l'équivalent de la consommation électrique moyenne de **2 millions de ménages français** (hors chauffage et eau chaude sanitaire).

Le fonctionnement de cet éclairage nécessite de l'électricité, principalement produite à partir de **sources nucléaire** (uranium) et d'**énergies fossiles** (charbon, gaz, fioul). Or celles-ci se trouvent en **quantité limitée** dans le sous-sol de la terre et arriveront tôt ou tard à épuisement. De plus, nous sommes pratiquement totalement dépendants d'autres pays pour leur fourniture. Enfin, l'utilisation de ces énergies n'est pas sans conséquences pour l'environnement : émissions de CO₂ et dérèglements climatiques liés, production de déchets radioactifs dangereux, marées noires ...



L'éclairage public contribue également à l'appel de puissance hivernal (besoin d'éclairage principalement en hiver) et donc à l'émission de dioxyde de carbone par la mise en route de centrales thermiques à flamme (charbon, fioul, gaz). **Il convient de maîtriser ces consommations électriques en évitant les lumières inutiles, surpuissantes ou inadaptées.**

> Impact économique



L'éclairage public pèse aussi de plus en plus sur la facture énergétique d'une commune. Il représente **50 % de sa consommation d'électricité** et environ 20 % de son budget énergie. C'est donc un secteur intéressant, sur lequel il vaut la peine de se pencher pour **réaliser des économies d'énergie**. Le citoyen ne doit pas être le seul à réduire sa consommation électrique : les économies d'énergie, c'est l'affaire de tous !

Ces réalités sont au centre de préoccupations majeures pour notre société du 21^{ème} siècle, où l'heure n'est plus à la consommation à tout va mais à la transition et à la **sobriété énergétique**. Chaque action a son importance pour réduire le gaspillage énergétique, faire face à l'épuisement des ressources, lutter contre le changement climatique, anticiper l'augmentation du coût de l'énergie.

Les solutions pour diminuer la pollution lumineuse en plusieurs étapes

> Quels sont les moyens pour y arriver ?

1) Se poser les bonnes questions

- Où éclairer ? Que doit-on éclairer ? Qu'est-il réellement nécessaire d'éclairer ? Est-il possible de se passer d'éclairage à certains endroits ?
- Quand et à quel moment éclairer ? Est-il possible d'éteindre l'éclairage à partir d'une certaine heure ?
- Comment éclairer, avec quel luminaire et quels type et puissance de lampe ? L'éclairage convient-il à la situation, est-il bien adapté aux besoins ? Est-on sûr de ne pas sur-éclairer ?
- N'y a-t-il pas de débordement en dehors de la cible à éclairer ?
- Peut-on diminuer le nombre d'illuminations de Noël ? Est-il possible de réduire la période de fonctionnement et d'éteindre pendant une partie de la nuit ? Pourquoi ne pas favoriser les décorations à la place des illuminations ? Inciter habitants, écoles

et commerces à les confectionner afin de décorer la ville ? Organiser un concours de décoration de Noël à la place d'un concours d'illuminations, plus original, moins coûteux et laissant plus de place à la créativité ?



Décoration de Noël

2) Se conformer à la législation (*)

Il est obligatoire d'éteindre pendant la nuit :

- les enseignes et publicités lumineuses (entre 1 heure et 6 heures du matin), depuis le 1^{er} juillet 2012 ;
- les vitrines des magasins (entre 1 heure et 7 heures du matin), depuis le 1^{er} juillet 2013 ;
- l'éclairage des façades des bâtiments (ne pourront être allumées avant le coucher du soleil et seront éteintes au plus tard à 1 heure du matin), depuis le 1^{er} juillet 2013 ;
- l'éclairage des locaux à usage de bureaux (1 heure après la fin de l'occupation des locaux), depuis le 1^{er} juillet 2013.



La dernière mesure du Gouvernement (application au 1er juillet 2013 de l'arrêté du 25 janvier 2013) devrait permettre d'économiser l'équivalent de la consommation annuelle d'électricité de 750 000 ménages, d'éviter l'émission de 250 000 tonnes de CO₂ et de réaliser une économie de 200 millions d'euros, au niveau national.

(*) Cf. texte p 28 dans ce document.

3) Bien connaître son patrimoine pour adapter l'éclairage aux usages et besoins réels

La consultation du plan d'éclairage public de la commune et une visite sur le terrain vont permettre de :

- cerner les mauvais luminaires à remplacer (mauvaise orientation, émissions au-dessus de l'horizontal) ;
- repérer les lampes énergivores (lampes à vapeur de mercure) ayant un mauvais rendement et une faible efficacité lumineuse ;
- identifier le nombre de lampes blanches et orange (les lampes blanches par rapport aux jaunes, multiplient par deux, à la fois l'impact sur l'observation des étoiles et sur le vivant)
- localiser les éclairages sur-puissants et éblouissants, donc non adaptés à la situation ;
- connaître le nombre de kilomètres et les différents types de voies éclairées.

Ainsi, après avoir pris connaissance de son patrimoine, la commune pourra réduire la puissance des lampes en fonction des besoins, mettre des lampes plutôt orange (car elles attirent moins les insectes et engendrent moins de pollution lumineuse), remplacer les mauvais luminaires en les remplaçant par d'autres plus performants (bonne orientation, aucune émission au-dessus de l'horizontal).

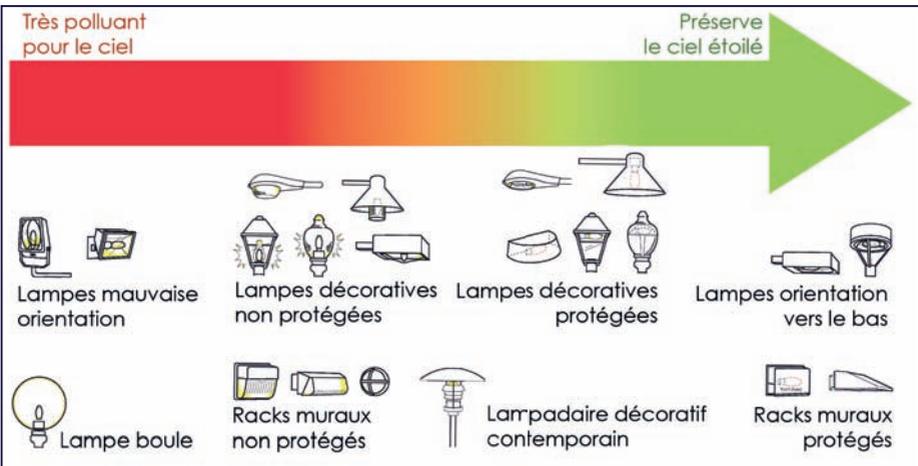
4) Éteindre l'éclairage la nuit

A partir d'une certaine heure, la fréquentation des rues est faible, il est donc possible d'éteindre l'éclairage artificiel, dont l'éclairage public.

L'extinction de l'éclairage la nuit n'est rien de plus qu'un acte citoyen. Lorsqu'il n'y a plus personne dans une pièce, on éteint bien la lumière, alors quand il n'y a plus personne dans les rues (parce que les personnes dorment), pourquoi ne pas faire de même ?

Pour renforcer la sécurité routière et améliorer le confort du conducteur, une signalétique de guidage et d'avertissement réfléchissante est plus efficace et rend moins indispensable l'éclairage public.

S'il n'est pas possible d'éteindre l'éclairage (activités toute la nuit, trafic important...), il existe des systèmes qui permettent d'abaisser l'intensité ou la puissance des lampes et des systèmes à détection de présence mais ces dispositifs présentent un surcoût d'investissement pour les collectivités..



Impact des luminaires sur la pollution lumineuse

Focus sur l'extinction

> Pourquoi l'extinction et la nuit sont-elles des sujets tabous ?

La nuit est souvent perçue comme un monde menaçant, inquiétant, dangereux, alimentant nos peurs et développant notre paranoïa. Cette peur du noir est renforcée et entretenue par la transmission culturelle de contes, légendes, mythes effrayants et même par le cinéma. Ils évoquent souvent la nuit pleine de mystère ou chargée d'angoisse, comme les courses-poursuites incessantes des meurtriers dans les films d'horreur, qui se passent en général la nuit.

