FICHES PRATIQUES

ÉCLAIRAGE DANS LES COLLECTIVITÉS

ÉDITION 2019 / 2020

Association à but non lucratif représentant
la France dans les instances de normalisation
nationales et internationales,
l'Association française de l'éclairage (AFE)
est une association dont les recommandations
sont utilisées comme référence dans
le Code du travail, les textes officiels
et les appels d'offres.
afe@afe-eclairage.fr

www.afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

SOMMAIRE

ÉCLAIRAGE
DANS LES COLLECTIVITÉS
ÉDITION 2019 / 2020

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°1 Éclairage dans les collectivités : les chiffres-clés 05

fiche n°2 Lumière et santé : effets de la lumière sur l'Homme 07

fiche n°3 Lumière et vision : besoins et mesures de prévention 09

fiche n°4 Éclairage public : à quoi le Maire est-il tenu ? 11

fiche n°5 Éclairage public et (in)sécurité : quel est le lien ? 13

fiche n°6 Réglementation accessibilité : l'éclairage des bâtiments et de la voirie 15

fiche n°7 Obligations d'investissement à venir en éclairage public 17

fiche n°8 Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles 19

fiche n°9 Éclairage public : la norme de performance NF EN 13201 et les nouveaux outils d'application 21

fiche n°10 Normes et règlements d'installations d'éclairage public 23

fiche n°11 Éclairage public : la norme NF C 17-200 25

fiche n°12 Éclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies 27

fiche n°13 Éclairage public : retours d'expériences des communes rurales et métropoles sur les LED 29

fiche n°14 Pollution lumineuse et biodiversité : des enjeux scientifiques à la trame noire (1/2) 31

fiche n°15 Solutions pour la réduction des nuisances lumineuses et la protection de la biodiversité (2/2) 33

fiche n°16 Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur 35

fiche n°17 Éclairage intérieur : un vivier d'économies d'énergie 37

fiche n°18 Éclairage intérieur : les obligations réglementaires et normatives 39

fiche n°19 Éclairage des locaux scolaires : une approche spécifique 41

fiche n°20 Éclairage des lieux de soins et d'accompagnement 43

fiche n°21 Éclairage des équipements sportifs 45

fiche n°22 Éclairage dans les collectivités : les solutions de financement 47

fiche n°23 Éclairage et recyclage : une obligation gratuite et responsable 49

fiche n°24 L'Association française de l'éclairage, près de 90 ans d'histoire 51

Association française de l'éclairage

salon des maires et des collectivités locales

LUX LA REVUE DE L'ÉCLAIRAGE

L'AFE, PARTENAIRE DU SALON DES MAIRES ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES

L'Association française de l'éclairage et le Salon des Maires et des Collectivités Locales sont partenaires pour la troisième fois.
À cette occasion, l'AFE organise des ateliers techniques en partenariat avec le SMCL et la Revue Lux.

PROGRAMME

- **12 h 30 - 13 h 30 / Salle 30 - Pavillon 3**
- **19 novembre :**
  Focus sur les normes d'éclairage public de la biodiversité, des nuisances lumineuses
- **20 novembre :**
  Comment utiliser les infrastructures d'éclairage public à 100 % de leur potentiel pour une ville connectée ?
- **21 novembre :**
  Focus sur les normes d'éclairage intérieur, de l'éclairage naturel et d'éclairage des lieux de travail

19 AU 21 NOVEMBRE

PORTE DE VERSAILLES

STAND E59 PAVILLON 3

Téléchargez le programme complet sur notre site Internet :

http://www.afe-eclairage.fr/afe/l-afe-partenaire-du-salon-des-maires-et-des-collectivites-locales-80.html

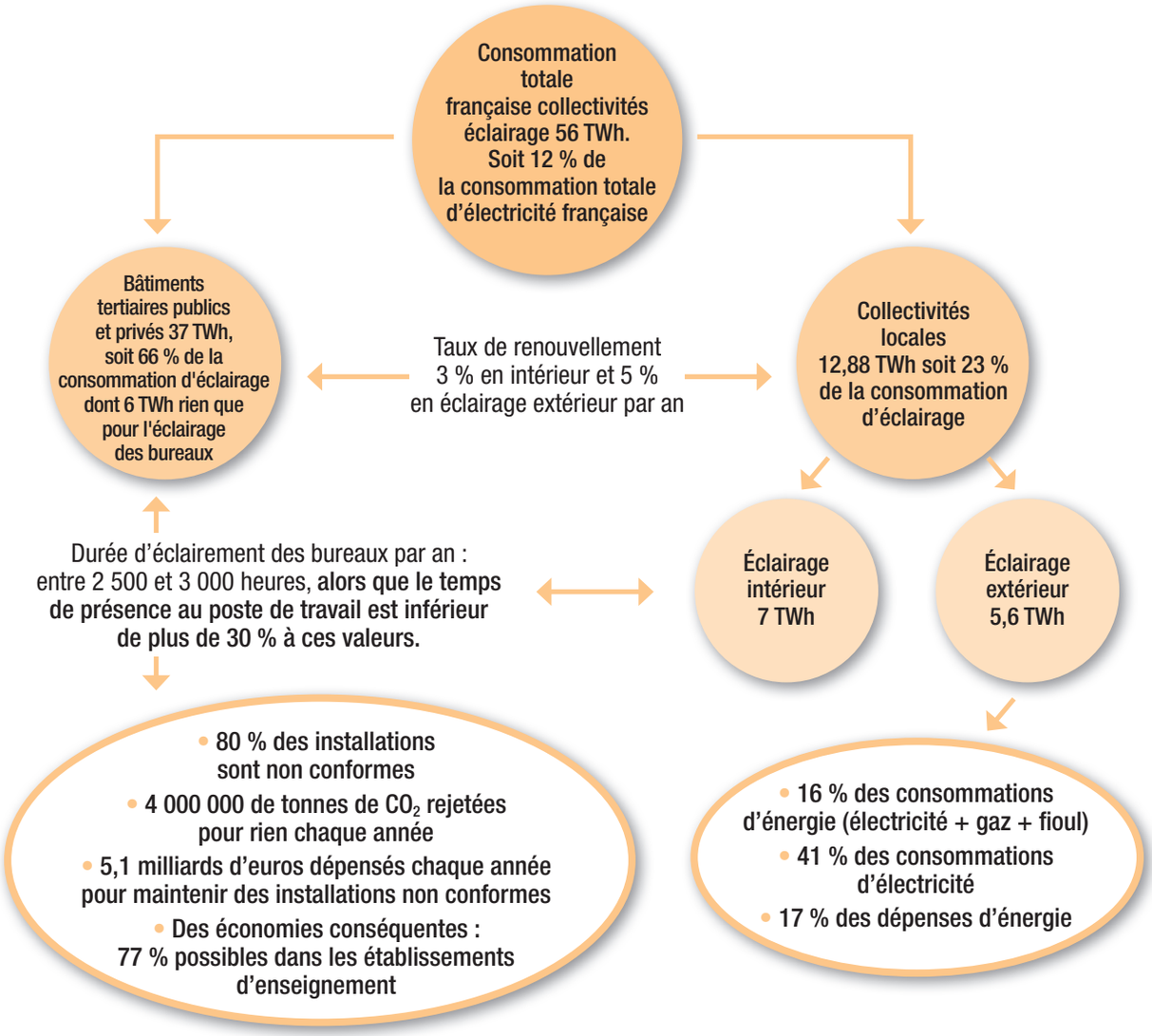
fiche n°1

ÉCLAIRAGE DANS LES COLLECTIVITÉS : LES CHIFFRES CLÉS

Les chiffres-clés

Légère accélération du taux de rénovation des installations d'éclairage extérieur : de 3 à 5 % depuis 2017.

Les réglementations françaises et européennes induiront un effort financier d'1 milliard d'euros pour l'éclairage public et les réseaux *(voir la fiche sur les obligations d'investissement à venir en éclairage public)*.



À ce rythme, il faut 30 ans pour renouveler le parc !

Entre 2012 et 2018, près de 80 % des luminaires d'éclairage public auraient dû être remplacés du fait de la réglementation européenne[1] et des nouvelles performances électriques et photométriques des sources et luminaires.

Consommation annuelle de l'éclairage public	5,6 TWh soit 1 % de la production totale d'électricité
Nombre de points lumineux	10,5 millions dont près de 1 million de lampes à vapeur de mercure, recensées en 2015, année d'interdiction de leur mise sur le marché
Âge moyen du parc d'éclairage public	20 à 30 ans. **25 % des luminaires en service ont plus de 25 ans**
Temps moyen de fonctionnement par an	3 600 heures en moyenne pour une commune de métropole soit - 12 % de la durée d'éclairement depuis 1990 Les durées peuvent varier en fonction de la collectivité et sont comprises entre 4 100 et 3 100 heures
Temps de fonctionnement en heures creuses	86 % (2 752 heures). Alimentées en énergie nucléaire, sans production de CO_2
Temps de ionnement en heures pleines et heures de pointe	14 % (448 heures) dont 50 % alimentées en énergie thermique avec CO_2
Puissance en pointe demandée par l'éclairage public urbain à plein régime	1,32 GW, soit 1,26 % de la plus haute pointe EDF (février 2012)
Prix moyen	14 cts € TTC / kWh (7,7 cts € en 2005)
Production totale de CO_2 par an	L'éclairage public seul produit 85 000 tonnes de CO_2, soit 800 fois moins que le parc automobile des véhicules de tourisme français
Répartition kilométrique linéaire, éclairée par l'éclairage public (voies et abords) sur l'ensemble du territoire	33 pts lumineux / km de voie éclairée en fonction de la nature des voies éclairées (de 22 à 46)
Potentiel global d'économies d'énergie	Entre 50 et 75 % (sources LED, variations de puissance, détection précise)

L'éclairage et les Français

1 Français sur 5 estime que sa rue n'est pas assez éclairée[2].
Les points d'amélioration de l'éclairage public cités sont : la consommation d'énergie trop importante (45 %) suivie des dépenses publiques jugées excessives (34 %).
Les Français continuent de penser, à 73 %, qu'il est possible d'allier environnement, baisse des dépenses et éclairage. « L'amélioration de l'efficacité énergétique des luminaires constitue la solution privilégiée par toutes les catégories de répondants ».

Si 87 % des Français se disent favorables à l'extinction de nuit des bureaux inoccupés, il n'en va pas de même pour la rupture du service public la nuit : 90 % des Français déclarent que l'éclairage public est un « enjeu central de sécurité ».
87 % des Français pensent que l'éclairage est un facteur de sécurité la nuit sur les routes départementales et communales[3]. Enfin, plus d'1 Français sur 4 (28 %) a déjà vécu une situation particulièrement dangereuse la nuit en raison d'un problème de visibilité.[4]

Un potentiel économique et environnemental conséquent :
Le parc français est vieillissant (25 à 30 % des luminaires en service ont plus de 25 ans dont près de 1 million de « ballons » fluos en 2015) et présente donc un potentiel d'économies conséquent (entre 40 et 70 % d'économies d'énergie seraient réalisables). Plus une installation est vétuste, plus elle est source de nuisances et pollution lumineuse (30 à 40 % d'énergie serait d'ailleurs perdue de ce fait). À titre d'illustration, en région PACA : entre 180 et 231 GWh d'économies d'énergie seraient réalisables en remplaçant ces installations vétustes, l'équivalent de 7 270 lampes SHP 100 W directement orientées vers le ciel en matière de pollution lumineuse[5].

Ancienneté de l'éclairage public	Puissance unitaire moyenne	Proportion du flux directement dirigé vers le ciel	
		Luminaires fonctionnels	Luminaires d'ambiance
40 ans	250 W	15 %	50 %
20 ans	150 W	5 à 10 %	30 %
Aujourd'hui	40 à 80 W	0 à 3 %	0 à 15 %
2020/2021	40 à 70 W	< 1 %	< 4 %

Note : les luminaires LED proposent aujourd'hui un ULOR = 0, en éclairage fonctionnel, comme pour les luminaires d'ambiance.

Nous vous recommandons de lire en complément les fiches AFE :
- **Fiche 12 :** Éclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies
- **Fiche 15 :** Solutions pour la réduction des nuisances lumineuses et la protection de la biodiversité (2/2)

[1] Source : Projet européen Streetlight - EPC : La France compte 10 millions de points lumineux en éclairage extérieur pour une consommation de 5,6 TWh.
[2] Étude HEC - janvier 2014 - Syndicat de l'éclairage
[3] Enquête Harris Interactive pour SPIE - mars 2014
[4] Enquête « Les Français, la nuit et les dangers de la route » - OpinionWay 2016
[5] Données Agence Locale de l'Énergie et du Climat - Métropole Marseillaise - 2016

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°2

LUMIÈRE ET SANTÉ : EFFETS DE LA LUMIÈRE SUR L'HOMME

L'Association française de l'éclairage travaille sur l'éclairage naturel et artificiel depuis longtemps. Son Collège Santé, composé d'experts internationaux et nationaux reconnus, effectue une veille sanitaire sur les effets de la lumière sur l'Homme. Ses membres participent également aux travaux d'entités telles que l'ANSES. Pour plus d'informations sur le Collège Santé de l'AFE, consultez notre site Internet rubrique « Collège Santé ».

La découverte de la mélanopsine, il y a près de 20 ans, a ouvert de nouvelles voies à la connaissance scientifique des effets de la lumière sur l'Homme. En voici une brève synthèse pédagogique.
Pour des informations plus détaillées sur chacun des points évoqués, n'hésitez pas à consulter notre site Internet : www.afe-eclairage.fr.

Quelques rappels sur le nombre de sources lumineuses auxquelles nous sommes exposés quotidiennement

En sus de la lumière naturelle, nous sommes quotidiennement exposés à de multiples sources de lumière artificielle.

Focus sur la durée de sommeil

Chercheurs, historiens et sociologues[1] se sont penchés sur toutes les études réalisées sur le sujet du manque chronique de sommeil dans nos sociétés. Contrairement aux idées reçues, la durée de sommeil hebdomadaire depuis 1960 a augmenté dans certains pays (France : + 3 h, Angleterre : + 70 min) mais a diminué dans d'autres pays (Japon : - 2,8 h, Allemagne : - 2,2 h, Belgique : - 30 min)[2].
À noter toutefois que la réduction du temps de sommeil est réélle pour les enfants, qui auraient perdu 1 h 15 en un siècle[3].

Les Français et les points lumineux

La France compte 10,5 millions de points lumineux et 3,5 millions d'enseignes lumineuses.
Un foyer Français possède en moyenne 25 points lumineux et 6,3 écrans.
24 % des Français se déclarent génés par les lumières intrusives de l'éclairage extérieur dans leur chambre*.
1 ménage français sur 2 laisse ses appareils électriques allumés en permanence, de jour comme de nuit[4].
15 % des Français dorment la nuit avec une ou plusieurs lumières allumées[5].

Les Français et les écrans

41 % des Français consultent leur portable au milieu de la nuit[6].
En 2018, le temps moyen passé chaque jour sur écran est de 6h09 chez les adultes et de 9h43 pour les 16-24 ans[7].

Quels sont les effets de la lumière artificielle sur l'Homme ?

Positifs et indésirables. Tout comme la lumière naturelle, la lumière artificielle peut être bénéfique ou avoir des effets indésirables sur l'Homme. Toute forme de lumière, qu'elle soit naturelle ou artificielle, est perçue par les récepteurs particuliers de l'œil, qui régulent nos rythmes biologiques et de nombreuses autres activités dans le cerveau. Une étude vient d'ailleurs de démontrer que des personnes aveugles pouvaient être influencées par la lumière malgré leur handicap.

Les effets de la lumière sur l'Homme sont classifiés en deux catégories, fortement liées :

- Les effets biologiques de la lumière, c'est-à-dire les effets de la lumière sur le fonctionnement de l'organisme humain.
- Les effets psychologiques de la lumière, car la lumière influence fortement l'humeur et la psyché de l'Homme.

L'influence de la lumière sur l'état psychologique de l'Homme est souvent mise en évidence par le trouble affectif saisonnier. Chaque année, en hiver, plus d'une personne sur six souffre de dépression saisonnière entre novembre et janvier et les formes les plus sévères nécessitent d'être traitées par une lumière artificielle palliative (photothérapie ou luminothérapie). Toutefois, les effets de la lumière sont bien plus larges et elle est couramment utilisée pour synchroniser l'horloge biologique dans certains troubles du sommeil. Les études récentes montrent qu'elle peut être utilisée pour améliorer les performances cognitives dans certaines situations. La principale influence biologique de la lumière sur l'Homme est liée à son rythme biologique. Toutefois, il existe de nombreux arguments pour penser que les perturbations des rythmes circardiens entraînent des effets qui dépassent les simples troubles de l'humeur.

[1] Shawn Youngstdet, Univeristé d'Arizona (USA), Jerôme Siegel, Université de Californie (USA), Lisa Matricciani Université d'Australie du Sud, Roger Ekirch, Université Virginia Tech, Nathaniel Marshall, Université de Sydney - Sciences et Avenir – octobre 2018
[2] Sleep Epidemiology, 2015, Sleep Medicine Review, 2012 - Sciences et Avenir - octobre 2018
[3] Lisa Matticciani, Université d'Australie du Sud - 2012 - Sciences et Avenir - octobre 2018
[4] Baromètre AFP-Powermetrix - 2013
[5] Healthy Homes Barometer - Velux - 2015
[6] La Tribune - Didier Courbet, Aix-Marseille Université et Marie-Pierre Fourquet-Courbet, Aix-Marseille Université - 2017
[7] AsnaV - 2018
** Sondage publié par l'Institut National du Sommeil et de la Vigilance (INSV) en 2013*

Y-a-t-il des populations plus sensibles ?

Oui, trois types de population doivent faire particulièrement attention à leur exposition à la lumière :

- les enfants,
- les personnes âgées,
- les personnes présentant une pathologie de l'œil.

En première ligne, les personnes atteintes de malvoyance, qui ont une relation à la lumière très particulière. Certaines d'entre elles présentent une photosensibilité importante, tandis que d'autres ont besoin de contrastes lumineux.
En cause : la spécificité de leur œil, qui complexifie la relation besoins - limites de lumière.

Quels sont ces risques ?

La lumière influence le développement biologique chez les enfants. En cas de manque de lumière, ces derniers peuvent développer des pathologies handicapantes : rachitisme, myopie précoce ou aggravée… Voir la fiche dédiée « Quels besoins en lumière ? »
Pour les personnes âgées (voir la fiche dédiée), la lumière joue un rôle essentiel dans la prévention des chutes, la médication (notamment la médication liée aux troubles du sommeil), mais aussi le bon fonctionnement biologique.
1 français sur 3 aura plus de 60 ans en 2035 selon l'INSEE[8]. Compte tenu de ce vieillissement de la population, le nombre de personnes déficientes visuelles, aux besoins différents vis-à-vis de l'éclairage (difficultés à voir la nuit…), pourrait atteindre 3,5 millions d'ici 2030.
D'autre part, selon la Haute Autorité de la Santé, en France, près d'un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans, soit 3,5 millions de personnes et près de 40 % des plus de 85 ans, consomment de façon régulière des somnifères. Plus de la moitié de ces traitements ne seraient pas appropriée, les vraies insomnies étant rares chez la personne âgée. Pour rappel, la lumière joue un rôle essentiel dans le métabolisme, le suivi médical et l'humeur des personnes âgées.
Plus d'informations dans les fiches dédiées.