En effet, l'homme craint le noir depuis la nuit des temps, car sa vision nocturne moins adaptée le rend vulnérable. La découverte du feu et sa maîtrise lui ont permis de s'éclairer et d'utiliser cet outil à des fins de défense. C'est le début de la lumière « artificielle ». Si les techniques ont largement évolué, la vocation première de celle-ci reste la même : contrecarrer la faible vision de l'homme. La lumière est perçue comme rassurante et permet ainsi de protéger l'homme des menaces qui pèsent sur lui.

Il est important de réintégrer le ciel étoilé dans notre environnement nocturne, mais aussi de faire aimer la nuit, de redécouvrir cet environnement que nous effaçons sous les mégawatts de lumière.

Cependant, selon l'enquête Harris Interactive - Fondation européenne pour le climat - CESE du 12 juin 2013, **86 %** des Français se disent prêts à **accepter d'éteindre l'éclairage public inutile en milieu de nuit**. C'est l'un des quatre premiers comportements de sobriété énergétique que les sondés considèrent comme le plus à leur portée pour accompagner la transition énergétique.

L'extinction la nuit est souvent considérée comme un retour en arrière, mais l'extinction fait bien parti des solutions à envisager pour le XXI^e siècle, celui où l'énergie est plus rare et plus chère.

Dans le Sud-Est

Dans le Sud-Est de la France, les communes ont fortement été incitées à laisser leur éclairage allumé toute la nuit, arguant que les centrales nucléaires ne s'arrêtent pas. Cependant, la puissance appelée pour l'éclairage public est très bien connue, elle est de l'ordre de 1,3 GW et ne représente que 2 à 3 % de la puissance totale appelée.

En effet, la puissance totale moyenne utilisée en France varie entre 42 GW (été) et 66 GW (hiver)*. Cette faible variation proportionnellement est parfaitement gérable. Par ailleurs le fait d'éteindre l'éclairage public la nuit permettra d'alléger les pointes hivernales et d'éviter de contribuer à faire construire de nouveaux sites de production quels qu'ils soient pour compenser les besoins en augmentation. Place à la maîtrise et à l'arrêt des gaspillages !



*Les réponses de l'ANPCEN aux 40 questions soulevées par l'AFE sur l'éclairage public, juin 2010

> La sécurité des biens et des personnes : revenir sur quelques contre-vérités

1) Y a-t-il plus de délinquance la nuit lorsque l'éclairage est éteint ?

L'éclairage public fait partie du mobilier de la voirie et n'est qu'un moyen parmi tant d'autres d'assurer la sécurité des biens et des personnes. L'efficacité de l'éclairage comme moyen de dissuasion de la délinquance et de la criminalité est, contrairement aux idées reçues, loin d'être établie. Des études, comme celles de Laurence W. Scherman, de P. R. Marchant, de l'étude américaine de 1996 commandée par le Congrès américain (Preventing crim : what works, what isn't promising) ou encore le rapport au Parlement britannique de 2003, arrivent aux mêmes conclusions et mettent en évidence la **non-incidence de l'éclairage sur la baisse de criminalité et de la violence**. Elles préconisent d'adopter d'autres mesures contre la criminalité, dont l'efficacité est établie.

L'éclairage permet de mieux voir et procure un **SENTIMENT DE SÉCURITÉ**, mais il ne permet pas de protéger les personnes en tant que tel. A l'inverse, il est même bénéfique au délinquant puisqu'il lui permet également de voir ce qu'il entreprend et de mieux repérer sa cible.

Dans les Ardennes, les communes qui sont

passées à l'extinction de l'éclairage public la nuit ont des retours plutôt positifs. Elles constatent souvent l'arrêt :

- des rassemblements sociaux à vocation agressive,
- des rassemblements à destination destructrice des biens mobiliers de la commune,
- du tapage nocturne.

En effet, ces regroupements s'effectuent justement souvent dans les endroits éclairés de la commune (places publiques de villages, arrêts de bus et devant des établissements publics).

Dans les Ardennes

Témoignage de la commune de La Neuville-aux-Joûtes :

« Nous avons fait le choix d'éteindre l'éclairage public la nuit, suite à la constatation fréquente d'un rassemblement de personnes sur la place du village à la sortie de la discothèque, troublant ainsi la tranquillité de l'ordre public. Après quelques mois, cette opération a eu l'effet escompté, pour le bien et la tranquillité de tous. »



Pensez-vous qu'un lampadaire va intervenir ?! 😊

2) Y a-t-il plus de cambriolages la nuit si l'éclairage est éteint ?

Selon les chiffres disponibles de l'Observatoire national de la délinquance et des ripostes pénales (ONDRP) et d'études universitaires spécialisées en prévention-sécurité, près de **80 % des vols et agressions ont lieu en plein jour.**

Au cours d'une expérimentation de 6 mois de l'extinction de l'éclairage public la nuit à Ballancourt (7 400 hab.) en Essonne, la gendarmerie a été sollicitée pour relever les statistiques des infractions. Les chiffres montrent qu'il n'y a pas eu plus de cambriolages que lorsque l'éclairage est laissé allumé toute la nuit, et qu'il y a eu moins de vols sur et dans les véhicules (- 38 %). Le tapage nocturne a également cessé.

De plus, un cambrioleur est détectable plus facilement lorsqu'il est plongé dans l'obscurité (détection de la lumière qu'il utilise, des voyants de voiture...) facilitant le travail de la police et de la gendarmerie. Si la lumière reste allumée toute la nuit, elle permettra au contraire au cambrioleur de voir plus facilement à l'intérieur du logement ce qu'il y a à voler, sans être vu (car noyé dans un flot de lumière).

Enfin, la lumière ne dissuadera et n'arrêtera pas un cambrioleur décidé et bien outillé.

Comme dit le proverbe, « un homme averti en vaut deux ». En effet, quelques mesures de précaution et de bon sens sont largement plus efficaces que la lumière des lampadaires contre les cambrioleurs, comme :

- bien fermer les portes et les fenêtres durant les absences,
- ne pas utiliser les cachettes classiques pour ranger les clés (sous le paillason, dans le pot de fleur...),
- ne pas laisser à vue des objets de valeur ou tout ce qui pourrait tenter les cambrioleurs,
- prévenir un voisin lorsque vous partez en vacances,
- installer un système de lumière à détection de présence sur le palier,
- renforcer la porte d'entrée (serrure 3 points de sûreté, porte blindée...).



3) Extinction nocturne et sécurité routière sont-elles compatibles ?

En général, les conducteurs lèvent le pied de l'accélérateur lorsque l'éclairage est éteint et sont plus prudents et attentifs. En effet, une voirie éclairée banalise la conduite par une acuité du conducteur similaire à celle qu'il a en plein jour, le mettant en excès de confiance. **Lorsque l'éclairage est éteint, les accidents sont donc moins fréquents et surtout moins graves.**

Des études, principalement portées sur les autoroutes (routes et autoroutes belges, A16, A15), ont montré l'absence de corrélation entre éclairage et accidentologie et surtout la baisse spectaculaire du nombre d'accidents graves lorsque l'éclairage est éteint.

De nombreux autres facteurs font varier le taux d'accidentologie : l'alcool, la fatigue, la vitesse, le téléphone, le manque de signalisation...

La sécurité routière peut être assurée de différentes manières : information, communication, sensibilisation du public et signalisation. En effet, l'éclairage public n'est pas le moyen le plus fiable pour assurer la sécurité.

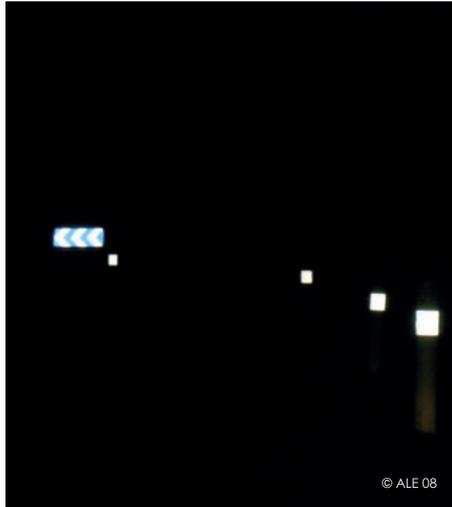
La sécurité routière peut très bien être assurée tout en éteignant l'éclairage la nuit, si des prédispositions sont prises, comme :

- le signallement des zones ou passages dangereux,
- la mise en place d'une signalisation passive,
- l'information auprès de la population de ce passage à l'acte.

Le code de la route stipule aussi que c'est à l'automobiliste d'être plus vigilant quand les conditions de visibilité sont moins bonnes.

Mal maîtrisé, l'éclairage artificiel la nuit peut même être dangereux pour la sécurité routière, lorsqu'il :

- est mal orienté et éblouissant,
- détourne l'attention des conducteurs (faisceaux lumineux, publicité, panneaux d'affichage lumineux, enseignes lumineuses...)
- constitue un obstacle sur la chaussée, susceptible d'aggraver en cas de heurt les conséquences d'une sortie accidentelle d'un véhicule, notamment en occasionnant un blocage.



Les bornes réfléchissantes, un bon exemple de signalisation passive



Les catadioptrés produisent également une signalisation passive efficace

> Retour d'expérience sur l'extinction de l'éclairage en quelques chiffres (donnés par l'ANPCEN*) :

En France, plus de 6 000 communes pratiquent l'extinction, dont 2 000 communes de 5 000 à près de 35 000 habitants.

Saumur est la première ville importante (presque 30 000 habitants) à expérimenter l'extinction. En 2013, cela fait maintenant un an et demi que l'action était en place. Grâce à l'extinction de la majorité des points lumineux (5 300 sources) de 1h à 5h30 du matin, elle a économisé en un an 84 500 € sur 270 000 €, soit 30 % de sa facture totale d'électricité et 45 % de sa consommation d'énergie. D'après le commandant de la police de Saumur, Philippe Benoît, il n'y a pas eu plus d'insécurité ni la nécessité d'augmenter les interventions de la police.

Un autre exemple est à souligner en Bretagne, où toutes les communes de Rennes Métropole, excepté Rennes, pratiquent l'extinction de l'éclairage public en milieu de nuit au moins partiellement.

Actuellement d'autres villes s'apprêtent à passer à l'extinction : Haguenau (38 000 habitants, pratique déjà l'extinction d'une lampe sur deux) en Alsace et Evreux (60 000 habitants) en Haute Normandie.

Dans les Ardennes



La commune de Hautes Rivières (1 761 habitants) pratique l'extinction totale de son éclairage de minuit à 5h,

Sur la commune de Fumay (3 960 habitants), 17 % de l'éclairage public est concerné par l'extinction de minuit et demi à 4h.

À Vouziers (4 300 habitants), 45 % de l'éclairage public est éteint entre 23h et 6h du matin



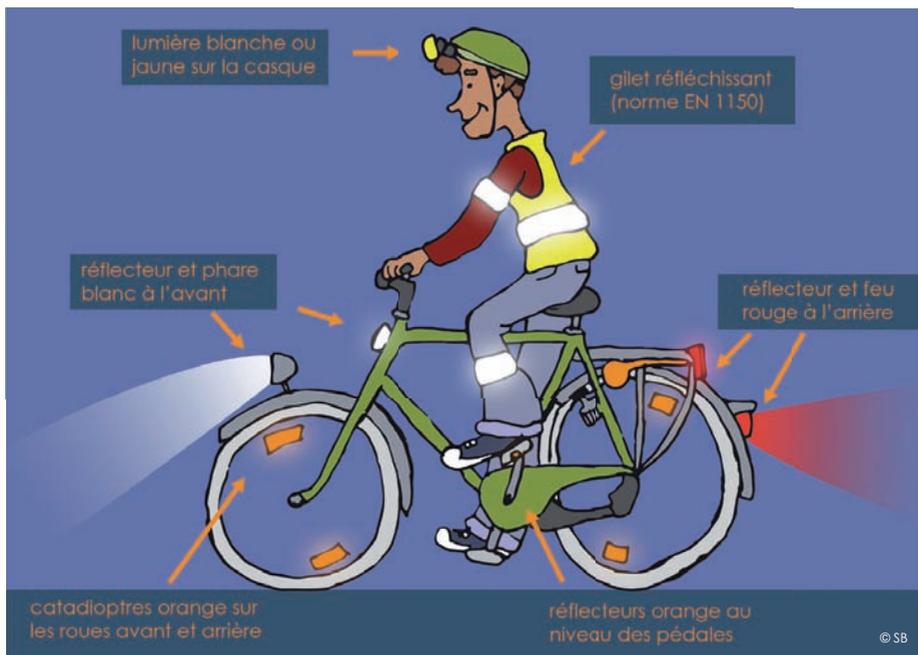
© Adhume



Le concours « Villes et Villages Étoilés » organisé par l'ANPCEN récompense les communes qui se soucient de la protection du ciel et de l'environnement nocturnes.

Cf. page 43

*Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes



Équipement pour rouler de nuit

> Conseils : comment s'adapter au noir ?

S'adapter à l'obscurité nécessite de petits changements dans nos habitudes, mais n'est pas plus compliqué que d'éteindre la lumière chez soi en quittant une pièce.

Voici l'équipement du parfait « nocturnien » :

- un gilet phosphorescent pour les balades nocturnes à pied, à vélo ou même à cheval. Pensez aux colliers et aux accessoires phosphorescents pour vos animaux de compagnie
- un réflecteur adapté et une lampe sur le vélo
- une lampe frontale ou une lampe de poche
- une mini lampe installée sur le trousseau de clés
- un éclairage à détecteur de présence, orienté vers le bas, installé devant chez vous, afin d'avoir de la lumière quand vous revenez le soir ou pour éloigner les éventuels cambrioleurs



Équipement pour vos animaux



© Jason Morrison

> Que dit la loi ?

Une avancée extraordinaire : la pollution lumineuse prise en compte dans des textes réglementaires

La prise de conscience de l'impact de la pollution lumineuse par les pouvoirs publics a débuté lors du Grenelle de l'environnement en 2007. Depuis cette date, quelques textes de loi sur la pollution lumineuse ont pu être adoptés.

- **Décret 2011-831 du 12 juillet 2011** relatif à la **prévention et à la limitation des nuisances lumineuses** : il permet de définir et de donner les champs d'application des installations lumineuses susceptibles de causer des nuisances lumineuses. Ce décret permet ainsi de créer un chapitre spécifique dans la partie réglementaire du code de l'environnement (art R.583-1 à R.583-7).
- **Décret 2012-118 du 30 janvier 2012** relatif à la **publicité extérieure, aux enseignes et pré-enseignes**. Il astreint l'extinction des publicités et enseignes lumineuses de 1h à 6h du matin et interdit les publicités lumineuses pour les communes de moins de 10 000 habitants n'appartenant pas à un ensemble multicommunal de plus de 100 000 habitants. Ce décret est entré en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2012.
- **Arrêté du 25 janvier 2013** relatif à l'**extinction de l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels**. Il impose l'extinction de l'éclairage intérieur des locaux professionnels, 1h après la fin d'occupation, l'arrêt des illuminations des façades des bâtiments avant le coucher du soleil et l'extinction au plus tard à 1h du matin et l'extinction de l'éclairage des vitrines de magasin entre 1h et 7h du matin. Cet arrêté est entré en vigueur au 1^{er} juillet 2013.

Et qui sait, peut-être d'autres textes à l'avenir...

D'ici 2017, comme le veut la directive EUP (dir 2005/32/EC) tout équipement d'éclairage non fonctionnel et non performant sera banni d'ici 2017 (lampes, luminaires, ballasts). Tout comme les lampes à incandescence pour le particulier, les lampes à vapeur de mercure pour l'éclairage public seront interdites sur le marché d'ici 2015.