La lumière peut-elle perturber le sommeil ?

Oui. La lumière favorise l'éveil. En soirée, elle peut interférer avec la production de mélatonine, communément appelée l'hormone du sommeil. La sécrétion de mélatonine débute en général 2 h avant le coucher habituel (à 20 h dans la plupart des cas mais elle peut aussi débuter à 21 h pour un coucher à 23 h par exemple).

S'il est difficile de quantifier la lumière nécessaire pour perturber le sommeil, des mesures de bon sens sont à prendre afin de favoriser le sommeil : ne pas dormir la lumière allumée, diminuer progressivement l'exposition à la lumière avant d'aller se coucher. Des études ont d'ailleurs démontré que les lumières émises par les tablettes, écrans d'ordinateurs et écrans de télé, les lumières ayant une forte teneur en « bleu » ou courtes longueurs d'ondes, pouvaient retarder l'endormissement. Pourquoi ? Parce que l'horloge circadienne est particulièrement sensible à une intensité lumineuse faible, comme celle d'un écran d'ordinateur (entre 40 et 100 lux).
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.

Le saviez-vous ?
Seuls 68,9 % des européens dorment dans le noir complet[9].

La lumière artificielle provoque-t-elle des cancers ?

Pour l'heure, aucune étude n'établit de lien direct entre lumière artificielle et cancer chez l'Homme. Le cas des travailleuses de nuit et du cancer du sein est souvent évoqué. Toutefois, il n'a pas été possible dans l'étude de déterminer si c'est l'éclairage artificiel qui en est la cause ou les perturbations des rythmes circadiens du fait de l'alternance jour/nuit. Il est toutefois indéniable que ces études ne doivent pas être mises de côté et doivent être approfondies afin de faire toute la lumière sur le possible lien entre lumière et effets sur la santé.

Les LED sont-elles dangereuses pour l'Homme ?

Le rapport de l'ANSES publié en 2019 permet d'affirmer que les LED ne sont pas dangereuses dans des conditions normales d'utilisation.
Voir la fiche dédiée.

Retrouvez toutes les informations sur notre site Internet :

- **Protéger les yeux des enfants**
- **La lumière bleue est-elle dangereuse pour la rétine ?**

[8] *Prévision 2010*
[9] *Healthy Homes Barometer 2015 - Velux*

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°3

LUMIÈRE ET VISION : BESOINS ET MESURES DE PRÉVENTION

Cette fiche a été rédigée par le Collège Santé de l'AFE, collège de chercheurs et médecins qui assurent une veille sanitaire sur les effets de la lumière sur l'Homme. Pour plus d'informations sur le Collège Santé de l'AFE, consultez son espace sur le site Internet de l'AFE.

L'être humain a un œil adapté à une vision diurne. Son œil n'est pas fait pour la vision de nuit. Il peut, tout au plus, s'adapter à une très faible luminosité, pour une courte période et à condition d'avoir un parcours dépourvu d'obstacles et que sa vision soit parfaite. L'éclairage prend le pas lorsque la lumière naturelle n'est plus suffisante et/ou la vision optimale. Il est important de connaître les besoins et les limites de l'œil en matière de lumière afin de définir une hygiène lumineuse adaptée à l'âge et à la tâche (travail, conduite nocturne, écoles…).

De manière générale, de nuit, l'acuité visuelle diminue de 1 à 3 dixièmes et le champ visuel rétrécit. L'œil se myopise d'une à une dioptrie et demie. De plus, le contraste n'est plus perçu. Il est donc difficile de localiser et d'anticiper les obstacles. Certaines catégories de personnes connaissent plus de difficultés avec la vision nocturne, tels que les myopes (26,8 millions de personnes en France en 2018).

Repères

96 % des Français souffrent de problèmes ophtalmologiques après 50 ans. 40 % des Français sont myopes en 2018 (26,8 millions de personnes en France en 2018) et 1,2 million de personnes sont atteintes de DMLA.

Quels sont les besoins lumineux ?

De jour, pour tous et spécialement pour les enfants, l'exposition à la lumière naturelle doit se faire le plus tôt possible au cours de la journée et pendant au moins une heure chaque jour. De nuit, l'œil, même fermé, percevra la lumière qui perturbera les rythmes circadiens et par conséquent le sommeil et la production d'hormones. Par ailleurs, chez les enfants, la lumière d'une veilleuse la nuit, en maintenant une vision floue, pourrait favoriser la survenue d'une myopie dans les années ultérieures. Enfin, il est conseillé de ne pas regarder d'écrans dans le noir, car la pupille dilatée augmente la quantité de lumière entrant dans la rétine et surtout ne pas en regarder dans les deux heures qui précèdent le coucher. Dès lors que la lumière n'est pas nécessaire pour le déplacement ou la tâche (lecture….), il est donc conseillé d'éteindre la lumière, y compris les voyants de veille des appareils.

La lumière bleue est-elle dangereuse pour la rétine ?

Les effets sur l'œil de la lumière bleue auquel nous pouvons être exposés dans la vie courante restent difficiles à apprécier. Il faut prendre avec prudence les études animales portant sur la lumière bleue. Elles ont néanmoins le mérite d'évoquer les risques liés à un usage inapproprié des écrans. Pour rappel, en 2018, le temps moyen passé chaque jour sur écran est de 6h09 chez les adultes et de 9h43 pour les 16-24 ans[1].

Chez l'animal, les forts niveaux d'exposition prolongée à la lumière bleue utilisée dans les études sont responsables d'une disparition progressive des photorécepteurs oculaires (phototoxicité). Par une transposition à l'Homme de ces résultats, il est facile de considérer que cette mort des photorécepteurs va aboutir à des pathologies graves et cécitantes mimant la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA).

Mais la transposition de l'animal à l'Homme des résultats reste difficile comme le reconnait l'ANSES dans son rapport publié en 2019. Les yeux des animaux présentent des différences de longueur et de structures. De nombreux points restent à préciser chez l'Homme. Il existe en effet plusieurs facteurs limitant à cette transposition.

Il est difficile de connaître la quantité de lumière bleue pénétrant réellement dans l'œil. Les LED des éclairages urbains, que l'on ne regarde pas directement, exposent moins à cette lumière que le soleil ou les écrans. Pour ces derniers, il faut également tenir compte de la distance à laquelle ils sont regardés, les smartphones et autres tablettes étant certainement les sources les plus importantes.
Enfin, la nécessité d'obtenir des effets rapides impose d'avoir recours à des temps et des niveaux d'éclairement reçus par l'Homme dans la vie quotidienne.

De plus, une équipe de l'Université de Toledo (équipe ayant publié à l'été 2018 une étude indiquant une destruction des cellules de l'œil liées à une réaction chimique entre lumière bleue et rétinaldéhyde) a démontré l'existence d'une molécule (l'alpha-tocophérol), qui est capable chez l'Homme de réparer les cellules altérées par la lumière bleue et ainsi éviter leur disparition. Les études réalisées ne permettent pas de savoir s'il existe un effet seuil au-delà duquel une exposition devient irréversible malgré cette molécule.

[1] *Association nationale pour l'amélioration de la Vue (AsnaV) - 2019*

S'il fallait retenir quelques règles d'hygiène lumineuse…

- Ne pas regarder d'écrans au moins deux heures avant d'aller se coucher.
- Ne pas regarder d'écrans dans le noir (contraste trop fort).
- Toutes les 20 minutes, levez les yeux des écrans pendant 20 secondes et fixer un point à 6 mètres.
- Ne pas regarder directement les sources lumineuses.
- Ne pas s'approcher d'une source lumineuse à moins de 30 cm.
- S'exposer au moins une heure à la lumière naturelle tous les jours.
- Porter des lunettes de soleil par beau temps, la plus grande source de lumière bleue demeurant le soleil.

Focus sur les besoins en lumière des populations vulnérables

Une vision floue chez les enfants (mauvais éclairage, vision mal corrigée…) ou un manque de lumière solaire peut engendrer la myopie, avec les enjeux sanitaires et sécuritaires qui y sont liés. À titre d'exemple, 80 % des informations liées à l'apprentissage passent par la vue et 30 % des cas d'échecs scolaires dans l'enseignement primaire seraient dus à une détection tardive d'un problème de vue, comme par exemple la myopie. Avant 6 ans, il faut prendre en charge toute anomalie oculaire ou tout trouble réfractif pour éviter que ne s'installe une baisse de vision définitive. Tout au long de la scolarité, compte-tenu des effets de la lumière sur l'apprentissage, il est important d'apporter la juste dose de lumière naturelle et artificielle.

Les personnes âgées ont un besoin de lumière très précis. De nombreuses études montrent d'ailleurs que la lumière joue un rôle prépondérant dans leur qualité de vie.
Utilisée pour prévenir l'ostéoporose des personnes âgées, et par conséquent diminuer les fractures graves, la lumière naturelle n'est pas forcément suffisante pour ces populations. L'éclairage joue un rôle majeur pour lutter contre Alzheimer, diminuer les symptômes tels que l'agitation et la démence, réguler l'horloge biologique…

Enfin, les personnes malvoyantes ou présentant des pathologies oculaires présentent deux types de risques liés à la lumière : la photosensibilité et les risques d'éblouissement. Dans une étude AFE sur l'éclairage public et la malvoyance menée avec la Ville de Paris, Evesa et HandicapZéro, les premiers résultats indiquent que si un niveau médian d'éclairage peut-être trouvé pour la sécurité, plusieurs autres paramètres doivent être travaillés en synergie.

Voir également les fiches AFE :
- **Fiche 19 :** Éclairage des locaux scolaires : une approche spécifique
- **Fiche 20 :** Éclairage des lieux de soins et d'accompagnement

Pour aller plus loin :
Formation CFPE en ligne « Vision et éclairage pour la petite enfance : principes et applications pratiques »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

Association française de l'éclairage

fiche n°4

ÉCLAIRAGE PUBLIC : À QUOI LE MAIRE EST-IL TENU ?

Deux textes réglementaires concernant la pollution lumineuse ont été mis en consultation publique jusqu'à mi-novembre 2018. Les premières obligations devraient entrer en vigueur en 2020, avec des impacts forts pour les collectivités (pouvoir de police, investissements et ingénierie), s'ajoutant à celles déjà existantes. Les sources de pollution lumineuse sont multiples (voir les fiches dédiées).

1. Une définition implicite de l'éclairage public

L'article L.2212-2 du Code général des collectivités territoriales mentionne que : « la police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publics. Elle comprend notamment : tout ce qui intéresse la sûreté et la commodité du passage dans les rues, quais, places et voies publiques, ce qui comprend le nettoiement, l'éclairage, l'enlèvement des encombrants ».
L'éclairage public est l'un des champs d'intervention du pouvoir de police du Maire.
La police du Maire en matière d'éclairage public n'est pas transférable avec la compétence éclairage public.

2. Éclairage public et police de la circulation

Le Maire exerce son pouvoir de police : sur les voies de circulation situées à l'intérieur de l'agglomération (CGCT, art. L. 2213-1) y compris les voies dont la commune n'était pas le maître d'ouvrage, notamment les routes départementales (CAA Douai, 18 mai 2004, n° 01DA00001).

3. Compétence « éclairage public » et compétence « voirie »

La compétence « éclairage public » demeure indépendante de la compétence « voirie ».
En d'autres termes, le transfert à un EPCI à fiscalité propre de la « voirie » qualifiée « d'intérêt communautaire » n'emporte pas transfert de l'éclairage public.
L'éclairage des voies relève du pouvoir de police du Maire distinct des prérogatives du gestionnaire de la voirie.
La loi permet une sécabilité de la compétence EP : entretien / maintenance, dévolus à la commune, des installations dont elle est propriétaire, maîtrise d'ouvrage à l'EPCI ou au Syndicat mixte mais l'inverse n'est pas prévu et donc n'est pas permis (CGCT, art. L. 1321-9).

Dans l'exercice de son pouvoir de police, le Maire est en droit de faire injonction à la collectivité (EPCI ou syndicat mixte) en charge de l'éclairage public, d'éclairer une voie publique située à l'intérieur de l'agglomération communale.

4. Apports du Code de l'environnement (art. R. 583-2)

Énumération de l'usage des installations sur lesquelles doit porter une politique destinée à prévenir, réduire et limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie, à savoir l'éclairage :

- extérieur destiné à favoriser la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, en particulier la voirie (référence en partie à l'article L.2212-2 du CGCT) ;
- de mise en valeur du patrimoine ainsi que des parcs et jardins ;
- des équipements sportifs de plein air ou découvrables ;
- des bâtiments, recouvrant à la fois l'illumination des façades des bâtiments (publics communaux) et l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces mêmes bâtiments ;
- des parcs de stationnement (publics) non couverts ou semi-couverts ;
- événementiel extérieur, constitué d'installations lumineuses temporaires utilisées à l'occasion d'une manifestation artistique, culturelle, commerciale ou de loisirs.

5. Une situation pour le moins paradoxale

Absence d'obligation générale et absolue d'éclairage des voies publiques ou privées ouvertes à la circulation.
Il incombe au Maire de définir avec précision les lieux pouvant recevoir un éclairage artificiel « selon les usages et les règles de l'art », et donc a contrario l'espace sans éclairement et ceux pour lesquels une modulation semble possible (prise en compte de données objectives : circulation et degré de fréquentation des lieux, configuration avec ou non dangerosité, nuisances lumineuses, etc.).
Les règles de l'art concernent le dimensionnement adapté des installations lumineuses, dans le respect notamment de la norme NF EN 13201.
Les lieux et les horaires d'éclairement sont mentionnés dans un arrêté, publié par affichage et insertion au bulletin municipal. Transmission au contrôle de légalité de la décision prise par arrêté (CGCT, art. L. 2131-1, -2) avec parfois affichage sur site.

[1] *Association nationale pour l'amélioration de la Vue (AsnaV) - 2019*

6. Les conditions de mise en cause de la responsabilité de la commune

Le pouvoir de police du Maire est placé sous le contrôle du préfet (CGCT, art. L. 2212-1). L'exercice des prérogatives liées au pouvoir de police du Maire est susceptible d'engager la responsabilité de la commune en cas de faute.

Il existe une jurisprudence issue des décisions des juridictions administratives (tribunaux administratifs, cours administratives d'appel, Conseil d'État) relativement conséquente d'où il résulte une tendance de mise en jeu, sous certaines conditions, de la responsabilité de la commune en cas de carence avérée du Maire dans l'exercice de son pouvoir de police.

Quelles conditions ?

- Nécessité d'un dommage.
- Obligation pour la victime ou ses ayants droits d'apporter la preuve d'un lien de causalité entre le dommage et l'insuffisance ou le défaut d'éclairement.
- Obligation pour la commune, pour s'exonérer, d'apporter la preuve soit de l'existence, de l'entretien et du fonctionnement normal des installations d'éclairage public, soit de l'imputabilité du dommage à la faute de la victime, d'un tiers ou à un cas de force majeure (CAA Paris, 7 fév. 2011, M. Latimier) ou si survenance du dommage hors agglomération ne nécessitant pas d'éclairage (CAA Marseille, 30 juin 2011).

La jurisprudence démontre aussi des cas, non pas d'exonération mais :

- d'atténuation de la responsabilité de la commune : connaissance de l'état des lieux de la victime (CAA Marseille, 20 déc. 2010, consorts Plouvier) ; faute avérée de la victime, par exemple une faute d'inattention ajoutée à celle de la commune pour défaut ou absence d'entretien des installations d'éclairage public ;
- de responsabilité solidaire, à l'égard de la victime entre, selon les cas, la commune du fait de la carence du pouvoir de police du Maire et l'EPCI gestionnaire de la voirie ou la commune et l'EPCI en charge de l'entretien des installations EP de celle-ci (CE 14 avr. 1976, Communauté urbaine et ville de Bordeaux).

La réglementation visant à lutter contre les nuisances lumineuses et la réduction de la consommation d'énergie en encourageant l'extinction en milieu de nuit ne sauraient constituer une clause exonératoire de responsabilité.

> Dans une réponse à un sénateur, le Ministère de l'Intérieur précise que « l'éclairage public ne saurait être supprimé sur l'ensemble du territoire de la commune. Il appartient au Maire de rechercher un juste équilibre entre les objectifs d'économies d'énergie et de sécurité afin de déterminer les secteurs de la commune prioritaires en matière d'éclairage public au regard des circonstances locales. Dès lors qu'il serait ainsi en mesure de démontrer qu'il a accompli toutes diligences, le Maire ne devrait pas voir sa responsabilité reconnue » (JO Sénat / 1er octobre 2015).

7. Nature de la responsabilité de la commune

C'est une responsabilité civile de la commune du fait d'une carence du Maire permettant d'obtenir la réparation d'un dommage.

Ce peut être une responsabilité pénale pour des faits d'imprudence ou de négligence (C. pén., art. 121-3) : la faute doit être à l'origine d'un préjudice direct et certain à autrui, son auteur n'a pas accompli les diligences normales compte tenu, par exemple, de la nature de ses missions ou de ses fonctions, de ses compétences ainsi que des pouvoirs et des moyens dont il disposait.

Elle sera qualifiée en principe de faute pénale non intentionnelle.

Limites apportées à la responsabilité de la commune

Toutefois, les collectivités territoriales et leurs groupements ne sont responsables pénalement que des infractions commises dans l'exercice d'activités susceptibles de faire l'objet de conventions de délégation de service public.

Exclusion de la responsabilité pénale d'une collectivité locale à l'occasion de l'exercice de prérogatives de puissance publique et donc notamment du pouvoir de police (C. pén., art. 121-2, al. 2).

Installation d'un éclairage public sur le terrain d'un particulier

La loi a institué une servitude d'ancrage et de support pour les appareils publics d'éclairage. Le Code de la voirie routière dispose en effet que les communes peuvent établir des supports et ancrages pour les appareils d'éclairage public à l'extérieur des murs et façades donnant sur la voie publique. La décision autorisant la pose de support ou d'ancrage est prise par arrêté du Maire après enquête publique, s'il n'y a pas eu d'accord amiable avec les propriétaires intéressés, sans que ces derniers puissent prétendre à indemnisation, sauf pour des dégâts consécutifs à l'entretien ou à l'installation des supports. Si les propriétaires doivent supporter l'existence de cette servitude, celle-ci n'entraîne en revanche aucune dépossession définitive et les propriétaires conservent le droit de réparer, surélever ou démolir leur immeuble.

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°5

ÉCLAIRAGE PUBLIC ET (IN)SÉCURITÉ : QUEL EST LE LIEN ?

Les travaux scientifiques cités parlent « d'amélioration de l'éclairage public ». Attention : amélioration de l'éclairage public ne veut pas dire augmentation de l'intensité lumineuse ni du nombre de points lumineux !
Cette fiche est une synthèse. Elle prend donc quelques raccourcis. Retrouvez la fiche complète sur notre site.

www.afe-eclairage.fr

Afin d'analyser l'influence de l'éclairage public sur les insécurités, qu'elles soient objectives ou subjectives, il convient de rappeler que cette notion recouvre :

Le lien entre éclairage / criminalité / délinquance
Cela concerne aussi bien les effets directs et indirects de l'éclairage sur l'insécurité que le sentiment d'insécurité, souvent relégué à une notion secondaire et pourtant fondamental pour la qualité de vie :

- Effets directs immédiats sur les caractéristiques de l'environnement nocturne et la criminalité (des phases de décision à la phase de fuite) mais aussi sur les victimes et les délinquants (prévention situationnelle).
- Effets indirects sur les processus sociaux.