La norme EN 13 201, non obligatoire, donne quelques prescriptions d'éclairage en fonction des zones de circulation, mais est jugée relativement excessive par les associations de protection de l'environnement. Elle permet de donner un point de repère aux collectivités.

Se conformer aux textes de loi est une démarche évidente et essentielle pour limiter la pollution lumineuse.



Caisson d'affichage « Sucette » publicitaire lumineux

> Inconvénients des autres solutions à l'extinction

- Allumer un lampadaire sur 2

Le réseau de la ville n'est pas toujours prévu pour ça, il faudrait le refaire entièrement, ce qui engagerait des travaux de voiries relativement coûteux. De plus éclairer, un lampadaire sur 2, sur des anciennes installations, réseau espacé (non application de la norme EN 13 201) engendre des zones noires, soit une hétérogénéité, désagréable et plus dangereux pour le conducteur que l'extinction totale des points lumineux.

- Allumer l'éclairage sur demande

De la même façon, le réseau et les lampes ne sont pas toujours adaptés à cette solution. Des expériences sont menées, comme à Préfaiilles (08), où les habitants éclairent leur parcours grâce à leur téléphone portable, mais, c'est une expérience qui reste très chère et relativement compliquée à mettre en place.

- Allumer grâce à des détecteurs de présence

Seul les LEDs sont aujourd'hui capables de subir un allumage et une extinction instantanée à répétition. Par conséquent, l'allumage par détection est valable pour tout nouveau réseau ou toutes modifications importantes du réseau, demandant un investissement important.

- Baisser l'intensité ou la puissance des lampes à partir d'une certaine heure

Cette solution, nécessite de doter les lampes d'un équipement spécifique au niveau de chaque luminaire (pas toujours possible pour certains luminaires) ou à chaque tête d'armoire de commande. Par conséquent, cette proposition demande encore un effort en termes d'investissement de la part de la commune.

L'extinction, reste pour l'instant la meilleure solution, sans investissement, pour économiser l'énergie et agir radicalement contre la pollution lumineuse.

Mémento

> Rappel des règles pour préserver la nuit

- N'éclairer que lorsque c'est réellement nécessaire
- N'éclairer que là où c'est nécessaire
- Adapter l'intensité aux besoins

Chambourdin (41), passage de 100W à 70W avec des luminaires performants



Avant



Après

- Appliquer la réglementation et éteindre : façade de bâtiment, bureau, vitrines de magasins et enseignes publicitaires à l'heure indiquée
- Prendre en considération l'impact environnemental global des différents types d'ampoules et des luminaires
- Éteindre l'éclairage public quand c'est possible
- Favoriser et améliorer la signalisation passive pour éviter l'ajout de points d'éclairage supplémentaires
- Choisir des illuminations de Noël peu consommatrices, une période de fonctionnement restreinte et une extinction pendant la nuit. Favoriser les décorations plutôt que les illuminations. Remplacer le concours d'illumination par un concours de décoration de Noël.

Ces règles sont d'autant plus importantes dans les sites naturels.

Dans les Ardennes

Le département des Ardennes compte 19 sites classés Natura 2000 (dont une partie se trouve dans le territoire du Parc naturel régional des Ardennes). 14 bénéficient d'un classement « Site d'Importance Communautaire » et 5 « Zone de protection spéciale » (ZPS).



P a r t i e
technique

à destination
des élus et des services techniques



Plan d'éclairage public

Les communes gardent pour un grand nombre d'entre elles la compétence éclairage public. Elles jouent donc un rôle essentiel, en tant que donneuses d'ordres publics et en terme d'exemplarité.

L'éclairage public est souvent mal maîtrisé car mal connu par les communes, c'est pourquoi ce guide de recommandations techniques leur est destiné, afin d'obtenir un éclairage public avec une consommation énergétique maîtrisée, des impacts moindres pour la biodiversité nocturne, et retrouver le ciel étoilé auquel nous avons droit. Ce guide

a pour but d'aider les communes dans la planification et la gestion de leur éclairage public. Il propose des pratiques plus sobres pour éclairer juste ce qui est nécessaire, garder le confort tout en consommant moins.

Une commune qui souhaite s'engager dans l'optimisation de son éclairage public pourra trouver du conseil et un accompagnement technique sur le territoire des Ardennes auprès d'organismes, comme l'ALE 08 ou auprès d'autres prestataires (pour la réalisation d'un diagnostic) comme les bureaux d'études spécialisés.

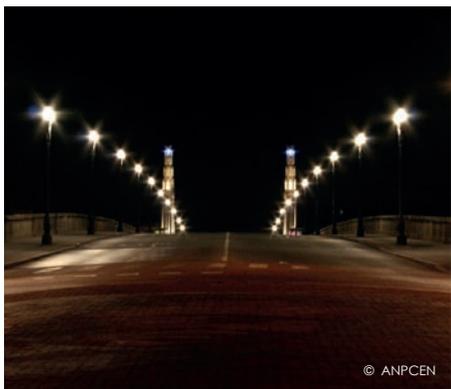
Quels sont les moyens pour maîtriser l'énergie de l'éclairage public et diminuer la pollution lumineuse ?

> 1^{ère} étape : Bien cerner son patrimoine.

Faire un état des lieux.

Le plan d'éclairage public est un outil indispensable qu'une commune doit posséder. Il permet de :

- identifier le nombre de points lumineux et de commandes ou relais,
- comptabiliser les kilomètres de voies éclairés,
- évaluer l'interdistance entre chaque point lumineux
- repérer les lampes vétustes à changer (type lampe à vapeur de mercure)



En parallèle, par le biais de visites de terrain ou de recherches d'information, des données doivent être collectées :

- type et puissance des lampes
- hauteur des lampes
- largeur de la chaussée à éclairer
- type de luminaire (lampe visible ou pas)
- état du luminaire (luminaire ouvert, pas de protection)
- type de commande d'éclairage dans chaque armoire
- puissance mesurée à l'armoire

Ces outils permettront à la commune de se fixer des axes de priorité pour améliorer son patrimoine lumineux, mais aussi d'échanger et de visualiser plus facilement les points lumineux à entretenir avec les structures concernées.

Afin que ces outils soient fonctionnels dans le temps, il est impératif que la carte et les données soient régulièrement mises à jour, à chaque modification du patrimoine.

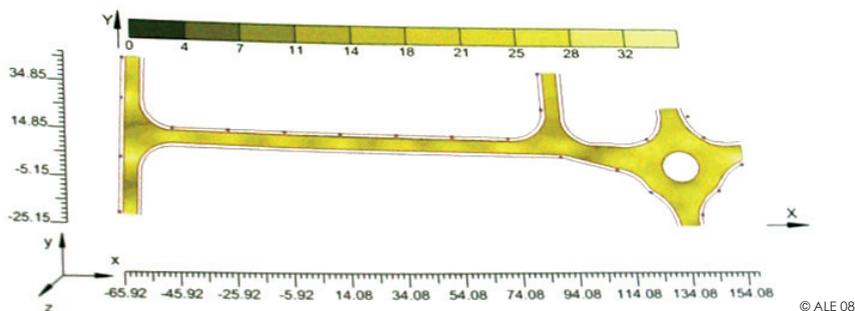
> 2^{ème} étape : Changer toutes les lampes à vapeur de mercure. Se conformer à la directive EUP 2005.

La directive EUP 2005 a pour but de fixer un cadre réglementaire en matière d'éco-conception des produits consommateurs d'énergie. Elle a notamment pour objectif de bannir d'ici 2017 les lampes et appareillages trop consommateurs et inefficaces.

Les lampes à vapeur de mercure (très consommatrices et ayant un très mauvais rendement) seront donc bannies en 2015.

Etant donné que les lampes à vapeur de mercure ont un très mauvais rendement, il est possible de les remplacer par des lampes de plus faible puissance, pour la même efficacité lumineuse.

L'efficacité lumineuse s'exprime en lumens par watt (lm/W). Elle représente le rapport entre le flux lumineux nominal de la lampe et la puissance consommée. Ainsi, plus une lampe présente une efficacité lumineuse élevée, plus elle est performante.



Évaluation des performances photométriques,

ici le niveau d'éclairage est très élevé (sur-éclairage), il est possible de le réduire en utilisant des lampes de moins grande puissance et ainsi de faire des économies.

Ci-dessous un tableau d'équivalence :

Lampes ballons fluos (BF) ou à vapeur de mercure (VM)	Lampes sodium haute pression (SHP)	Lampes sodium basse pression (SBP)
Couleur blanche Entre 40 et 60 lm/W	Couleur jaune-orangée Entre 70 et 140 lm/W	Couleur orangée Entre 100 et 180 lm/W
250 W	100 W	90 W
125 W	70 W	55 W
80 W	50 W	35 W

Ainsi une lampe de 250 W BF = 100W SHP = 90 W SBP

La puissance des lampes peut encore être abaissée avec un nouveau luminaire performant, ainsi une lampe de 125 W BF pourra être remplacée par une lampe de 50 W SHP

Le remplacement de 10 lampes de vapeur de mercure 125 W par des lampes de sodium haute pression de 70 W permet de réaliser:

- 44 % d'économie d'énergie, soit 2 500 kWh par an
- 43 % d'économie sur l'abonnement, (soit 46 € par an ; calcul basé sur les tarifs éclairage public réglementés 2013)
- 44 % d'économie sur la facture, soit 135 € par an (prix basés sur les tarifs 2013)

Beaucoup de communes dans les Ardennes sont encore équipées totalement ou partiellement de ces lampes à vapeur de mercure, soit un énorme potentiel d'économie d'énergie et financière en vue !

• **ULOR de 0 %** (indice de rayonnement lumineux au-dessus de l'horizontale)

• **Ballast de haut rendement > 87 %** pour des lampes de 70-100 W (ou > 90 % pour des lampes de 150-250 W)

Pour avoir un parc économe, il est conseillé d'éviter les lampes de puissance supérieure à 100 W.

Attention, le remplacement des lampes nécessite le changement des luminaires (souvent non optimum), car chaque lampe est adaptée à son luminaire (réflecteur, ballast).

Par conséquent, c'est l'occasion d'équiper les points lumineux de luminaires de qualité :

- réflecteur performant adapté à la source ; éviter une optique de type réflecteur, diffuseur, paralume
- vasque plate
- appareils fermés, afin d'éviter la maintenance due au nettoyage
- indice de protection élevé (**IP 65**), garantissant l'étanchéité contre la pénétration de poussières, liquides et corps solides (insectes par exemple), garantissant ainsi le maintien du flux lumineux



Si vous vous rendez compte que les lampes que vous venez de changer sont trop puissantes (ex : des lampes de 125 W de vapeur de mercure ont été remplacées par des lampes de sodium haute pression de 100 W) mais que le luminaire changé est performant (lampe horizontale dans le réflecteur, non visible de l'extérieur ; vasque plate), alors il est toujours possible de remplacer la lampe actuelle par une lampe de plus faible puissance, si et seulement si :

- Il s'agit du même type de lampe (exemple SHP de 100 W remplacée par du SHP de 70 W)
- Le culot et la forme des lampes sont identiques.

L'inverse n'est pas réalisable, le ballast ne supporterait pas une puissance plus importante.

Et les autres lampes blanches ?

Les lampes blanches émettent plus de longueurs d'ondes courtes (proches du bleu et des UV) et ont un spectre de lumière plus étendu, attirant davantage les insectes. Elles attirent au moins 2 fois plus d'insectes que les lampes à vapeur de sodium.

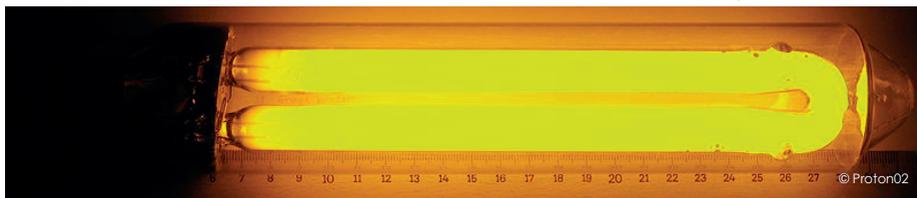
Le type sodium basse pression reste de loin la lampe impactant le moins l'environnement nocturne et doit rester la norme, malgré son rendu de couleur moins satisfaisant.

Les lampes avec une lumière blanche froide ($T \sim 5\,500\text{ K}$) ont ainsi un impact 10 fois supérieur à une lampe au sodium basse pression ($T \sim 2\,000\text{ K}$). Elles contribuent à amplifier la pollution lumineuse de 50 à 140 %*. Les lampes blanches dont le contenu spectral est majoritairement orienté vers le bleu amplifient la taille et l'intensité des halos lumineux. En terme d'efficacité, les lampes blanches (comme les iodures métalliques) ont en général un rendement lumineux un peu plus faible et une durée de vie plus courte que les lampes sodium.



Lampe de type
lumière blanche

Lampe de type
sodium basse pression



*Diminuer les halos lumineux pour protéger le ciel et l'environnement, N. Bessolaz, ANPCEN, 2009

Et les LEDs ?

Le choix d'installer des LEDs est à faire avec la plus grande précaution.

Les grands avantages des LEDs sont la gradation et l'allumage à répétition possibles sans endommager la lampe.

La performance des LEDs ne cesse de progresser, mais l'on voit de tout sur ce marché avec des qualités et performance très hétérogènes.

Il est donc particulièrement important d'avoir des précisions techniques sur ces équipements. Un fabricant de luminaire doit avoir la capacité de vous donner des informations sur le fabricant et la performance des LEDs, notamment sur la température de jonction.

Le grand désavantage des LEDs est l'émission importante de quantité de chaleur sur la taille compacte du circuit électronique qu'il faut évacuer, afin d'assurer la pérennité de la lampe et des équipements électroniques associés. Ainsi pour évaluer la durée de vie et l'efficacité de la technologie, il est important de savoir si les composants ne s'échauffent pas trop et évacuent bien la chaleur.



C'est la jonction qui s'échauffe. La température de jonction T_j des LEDs est limitée à une valeur maximale T_{jmax} , qui dépassée provoquera la destruction de la jonction. Deux données essentielles, indiquées généralement par le fabricant, à rechercher :

- la température de jonction de fonctionnement. Celle-ci doit être la plus basse possible et ne surtout pas dépasser la température de jonction maximale recommandée (qui est en général de 150°C) ;
- les températures de jonction maximale où l'on observe une diminution nette de la durée de vie (celles relatives aux jonction les plus fragiles). Exemple : pour une température de jonction donnée à 85°C , le flux lumineux des LEDs commence à se dégrader au bout de 30 000 h et n'est donc plus à 100 % ; pour une température de jonction à 105°C , la perte de flux commence au bout de 2 000 h.

Ainsi, plus la température de jonction est éloignée de la température de jonction maximale, et plus le flux lumineux et la durée de vie de la lampe sera conservée. Il est important que le fabricant indique le pourcentage de flux émis par les LEDs à une température de jonction élevée, comme nous l'avons vu précédemment.

La garantie des lampes doit être au minimum de 5 ans. Une garantie des composants et de l'électronique associée est à demander.

Les pièces de rechange doivent être disponibles au moins pendant 10 ans.

Il est préférable que la lampe seule puisse être remplacée, sans avoir à changer tout le luminaire.

Le spectre lumineux des LEDs est très large, allant jusqu'au rayonnement bleu et ultra-violet (UV). Les insectes ont une vision très sensible aux UV. Ainsi, plus la source lumineuse émet d'ultra-violet, (les LEDs blanches en émettent énormément), plus les insectes seront attirés vers ce point de repère. Ce spectre lumineux large des LEDs génère une lumière très similaire à celle du jour, perturbant l'alternance jour/nuit et donc le « cycle de vie »

Il a également un impact négatif pour l'observation du ciel, car les rayonnements sont difficilement filtrable par les instruments astronomiques, contrairement aux spectres des lampes à décharge composées essentiellement d'un nombre fini de raies.