Le lien entre éclairage public et sécurité des déplacements pour toutes les catégories d'utilisateurs de voies publiques : piétons, cyclistes, véhicules…

Ce dernier point a fait l'objet d'une réponse du Ministère de l'intérieur le 1er octobre 2015.
Voir la fiche AFE :
• **Fiche 4 :** Éclairage : à quoi le Maire est-il tenu ?

Il y a moins de crimes lorsqu'il n'y a pas d'éclairage public.

Faux. Il n'y a aucune statistique universelle à ce sujet. Toutefois, plusieurs exemples montrent que l'absence d'éclairage induit des résultats différents en fonction de la nature de la commune ainsi que du type de délit. Une étude, publiée en 2008, analyse les 13 enquêtes américaines et britanniques dont la méthodologie et les résultats permettaient une comparaison. Sur les 13, 8 d'entre elles constatent un effet positif de l'éclairage sur la réduction des violences.

Illustrations : dans certaines communes, l'extinction n'engendre pas d'augmentation de l'insécurité. Cela n'a pas été vrai pour la ville de Gerzat (Auvergne) qui a expérimenté l'extinction pendant plus d'un an. Une « augmentation du nombre de cambriolages et de dégradations publiques et privées » a été constatée suite à l'extinction partielle.[1]
Enfin, attention toutefois à bien regarder les statistiques et à associer régulièrement les habitants. À Firminy, si les données de la délinquance sont en baisse, les chiffres masquent en fait une concentration des actes dans les zones éteintes (91 %)[2].
Côté sécurité des usagers, la commune d'Erquinghem-Lys, une des premières à pratiquer l'extinction il y a 10 ans, a dû rallumer son éclairage afin de protéger les piétons et les vélos.[3]

Chez nos voisins, la commune d'Anderlecht a fait l'actualité des médias belges. Des délinquants y saccagent l'éclairage public afin de pouvoir exercer leurs activités illégales « en toute tranquillité », sans visibilité ni caméras de surveillance.[4]

Il faut signaler que la Belgique, après avoir éteint son réseau autoroutier depuis plusieurs années, vient d'engager des dépenses importantes pour remettre en service 100 000 points lumineux, et rallumer la totalité des autoroutes qui devient la plus importante réalisation moderne d'éclairage en Europe.

[1] Sources : La Voix du Nord - avril 2014
[2] Le Progrès - mai 2018
[3] Analyse menée sur la ville de Chicago et commandée par le Département des Transports de Chicago
[4] Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice portant sur les atteintes volontaires à l'intégrité physique

Les crimes sont majoritairement commis de jour.

Faux, il s'agit d'une approximation. La réalité est bien plus complexe. Si l'argument des 80 % de cambriolages ayant lieu le jour est souvent avancé (données confirmées par les statistiques de l'ONDRP : 80 % le jour et 20 % la nuit), ce chiffre n'est valable que pour les particuliers. À l'inverse, 80 % des locaux professionnels (44 % des cambriolages selon les statistiques de 2010), commerces et zones industrielles sont cambriolés de nuit.

Les statistiques temporelles des délits et crimes sont rares en France, mais plusieurs études ont démontré une fluctuation horaire des délits à l'échelle nationale : progression des faits à partir de 7 h - Pic entre 22 h et 23 h et entre minuit et 1 h - Progressive diminution jusqu'à 7 h.

Mais cela est variable en fonction des délits et de la saison ! En hiver, le pic d'incidents se situe avant 22 h et l' « accalmie matinale » à 10 h. Pour les atteintes aux personnes : la « période sensible » se situe entre 18 h et 6 h avec un plus grand nombre d'incidents entre 22 h et 2 h (avec 2 pics entre 18 et 19 h (retour du travail) et entre 23 h et minuit selon une étude menée entre 2005 et 2007).[4]

L'éclairage est plus utile aux auteurs de crimes et délits qu'aux habitants.

Faux. En matière de prévention des délits, et notamment pour les agressions physiques, l'éclairage est un outil de prévention afin de repérer et d'alerter, et notamment pour les victimes. Certains arguent que sans éclairage, les cambrioleurs seront plus facilement repérables avec une lampe torche et que l'obscurité les empêcherait de fuir. Cela est faux. La quasi-totalité des cambriolages ne sont pas faits par opportunité mais par repérage (entrée et fuite compris). L'obscurité leur facilite donc la tâche, tandis que l'éclairage permet de repérer les groupes, stationnements et déplacements suspects. D'autant plus que les policiers qui patrouillent sans éclairage doivent se munir de lampes torches, ce qui les rend plus facilement repérables. Enfin l'éclairage permet aux forces de police et de secours de dresser un état des lieux de la situation et du danger plus rapidement lorsqu'ils arrivent sur place.

Qu'en pense la police ?

Si les forces de police françaises ne se sont pas exprimées à ce sujet, leurs homologues américains et anglais ont pris des positions publiques. C'est le cas par exemple du College of Policing (Fédération de policiers anglais) qui a étudié tous les travaux publiés et rendu un avis public sur le lien réel entre éclairage et sécurité.

Éclairage et sécurité des deplacements

87 % des Français pensent que l'éclairage est un facteur de sécurité la nuit sur les routes départementales et communales. Deux catégories de populations sont particulièrement concernées par le sujet de l'éclairage et de la sécurité : les piétons et les cyclistes.

Sécurité des piétons

L'éclairage public contribue à assurer un cheminement et une visibilité suffisante aux piétons. L'angle d'éclairage des phares de voiture ne permet pas aux automobilistes de détecter les piétons à temps dans la plupart des configurations des passages piétons en France. C'est pourquoi, chaque année au passage à l'heure d'hiver, la Sécurité Routière lance une campagne de sensibilisation pour la protection des piétons. L'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR) souligne que la période allant de novembre à janvier s'illustre par une vingtaine de décès supplémentaires par mois chez les piétons.

Seules les personnes âgées sont concernées.

Faux. Souvent entendu, l'argument des personnes âgées ne sortant pas le soir, il n'y a donc aucun problème à éteindre l'éclairage public. C'est un argument réducteur, qui ne tient pas compte des besoins en termes de vision pour toute la population. Selon le corps ophtalmologique, et pour toute la population, quand la lumière faiblit, l'acuité visuelle diminue de 1 à 3 dixièmes, et le champ visuel est rétréci. De plus, le contraste n'est plus perçu. Il est donc plus difficile de localiser et d'anticiper les obstacles. Certaines catégories de population connaissent plus de difficultés avec la vision nocturne. A partir de 50 ans, la quasi-totalité de la population présente une baisse des capacités visuelles. Des déficiences visuelles peuvent également gêner et aggraver les difficultés en vison nocturne telles que la presbytie et la myopie.

Le sentiment d'insécurité

Si 87 % des Français se disent favorables à l'extinction de nuit des bureaux inoccupés, il n'en va pas de même pour la rupture du service public la nuit : 90 % des Français déclarent que l'éclairage public est un « enjeu central de sécurité »[5]. Il est indéniable que la coupure partielle de l'éclairage augmente le sentiment d'insécurité des administrés. Si toutes les études s'accordent pour dire que sentiment de sécurité et sécurité « réelle » ne sont pas liés, il n'en reste pas moins que le sentiment d'insécurité est une des variables de la politique nationale de sécurité et de la politique locale d'une commune.

L'AFE rappelle à nouveau qu'amélioration de l'éclairage ne veut pas dire augmentation de l'intensité lumineuse ni du nombre de points lumineux. Un éclairage maîtrisé, où et quand il faut, est garant de la sécurité « réelle » et du sentiment de sécurité des habitants de votre ville. Une solution « en kit » et universelle d'éclairage n'existe pas. Dans certaines zones, l'extinction partielle de l'éclairage ne pose pas de problèmes. Mais dans d'autres zones, hormis la rupture du service public qu'est l'éclairage, l'absence d'éclairage favorise l'insécurité réelle et le sentiment d'insécurité.

[4] Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice portant sur les atteintes volontaires à l'intégrité physique
[5] Étude HEC - janvier 2014

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

RÉGLEMENTATION ACCESSIBILITÉ : L'ÉCLAIRAGE DES BÂTIMENTS ET DE LA VOIRIE

La loi impose le respect de la chaîne de déplacement notamment entre le cadre bâti, la voirie et les espaces publics ainsi que la création de plans et feuilles de route (Ad'Ap, PAVE…) afin de garantir la sécurité des usagers sur toute la chaîne (pouvoir de police du Maire). Voir le référentiel des textes existants au verso.

En matière de vision, et quel que soit l'âge et la pathologie, il convient de rappeler deux éléments importants :

- Les pathologies visuelles peuvent se regrouper en deux grandes catégories : les photophobes et les non photophobes.
- Les ophtalmologues constatent une augmentation constante des troubles augmentant les difficultés à bien voir les contrastes, notamment en faible luminosité : myopie (26,8 millions de personnes en France en 2018)… À partir de 50 ans, 96 % de la population présentent une baisse des capacités visuelles. Des troubles qui peuvent s'apparenter, de nuit, à de la malvoyance.

BÂTIMENTS

Note : Si la réglementation accessibilité est pensée, en matière d'éclairage, pour la déficience visuelle, elle inclut également la déficience mentale ou psychique : l'environnement ne doit pas être anxiogène (éclairage, couleurs…).

L'accessibilité concerne aussi bien les bâtiments neufs que le bâti existant pour les établissements recevant du public (ERP) et les installations ouvertes au public (IOP).

Les établissements recevant du public (ERP) sont des bâtiments dans lesquels des personnes extérieures sont admises. Peu importe que l'accès soit payant ou gratuit, libre, restreint ou sur invitation. Une entreprise non ouverte au public, mais seulement au personnel, n'est pas un ERP. Les ERP sont classés en catégories qui définissent les exigences réglementaires applicables (type d'autorisation de travaux ou règles de sécurité par exemple) en fonction des risques.

Dans le cadre de la réglementation, l'éclairage est directement concerné par les obligations « ERP » et doit être adapté dans les cheminements extérieurs, le stationnement, les accès aux bâtiments, les circulations intérieures (verticales et horizontales) et extérieures et enfin les parties communes. La couleur doit y être associée pour permettre de distinguer les dispositifs d'accès, la signalétique ainsi que les cheminements, particulièrement ceux présentant des risques de chute. Les collectivités gèrent près de 300 000 ERP. Le coût de la mise en accessibilité était estimé à 10 milliards d'euros selon une étude d'Accèsmétrie[1], sans compter les coûts d'ingénierie.

Les niveaux d'éclairement à maintenir en pratique

Le dispositif d'éclairage doit répondre aux dispositions suivantes :

- Être non éblouissant et conforme aux normes en vigueur (absence d'éblouissement direct des usagers en position « debout » comme « assis » ou de reflet sur la signalétique).
- Définir des zones distinctes : escaliers, entrées, cheminements…
- Garantir une homogénéité pour éviter les trous noirs et prévenir les éblouissements dus aux transitions brusques.
- Assurer une extinction progressive lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection couvre l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives se chevauchent obligatoirement.
- Utiliser des lampes de balisage encastrées, de faible intensité permettant une aide aux déplacements, y compris dans les escaliers.
- Assurer un éclairage systématique plus accentué des traversées piétonnières.

L'éclairage doit permettre, lorsque l'éclairement naturel n'est pas suffisant, d'assurer des valeurs à maintenir d'éclairement moyen mesurées au sol d'au moins :

- 100 pour les circulations intérieures horizontales,
- 150 lux pour chaque escalier,
- 100 lux à l'intérieur des locaux collectifs,
- 200 lux aux postes d'accueil (intérieur),
- 20 lux pour le cheminement principal extérieur,
- 50 lux pour les circulations piétonnes des parcs de stationnement,
- 20 lux pour les parcs de stationnement.

Incidence sur la politique de gestion d'éclairage

Les surfaces de circulation sont souvent sous-éclairées par rapport aux exigences de la réglementation accessibilité. Dans les faits, le coût d'investissement pour les maîtres d'ouvrage se monte à plusieurs millions d'euros. Mais les nouvelles technologies permettent de réaliser rapidement des économies. « Au final, le coût global est très rentable » - Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de

[1] *Le patrimoine des collectivités territoriales - mai 2016*

Pau Béarn Pyrénées. Voir aussi la fiche AFE « Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur ».
À titre d'exemple, pour l'agglomération de Pau, qui compte un budget d'environ un million d'euros par an pour l'éclairage des bâtiments, 35 % des surfaces de circulation en intérieur ont été rendues accessibles en 2017.

Incidence organisationnelle

Les collectivités et EPCI de plus de 5 000 habitants doivent, en vertu du Code général des collectivités territoriales (article L. 2143-3), mettre en place obligatoirement une commission pour l'accessibilité dans les communes pour les premières et d'une commission intercommunale pour l'accessibilité pour les seconds (dans la limite des compétences transférées au groupement). Ces instances doivent être régulièrement au fait des évolutions.
Voir également les fiches AFE « Normes et réglementation en éclairage intérieur ».

VOIRIE

Les enjeux de l'accessibilité de la voie publique[2] :
- Voir (comprendre) les « grandes formes »
- Lire ce qui est écrit / déchiffrer la signalisation
- Se repérer dans l'espace
- S'orienter
- Se déplacer en sécurité (obstacles, autres usagers à pied, en deux roues, en voiture…)

La loi Accessibilité n° 2005-102 du 11 février 2005 prend en compte toute diminution des capacités : handicaps moteurs, visuels, auditifs, cognitifs et mentaux, de même que les personnes vulnérables, comme les enfants et les personnes âgées. Cette loi amène à devoir concevoir une ville accessible à tous.

Un contexte qui se résume en quatre grands principes

- L'éclairage public doit être intégré dans le PAVE (plan de mise en accessibilité de la voirie et des aménagements des espaces publics).
- Le maintien d'un niveau moyen d'éclairage pour les ERP (supérieur aux niveaux préconisés en éclairage public) est obligatoire pour la partie cheminements - voir plus haut.
- Il convient de maintenir des niveaux de contraste suffisants en luminance et en couleur (trottoirs et cheminements).
- Le mobilier urbain ne doit pas réduire le cheminement. Les éléments de mobilier (signalisation routière, information, appareils d'éclairage, corbeilles de propreté…) devraient être regroupés sur un même support chaque fois que possible (supports existants pour toute implantation nouvelle) tout en prenant garde à ne pas créer la confusion des signalisations... Ainsi, il est conseillé de fixer les éléments de mobilier, éclairage inclus, sur les façades des bâtiments lorsque cela est possible.

Dans une étude menée en 2017 (tests in situ) et toujours en cours sur l'éclairage public et la malvoyance, l'AFE, la Ville de Paris, Evesa et HandiCapZéro ont identifié plusieurs points clés, notamment relativement au mobilier urbain et à la largeur des trottoirs. Des tests complémentaires sont actuellement menés et deux enquêtes téléphoniques complémentaires ont été lancées. L'une auprès des collectivités et l'autre auprès des personnes malvoyantes.

Incidence sur la politique de gestion d'éclairage

Le maintien des niveaux d'éclairement et des contrastes implique une politique de maintenance des installations d'éclairage.

Rappel réglementaire

Bâtiments

Pour tous les ERP
- Agenda d'accessibilité programmée (Ad'AP).
- R123-1 à R123-55 - Obligations dans le code de la construction d'éclairage normal, de sécurité ou de remplacement.
- Les BHC (bâtiments à usage collectif), par l'article 10 de l'arrêté du 1er août 2006.

Depuis le 30 septembre 2017, tous les ERP doivent avoir constitué un registre public d'accessibilité, incluant les mesures prises en matière d'éclairage.

ERP neufs
- Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 et l'article 14 de l'arrêté du 1er août 2006.

Bâti existant
- Les ERP dans le bâti existant, par le décret n° 2014-1326 du 5 novembre 2014 et l'arrêté du 8 décembre 2014.

Voirie
- Décret 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Arrêté du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité de la voirie et des espaces publics - Annexes 1 et 2 (repérer et identifier les zones de cheminements et de conflits).

[2] Source : « Accessibilité aux personnes handicapées » - CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) - juin 2004.

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°7

OBLIGATIONS D'INVESTISSEMENT À VENIR EN ÉCLAIRAGE PUBLIC

Rédigé par l'Association française de l'éclairage et son pôle AFE Collectivités.
Ce document est une synthèse qui, par ses contraintes de forme, ne se veut pas exhaustive.

Note : deux textes concernant la pollution lumineuse ont été mis en consultation jusqu'à mi-novembre 2018. Ces textes, dont les premières obligations devraient entrer en vigueur en 2019, impacteront de façon non négligeable l'investissement et l'ingénierie des collectivités territoriales.

Dans les années à venir, de nouvelles obligations réglementaires européennes et françaises vont obliger la maîtrise d'ouvrage publique à investir plusieurs millions d'euros pour la mise en conformité de leurs ouvrages d'éclairage et des réseaux, quelle que soit la durée d'éclairement choisie. Des obligations qui auront des répercussions en termes de dépenses d'investissement mais aussi de coûts opérationnels. Premiers concernés à courte échéance : les pôles urbains. Les plus petites collectivités bénéficient, elles, d'un répit et seront touchées par les obligations les plus lourdes d'ici 2025 en moyenne. Toutes devront toutefois faire face au pic de rénovation des infrastructures d'éclairage, qui devrait être atteint dans les cinq prochaines années, du fait de la vétusté des installations et des directives européennes. L'effort financier pour les collectivités est estimé à environ 1 milliard d'euros en éclairage public rien que pour le remplacement des dernières lampes à vapeur de mercure restantes (10 % du patrimoine français en 2015) et la réglementation DT-DICT. Dans le cadre de cette dernière, en matière d'éclairage public et des autres installations électriques extérieures, trois compétences des collectivités territoriales sont concernées : responsable de projet (maîtrise d'ouvrage), exploitant de réseaux (éclairage extérieur, feux de signalisation permanents…) et exécutant de travaux (pose de réseaux, ouvrages en régie…).

Les obligations exclusivement à la charge des communes se classent en deux catégories, chacune impactant les investissements et l'ingénierie nécessaires.

Première catégorie : les obligations qui concernent les politiques d'éclairage

Schémas et plans territoriaux

Dans cette catégorie se retrouvent les réglementations de transition énergétique : loi Biodiversité (2016) et loi de transition énergétique (2016). Ces réglementations appellent des obligations de résultats (réduction des nuisances lumineuses, performance énergétique) mais pas de moyens. Autres obligations de cette catégorie affectant les communes mais n'étant pas forcément à leur charge directe : les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET), applicables aux EPCI de plus de 50 000 habitants, et les SRADETT (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires), à la charge des Régions.

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) devrait être adopté avant le 31 décembre 2018 pour les EPCI dont la population est comprise entre 20 000 et 50 000 habitants. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un plan d'action et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Concrètement, les principaux coûts engendrés par ces réglementations pour les collectivités sont des coûts de formation de leurs agents pour l'élaboration et la prise en compte de ces critères dans leurs études et leurs politiques territoriales. D'autant plus que 80 % des rénovations et nouvelles installations d'éclairage public se réalisent aujourd'hui avec des appareils spécifiques pour sources LED et que ces installations nécessitent d'être correctement dimensionnées et gérées.