De plus, à l'heure actuelle, les LEDs :

- coûtent encore cher
- utilisent des terres rares, des solvants toxiques
- ne sont pas encore bien recyclées,
- restent relativement impactantes pour la faune
- ne permettent pas de faire beaucoup plus d'économies d'énergie que les lampes sodium

Par conséquent, pour un éclairage de voirie, si les LEDs doivent avoir une puissance supérieure à 70 Watts, il sera tout aussi économe et moins impactant d'installer des lampes sodium haute pression.

Les LEDs sont plutôt adaptées aux espaces piétonniers et aux voies résidentielles demandant de faibles apports d'éclairage,

avec l'avantage de pouvoir s'allumer grâce à des détecteurs de présence.

A noter qu'il n'est pas rare de voir des projets d'éclairage à LEDs largement surdimensionnés, donnant un résultat sur-éclairé, au prétexte que ces lampes consomment moins et donc fait faire des économies d'énergie.

Il est donc important de se poser aussi les bonnes questions.

- Quels sont les besoins d'éclairage ? Quel est l'éclairage de départ ?
- La puissance proposée avec des LEDs n'est-elle pas supérieure aux puissances des lampes à décharges classiques ?
- Si une LED tombe en panne, peut-on la remplacer ou faut-il changer tout le luminaire ?
- Qui peut remplacer cette source ?
- Y aura-t-il des pièces disponibles à l'avenir pour remplacer la lampe, ou faudra-t-il changer tout le luminaire ?



© Tristan Benninghofen

Préconisations pour le choix des lampes en général

© ALE 08

- Afin de faire des économies d'énergie et de diminuer la puissance des lampes, choisissez des lampes de **rendement lumineux > 80 lumen /Watt**
- Afin de choisir des lampes à faible impact sur la faune et la flore, choisissez des lampes de **température de couleur < 2 300 Kelvins**

	Lampe sodium basse pression	Lampe sodium haute pression (SHP)	LED ambrée	LED Blanc chaud	Lampe à iodure métallique (IM) et cosmowhite (cosmo)	Lampe à vapeur de mercure (VM) ou ballon fluorescent
Rendement lumineux (lm/W)	100-180	70-140	70-80	70-90	70-114	40-60
Température de couleur (K)	1800	2100	1900	2700	2700-4000	3000-4000
couleur	Orange	Jaune-orange	Orange	Blanc chaud	Blanc	Blanc
Durée de vie des lampes (h)	14 000 - 16 000	12 000 - 30 000	30 000 - 50 000	30 000 - 50 000	8000 - 12 000 pour IM et 12 000 - 15 000 par cosmo	8000 - 16 000
Coût de la lampe (€)	15 - 30	15 - 30	300 - 500	300 - 500	IM : 30 - 80 Cosmo : 40 - 100	11 - 40



Lampes recommandées

Lampes à éviter

> 3^{ème} étape : Remplacer les luminaires inefficaces et polluant le ciel étoilé

Les luminaires boules émettent 50 % du flux lumineux vers le ciel et à peine 30 % sont réellement utiles à l'éclairage de la chaussée ; autant dire que l'efficacité de la lampe n'est vraiment pas optimisée.

Ainsi, avec un bon luminaire (cf indications p21 dans ce document, voir schéma), il est possible de réduire la puissance des lampes pour la même efficacité et augmenter l'interdistance entre chaque point lumineux (soit moins de points lumineux à prévoir).

Il est donc alors possible aussi de réduire la puissance électrique souscrite et de faire des économies sur l'abonnement (dépendant directement de la puissance demandée).

La réduction du nombre de luminaire va permettre de faire des économies d'investissement pour l'achat initial et l'installation du système d'éclairage, puis sur l'entretien et la maintenance sur toute la durée de vie de l'installation.

(Cf. schéma des bons et mauvais luminaires p21)



L'efficacité de ce lampadaire n'est pas optimisée

Recommandations : lorsque vous changez de luminaires et de lampes, demandez les fiches techniques avec les **courbes photométriques**. Exigez également qu'on vous fournisse une **étude photométrique**, afin de connaître l'éclairage au sol ainsi que la luminance moyenne (**0,75 cd/m²** à ne pas dépasser). **Le ULOR* doit être de 0%** (sans émissions au dessus de l'horizontal) afin d'éviter toute pollution et tout éblouissement. Pour des voies rurales, la norme EN 13 201 (non obligatoire) indique un éclairage au sol de 10 lux. Le syndicat de Maine et Loire (SIEML) indique qu'un éclairage de **5-6 lux** est largement suffisant.

Cf. schéma de l'évaluation des performances photométriques p33

A retenir : pas plus de 10 lux sous le mât et 1 lux entre les mâts

Petite astuce : Afin d'adapter les besoins à la voirie, il est possible d'ajuster les puissances des lampes en fonction de leur hauteur. Voici une règle qu'on peut en général appliquer :

Hauteur des lampes	Puissance des lampes de sodium haute pression (SHP)
6 - 7 m	50 W
7,5 - 9 m	70 W
9,5 - 11,5 m	100 W
> 12 m	150 W

Le choix d'un revêtement assez clair, permet d'améliorer la luminance (lumière visible à l'oeil nu), car le flux lumineux est mieux réfléchi. Ainsi pour éviter que trop de lumière soit renvoyée vers le ciel et éviter le suréclairage, il va de soi que les puissances des lampes doivent être diminuées, permettant ainsi des économies.

*ULOR: Pourcentage de flux direct sortant des luminaires émis et dirigé au dessus de l'horizontal, vers l'hémisphère supérieur.

> 4^{ème} étape : Se poser les bonnes questions

Il faut adapter l'éclairage aux besoins (c'est-à-dire ne pas sur-éclairer et cibler seulement ce qu'il est nécessaire d'éclairer).

Il n'est pas nécessaire de pouvoir lire sous un lampadaire en pleine nuit ; un apport juste est suffisant pour assurer sécurité et visibilité des dangers.

En fonction des activités ou du type d'éclairage, l'extinction la nuit est une solution efficace pour faire des économies d'énergie, protéger le ciel nocturne et la biodiversité.



Est-il vraiment utile de pouvoir lire sous un lampadaire ?

> 5^{ème} étape : Gérer le temps d'allumage

Il existe diverses solutions automatiques de gestion des périodes d'allumage de l'éclairage .

Pour l'allumage et l'extinction de l'éclairage

- Les **horloges astronomiques et radiolites**, permettent en fonction des coordonnées géographiques de calculer tous les jours le coucher et lever du soleil dans le but de déterminer plus précisément les instants de commutation de l'éclairage public. Ces appareils mettent à jour automatiquement le changement d'heure. Il est possible également de régler un décalage de l'enclenchement et du déclenchement de l'éclairage par rapport à l'heure calculée, et une extinction en milieu de nuit est aussi programmable. Ainsi la durée d'éclairage annuelle est mieux maîtrisée. (5 à 8 % d'économies d'énergie juste en changeant le système de commande),

- Les **lumandars** ou les **cellules photoélectriques**, fonctionnent par le biais d'un système de capteur de luminosité. Ainsi l'extinction ou l'allumage s'effectuent en fonction de la luminosité ambiante. L'entretien

	Horloges astronomiques ou radiolites	Lumandar ou cellule photoélectrique	Horloge simple
Investissement (€)	300 - 500	200 - 300	100
Durée d'éclairage annuelle, si éclairage permanent pendant la nuit (h)	3 870	4 200	4 700
Gain d'économie	5 à 8 % d'économie	0 % d'économie	15 % de perte
Exemple pour un poste d'éclairage comportant 25 lampes de 150 W			
Consommation annuelle	14 513 kWh, soit 1 237 kWh économisés	15 750 kWh	soit 2 250 kWh gaspillés
Dépenses annuelles	792,41 €, soit 67,54 € économisés	859,95 €	962,33 €, soit 122,85 € perdus



Conseillé

Déconseillé

régulier est essentiel, afin d'éviter les surconsommations, les salissures, les zones d'ombres ou encore l'opacité des appareils par l'action des ultraviolets, qui augmenteraient le temps de fonctionnement de l'éclairage à mauvais escient. Pour pratiquer l'extinction en milieu de nuit, il est nécessaire d'associer ces équipements à des horloges simples ou des horloges astronomiques ou radiolites.