Open-data

Seules 4,5 % des communes concernées de + 3 500 habitants et 0,1 % des communes de moins de 3 500 habitants auraient à ce jour ouvert au moins un jeu de données[1].

Principaux impacts financiers :

- le coût organisationnel, avec la mise en place d'un SIG et le processus de mise à disposition des données (mise en œuvre ou prestation externalisée)
- le coût de formation des agents, ces opérations pouvant être réalisées en interne ou externalisées.

La Ville de Paris est une des collectivités les plus avancées dans ce domaine en ce qui concerne l'éclairage public.

Note : cette obligation peut faire l'objet d'une mutualisation (groupement de commande…) et peut être l'occasion de mutualiser en interne le SIG (un même outil pour tous les services).

[1] *Données Open Data France - 2018*

2e catégorie : les obligations qui concernent la gestion du parc

La sécurité des réseaux

Elles visent principalement les réseaux électriques extérieurs (réglementation anti-endommagement des réseaux (DT-DICT) notamment). À titre d'exemple, la réglementation DT-DICT coûtera 1,50 € TTC par mètre linéaire ou 45 € TTC par point lumineux pour des relevés géoréférencés complets pour la Ville de Douai. Sans compter le coût de formation/examen des agents concernant l'Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR).

En tant qu'exploitant de réseaux, les collectivités doivent :

- s'enregistrer sur le guichet unique
- fournir les plans de zonage de leurs réseaux et leur déclaration annuelle de linéaire
- répondre systématiquement à toutes déclarations de travaux (DT) ou de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)

Enfin, lors de la réalisation de travaux par n'importe quel maître d'ouvrage, elles doivent fournir des plans géo référencés (précision <40 cm en planimétrie et en altimétrie pour les réseaux d'éclairage extérieur) au :

- 1er janvier 2019 (en unité urbaine)
- 1er janvier 2026 pour les autres communes (unité non urbaine).

Note : Initialement prévue pour 2019, la date d'entrée en vigueur de l'arrêté obligeant les exploitants de réseaux sensibles à prendre à leur charge financièrement les investigations complémentaires pour pouvoir répondre au DT avec un plan et une localisation des ouvrages en classe de précision A (+/ 50 cm pour des gaines flexibles) a été reportée au 1er janvier 2020.

Enfin, depuis le 1er janvier 2018, l'Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR), valable 5 ans, est rendue obligatoire pour les agents des collectivités réalisant des travaux à proximité des réseaux (concepteurs de projet - au minimum une personne par service, encadrants et opérateurs). Des coûts de formation sont donc à prévoir.

À noter que, si elle n'est pas d'application obligatoire, la norme NF C 17-200, révisée en 2016, traite également de la sécurité des installations électriques extérieures, dont les installations d'éclairage extérieur. Pour les installations d'éclairage extérieur, elle induit un changement profond des méthodes de conception lié aux technologies des accessoires d'alimentation électroniques et aux sources LED. Rappelant les principes de sécurité électrique inhérents à la présence de lampadaires sur les trottoirs pour les usagers, animaux et biens, la norme NF C 17-200 est également un outil de base pour préparer électriquement la smartcity, en intégrant par exemple les infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Cette norme permet également de faire baisser les coûts de maintenance. Pour la Ville de Douai, la plus-value liée au respect des prescriptions de la norme NF C 17-200, dont l'évaluation du risque pour la protection contre les surtensions transitoires, est d'environ 800 € TTC par armoire de commande et d'environ 50 € TTC par point lumineux. Voir la fiche AFE dédiée.

Les obligations techniques de rénovation

Sur les 10 millions de points lumineux que compte la France, 40 %, soit 4 millions, ont plus de 25 ans. D'autre part, 10 % de ces points lumineux sont encore équipés de lampes à vapeur de mercure, interdites de mise sur le marché depuis avril 2015 du fait de la réglementation européenne et qui se trouvent principalement dans les communes rurales. Ces installations sont sources de nuisances lumineuses et de gaspillage énergétique. En avril 2017, la dernière étape de bannissement européen est entrée en vigueur (lampes et ballasts ferromagnétiques). Ces étapes constituent une interdiction de mise sur le marché (voir la fiche AFE : «Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles»).
Les collectivités vont par conséquent devoir rénover, avec un pic de rénovation qui devrait être atteint d'ici 5 ans (le taux annuel de rénovation est d'environ 5 % par an).

Concrètement, le coût de cette rénovation serait d'environ 500 millions d'€ TTC, hors coûts des infrastructures et de mise en conformité électrique des réseaux, avec un coût moyen de 500 € TTC par luminaire (variable en fonction de la solution choisie). Pour les collectivités, des économies conséquentes peuvent être réalisables (modulation des profils nocturnes, coûts de maintenance contractualisés et optimisés…).

Enfin, à plus ou moins moyen terme, deux autres chantiers de rénovation vont devoir être menés du fait de la réglementation européenne :

- les ballasts ferromagnétiques : la dernière étape de 2017 impose un rendement énergétique minimum. Les ballasts actuellement sur le marché satisfont à ces exigences. Il faut par conséquent réfléchir à la pertinence du remplacement ballast pour ballast en comparaison d'un remplacement du luminaire, tout en tenant compte des capacités d'investissement de la collectivité.
- la vétusté des installations implique également, dans une large majorité, une vétusté des réseaux. Une rénovation à moyen terme est donc probable.

À noter que l'Union Européenne travaille sur une nouvelle copie pour le bannissement des lampes en éclairage intérieur et en éclairage public. La nouvelle version devrait être publiée dans l'année à venir.

Nous vous invitons à consulter les autres fiches de ce recueil.
Le Groupe AFE Collectivités réunit les responsables éclairage public des petites (à partir de 3 500 habitants), moyennes et grandes collectivités françaises urbaines comme rurales (communes, syndicats d'énergie… hors Grandes Métropoles).
Pour plus d'informations sur le groupe AFE Collectivités :
www.afe-eclairage.fr

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Maintenance durable des réseaux d'éclairage extérieur »
Formation CFPE en ligne « Répondre efficacement à un appel d'offres / une consultation »

[2] Source : « Accessibilité aux personnes handicapées » - CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) - juin 2004.

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

NORMES ET RÉGLEMENTATION EN ÉCLAIRAGE PUBLIC : LES ESSENTIELLES

Deux textes réglementaires concernant les nuisances lumineuses ont fait l'objet de deux arrêtés du 27 décembre 2018. Les premières obligations devraient entrer en vigueur en 2020, avec des impacts forts pour les collectivités (investissements et ingénierie), s'ajoutant à celles déjà existantes. Les sources de nuisances lumineuses sont multiples (voir les fiches dédiées).

Éclairer ?

La responsabilité du Maire est définie dans le cadre du Code général des collectivités territoriales (CGCT). (Se reporter à la fiche AFE « Éclairage public : À quoi le Maire est-il tenu ? »).

Norme NF EN 13201

Nous vous invitons à consulter la synthèse de cadre légal de la normalisation en éclairage en France, rédigée par l'AFNOR et l'AFE, sur notre site Internet.

La norme NF EN 13201, applicable depuis 2005 et révisée en 2015, fixe des exigences de performances et constitue une aide à la sélection des classes de chaussée. Elle permet d'optimiser les dépenses énergétiques et de :

- ne produire, à chaque moment de la nuit, que la seule quantité de lumière nécessaire et suffisante pour assurer la visibilité et la sécurité due aux usagers
- prendre en compte les chutes de flux lumineux que l'on doit compenser entre deux opérations de maintenance préventive.

Elle est composée de 5 parties :

- FD/EN TR 13201-1 (méthode française AFE de sélection des classes d'éclairage et des voies et adaptable aux différentes périodes de la nuit)
- NF EN 13201-2
- NF EN 13201-3
- NF EN 13201-4
- NF EN 13201-5

FD/CEN TR 13201-1 : Dans ce document, facilement adaptable à toutes les situations d'éclairage public rencontrées (interurbaines, urbaines, rurales), les voies sont répertoriées par leur référence nationale, usage et réglementation. Une attribution claire des coefficients dégradant la visibilité et la sécurité conduit à lire sur un graphique unique, simultanément :

- La classe normative de la voie
- La luminance et l'éclairement
- Les valeurs minimum à maintenir, maximales et ciblées envisageables.

NF/EN 13201-2 : Exigences de performances. Cette norme définit des prescriptions photométriques axées sur le besoin visuel des usagers de la route dans l'environnement urbain, péri urbain et rural.

NF/EN 13201-3 : Calcul des performances. Cette norme décrit les procédures mathématiques permettant de calculer les niveaux photométriques à maintenir.

NF/EN13201-4 : Méthodes de mesure des performances photométriques. Ce document décrit les méthodes de mesurage et le contenu des rapports de réception.

NF EN 13201-5 : Cette 5e partie de la norme donne les méthodes permettant d'accéder au calcul de l'efficacité énergétique des installations ou des projets. Et par là même, elle donne les moyens d'optimiser cette efficacité à la fois par la réduction de la puissance électrique installée et par le temps et les régimes de fonctionnement.

Autres normes applicables

La norme expérimentale XP X90-013 « Nuisances lumineuses extérieures, méthodes de calcul et de contrôle » consiste à calculer, dans un projet d'éclairage, le flux lumineux maximum dirigé vers le ciel, lequel flux comprend le flux direct sortant des luminaires au-dessus de l'horizon mais aussi le flux sortant des luminaires sous l'horizon, vers le bas, qui déborde assez largement de la surface utile éclairée et est plus ou moins réfléchi vers le ciel.

L'éclairage des manifestations sportives à l'intérieur et à l'extérieur est régi par les réglementations des fédérations nationales affinitaires et par la norme NF EN 12193. Voir la fiche dédiée.

Nous vous invitons à consulter la fiche AFE :
• **Fiche 10 :** Normes et règlements d'installations d'éclairage public

Réglementation

En matière de réglementation, la France a, jusqu'à présent, choisi des obligations de résultats (réduction et limitation des nuisances lumineuses) et non de moyens.

Entre 1990 et 2018, la durée d'éclairage est passée de 4 100 à 3 600 heures par an en moyenne, avec des puissances modulables. La France compte 10,5 millions de points lumineux, dont 25 à 30 % a plus de 25 ans.

Bannissement des lampes énergivores

Du fait de la réglementation européenne (Directive EUP 2005/32 CE - Règlement 245/2009 CE), les dernières étapes du bannissement des lampes énergivores sont entrées en vigueur. Ces étapes constituent une interdiction de mise sur le marché. Les stocks de lampes bannies, déjà sur le sol européen (transfert physique ou vente) au moment de l'interdiction de mise sur le marché, pourront être commercialisés, mais ne pourront être réapprovisionnés. Les collectivités pourront donc continuer à utiliser

le stock qu'elles ont déjà acheté, mais ne pourront plus remplacer leurs lampes défaillantes à moyen terme.

Avril 2015

Lampes à vapeur de mercure (« ballon fluo ») (voir les solutions de remplacement et leurs coûts dans le communiqué AFE « État des lieux du parc et des économies réalisées avec le remplacement des lampes à vapeur de mercure »). En 2015, 10 % du parc français était encore équipé de ces lampes.

Avril 2017

- Disparition des lampes fluocompactes 2 broches (lampes à starter intégré)
- Disparition des lampes IM ≤ 405 W les moins performantes
- Disparition des ballasts pour fluo ferromagnétiques
- Disparition des ballasts pour lampes à décharge les moins performants

La loi biodiversité

4 points de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages) concernent l'éclairage :

- Les paysages nocturnes font partie du patrimoine commun de la nation (L.110-1 du code de l'environnement).
- Il est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde et de contribuer à la protection de l'environnement, y compris nocturne. (L.110-2 du code de l'environnement).
- L'introduction directe ou indirecte de sources lumineuses d'origine anthropique fait partie des sources de pollution du milieu marin (L 219-8 du code de l'environnement).
- Les objectifs de qualité paysagère mentionnés à l'article L.333-1 (parcs naturels régionaux) visent également à garantir la prévention des nuisances lumineuses définie à l'article L.583-1.

Note : aucune définition légale n'a été donnée à la notion de paysage nocturne.

La loi de transition énergétique

Article 188 relatif aux Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux (PCAET) :
Dans le cadre des plans climat-air-énergie territoriaux, lorsque l'intercommunalité à l'origine de ce plan exerce la compétence en matière d'éclairage, le programme d'actions comporte un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.
Article 189 :
Les nouvelles installations d'éclairage public sous maîtrise d'ouvrage de l'État et de ses établissements publics et des collectivités territoriales font preuve d'exemplarité énergétique et environnementale conformément à l'article L. 583-1 du code de l'environnement.

Grenelle de l'environnement

La loi « Grenelle II » a instauré un principe de prévention, réduction et limitation des nuisances lumineuses (nouveaux articles L.583-1 à L.583-7 - décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011). Des décrets viennent préciser selon quelles modalités le ministre chargé de l'environnement peut réglementer les sources lumineuses. Certains sites (espaces naturels… listés en annexe) font l'objet de mesures plus restrictives.
Trois obligations d'extinction sont déjà en vigueur : façades des bâtiments non résidentiels (commerces, bureaux…) et vitrines à partir de 1 heure du matin, intérieurs des bureaux une heure après la fin d'occupation et, à compter du 1er juillet 2018, enseignes lumineuses entre 1 heure et 6 heures (nouvelle étape du décret de 2012).

Dans deux arrêtés de décembre 2018, le Ministère de la Transition écologique et solidaire annonce la liste des sites astronomiques exceptionnels dans lesquels des mesures complémentaires seront mises en œuvre pour protéger le ciel et l'écosystème nocturnes.

Arrêté du 25 janvier 2013

Premier texte à mettre en application le Grenelle de l'environnement en ce qui concerne l'éclairage : l'arrêté du 25 janvier 2013, relatif à l'extinction nocturne des bâtiments non résidentiels. Deux obligations incombent aux Maires : appliquer la réglementation pour leurs bâtiments (contrôle effectué par les Préfets) et faire contrôler l'application du texte.
Concrètement :

- Les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel sont éteints une heure après la fin de l'occupation de ces locaux.
- Les illuminations des façades des bâtiments sont éteintes au plus tard à 1 heure du matin.
- Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition sont éteints au plus tard à 1 heure du matin ou une heure après la fin de l'occupation de ces locaux si celle-ci intervient plus tardivement.

Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition peuvent être allumés à partir de 7 heures ou une heure avant le début de l'activité si celle-ci s'exerce plus tôt ;
Les éclairages des façades des bâtiments ne peuvent être allumés avant le coucher du soleil.
Des dérogations sont prévues par le texte.

Note : ce texte est actualisé par les deux arrêtés sur la pollution lumineuse parus le 27 décembre 2018.

Code de la commande publique - ordonnance 2018-1074 et décret 2018-1075

Le texte précise dans une logique d'exemplarité : « la nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision avant le lancement de la consultation en prenant en compte des objectifs de développement durable. Le ou les marchés ou accords-cadres conclus par le pouvoir adjudicateur ont pour objet exclusif de répondre à ces besoins ». Une invitation à raisonner en coût global (investissement, maintenances préventive et corrective, énergie).

Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux pré-enseignes

Une nouvelle étape est entrée en vigueur au 1er juillet 2018.
En pratique, toutes les enseignes lumineuses doivent être éteintes entre 1 h et 6 h du matin, exception faite lorsque l'activité qu'elles signalent est encore en cours (bars, pharmacies de nuit...). D'autre part, seules les enseignes de pharmacie et d'urgence peuvent désormais clignoter.

Trois guides pour vous aider :

- **Guide AFE 2015 Éclairage public :** permet d'effectuer avec précision à la fois les opérations de diagnostic des installations existantes (état des lieux) et les projets optimisés de rénovation ou de travaux neufs (application de la norme NF EN 13 201).
- **Guide AFE 2017 Éclairage public :** dimensionner chaque point lumineux énergétiquement et photométriquement en offrant de nouvelles garanties. Un moyen également de réduire les nuisances lumineuses et l'énergie nécessaire à l'installation, tout en garantissant le confort des usagers pour chacune des zones de circulation. Une méthode qui permet aussi aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre de contrôler l'exactitude des performances proposées (facteurs d'utilisation et utilance).
- **Le point de vue AFE,** sur la comptabilité entre les normes et l'arrêté sur la réduction des nuisances lumineuses (27/12/2018).

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Base et maîtrise en éclairage extérieur » et / ou « La norme européenne NF EN 13201 et les LED en éclairage public »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE PUBLIC : LA NORME DE PERFORMANCE NF EN 13201 ET LES NOUVEAUX OUTILS D'APPLICATION

Depuis quelques années, une véritable explosion technologique s'est invitée en éclairage public, offrant simultanément une norme fixant les performances à respecter et de nouveaux outils permettant d'atteindre les objectifs d'économie en réduisant de manière drastique à la fois les consommations d'énergie et les nuisances dues aux lumières publiques, et ce, sans avoir recours à des méthodes destructives des performances lumineuses indispensables à la sécurité et qualité de vie que les citoyens sont en droit d'attendre. C'est une vraie révolution quand on sait que les installations d'éclairage public étaient jusqu'alors conçues pour durer 3 ou 4 décennies, voire plus ! Ce qui était en phase avec les capacités maximales de durée d'amortissement des villes et la lente évolution des techniques de l'éclairage et qui explique la vétusté du parc actuel.

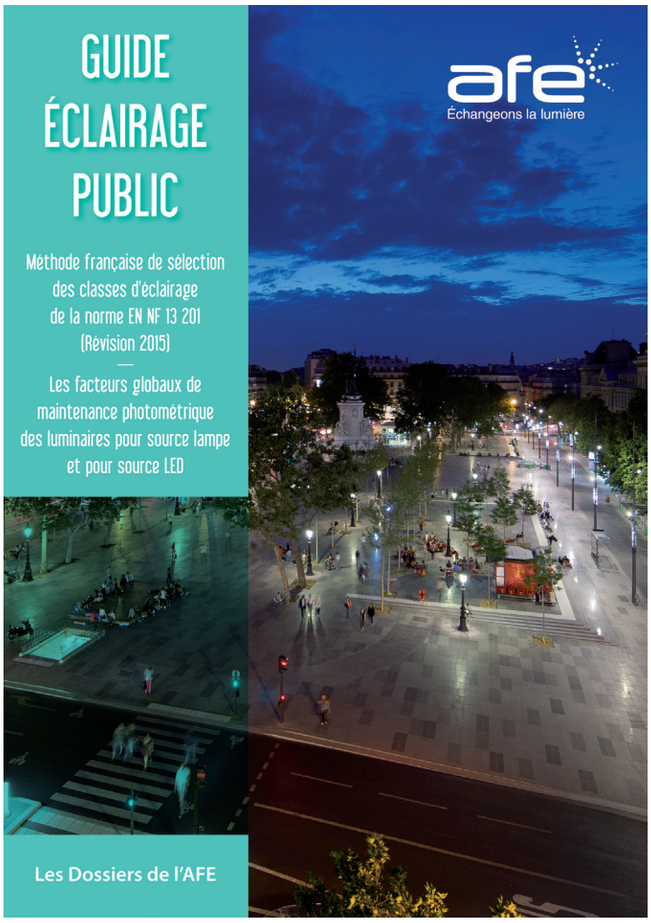
Ces nouveaux outils : quels sont-ils ?

1) Une norme de performances

En tout premier lieu, la norme européenne NF EN 13201 révisée en 2015* fixe, pour tous les types de voies, les performances photométriques minimales à maintenir pour « voir et être vu » en toutes circonstances et sans lesquelles aucune situation d'éclairage ne pourrait être appréciée et comparée objectivement.

Elle comporte 5 documents distincts :

- FD EN 13201-1 (document technique) : propose une méthode française (initiée par l'AFE et agréée par la commission européenne) de sélection des classes d'éclairage de toutes les voies circulées. En plus des valeurs minimales d'éclairement et de luminance à maintenir, cette méthode fixe des valeurs maximales à ne pas dépasser et des valeurs « cibles » issues des paramètres sélectifs utilisés par le projeteur. Cette méthode a fait l'objet d'un document spécifique détaillé intitulé « Guide AFE Éclairage Public 2015 ».
- NF EN 13201-2 (normatif) : fixe les valeurs minimales à maintenir (éclairement - luminance - uniformité - éclairage des abords et niveau d'éblouissement) de chaque classe sélectionnée dans le document 1
- NF EN 13201-3 : actualise les règles de calcul des performances photométriques en éclairage extérieur
- NF EN 13201-4 : s'attache aux méthodes de mesures statiques et dynamiques étendues à l'utilisation des photoluminancemètres
- NF EN 13201-5 : calcule les efficacités énergétiques des installations qu'elles soient nouvelles, à rénover ou à diagnostiquer et prend en compte le fonctionnement dynamique aux différentes heures de la nuit.



Guide AFE éclairage public 2015 - février 2015

L'arrêté ministériel du 27 décembre 2018 sur la maîtrise des nuisances lumineuses en éclairage public ne fait aucun état de la norme européenne de performances photométriques.
C'est pourquoi un texte d'application de l'arrêté s'impose très vite, permettant de maîtriser à la fois la norme et l'arrêté lors de chaque application rationnelle et performante d'éclairage extérieur.
L'AFE communiquera sur ce problème.

** Cette norme a été particulièrement amendée par la délégation française (dont l'AFE assure la présidence), pour l'adapter aux réglementations et usages de la France.*

2) Les LED

Les performances actuelles des sources LED et ballasts électroniques d'alimentation (drivers) rivalisent et dépassent aujourd'hui en efficacité lumineuse (lm.w-1) les meilleures lampes à décharge vis-à-vis desquelles elles apportent des performances complémentaires nombreuses.

- Durée de vie des modules LED 3 à 4 fois supérieure à celle des sources lampes.
- Facteur de dépréciation adaptable aux autres caractéristiques choisies (durée de vie, températures de jonction, intensité du courant choisie...)
- Flux modulable entre 10 et 100 %, température de couleur entre 2 200 et 6 500 K
- Allumage instantané
- Puissance lumineuse ajustable aux besoins - flux lumineux perdu minimisé - Utilance élevée.

En complément du guide AFE concernant la norme EN NF 13201, un autre guide AFE Éclairage public a été publié en octobre 2017. Complémentaire du guide de 2015, il concerne les installations LED qui doivent faire l'objet d'une attention spécifique. 95 % des rénovations et nouvelles installations d'éclairage public se réalisent aujourd'hui avec des appareils spécifiques pour sources LED. Jusqu'à présent, les calculs d'éclairage et le dimensionnement des projets s'établissaient à partir du flux lumineux émis par les sources lampes traditionnelles, indépendamment du luminaire utilisé. Désormais, la méthode développée dans le guide AFE Éclairage public : facteur d'utilisation et utilance permet, lors du projet d'éclairage, de dimensionner chaque point lumineux énergétiquement et photométriquement en offrant de nouvelles garanties. Un moyen également de réduire les nuisances lumineuses et l'énergie nécessaire à l'installation, tout en garantissant le confort des usagers pour chacune des zones de circulation. Une méthode qui permet aussi aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre de contrôler l'exactitude des performances proposées.
Plus d'informations sur : www.afe-eclairage.fr

3) Maîtrise et optimisation du facteur de maintenance

Le facteur de maintenance de l'ensemble « luminaire et source » est inversement proportionnel à la puissance lumineuse installée à la mise en service. C'est le premier facteur d'économies d'énergie en éclairage public. Il est directement fonction :

- Des caractéristiques du luminaire (matériaux utilisés et degré d'étanchéité (IP xx)
- Du facteur de dépréciation de la source
- Du degré de pollution de l'environnement

4) Éclairage dynamique (ajusté aux besoins en temps réel)

- Soit par variation de puissance lumineuse programmée aux différentes heures de la nuit et justifiée par les changements successifs de classe et de fréquentation de la voie (voir guide AFE).
- Soit commandé par détecteur de présence à des niveaux variant de 10 à 100 % en fonction des changements de classe précédents.

En dehors des villages où le Maire assume la responsabilité de l'extinction totale aux heures creuses, l'extinction ne se justifie pas, compte-tenu des très faibles économies qu'elle génère vis-à-vis des solutions précédentes et de la rupture du service public dû aux usagers.

5) Mutualisation de l'éclairage public

Les sources électroniques et leurs alimentations spécifiques ouvrent aujourd'hui la voie à d'autres usages du réseau EP. L'implantation régulière des supports d'éclairage peut devenir autant de relais de communication entre la ville, ses services, ses habitants, ses usagers (détection de pannes, maintenance, fonctionnement, consommation, information publique, signalisation, surveillance, alertes). Le coût d'investissement - fonctionnement peut être partagé entre les différents utilisateurs du réseau.
Tels sont les « outils » indispensables à mettre en œuvre pour accéder à l'efficacité et à la modernité de l'installation étudiée.

Attention toutefois à ne pas se tromper de diagnostic ; un état des lieux approfondi de la zone à éclairer et de son environnement, précédant un projet spécialisé, est le point de départ incontournable conditionnant la réussite du projet.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Base et maîtrise en éclairage extérieur »

Fiche réalisée avec le concours de Christian Remande, expert AFE.

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

NORMES ET RÈGLEMENTS D'INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE PUBLIC

Il convient de distinguer deux types de normes : les normes d'application volontaire et les normes d'application obligatoire. Un guide AFE / AFNOR disponible librement a été rédigé afin de synthétiser le cadre légal de la normalisation en France. Vous pouvez le consulter sur notre site Internet.

Les normes d'application obligatoire par l'article 17 du décret 2009-697 applicables aux installations d'éclairage extérieur sont les suivantes :

- La norme NF S70-003-1 Travaux à proximité de réseaux - Partie 1 : prévention des dommages et de leurs conséquences est également d'application obligatoire (pour les travaux d'infrastructures d'éclairage public)
- La norme NF C 14-100 Installations de branchements à basse tension (réalisation de branchements d'armoires d'éclairage extérieur, avant comptage) et ses amendements
- La norme NF C 15-100 y compris ses fiches d'interprétation et ses amendements Installations électriques à basse tension (installations intérieures) et ses amendements.

1. Norme NF C 17-200

Les normes NF C 17-200 de 1987, 1990 et 1997 s'intitulaient « Installations d'éclairage public » et la norme de mars 2007 « Installations d'éclairage extérieur ». La norme de 2016 s'intitule « Installations électriques extérieures » de manière à être en cohérence avec le domaine d'application suivant :

a) les installations d'éclairage extérieur Basse Tension (BT) et Haute Tension (HT-EP) :

- des voies privées et publiques (lotissements, établissements industriels et commerciaux) ;
- des parcs et jardins à l'exclusion de ceux des bâtiments individuels à usage d'habitation ;
- des stades, terrains de sport (éclairage sur poteaux) ;
- des parcs de stationnement en plein air et indépendants du bâtiment.

b) le balisage lumineux des voies privées et publiques ;
c) le mobilier urbain ;
d) les installations de régulation du trafic routier (carrefours à feux) ;
e) les édicules de la voie publique ;
f) les installations d'illumination permanentes de l'espace public (mise en valeur patrimoniale) ;
g) les candélabres situés dans un espace couvert (ex. quai de gare) ;
h) les installations de vidéo protection et ou de vidéosurveillance alimentées à partir d'installations extérieures ;
i) les dispositifs de contrôles routiers alimentés à partir d'installations d'éclairage extérieur ou d'installations de signalisation routière ;
j) les infrastructures de recharge des véhicules électriques (IRVE) alimentées à partir d'installations extérieures.
k) les enseignes alimentées à partir d'installations extérieures BT
i) les bassins et fontaines.

L'installation d'éclairage intégrée aux socles de prises de courant des campings, marinas, ports de plaisance... doit respecter les exigences de la norme NF C 17-200.

Les mobiliers urbains ordinairement utilisés sont :

- les cabines téléphoniques ;
- les abris de la voie publique (bus, taxis, tramways...) ;
- les panneaux publicitaires ;
- les panneaux de signalisation particulière (écoles, police...) ;
- les équipements divers en service de jour ou de nuit, tels que : les horodateurs, les mobiliers de contrôle d'accès ;
- les coffrets prises de courant des marchés.

2. Guides de la série C 17-XXX

La norme d'installation est enrichie des 5 guides suivants :

FD C 17-202 : Installations électriques extérieures - Guide pratique - Installations d'illumination temporaires par guirlandes, motifs lumineux ou luminaires.

FD C 17-205 : Installations électriques extérieures - Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection.

UTE C 17-210 : Installations d'éclairage public - Guide pratique - Dispositifs de déconnexion automatique pour l'éclairage public.

UTE C 17-260 : Installations d'éclairage extérieur - Maintenance

FD C 17-260 : Installations électriques extérieures - Maintenance

C 15-722 - C 17-222 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installation d'alimentation des véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socle de prises de courant (IRVE).

Ce dernier guide traite de l'ensemble des recommandations destinées aux IRVE installées dans les bâtiments ou dans l'espace extérieur.

3. Obligations de la maîtrise d'ouvrage

Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.

Ce texte définit les obligations du maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage s'assure que les installations électriques sont

conçues et réalisées de façon à prévenir les risques de choc électrique, par contact direct ou indirect, ou de brûlure et les risques d'incendie ou d'explosion d'origine électrique. Le respect de l'objectif sécuritaire est défini dans l'article R.4215-15 ci-dessous :
« Art. R.4215-15 - Les installations électriques, réalisées conformément aux dispositions correspondantes des normes d'installation mentionnées à l'article R. 4215-14 et de leurs guides d'application, sont réputées satisfaire aux prescriptions du présent chapitre. »
Les normes concernées sont définies dans l'arrêté.

Arrêté du 19 avril 2012 relatif aux normes d'installation intéressant les installations électriques des bâtiments destinés à recevoir des travailleurs.
Les références des normes d'installation visées aux articles R4215-14 et R4215-15 sont :

- NF C 15-100 Installations électriques à basse tension.
- NF C 13-200 Installations électriques à haute tension.
- NF C 13-100 Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution public HTA (jusqu'à 33 kV).
- NF C 15-150-1 Enseignes à basse tension et alimentation en basse tension des enseignes à haute tension (dites « tubes à néon »).
- NF EN 50107-1 (C 15-150-2) Installations d'enseignes et de tubes lumineux à décharge fonctionnant à une tension de sortie à vide assignée supérieure à 1 kV mais ne dépassant pas 10 kV.
- NF C 15-211 Installations électriques à basse tension - Installations dans les locaux à usage médical.
- NF C 17-200 Installations électriques extérieures.

Décret n°2010-301 du 22 mars 2010 relatif aux attestations de conformité des installations électriques.
Ce décret précise que toute nouvelle installation raccordée au réseau public de distribution doit faire l'objet d'une attestation de conformité (Consuel), préalablement à sa mise en service par le distributeur d'énergie.
Il convient de noter les travaux ou modifications qui ne demandent pas de vérification en vue de l'obtention du certificat de conformité :

- Modification de la puissance du point de livraison dans le même domaine de tension.
- Modification contractuelle d'un point de livraison.
- Déplacement d'un point de livraison existant.
- Création ou remplacement d'un point de livraison qui n'alimente que des circuits existants.
- Dans ces derniers cas, un formulaire doit être transmis à ERDF.

4. Obligations de l'exploitant

Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
Ce décret s'applique aux installations électriques extérieures du fait que les installations sont exploitées par des travailleurs.
Ce texte ne s'applique pas en revanche aux ouvrages, soit au réseau aérien existant électriquement non séparés (Mixte) et aux réseaux d'éclairage extérieur électriquement séparés et physiquement séparés situés sur des supports communs aux réseaux publics de distribution.

Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.
Ce décret est consacré aux prescriptions de sécurité et habilitations lors d'intervention sur les installations électriques. Il précise, notamment : « Art. R. 4544-11. - Les travailleurs qui effectuent des travaux sous tension sont titulaires d'une habilitation spécifique. Cette habilitation est délivrée par l'employeur après certification des travailleurs par un organisme de certification accrédité. »
La formation est effectuée d'après les exigences de la norme NF C 18-510.

5. Réglementation sur les ouvrages

Arrêté du 14 janvier 2013 relatif aux modalités du contrôle technique des ouvrages.
Les dispositions du présent titre sont applicables aux nouveaux ouvrages et aux parties nouvelles d'ouvrages existants qui sont soumis aux dispositions du décret du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques.

Cette fiche a été rédigée par Christian Mousnier, expert AFE et président de la commission installations électriques extérieures de l'AFNOR.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Base et maîtrise en éclairage extérieur »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

Association française de l'éclairage

fiche n°11

ÉCLAIRAGE PUBLIC : LA NORME NF C 17-200

Révisée en 2016, la norme NF C 17-200, relative aux installations électriques extérieures, remplace la norme de 2007 et les fiches d'interprétation qui avaient été publiées depuis. Pour les installations d'éclairage extérieur, elle induit un changement profond des méthodes de conception lié aux technologies des accessoires d'alimentation électroniques et aux LED. Rappelant les principes de sécurité électrique inhérents à la présence de lampadaires sur les trottoirs pour les usagers, animaux et biens, la norme NF C 17-200 est également un outil de base pour préparer électriquement la smartcity, en intégrant par exemple les infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Cette norme permet également de faire baisser les coûts de maintenance. Enfin, le texte, contrairement à la version de 2007, se suffit à lui-même et n'implique plus d'être complété par d'autres textes.

La nouvelle norme NF C 17-200

Après deux ans de travaux, menés avec les professionnels, leurs syndicats, les représentants des ingénieurs et l'AFE, l'AFNOR a publié la nouvelle norme NF C 17-200, qui fixe les exigences à respecter sur les installations électriques extérieures. Texte phare pour les collectivités et les équipementiers du secteur, elle élargit son domaine d'application à de nouvelles installations comme les bassins et fontaines et les infrastructures de recharge pour véhicules électriques.
Les professionnels de l'installation électrique connaissent bien la trilogie NF C 15-100 / NF C 17-200 / NF C 18-510. Il s'agit des trois principales normes en vigueur dans leur secteur. La première s'intéresse aux installations électriques dans le bâtiment et assimilées, la 2e aux installations à l'extérieur des bâtiments et la 3e à la protection des travailleurs lors des travaux sous tension ou dans l'environnement de pièces nues sous tension.

La version 2016 se caractérise par quatre changements fondamentaux :
- Changement du titre
- Modification de la structure - Gains économiques
- Élargissement du domaine d'application
- Nouvelles exigences

Changement du titre

Les normes NF C 17-200 de 1987, 1990 et 1997 s'intitulaient « Installations d'éclairage public ». Elle venait compléter la norme NF C 15-100. La version de mars 2007 était accompagnée d'un premier changement de titre, avec « Installations d'éclairage extérieur », de manière à être référencée au Code du travail et aux obligations de la maîtrise d'ouvrage via l'arrêté du 19/04/2012. Dans la version de 2016, la norme s'intitule « Installations électriques extérieures » de manière à être en cohérence avec son domaine d'application qui ne porte pas exclusivement sur les installations d'éclairage extérieur.
Aux côtés des installations d'éclairage public figurent désormais les bassins et fontaines, les infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE) et les coffrets permanents de prises de courant pour foires et marchés.

Modification de la structure - Gains économiques

La commission ad-hoc s'était fixée trois objectifs principaux : simplifier la lecture de la norme pour tous les utilisateurs, sortir un document autoporteur de manière à avoir l'essentiel des exigences dans un seul document et permettre aux exploitants de faire baisser les coûts de conception et de maintenance.
Pour arriver à ces différents objectifs, le plan de la norme est celui adopté sur le plan international pour les Titres 1, 2, 3, 5 et 6. Ainsi un article tel que le 54 traite des mises à la terre et des conducteurs de protection comme dans les normes NF C 13-100, NF C 13-200 et NF C 15-100.

Au-delà du périmètre, de nouvelles préconisations techniques apparaissent, comme l'identification de tous les composants de l'installation, jusqu'à chaque extrémité de câble. Une préconisation qui permet d'identifier les causes d'un dysfonctionnement plus rapidement, et donc de faire baisser les coûts de maintenance.
En ce qui concerne la conception, la chute de tension maximale de 3 ou 6 % est portée à 5 ou 8 %. De plus, une analyse simplifiée permet de définir les matériels électriques qui doivent avoir une protection contre les surtensions.

Élargissement du domaine d'application

Le domaine d'application comprend plusieurs précisions et un élargissement. Les précisions portent sur les installations d'éclairage extérieur des voies publiques et privées (lotissements, voies des établissements industriels et commerciaux..), l'éclairage des parcs et jardins (à l'exclusion de ceux des bâtiments individuels à usage d'habitation) et les candélabres situés dans un espace couvert mais à l'air libre (par exemple, quai de gare couvert).
L'élargissement du domaine d'application se retrouve dans les installations suivantes :
- les installations de vidéo protection et/ou de vidéosurveillance alimentées à partir d'installations extérieures

- les dispositifs de contrôles routiers alimentés à partir d'installations d'éclairage extérieur ou d'installations de panneaux lumineux
- les Infrastructures de Recharge des Véhicules Électriques (IRVE) alimentées à partir d'installations extérieures
- les enseignes alimentées à partir d'installations extérieures BT
- les coffrets prise de courant permanents (marchés, évènementiel...)
- les installations d'illumination par guirlandes et motifs lumineux
- les installations des bassins et fontaines sèches

Note : les luminaires et matériels électriques fixés sur l'extérieur des bâtiments et alimentés directement de l'intérieur de ces bâtiments doivent respecter les exigences de la NF C 15-100.

Le maillage à l'œuvre du territoire français en bornes de recharge pour véhicules électriques nécessitait une mise à jour du texte de 2007, les exigences propres à ces installations - et à d'autres - étant jusqu'alors traitées dans un guide, et non dans une norme en tant que telle. De même, la sophistication des fontaines urbaines, par exemple sous forme de miroirs d'eaux lumineux très appréciés des citadins par forte chaleur, imposait un rafraîchissement de la norme.