- Les **horloges simples** définissent des horaires fixes d'allumage et d'extinction, mais ne prennent pas en compte l'évolution du rapport jour/nuit au cours de l'année, ni les changements d'horaires. Ainsi pour être plus en phase avec la luminosité

ambiante, ces horloges nécessitent une manipulation manuelle fréquente. Elles sont donc à proscrire pour leur manque de précision, et donc le gaspillage d'électricité qui en découle.



Exemple d'horloge simple à éviter

Pendant la nuit

- **Éteindre l'éclairage la nuit** (+ de 50 % d'économie d'énergie, 0 frais d'investissement) en fonction des besoins de la commune,

- **Baisser l'intensité la nuit** (30 % d'économie d'énergie, prévoir des frais d'investissement et de changement de ballast, donc de lampe et de luminaire). Étant donné le coût de ce dispositif, il est plutôt adapté dans le cadre d'un remplacement de luminaire et de lampes. Les lampes sodium sont celles qui supportent le mieux l'abaissement de puissance.

	Extinction en milieu de nuit (7h d'extinction)	Abaissement de puissance (de 30%) en milieu de nuit pendant 7h
Investissement nécessaire	Aucun frais ou 500 € si pas d'horloge de commande	2200 - 4000 €/armoire
Économies réalisées	50 - 60 % d'économie d'énergie 30 % d'économie sur la facture	30 % d'économie d'énergie 15 % d'économie sur la facture
Exemple pour un poste d'éclairage comportant 25 lampes de 150 W		
Action	Extinction de 22h30 à 5h30 (2 555h économisées)	Abaissement de 22h30 à 5h30 à 30% (2 555h économisées)
Consommation annuelle	5 794 kWh, soit 9 581 kWh économisés par rapport à un éclairage permanent ou 1 0893 kWh économisés si horloge astronomique	12 181 kWh, soit 3 194 kWh économisés par rapport à un éclairage permanent ou 4 506 kWh économisés si horloge astronomique
Dépense annuelle	316,34 €, soit 523,14 € économisés par rapport à un éclairage permanent ou 594,80 € économisés si horloge astronomique	665,10 €, soit 174,38 € économisés par rapport à un éclairage permanent ou 246,04 € économisés si horloge astronomique

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'extinction nocturne n'utilise pas plus les lampes que l'éclairage permanent. En effet, l'extinction permet de diminuer le nombre d'heures d'utilisation et donc de rallonger la durée de vie des lampes. L'extinction n'engendre qu'un allumage supplémentaire. L'espacement entre les deux allumages étant relativement lointain, cela ne dégrade pas la durée de vie des lampes de façon importante. La surconsommation à l'allumage (d'à peine quelques minutes) n'est rien par rapport aux économies réalisées par l'extinction (plusieurs heures). Certains syndicats qui ont à leur charge l'entretien, recommandent d'ailleurs cette mesure pour diminuer le remplacement des lampes.



Quelles sont les bonnes dispositions à prendre pour éteindre l'éclairage public sans soucis et le faire accepter par ses habitants ?

- Bien connaître les activités de la commune, apporter la preuve avec des données chiffrées de la faible affluence la nuit,
- Prendre une décision en conseil municipal (arrêté),
- Communiquer auprès des habitants de la mise en place de cette mesure (bulletin municipal, affiches, site Internet, soirée d'information...) : de façon positive, en montrant que l'extinction n'est pas une contrainte, mais qu'elle aura de nombreux effets bénéfiques, comme les économies réalisées qui pourront être réinvesties dans des travaux pour la commune ou les associations locales, l'amélioration de la qualité du sommeil des habitants, la réduction des rassemblements nocturnes,...
- Valoriser la décision au travers d'actions médiatisées et la participation à des actions locales et nationales (voir plus bas),
- Renforcer la signalisation passive de la voirie (catadioptre, marquage au sol lisible, signalisation horizontale et verticale, plots rétro réfléchissants),
- Renforcer la sensibilisation des citoyens à la sécurité routière (port de gilets jaunes réfléchissants en promenades,...)
- Mettre en place des panneaux à l'entrée et à la sortie de la commune...



Les panneaux permettent de communiquer auprès des habitants



Exemple de support de communication de la ville d'Onzain (41)

Avant une décision définitive, la commune peut profiter des événements nationaux comme le « Jour de la Nuit » (mi-octobre), la « nuit des étoiles » (en août), la semaine du développement durable (début-avril) pour lancer une expérimentation de l'extinction de l'éclairage sur plusieurs semaines ou plusieurs mois, afin de laisser le temps aux habitants de s'habituer et de voir leurs réactions.

Sachez que si vous réalisez une enquête publique auprès des habitants, les plus réticents risquent de se manifester.

Afin de mettre en valeur l'extinction comme une action positive, la commune peut participer au concours Villes et Villages Étoilés (VVE) organisé par l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN), qui permet de récompenser et de mettre à l'honneur les communes s'engageant dans la préservation d'un ciel étoilé et de leur environnement nocturne.

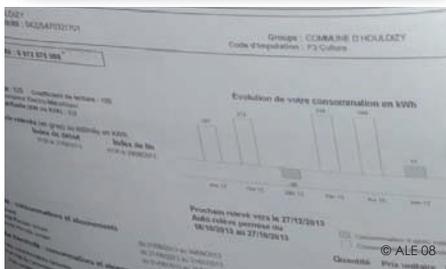
> 6^{ème} étape : Suivre et entretenir son éclairage public

Le suivi des consommations et des dépenses est le seul moyen de maîtriser ses consommations énergétiques. Ce suivi permettra d'évaluer l'état du parc grâce à certains ratios et d'évaluer les marges de progrès.

L'entretien et la maintenance sont essentiels pour continuer à maîtriser ses consommations et maintenir le service.

En effet, une lampe en fin de vie est plus énergivore. Des économies peuvent être réalisées en accomplissant un changement systématique des lampes avant leur panne définitive. Pour cela il est important de tenir à jour la base de données sur les lampes et équipements, de connaître la durée de vie des lampes installées et à installer, ce qui permettra d'établir un plan de gestion.

Une bonne analyse amont des besoins et les bons choix techniques permettront de faire des économies financières sur différents postes de dépenses, tant à l'investissement que sur la durée de vie.



Quelques ratios à suivre chaque année

Consommation annuelle (kWh/an) et (kWh/km), viser les **3 000-5 000 kWh/km/an** (source : recommandations de la Charte ANPCEN)

Consommation par habitant (kWh/hab/an) : moyenne française : 90 kWh/hab, viser les **40-50 kWh/hab** (source ADEME)

Factures annuelles (€/an)

Dépenses par habitant (€/hab/an)

Puissance moyenne par lampe (**tendre vers 70 W**)

Quels sont les obligations et les responsabilités du maire pour l'éclairage public ?

> Ses obligations

Il n'y a pas de définition légale de l'éclairage public. L'éclairage public n'est donc pas obligatoire.

La responsabilité du maire est définie dans le cadre du **Code général des collectivités territoriales** (Art L2212-2), où le maire applique son pouvoir de police, c'est lui qui prend les décisions en matière d'éclairage public.

L'entretien et la maintenance sont obligatoires. Le maire se doit d'agir au plus vite lorsqu'une panne d'éclairage public est constatée sur une plage horaire de fonctionnement prévue, sinon sa responsabilité peut être mise en cause.

Afin d'assurer la sécurité des personnes, toute nouvelle installation doit respecter les normes de sécurité électrique (NF C17 200 et NF C15 100) au niveau des armoires.