Concrètement

Pour l'éclairage public, la norme NF C 17-200 se traduit par :

- La règle du nombre : sur un circuit, le nombre de luminaires équipés de ballasts électroniques ou de source LED avec une alimentation électronique doit être adapté en fonction de ses caractéristiques (intensité du courant transitoire à la mise sous tension), du type et du calibre du dispositif de protection contre les surintensités du circuit. Le respect des recommandations des constructeurs permet d'éviter des déclenchements intempestifs.

Ce dimensionnement spécifique doit être intégré et vérifié dès la conception afin d'éviter des surcoûts ultérieurs (répartition et raccordement des circuits, travaux supplémentaires, extinction…).

- Des prescriptions pour les protections contre les perturbations de tension (transitoires et temporaires) qui doivent être traitées séparément par des équipements dans l'armoire de commande et dans les ouvrages d'éclairage extérieur. La norme NF C 17-200 donne l'étude risque à effectuer en fonction de la tenue aux surtensions du matériel, de la densité de foudroiement et de la longueur des circuits. Notons qu'un parafoudre dans l'armoire de commande est adapté pour assurer la protection du matériel électronique de celle-ci.

« Pour la Ville de Douai, ces équipements de protection contre les perturbations de tension amènent une plus-value d'environ 800 € TTC par armoire de commande et d'environ 50 € TTC par point lumineux, chaque type de surtension étant ainsi géré. Ces surcoûts sont alors à comparer aux prix des travaux et aux gains énergétiques et de maintenance engendrés, qui sur le long terme, apportent une garantie de longévité des installations et pourront éviter des dépenses ultérieures non prévues. » - Roger Couillet, responsable éclairage public de la Ville de Douai et co-animateur du groupe AFE Collectivités - Techni.Cités - n° 306 - 13 octobre 2017.

Pour plus d'informations concernant la norme NF C 17-200, rendez-vous sur le site Internet de l'AFE. Vous y trouverez également les formations AFE concernant les nouvelles installations électriques extérieures et leur maintenance.

Fiche rédigée avec le concours de Christian Mousnier, expert AFE et président de la commission installations électriques extérieures de l'AFNOR.

Voir également la fiche AFE :
- **Fiche 10 :** Normes et réglements d'installations d'éclairage public

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Base et maîtrise en éclairage extérieur » et / ou « La norme NF C 17-200 installations électriques extérieures »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE PUBLIC : COMPARATIF DES SOLUTIONS POUR RÉALISER DES ÉCONOMIES

Entre 2012 et 2017, près de 80 % des lampes d'éclairage public auraient dû être remplacées du fait de la réglementation européenne[1]. Les communes rurales concentrent aujourd'hui la majorité des ballons fluo encore en fonction (1 million de points lumineux recensés en 2015), grande source de nuisances lumineuses et énergivores.

Le prix de l'électricité dédiée à l'éclairage public a augmenté de 40 % entre 2005 et 2012. Une nouvelle hausse dans les années à venir est probable. Cette hausse se répercutera sur les factures, quelle que soit la durée d'éclairage choisie. Une rénovation à plus ou moins long terme est donc inéluctable.

Ne pas sous-estimer l'importance de l'abonnement

Avec une part conséquente sur la facture d'éclairage (20 % en moyenne), la diminution de la puissance souscrite peut rapidement se répercuter sur la facture. Les armoires de commande et la puissance des lampes installées jouent donc un rôle crucial sur les dépenses.
À noter que les achats groupés d'électricité peuvent contribuer à la réalisation d'une économie substantielle. Ex : mené par le Syndicat départemental d'énergie des Côtes-d'Armor (SDE22), le processus d'achat groupé d'énergie permettra aux communes ayant participé de gagner entre 3 à 15 % sur les factures selon les types de contrats et la consommation.

Les ballasts électroniques

La mise en place de ballasts électroniques peut générer environ 15 % d'économies.[3]

Mise en place de commandes d'allumage plus précises

Environ 5 % de gains.

Remplacement des lampes

Les économies sont, bien évidemment, fonction de la technologie remplacée ainsi que de la technologie de remplacement (30 % avec le remplacement des lampes à vapeur de mercure par des lampes sodium, par exemple). Jusqu'à 70 % d'économies peuvent être réalisées en remplaçant les lampes à vapeur de mercure par les technologies les plus performantes (sources LED).

Note : le coût total de rénovation de ces lampes énergivores, hors coûts d'infrastructures et de mise en conformité électrique des réseaux, est de 500 millions d'euros avec un coût moyen de 500 euros TTC par luminaire (variable en fonction de la solution choisie).

Sécurité des réseaux

Tous les exploitants de réseaux sensibles sont concernés par cette obligation, dans les mêmes délais. Pour réaliser des économies et respecter les échéances, il est possible de mutualiser la création des fonds de plan géoréférencés. Cette obligation permet également d'établir un relevé de la totalité des installations électriques d'une ville. Des informations qui peuvent aider à optimiser les consommations liées à l'éclairage public (de l'armoire jusqu'aux points lumineux). Voir la Fiche AFE Obligations d'investissement à venir en éclairage public.

Open data

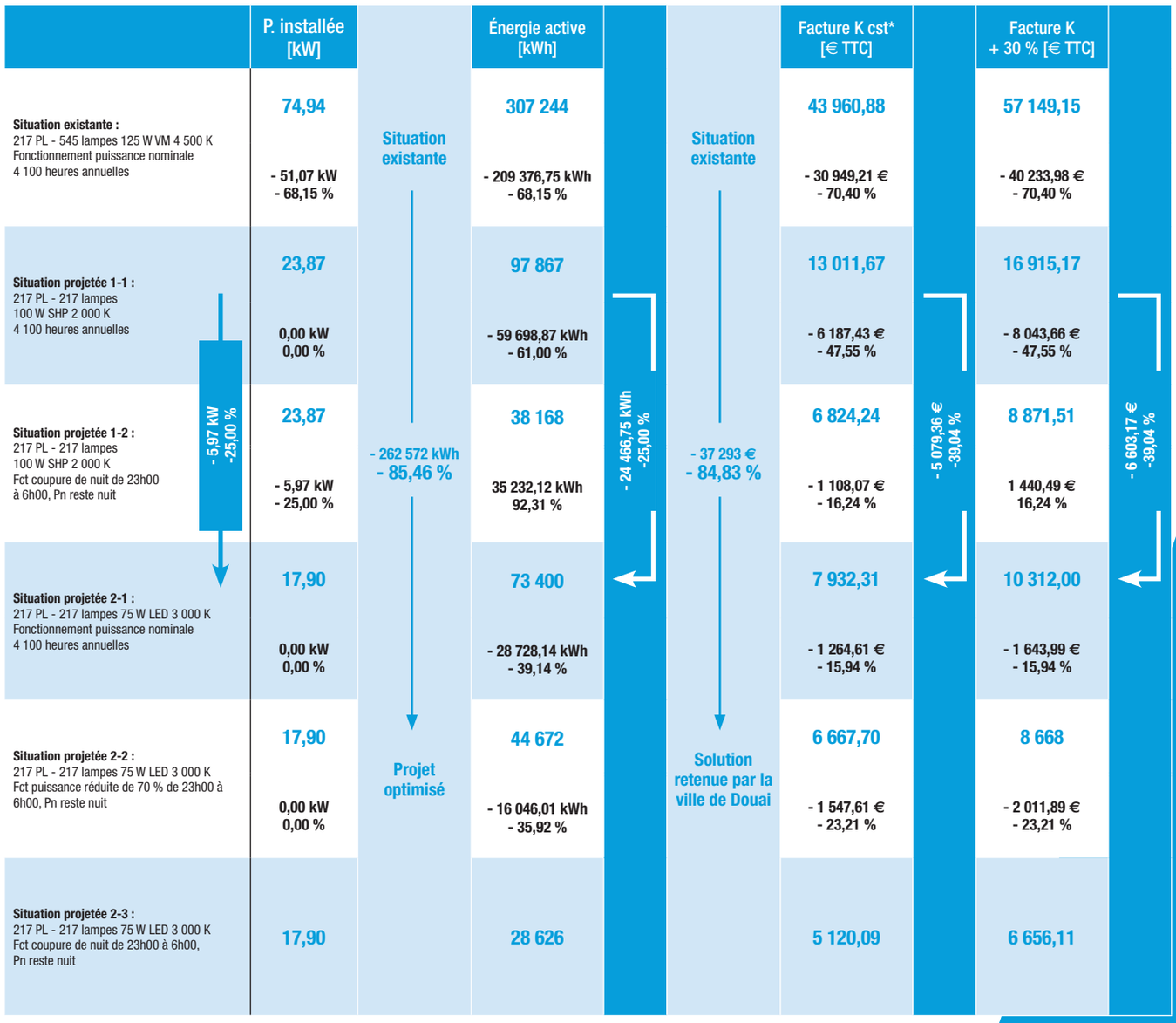
Cette obligation peut faire l'objet d'une mutualisation (groupement de commande…) et peut être l'occasion de mutualiser en interne le SIG (un même outil pour tous les services).
Voir la fiche AFE dédiée aux obligations d'investissement à venir.

[1] Source : projet européen Streetlight-EPC
[2] ADEME
[3] Voir la partie concernant le bannissement des lampes énergivores dans la fiche 9 : "Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles"

Cas pratique : l'exemple de la Ville de Douai - 217 points lumineux (Opération Quais de Scarpe)

« La solution retenue pour la Ville de Douai sera des abaissements de puissance. Au vu des temps de retour sur investissement, il est plus intéressant pour une ville de raisonner en économies annuelles en coûts de fonctionnement (énergie, maintenances préventive et corrective) » - Roger Couillet, responsable éclairage public de la Ville de Douai, expert AFE.

Note : les valeurs pour les coupures de nuit ne sont données qu'à titre indicatif. Ces solutions n'ont pas été retenues.



Montant des travaux avec infrastructures rénovées (Estimation) pour Solution projetée 1: Candélabres acier galvanisé peint 6m Luminaire IP 66 Aluminium 100 W SHP	894 820,90 €
Montant des travaux avec infrastructures rénovées (Estimation) pour Solution projetée 2-2: Candélabres acier galvanisé peint 5m Luminaire 75 W LED	1 007 022,05 €
Écart entre Solution 2-2 (Led optimisé) et solution 1-1 100W SHP	112 201,15 €
Économie en € TTC entre ces 2 solutions	6 343,97 €
Temps de retour entre ces 2 solutions [années]	17,69

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Base et maîtrise en éclairage extérieur »

** cst : énergie à coût constant*

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE PUBLIC : RETOURS D'EXPÉRIENCES DES COMMUNES RURALES ET MÉTROPOLES SUR LES LED

En 2016, 95 % des rénovations et nouvelles installations d'éclairage public se réalisent aujourd'hui avec des appareils spécifiques pour sources LED.
La température de couleur moyenne installée varie entre 2 700 et 3 500 K.

Cette fiche est issue des travaux du Groupe AFE Métropoles, qui regroupe les responsables éclairage public des grandes métropoles françaises. Pour plus d'informations sur le groupe, consultez la page dédiée sur notre site Internet : www.afe-eclairage.fr

En France, le taux de pénétration des LED en éclairage public est d'environ 15 %. Un taux relativement bas en comparaison de celui de nos voisins européens (le Danemark a déjà converti entre 25 et 30 % de son parc, soit 1 million de luminaires par exemple). Le retard pris dans la conversion du parc d'éclairage public français aux LED est dû :

- à un taux de rénovation du parc peu élevé (5 % par an)
- à des performances réelles moindres des LED pour certaines applications jusqu'en 2007

Pourquoi 2007 ? en 2015 encore, la LED n'était pas vraiment efficace pour les voies larges et les fortes puissances par rapport aux SHP.

De façon unanime, collectivités rurales, syndicats d'énergie et grandes métropoles estiment que les LED sont aujourd'hui matures pour le marché de l'éclairage public. La baisse du prix des LED a fortement contribué au développement de ce marché (un luminaire fonctionnel coûte entre 450 € et 1200 €[1]).Toutefois, certaines applications LED (éclairage des voies piétonnes…) sont plus matures que d'autres. Il convient donc de porter une attention particulière à plusieurs critères avant de passer aux LED.

Une solution aboutie pour les collectivités…

La solution LED pour l'éclairage public est aujourd'hui une solution techniquement et industriellement aboutie et est particulièrement appréciée pour ses propriétés en matière de gains énergétiques et de télégestion. Selon les responsables de parc d'éclairage public au sein des grandes métropoles[2], les LED sont aujourd'hui un moyen de réduire / optimiser les coûts globaux d'exploitation (et non uniquement de réduire la consommation électrique).
Cependant, quelques précautions et recommandations sont indispensables afin de ne pas réduire cette solution aux « miracles potentiels » attendus sur la consommation électrique et de limiter ainsi son impact réel sur les installations d'éclairage public urbain et leur coût d'exploitation (incluant leur consommation).

Les points qui doivent faire l'objet d'une attention particulière avant de passer à la technologie LED

- Les LED réduisent fortement la consommation électrique de l'installation (moyenne 1,5 à 5 fois moins d'électricité) et peuvent contribuer à réduire le coût des abonnements. Toutefois, l'analyse de l'investissement doit se réaliser en coût global, incluant l'investissement (achat), la consommation et le coût annuel de maintenance sur une durée de vie attendue supérieure à 10 ans
- La température de jonction étant inéluctablement liée à la construction de l'appareil, il faut donc bien veiller à choisir des appareils offrant une dissipation de chaleur suffisante
- La maîtrise de l'éblouissement, et notamment en éclairage routier. Phénomène indissociable de la nature même de la source LED (à émission de lumière très dirigée), et aussi en éclairage d'ambiance car le luminaire est à 4 mètres. l'éblouissement peut rapidement devenir perturbateur dans le cas d'appareils mal conçus[3] ou mal positionnés[4] (voir ci-dessous).

En conclusion, il peut être retenu que la solution LED appliquée à l'éclairage urbain doit répondre aux caractéristiques urbaines et est aujourd'hui une solution indiscutable, avec une évolution de l'organisation de la maintenance orientée coût global sur 10 ans.
Il faut également noter l'importance de réaliser un véritable projet d'éclairage avec l'utilisation de la technologie LED, au risque d'augmenter les nuisances lumineuses (voir la fiche qui y est dédiée) et de multiplier inutilement les points lumineux du fait de la photométrie de ces appareils.

[1] Source : projet européen Streetlight-EPC
[2] ADEME
[3] Voir la partie concernant le bannissement des lampes énergivores dans la fiche 9 : "Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles"

Retours des collectivités sur les LED par applications

Les puissances utilisées aujourd'hui avec cette solution LED sont majoritairement comprises entre 30 W (zones piétonnes, voies de desserte) et 80 W (zones mixtes).

Performances reconnues par les Collectivités	Points d'amélioration
• Économies réalisables sur la consommation et les coûts • Meilleure uniformité • Possibilités très variées • Adapté à la détection de présence, télégestion et aux mises en lumière • Diminution de la pollution lumineuse • Modulation de puissance • Allumage et extinction instantanés	• Manque de recul sur le vieillissement et la maintenance (la maintenance n'est pas nulle car il faut toujours nettoyer et dépoussiérer le luminaire pour conserver une bonne photométrie) • Difficultés de maintenance - pas de pièces standards et appareillages difficilement adaptables qui nécessitent de tout changer en fin de vie. • Contrainte technique : nécessité de séparer le neutre • Ajout câble en 2 x 16 en aérien ---> pas esthétique • À voir pour remplacement point par point

Retours sur les lampes LED de substitution

Le prix des appareils LED étant en chute libre depuis 2016, la solution lampe LED dans l'appareil existant n'apparait pas intéressante économiquement ; seule la volonté politique de conserver un temps des appareils historiques sur site et en place pourrait justifier cette solution technique transitoire avant un rétrofit LED complet, l'intérêt économique n'étant plus alors un argument à prendre en compte

• Prise en compte de l'éblouissement

Dans tous les cas :

- analyse de la situation de référence et définition des profils nocturnes des usages existants ou en devenir ;
- étude en coût global avec calcul de l'efficience énergétique pour chaque projet ;
- modélisation et contractualisation des performances énergétiques ;
- contractualisation des durées de vie (fonctionnelle et de service) avec mention des exclusions de garantie.

Une dépense de 500 € (par exemple), pour un nouvel équipement sera affectée en investissement s'il est destiné à rester durablement (plus d'un an), et en crédit de fonctionnement pour l'entretien, dans de bonnes conditions d'utilisation, sans augmentation de la valeur ou de la durée de vie. Dans le cas d'une dépense de fonctionnement, il n'y a pas de récupération de la TVA.

L'AFE a rédigé un avis consultable sur le site de l'Association : « Rénovation de l'éclairage public - Cas particulier : le remplacement des sources lampes par des sources LED dans des luminaires existants », 14 décembre 2015.
http://www.afe-eclairage.fr/docs/2015/12/15/12-15-15-8-38-Point_vue_AFE_LED_de_substitution_eclairage_public.pdf

À noter :

1 - La photométrie LED est, en éclairage public, une photométrie produite par diverses lentilles judicieusement associées sur un module comportant un nombre de LED variable en fonction de la puissance lumineuse recherchée, l'optique extérieure propre aux lampes à décharge n'ayant plus en général aucune fonction photométrique.

2 - Les performances d'un module LED sont dépendantes de la température interne du liminaire dans lequel elles sont positionnées (tant en puissance lumineuse qu'en durée de vie et facteur de dépréciation).
Ces caractéristiques font que les garanties de performance exigées ne sont acceptées et acceptables qu'en précisant le modèle de luminaires et les caractéristiques du module LED qui lui est associé, pour des limites de température extérieure maximale et des intensités de courant LED proposées. Sans contester que l'on puisse fabriquer des lampes LED de qualité, il serait indispensable de préciser qu'elles ne devraient concerner, en éclairage public, que les éclairages diffusants (de type éclairage d'ambiance lumineuse), et que leur emploi dans des luminaires fonctionnels existants devant répondre aux exigences de la norme NF EN 13 201 n'est pas particulièrement conseillé.

Voir également les fiches AFE :

- **Fiche 7 :** Obligations d'investissement à venir en éclairage public
- **Fiche 8 :** Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

POLLUTION LUMINEUSE ET BIODIVERSITÉ : DES ENJEUX SCIENTIFIQUES À LA TRAME NOIRE (1/2)

Repères

Une étude menée par la Ville de Paris (2018) souligne que l'éclairage privé représente 58 % des lumières excessives émises la nuit sur son territoire contre 35 % par le domaine public et 7 % par les véhicules. Les résultats d'une étude menée en 2017 par le groupe AFE Métropoles montrent que 62 % des métropoles ont élaboré une trame sombre ou sont en train de travailler sur le sujet. 50 % ont déjà un schéma directeur d'aménagement lumière (SDAL) ou un schéma de cohérence d'aménagement lumière (SCAL).

Cette fiche a été rédigée avec le Museum national d'Histoire naturelle (UMS Patrimoine naturel AFB-CNRS-MNHN) en s'appuyant sur ses travaux (cf. Références). Ce document est une synthèse qui, par ses contraintes de forme, ne se veut pas exhaustive. Cette fiche, complémentaire de la fiche AFE « Solutions pour la réduction des nuisances lumineuses et la protection de la biodiversité », a pour but de vous aider à établir un projet de réduction de la pollution lumineuse. Vous y trouverez un rappel des effets connus de la lumière artificielle sur la biodiversité par catégorie puis des conseils méthodologiques pour prendre en compte ces impacts dans les trames.