La **norme d'éclairage EN 13 201**, donnant des prescriptions d'éclairage en fonction des zones de circulation, **n'est pas obligatoire**. Elle permet d'avoir une référence, une base sur laquelle s'appuyer en terme d'éclairage, mais elle est jugée excessive par les associations de protection de l'environnement, car elle ne prend pas en compte l'impact généré par la pollution lumineuse. De plus elle implique, une augmentation des sources de 30 à 50 % par rapport à l'existant, des valeurs d'éclairage sous les lampadaires supérieures aux valeurs minimales et des dépenses croissantes sur l'installation, la consommation et la maintenance.

Il est à rappeler également que les communes ont le devoir de réduire les nuisances lumineuses (art 41 loi Grenelle 1, art 173 loi Grenelle 2, décret 201-831 du 1^{er} juillet 2011).

Enfin, l'éclairage public étant considéré comme un mobilier de la voirie, il n'est pas soumis à l'arrêté du 1^{er} août 2006 concernant les dispositions prises pour l'accessibilité des personnes à mobilité réduite. Ainsi, l'éclairage minimum de 20 lux exigé pour les cheminements extérieurs ne s'applique

pas à l'éclairage public (Cf. Arrêté du 1^{er} août 2006 et la circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007, p 8 et 9 définissant les Etablissements Recevant du Public (ERP) et les Installations Ouvertes au Public (IOP)). La meilleure solution pour se conformer à l'arrêté, pour toute nouvelle construction d'un ERP*, est de mettre en place un système de luminaire (type projecteur asymétrique orienté vers le bas) à détecteur de présence sur le bâtiment.



Exemple de luminaire orienté vers le bas

*ERP : Établissement recevant du public

> Quels risques encourt la commune si elle éteint la nuit ?

Si la commune prend ses dispositions (arrêté municipal, communication auprès de ses concitoyens, renforcement de la signalisation notamment au niveau de zones dangereuses ou d'obstacles), **elle ne risque RIEN.**

En effet, il n'existe aucune jurisprudence qui mette en jeu la responsabilité du maire pour cause d'extinction la nuit.

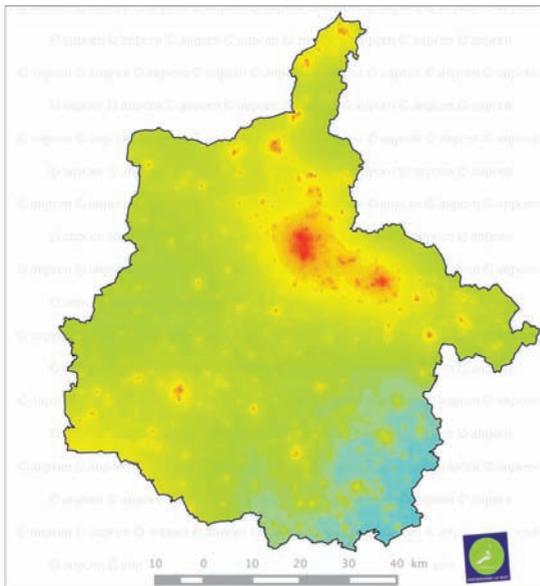
Les jurisprudences pour lesquelles la responsabilité du maire est mise en cause concernent des pannes d'éclairage public qui n'ont pas été réparées assez vite, au niveau de zones dangereuses ou d'obstacles sur la chaussée non signalés. En effet, les communes manquent à leur devoir de signalisation de dangers potentiels. Ce n'est pas le défaut d'éclairage qui condamne les collectivités mais bien le manque d'avertissement des usagers de la voirie.

La commune peut également être mise en cause pour lumière intrusive et donc trouble du voisinage (compromettant le repos des citoyens) ou encore pour un sur-éclairage intempestif.

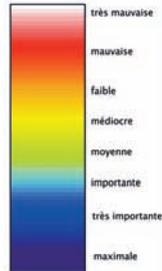
La responsabilité de la commune de Lormont (Gironde) a été mise en cause car un réseau d'éclairage public de forte puissance le long de la route nationale 10 a perturbé le cycle végétal des chrysanthèmes entreposés à proximité de cette voie, appartenant à un horticulteur-pépiniériste. Soixante pour cent des 7 200 pots, destinés à la commercialisation lors de la fête de la Toussaint sont devenus invendables en raison du trouble de la floraison.

Les points clés à retenir pour ne pas polluer le ciel nocturne

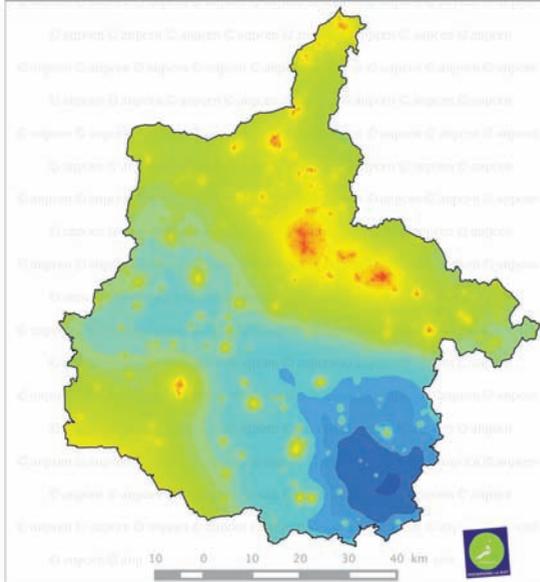
- N'éclairer que ce qui est nécessaire,
- Ne pas sur-éclairer (adapter la puissance des lampes),
- Choisir des luminaires optimaux, orientés vers le bas, non éblouissants,
- Choisir un luminaire possédant un réflecteur efficace, optimisant le flux lumineux et l'orientant vers la cible à éclairer,
- Choisir des lampes moins impactantes pour la faune (couleur orangée, température de couleur inférieure à 2300 Kelvins), de faible puissance mais ayant un bon rendement lumineux,
- Lorsque c'est possible, éteindre l'éclairage la nuit.



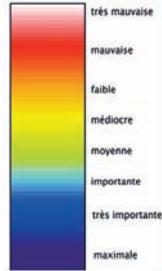
Qualité du ciel et de l'environnement nocturnes dans les Ardennes (08) avant extinction, avant 22h



Cartographie réalisée par l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes, agréée pour la protection de l'environnement, oeuvrant nationalement et localement, pour la qualité de la nuit depuis 15 ans. ©anpcen2014



Qualité du ciel et de l'environnement nocturnes dans les Ardennes (08) après extinction, après 1h du matin



Cartographie réalisée par l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes, agréée pour la protection de l'environnement, oeuvrant nationalement et localement, pour la qualité de la nuit depuis 15 ans. ©anpcen2014

Réalisation

Conception, rédaction

Sophie Brasseur-ALE 08

Relecture :

Ariane Dupéron- ReNArd
Tony Cargnelutti- ReNArd
Christel Sauvage- ALE 08
Nicolas Bessolaz- ANPCEN

Illustrations et crédits photos principaux

Oméga, ReNArd, ALE 08, ANPCEN, ADHUME,
Dark Sky Switzerland

Conception graphique : Guillaume Gilbert

Impression : Imprimerie Felix à Vouziers

Tirage : 2 000 exemplaires - Mars 2014

Imprimé sur papier recyclé

Coordinateur du collectif

ALE 08
17 Rue Irénée Carré
08000 Charleville-Mézières
Tél. : 03 24 32 12 29
Mél : halosgenent@ale08.org
www.ale08.org

Ce guide est réalisé par le collectif des Halos Gênent qui regroupe plusieurs associations locales réunies autour d'un même constat :

« Trop d'éclairage nuit ! »

Il a été créé pour les collectivités dans le but de répondre aux **enjeux**, **questions** de la pollution lumineuse et apporter des **solutions** techniques pour éviter que l'éclairage artificiel ne nuise trop à la qualité de la nuit.

Membres du collectif



Partenaires financiers



Vous avez des questions ?
Cette problématique vous touche ?

Contactez-nous !

halogenent@ale08.org

Photo couverture : © Sigurd Decroos