Depuis les années 2000, la recherche concernant les effets de la lumière artificielle nocturne sur la biodiversité s'est considérablement développée. De nouveaux groupes biologiques sont étudiés (flore, chauves-souris…) et les impacts sont désormais analysés à l'échelle des communautés écologiques, des relations entre espèces, du paysage, des services écosystémiques. Aujourd'hui, bien que des connaissances manquent encore, le corpus scientifique est consistant et permet de préconiser des actions concrètes et efficaces pour réduire la pollution lumineuse, depuis la gestion de la lumière artificielle jusqu'à sa prise en compte à des niveaux plus vastes comme celui des réseaux écologiques.

Identifier les sources de pollution lumineuse

Les sources de pollution lumineuse sont multiples. Une étude menée en 2018 par la Ville de Paris souligne que l'éclairage privé représente 58 % des lumières excessives émises la nuit sur son territoire contre 35 % par le domaine public et 7 % par les véhicules.

Sur le domaine public, 52 % des points chauds sont émis par l'éclairage public (majoritairement par les installations les plus anciennes), le reste provenant du mobilier urbain, des terrasses de café… Plusieurs postes d'émissions lumineuses sont ainsi à prendre en compte en matière de pollution lumineuse : l'éclairage public, l'éclairage résidentiel et privé (parkings…), l'éclairage événementiel, les enseignes lumineuses…

À noter que deux textes réglementaires concernant la pollution lumineuse ont été mis en consultation publique jusqu'à mi-novembre 2018. Les premières obligations devraient entrer en vigueur en 2020, avec des impacts forts pour les collectivités (investissements et ingénierie), s'ajoutant à celles déjà existantes.

Effets de la lumière artificielle sur la biodiversité

La lumière artificielle la nuit a des conséquences sur tous les groupes biologiques, flore et faune (rappel : environ 30 % des vertébrés et 60 % des invertébrés vivent partiellement ou totalement la nuit), et sur tous les milieux écologiques (terrestres, d'eau douce, marins).

Faune

Deux grands mécanismes sont identifiés :

- certaines espèces (oiseaux marins ou en migration, jeunes tortues marines…) se dirigent grâce à la lumière naturelle de la nuit (ciel étoilé, réverbération de la mer…). Elles sont donc désorientées et leurrées par les éclairages artificiels, ce qui peut aller jusqu'à leur mort. Par exemple, une route éclairée piège les insectes et vide les milieux naturels adjacents.
- certaines espèces sont repoussées par la lumière (la plupart des chauves-souris, les rongeurs…), fuyant l'éblouissement ou assimilant la mise en lumière comme un facteur de danger face à la prédation par d'autres animaux (phénomène déjà constaté par rapport à la Lune). Par exemple, une route éclairée constituera une barrière imperméable aux amphibiens en migration.

Au final, la lumière artificielle perturbe les déplacements de la faune et fragmente les habitats. Elle peut agir de manière :

- « directe » : risques d'éblouissement voire de lésions oculaires,
- « précise » : chaque point lumineux est une cible d'attraction ou de répulsion,
- « ambiante » ou « projetée » : l'éclairement du sol et des feuillages est interprété par de nombreuses espèces comme un risque accru de prédation et entraîne une réaction d'évitement des zones éclairées. La qualité des habitats nocturnes est ainsi dégradée,
- « diffuse » : l'association de la lumière avec celles de l'atmosphère forme un halo néfaste aux espèces se guidant avec le ciel étoilé.

Il est important de prendre en compte l'ensemble de ces manifestations pour adopter une démarche complète. À ce titre, la réduction du halo atmosphérique est une première étape nécessaire mais il convient de la compléter en prenant en compte les effets au sol.

Flore

Pour la flore, on connaît des effets :

- directs : la lumière artificielle affecte le rythme biologique des végétaux (à l'instar des animaux). Par exemple, des arbres en ville ouvrent leurs bourgeons plus précocement.
- indirects : les impacts de l'éclairage artificiel sur les espèces pollinisatrices, en particulier les insectes nocturnes, perturbent la reproduction, diminuant ainsi les services écosystémiques.

Trois axes d'interventions concrets pour gérer la lumière artificielle

Rappel : il n'existe, à ce jour, aucune méthodologie de réduction de la pollution lumineuse permettant de concilier besoins et sécurité des usagers tout en protégeant à 100 % la biodiversité. Il est toutefois possible d'agir sur trois axes pour réduire les effets de l'éclairage nocturne sur la biodiversité.

1- Sur les points lumineux eux-mêmes : en premier lieu, il est préconisé de diriger les éclairages vers le sol pour réduire la diffusion de la lumière vers le ciel. Néanmoins, l'éclairage impacte aussi la biodiversité évoluant sur terre ou dans l'eau (reptiles, mammifères, poissons…). D'autres caractéristiques des points lumineux sont donc importantes, comme la hauteur des mâts. Enfin, le choix des sources lumineuses est déterminant, de par le spectre lumineux qui leur est associé. À ce sujet, la littérature scientifique est hétérogène car chaque espèce possède sa sensibilité à telle(s) ou telle(s) plage(s) de longueur d'onde. A minima, il est préconisé de limiter au maximum la plage du spectre lumineux émis par les lampes pour impacter le moins d'espèces possible. Par ailleurs, il est démontré que les lumières situées dans les bleus et les ultraviolets ont un impact plus fort sur les insectes, dont le rôle est fondamental pour la chaîne alimentaire et le fonctionnement écologique global.

2- Sur l'organisation spatiale des points lumineux : certains espaces recouvrent des enjeux de biodiversité particulièrement importants comme par exemple les cours d'eau et leurs abords, riches en biodiversité aquatique et amphibie. Certains sites rupestres ou bâtis sont aussi recherchés par les animaux nocturnes (ex : combles, clochers, ponts, falaises…) et doivent faire l'objet d'une une vigilance particulière. Enfin, le dimensionnement de l'éclairage doit prendre en compte les revêtements du sol, qui renvoient plus ou moins de lumière vers le ciel en fonction de leurs caractéristiques.
Voir également la norme expérimentale NF XP X90-013 et le Guide AFE « Éclairage public facteur d'utilisation et utilance ».

3- Sur la planification temporelle de l'éclairage : il est préconisé de réduire autant que possible la durée d'éclairage (ce qui implique une étude sur les besoins humains). À cet effet, il est possible de recourir à des détecteurs de présence et des minuteries. Une extinction de l'éclairage en cœur de nuit, qu'elle soit totale ou partielle, peut aussi être réalisée, mais, pour avoir un effet significatif sur la biodiversité, il est nécessaire que l'extinction commence suffisamment tôt dans la nuit (avant 23 h 00).

Au final, une gestion différenciée de l'éclairage devrait être mise en place pour concilier au mieux les enjeux de biodiversité et les besoins humains. Un diagnostic de la biodiversité présente à l'année et de façon périodique (saisons et migrations par exemple) doit être réalisé en amont.

Trame noire : comment prendre en compte la pollution lumineuse à l'échelle des réseaux écologiques ?

La Trame verte et bleue (TVB) est une politique publique destinée à lutter contre la fragmentation des habitats. Elle vise à identifier un réseau écologique, c'est-à-dire un ensemble de milieux naturels préservés et connectés entre eux, à différentes échelles. Plus précisément, la TVB est formée de continuités écologiques, composées de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Les réservoirs sont les espaces les plus préservés et les corridors servent de liens entre eux. Ce maillage permet d'améliorer la perméabilité du paysage et garantit ainsi la viabilité des populations animales et végétales.

Sur ce modèle, et au regard de la disparition et de la fragmentation des habitats naturels provoquée par la lumière artificielle, il est préconisé de maintenir et restaurer des trames noires, c'est-à-dire des réseaux de réservoirs et de corridors caractérisés par leur obscurité.

En pratique, pour identifier la trame noire, il existe deux grandes possibilités :

- les espaces caractérisés par la plus forte obscurité peuvent être déduits a posteriori à partir de la TVB (approche déductive),
- une démarche ad-hoc peut être effectuée pour intégrer en amont la pollution lumineuse dans l'identification des continuités écologiques (approche intégrative).

Enfin, dans une optique opérationnelle, il est aussi possible d'identifier les secteurs où l'éclairage nocturne crée des obstacles à la TVB (« zones de conflits »).

En France, plusieurs expérimentations ont déjà été menées et peuvent servir de retours d'expérience pour de futures démarches (ex : identification de secteurs à enjeux sur le Parc naturel régional des Causses du Quercy, « Trame sombre » sur le Parc national des Pyrénées (Dark Sky Lab), « Trame noire » sur la Métropole de Lille (Biotope) …).

Références :

Sordello R., Jupille O., Vauclair S., Salmon-Legagneur L., Deutsch E., Faure B., 2018, Trame noire : un sujet qui « monte » dans les territoires, Revue Science Eaux & Territoires, Hors-série, 8p., http://www.set-revue.fr/trame-noire-un-sujet-qui-monte-dans-les-territoires

Sordello R., 2018, Comment gérer la lumière artificielle dans les continuites écologiques ?, Revue Science Eaux & Territoires, 25:86-89, http://www.set-revue.fr/focus-comment-gerer-la-lumiere-artificielle-dans-les-continuites-ecologiques

Sordello R., Amsallem J., Azam C., Bas Y., Billon L., Busson S., Challeat S., Kerbiriou C., Le Viol I., Nguyen Duy - Bardakji B., Vauclair S., Verny P. (2018). Réflexion Préliminaire à la définition d'indicateurs nationaux sur la pollution lumineuse. UMS PatriNat, Cerema, CESCO, DarkSkyLab, IRD, Irstea. 47 pages.

Sordello R. (2017). Pollution lumineuse : longueurs d'ondes impactantes pour la biodiversité. Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009). UMS Patrimoine naturel AFB-CNRS-MNHN. 18 pages.

Sordello R. (2017). Les conséquences de la lumière artificielle nocturne sur les déplacements de la faune et la fragmentation des habitats : une revue. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois. Vol. 119, pp. 39-54.

Sordello R. (2017). Pistes méthodologiques pour prendre en compte la pollution lumineuse dans les réseaux écologiques. Vertigo. Vol. 17, n°2, Nov. 2017.

Sordello R. (2017). Pollution lumineuse et trame verte et bleue : vers une trame noire en France ?. Territoires en mouvement Revue de géographie et aménagement. Nov. 2017.

Guide AFE (2006). Les nuisances dues à la lumière.

Pour aller plus loin :

Formation CFPE « Maintenance durable des réseaux d'éclairage extérieur »

Sites Internet à consulter :
www.afe-eclairage.fr
www.biodiversitweb.fr
www.patrinat.fr
www.nuitfrance.fr

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

SOLUTIONS POUR LA RÉDUCTION DES NUISANCES LUMINEUSES ET LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ (2/2)

Il n'existe, à ce jour, aucune méthodologie de réduction des nuisances lumineuses permettant de concilier besoins et sécurité des usagers tout en protégeant à 100 % la biodiversité. Si 30 % des vertébrés et 60 % des invertébrés vivent partiellement ou totalement la nuit, le pic d'activité de la plupart des espèces coïncide avec le pic de demande en éclairage (premières heures de la nuit et à l'aube). Cette majorité d'espèces ne bénéficie donc pas des mesures d'extinction nocturne[1]. D'autres solutions plus efficaces doivent donc être envisagées afin de concilier au mieux les besoins humains et le respect des besoins de la biodiversité. Une mesure qui passera inéluctablement, à plus ou moins long terme, par la rénovation des installations du parc français, vieillissant et encore souvent inadapté à la lutte contre les nuisances lumineuses (40 % ont plus de 25 ans).
Voir l'exemple des sources de points chauds pour la Ville de Paris dans la fiche suivante.

Si le nombre de points lumineux a augmenté depuis les années 1990, ce qui coïncide avec l'urbanisation de la France (de 7,2 millions en 1990 à près de 10 millions aujourd'hui)[2], la durée d'éclairement a paradoxalement suivi une courbe inverse sur la même période : de 4 300 heures en 1990 à 3 100 heures en moyenne pour une commune de métropole en 2015. Une tendance largement due à l'évolution des outils de gestion de l'éclairage.

Quelles obligations légales pour les élus ?

En matière d'éclairage public, la législation française fixe des obligations de résultats (limitation et réduction des nuisances lumineuses) mais pas de moyens.

À noter que deux textes réglementaires concernant la pollution lumineuse ont été mis en consultation publique jusqu'à mi-novembre 2018. Les premières obligations devraient entrer en vigueur en 2020, avec des impacts forts pour les collectivités (investissements et ingénierie), s'ajoutant à celles déjà existantes.

Voir également la fiche AFE :
- **Fiche 8 :** Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles

[1] *FRAPNA - Salon de l'éclairage public du SEDI - Juin 2015 / Cdc Biodiversité, Caisse des Dépôts et des Consignations - juillet 2015*
[2] *ADEME - 2015*

Voir les sources des nuisances lumineuses

La nuisance lumineuse la plus critiquée est celle du halo visible dans le ciel nocturne urbain. Elle est due principalement à la réflexion vers le ciel des lumières directes et indirectes perçues par les surfaces éclairées publiques et privées. Halo pour lequel la lumière n'est qu'un révélateur des pollutions naturelles ou artificielles de l'atmosphère, sans lesquelles la lumière ne serait pas visible. (Attention : cette notion de nuisances lumineuses est une description de la perception de l'œil humain, également appelée luminescence nocturne naturelle et artificielle).
L'éclairage public focalise l'attention dans la lutte contre les nuisances lumineuses, mais il est loin d'en être le seul responsable. Sont généralement exclus de la lutte contre les nuisances lumineuses : les parkings, les sites privés et publics (industriels, logistiques…), les terrains de sport…
Les nuisances lumineuses trouvent leur explication, dans la majorité des cas, dans les installations de luminaires pour lesquels le flux lumineux perdu vers le haut et vers le bas n'est pas maîtrisé ou qui n'ont pas fait l'objet d'un projet d'éclairage sérieux.

Les Français et les nuisances lumineuses

84 % des français se disent peu ou pas exposés aux nuisances lumineuses selon une enquête TNS Sofres menée en 2012.

Les outils de mesures des nuisances lumineuses

Il n'est pas possible de mesurer les nuisances lumineuses via des données collectées depuis le ciel (ou l'espace dans le cas des données satellites). L'AFE a d'ailleurs rédigé un communiqué de presse commun avec le Ministère (ex Certu, aujourd'hui CEREMA) afin d'alerter les collectivités sur l'utilisation de ces images comme outil de diagnostic des performances photométriques.
Seuls les relevés au sol et les mesures en laboratoire peuvent fournir un indicateur de référence complet des nuisances lumineuses, prenant en compte la lumière perçue par les Hommes et la biodiversité.

Les nuisances lumineuses ne s'appliquent pas seulement aux émissions vers le ciel. L'AFE souligne dans son guide sur les nuisances lumineuses que nombre des actions recommandées pour limiter les flux lumineux émis vers le ciel négligent les flux réfléchis par les surfaces éclairées, lesquels représentent souvent la partie la plus importante du flux total dirigé vers le ciel. Il faut également noter que plus le parc d'éclairage est ancien, plus il est à l'origine d'émissions vers le ciel. Voir le cas pratique de la Ville de Paris au verso.

Peuvent être utilisés, en tant qu'outils d'aide à la décision, en sus de la connaissance précise des besoins des usagers :

- Le diagnostic du parc du territoire (qui inclut entre autres une étude de la photométrie), plus complet que l'état des lieux.
- La norme expérimentale XP X90-013.
- La connaissance de la biodiversité et de ses cycles (saisons et migration par exemple) présente sur le territoire.
- La mise en place d'indicateurs spécifiques (voir le cas de la ville de Paris ci-dessous).

Quelles solutions pour les communes pour lutter contre les nuisances lumineuses ?

Selon les données du groupe AFE Métropoles, aujourd'hui, 70 % des métropoles prennent en compte le volet biodiversité dans leurs politiques d'éclairage et la durée moyenne de fonctionnement de l'éclairage public a diminué de 24 % depuis 1990.
Elles ont généralisé le recours à des températures de couleur inférieures à 3 000 K, la réduction du flux lumineux en heures creuses, l'installation de luminaires n'émettant pas de lumière directe vers le ciel (ULOR 0 %)....

Plusieurs actions peuvent être menées pour réduire les nuisances lumineuses :

- **Réflexion sur l'existant et les besoins**
  - L'analyse de l'existant et sa pertinence pour répondre aux besoins. Nombre de points lumineux (implantation, espacement…), caractéristiques des luminaires (vétusté, systèmes optiques, hauteur, inclinaison). Réflexion autour des zones à éclairer et de la durée d'éclairement pour n'éclairer que là et quand c'est nécessaire (parcs, jardins…).
  - Connaissance de la faune et de la flore sur le territoire afin de définir avec justesse les enjeux et les actions qui en découlent.
  - Création de corridors pour le déplacement de la faune (Trames, voir la fiche 15) qui visent à réduire le phénomène de fragmentation des habitats naturels et à diminuer les contraintes de déplacement des espèces. Il est donc indispensable que l'éclairage extérieur soit adapté à ces trames, en envisageant une extinction partielle ou temporaire en fonction de la présence des usagers.
  - La gestion de la puissance électrique installée ainsi que de l'intensité lumineuse. Variation de l'intensité lumineuse la nuit dans les zones qui le permettent, détection de présence, éclairage à la demande, extinction temporaire…
- **Agir par le matériel installé**
  - L'utilisation de systèmes d'éclairage plus adaptés et moins obsolètes. Du simple changement de lampe au changement de luminaire, voire de support, pour réduire les déperditions lumineuses et n'éclairer que là où c'est nécessaire, sans oublier l'adaptation des températures de couleurs des sources utilisées, lorsque cela est possible. Le choix d'un luminaire avec un ULOR < 3 % (les luminaires les plus performants proposent aujourd'hui un ULOR à 0 %) ainsi que la prise en compte du type de revêtement doivent donc être intégrés dans le choix de l'installation (qualité de l'optique, orientation du luminaire).

Ancienneté de l'éclairage public	Puissance unitaire moyenne	Proportion du flux directement dirigé vers le ciel	
		Luminaires fonctionnels	Luminaires d'ambiance
40 ans	250 W	15 %	50 %
20 ans	150 W	5 à 10 %	30 %
Aujourd'hui	40 à 80 W	0 à 3 %	0 à 15 %

Note : les luminaires LED proposent aujourd'hui un ULOR = 0, en éclairage fonctionnel.

- La sélection des lampes en fonction de leurs longueurs d'ondes dans les zones sensibles (voir la fiche 15)
- Une efficacité lumineuse du luminaire ≥ à 100 lm/W-[1]
- Le cycle de vie des produits, encore peu développé et utilisant des méthodes de calcul et des périmètres qui diffèrent selon le producteur, il est conseillé de tenir compte de la durée de vie ou du temps de fonctionnement, du poids de l'équipement, du taux de recyclabilité et du lieu de fabrication.

Quelques exemples

À titre d'illustration, en région PACA, entre 180 et 231 GWh d'économies d'énergie seraient réalisables en remplaçant les installations vétustes, l'équivalent de 7 270 lampes SHP 100 W directement orientées vers le ciel en matière de pollution lumineuse (ALECMM - 2016).

La Ville de Paris est signataire d'une charte visant à réduire l'impact de l'éclairage sur la biodiversité. À ce titre, plusieurs actions ont été mises en place :

- éviter les LED de couleurs blanches froides (exigence de température de couleur comprise entre 3 000 K et 2 700 K dans le centre historique)
- Effort sur l'ULOR des luminaires : aujourd'hui, 83 % (76 % en 2013) respectent les exigences parisiennes en la matière. Le principal effort reste à porter sur les luminaires piétons
- Utilisation d'indicateurs spécifiques : taux de lumière perdue (prenant en compte le type de lampes, l'ULOR, et le rendement du luminaire) ainsi que le PLZE (mesure la quantité de lumière émise au-dessus des luminaires (en lumen) multipliée par le temps de fonctionnement annuel de chaque source émettrice)
- Optimisation des temps de fonctionnement dans plusieurs zones : régime « squares »…
- Création d'une zone test d'éclairage durable pour mesurer l'impact de l'éclairage dans les parcs et jardins.

La Ville de Wuppertal en Allemagne a concilié développement urbain et protection de la biodiversité. L'éclairage est réglé de telle sorte que les émissions de lumière ne dépassent pas une certaine hauteur, créant un corridor pour la biodiversité.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Maintenance durable des réseaux d'éclairage extérieur »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°16

OBLIGATIONS D'INVESTISSEMENT À VENIR EN ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Note : la rénovation énergétique des bâtiments publics est considérée comme une priorité par le Gouvernement, qui a annoncé plusieurs millions d'euros de financements.
Voir également la fiche AFE :
- **Fiche 22 :** Éclairage dans les collectivités : les solutions de financement

Ce document est une synthèse qui, par ses contraintes, ne se veut pas exhaustif.

Toutes collectivités confondues, la consommation d'éclairage intérieur (7 TWh) est supérieure à la consommation d'éclairage public (5,6 TWh) (voir le détail dans la fiche AFE «Éclairage intérieur des collectivités, un vivier d'économies d'énergie»). Souvent noyé dans le poste bâtiment (isoler précisément les consommations éclairage coûte, à l'heure actuelle, encore trop cher), l'éclairage intérieur constitue une grande source d'économies pour les collectivités. Plusieurs obligations entreront en vigueur dans les prochaines années et concernent directement ou indirectement l'éclairage. Contrairement à l'éclairage public, toutes les collectivités, quelle que soit leur taille, sont concernées dans les mêmes délais. Dans une note publiée en mai 2017, l'AMF indique que la facture de la rénovation énergétique des bâtiments publics s'élèverait à 7 milliards d'euros sur trois ans rien que pour le décret relatif aux obligations d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire (un décret retoqué et dont une nouvelle version devrait paraître sous peu).

La Loi ELAN, qui remplace ce décret retoqué, a supprimé la date de 2020 mais maintient les objectifs fixés pour 2030, 2040 et 2050.

Rappel

70 % des bâtiments existants aujourd'hui seront toujours utilisés en 2050 selon l'UE, alors que l'âge moyen du parc français est d'environ 20 ans. Une tonne de CO_2 économisée liée à l'éclairage représenterait 75 €.
« Le parc d'éclairage français fait figure de mauvais élève comparé à celui d'autres pays européens et la France accuse un certain retard dans la qualité de l'éclairage tertiaire en termes de performance énergétique, confort visuel ou santé au travail. » - Ademe.

Accessibilité et sécurité

L'accessibilité concerne aussi bien les bâtiments neufs que le bâti existant pour les ERP et IOP. L'éclairage est directement concerné par ces obligations, et doit être adapté dans les cheminements extérieurs, le stationnement, les accès aux bâtiments, les circulations intérieures (verticales et horizontales) et extérieures et enfin les parties communes. Outre le coût d'investissement, estimé à plusieurs millions d'euros pour les collectivités, et l'ingénierie nécessaire à la mise en conformité avec la réglementation, la loi induit également un coût en termes de maintenance préventive, des valeurs d'éclairement minimum devant être assurées en toutes circonstances (voir la fiche AFE concernant l'accessibilité). Les travaux devraient s'étaler sur plusieurs années, dans le cadre des Ad'AP notamment, d'autant plus que nombre de collectivités sont en retard dans l'accessibilité des bâtiments existants.

À titre d'exemple, pour l'agglomération de Pau, qui compte un budget d'environ un million d'euros par an pour l'éclairage des bâtiments, 35 % des surfaces de circulation en intérieur ont été rendues accessibles.

Les surfaces de circulation sont souvent sous-éclairées par rapport aux exigences de la réglementation accessibilité. « Obligées de rénover, les collectivités trouveront tout de même une grande source d'économies dans le changement d'éclairage, la détection et les rendements des luminaires pouvant offrir jusqu'à 95 % d'économies d'énergie. Les nouveaux systèmes permettent également de diminuer les coûts de maintenance. Au final, le coût global est très rentable » - Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées.

Enfin, pour les collectivités et EPCI de plus de 5 000 habitants, le code général des collectivités territoriales (article L. 2143-3) prévoit la mise en place obligatoire d'une commission pour l'accessibilité dans les communes pour les premières et d'une commission intercommunale pour l'accessibilité pour les seconds (dans la limite des compétences transférées au groupement). Ces instances doivent être régulièrement au fait des évolutions réglementaires et normatives, dont les évolutions liées à l'éclairage.

Obligations de transition énergétique

Depuis le 1er septembre 2017, les constructions neuves réalisées sous maîtrise d'ouvrage publique doivent répondre à certaines caractéristiques de performance énergétique et environnementale. Issue de la loi Transition énergétique du 17 août 2015, cette obligation a été précisée par un décret du 21 décembre 2016. Deux façons

d'être exemplaires pour les maîtres d'ouvrage publics : respecter les critères « haute performance environnementale » (HPE), ou se conformer aux exigences du sésame « bâtiment à énergie positive » (Bepos).

Si, dans les bâtiments anciens, l'éclairage est le 3e poste de consommation d'énergie, dans les Bepos, il devient le 1er poste de consommation.

D'autre part, au 1er janvier 2018, l'arrêté du 22 mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants est entré en vigueur. Pour tout projet de rénovation supérieur à 100 m², un éclairage performant prenant en compte la gradation en fonction de l'apport de la lumière naturelle et la détection de présence doit être mis en place.

Dès aujourd'hui, la maintenance curative doit être traitée comme une installation neuve avec une évolution des compétences dans les services municipaux pour pouvoir prescrire en connaissance de cause.

3e texte, impliquant le plus gros effort financier : le décret du 9 mai 2017 relatif aux obligations d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments à usage tertiaire, suspendu par le Conseil d'État le 11 juillet 2017. Un texte qui devait coûter 7 milliards aux collectivités d'ici 2020 selon l'AMF et visait, pour ce qui concerne les collectivités, principalement les établissements d'enseignement et les bâtiments administratifs. Objectifs du texte : 25 % d'économies sur la consommation énergétique totale d'ici 2020 puis 40 % d'ici 2030. La loi ELAN (2018), le remplace en fixant, dans son art. 55 une obligation d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments à usage tertiaire via des actions de réduction de la consommation d'énergie finale.

Objectifs fixés par la loi ELAN :
réduction de la consommation d'énergie finale
- 40 % d'ici 2030,
- 50 % d'ici 2040,
- 60 % d'ici 2050.

Enfin, dans le cadre des Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux, propre à chaque collectivité, la performance énergétique des bâtiments publics doit faire l'objet d'une planification et d'actions précises. Ces plans peuvent comporter un volet éclairage intérieur.

Obligations de rénovation technique

Un projet fusionnant les règlements parus en 2009, 2012 et 2015 relatifs aux lampes, luminaires et auxiliaires d'alimentation est actuellement en préparation au niveau européen. Il prévoit l'élimination des rayons de toutes les lampes halogènes d'éclairage général E14, E27, B22 entré en vigueur au 1er septembre 2018, l'élimination progressive du marché des lampes et luminaires LED de basse performance dès 2020, l'élimination progressive des lampes et luminaires à décharge (fluorescence, IM, SHP) au plus tard en 2024, la mise en avant des lampes et luminaires LED performants. Ce règlement devrait être calé sur les nouvelles étiquettes énergie des produits, qui entreront en vigueur en 2019. Concrètement, ces règles devraient progressivement éliminer les solutions autres que les LED et donner une part grandissante aux systèmes de gestion.

Pour l'agglomération de Pau, cela représente 35 % des lampes installées (fluos + fluo-compactes) qui devraient être changées à partir de 2024.

Déjà en septembre 2016, la dernière étape du bannissement des lampes énergivores de la directive EuP est entrée en vigueur, avec le bannissement des lampes claires C (sauf les lampes à culot G9 et R7s) et implique un remplacement dans les années à venir des installations concernées.

À titre indicatif, le coût moyen de remplacement d'un point lumineux, pose comprise, est de :
- 30 euros HT pour les circulations
- 120 euros HT pour un luminaire fonctionnel

Il est important de noter que le rendement des nouveaux luminaires étant bien supérieur, il n'est pas utile de remplacer un point lumineux pour un point lumineux. Un coût d'ingénierie pour repenser l'éclairage (et surtout éviter les éblouissements) est donc à prévoir, au minimum.

Code du travail

Le Code du travail impose une performance minimum à maintenir en tous points et le maintien d'un carnet de suivi des opérations de maintenance et d'entretien afin d'assurer le bon état des systèmes de commande et d'éviter d'atteindre les valeurs minimales d'éclairement, d'uniformité et d'équilibre des luminances exigées. Une obligation qui induit des dépenses de maintenance préventive.

À noter que, dans la réalité des pratiques, la maintenance préventive est rarement réalisée faute de personnel et de moyens, au profit de la maintenance curative, c'est-à-dire le seul changement de source ou de luminaire.

Sécurité des installations électriques

D'autre part, la norme NF C 15-100 Installations électriques à basse tension est également en révision et devrait paraître en 2018. Une mise à jour qui engendrera des coûts en termes de formation. L'arrêté du 19 avril 2012 précise que les installations électriques doivent être conçues selon la norme NF C 15-100, qui impose un cadre légal à tout professionnel réalisant une installation électrique, à des fins de sécurité et de protection des biens et des personnes. Avant la mise en service ou lors de modification de structure, la collectivité fait vérifier les installations électriques par un organisme accrédité (arrêté du 30 avril 2012). Un contrôle annuel par un organisme accrédité ou une personne compétente interne (agents titulaires d'une habilitation électrique) est également obligatoire. Les modalités des vérifications sont précisées dans l'arrêté du 26 décembre 2011.

Obligations communes à l'éclairage public et à l'éclairage intérieur des collectivités

Deux réglementations sont concernées et appellent dans les prochaines années à une intensification des actions et des résultats.

Voir également les fiches AFE :
- **Fiche 10 :** Normes et réglements d'installations en éclairage public, pour sa partie traitant de 2013
- **Fiche 23 :** Éclairage et recyclage : une obligation gratuite et responsable

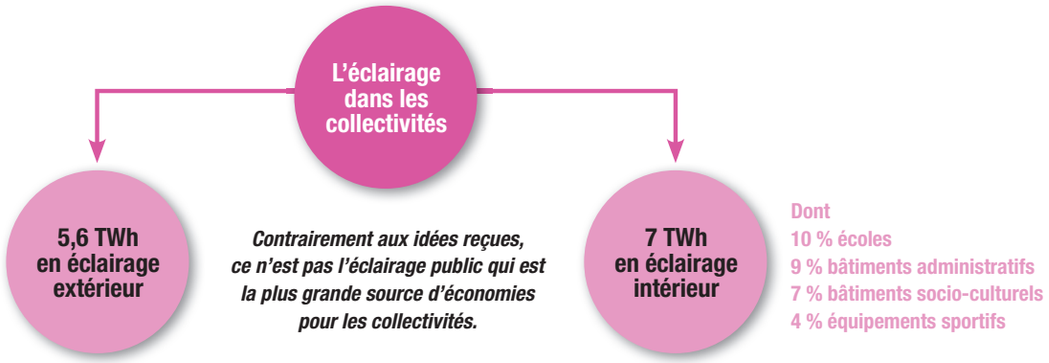
Fiche réalisée avec Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées.

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°17

ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR, UN VIVIER D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE



Selon la Directive européenne EPDB* :

70 % des bâtiments existants aujourd'hui seront toujours utilisés en 2050.
Âge moyen du parc français : 20 ans.
Une tonne de CO_2 économisée liée à l'éclairage représenterait 75 €.
L'éclairage représenterait environ 20 % des économies réalisables grâce à la Directive EPDB.

**Directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments*

Selon la Banque Postale, le bloc communal (établissements à fiscalité propre et syndicats intercommunaux inclus) détient 68 % du patrimoine des collectivités, dont 46 % rien que pour les communes.
Au sein de ce patrimoine de 280 millions de m^2 :
227 000 bâtiments,
11 600 crèches, 45 000 écoles dont 27 000 écoles primaires,
30 000 édifices administratifs,
81 800 stades ou structures sportives extérieures,
7 100 bibliothèques,
1 000 théâtres.
Moins de 50 % des collectivités, départements exclus, indiquent avoir vérifié le caractère exhaustif de leur inventaire des bâtiments. La superficie et l'état du bâti sont les principales informations manquantes.

Consommation d'éclairage intérieur du secteur public

Administrations : 7 TWh,
Établissements de santé : 4 TWh,
Enseignement /sport / culture : 4 TWh.
Ces installations peuvent représenter jusqu'à 77 % d'économies d'énergie pour les collectivités dans des temps de retour sur investissement relativement faible (3 ans environ – variable selon les situations).

Le potentiel d'économies réalisables

L'ADEME[1] estime que, dans les bureaux, un m^2 rénové avec des luminaires fluorescents électroniques et gestion automatique selon la présence et la lumière du jour équivaut à une économie de 7,50 € par m^2 et par an.

En éclairage décoratif

- si on remplace le dispositif ferromagnétique initial, par une solution de premier niveau électronique, on obtient une réduction des consommations d'énergie de 20 % (soit une économie de 1,25 €, par point lumineux, par an, pour 2 500 heures de fonctionnement et un coût du kWh de 0,09 €)
- avec une solution à LED, on obtient une réduction de 60 % (soit une économie de 9 €).

En éclairage fonctionnel

- si on remplace le dispositif ferromagnétique initial par une solution de premier niveau électronique, on obtient une réduction des consommations d'énergie de 52 % (soit une économie de 11,50 € par point lumineux par an, pour 2 500 heures de fonctionnement et un coût du kWh de 0,09 €)
- avec une solution à LED, on obtient une réduction de 56 % (soit une économie de 12,40 €).

La mise en œuvre de systèmes de gestion adaptés à l'application permet de réaliser des économies d'énergie supplémentaires de l'ordre de 45 % en éclairage décoratif (soit 8,30 € par point lumineux et par an, en solution électronique, et 11,64 € en solution à LED) et de l'ordre de 75 % dans le domaine fonctionnel (soit 19,40 € par point lumineux et par an, en solution électronique, et 19,60 € en solution à LED).

[1] *Source : ADEME - Rénovation de l'éclairage dans les bâtiments tertiaires*

ENJEUX ÉCONOMIQUES DE LA RÉNOVATION EN ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Augmenter le potentiel d'économie avec de la gestion

Note : les tableaux ci-dessous présentent des valeurs moyennes

Décoratif

Circulations, hall d'entrée...[2]

Fonctionnalité	Économies moyennes
Détection de présence/absence	24 %
Gestion des scenarii	31 %
Lumière du jour	28 %
Éclairage du plan de travail	36 %

45 %

1 980 à 2 030 lm

Fonctionnel

Bureaux, salles de réunions...

Fonctionnalité	Économies moyennes
Détection de présence/absence	24 %
Gestion des scenarii	31 %
Lumière du jour	28 %
Éclairage du plan de travail	36 %

75 %

3 250 à 6 000 lm

Extrait des Journées nationales de la lumière de l'AFE - Patricia El Baâmrani - Nantes - septembre 2014

Cas pratique

En 2008, la Ville de Pau a entamé une phase de rénovation de l'éclairage de ses locaux d'enseignement (250 salles, 1 500 luminaires), sous l'impulsion d'une volonté politique forte.
Après une phase préparatoire (tests de luminaires, tests de système de gestion, projections sous Dialux, analyse du projet en coût global), la rénovation a démarré avec les critères suivants : allumage et extinction automatique, prise en compte de la lumière naturelle, différenciation de l'éclairage côté fenêtre et côté couloir, luminaire à basse luminance pour améliorer le confort visuel (en se conformant aux recommandations de la NF EN 12464-1).

Rénovation avec des tubes fluorescents

Une première phase de rénovation a eu lieu en 2008 avec des tubes fluo T5. Résultat : - 77 % de consommation (mesurée sur cinq ans) pour un investissement de 400 000 € et un retour sur investissement calculé de 2,5 ans.

La rénovation en LED

Une 2e phase a été enclenchée en 2015. Résultat de l'opération de rénovation en LED en 2015 :

- Un surcoût d'environ 15 % des solutions LED par rapport aux tubes fluorescents
- Division par 13 de la consommation d'électricité par rapport à la solution T8 ferromagnétique
- Suppression des coûts de relamping - durée de vie estimée : 30 ans

Afin de valoriser la démarche, un atelier pédagogique sur la lumière a été proposé dans les salles rénovées. La solution a depuis été généralisée dans les bureaux de la Ville de Pau.

Les aides à la rénovation et CEE

Consultez la fiche AFE «Éclairage dans les collectivités : les solutions de financement».

Ces valeurs sont des potentiels possibles et non des valeurs strictes.

Pour une salle de classe :

Pour une salle de classe	Anciens luminaires (2008)	Luminaires fluorescents T5	Luminaires LED (2015)
Coûts d'investissement (fourni et posé)	-	Env. 1 400 € HT	Env. 1 600 € HT
Puissance installée	1 350 W	384 W	195 W
Consommation annuelle par classe	3 375 kWh	480 kWh	244 kWh (inclus - 50 % par la gestion)
Coûts d'exploitation et de maintenance sur 20 ans	8 746,88 €	1 620,00 €	536,25 €
Économie d'énergie annuelle	-	2 895 kWh	3 131 kWh
Économie d'énergie sur 20 ans	-	72 375 kWh	78 281 kWh

Note : pour un coût de 9 cts / KWh , tarif en vigueur lors de la réalisation du projet.

Les normes qui concernent l'éclairage intérieur

Dans la plupart des cas, il est possible de remplacer en lieu et place les luminaires existants par des luminaires LED, mais comme dans une construction neuve, certains points sont à vérifier pour ne pas dégrader les performances visuelles :

- Niveaux d'éclairement (Normes NF EN 12464-1)
- Uniformité d'éclairage (Normes NF EN 12464-1)
- Facteur d'éblouissement (Normes NF EN 12464-1)
- Orientation des luminaires : parallèles à la direction d'observation
- Bon équilibre des luminances
- Rendu des couleurs (IRC>=80).

À noter qu'il n'y a pas ou peu d'équivalence aux luminaires 2x58 W de 1,5 m en LED. Une rénovation complète du local est à prévoir.

[2] Mise aux normes accessibilité incluse (voir la fiche AFE "Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur").

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°18

ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR : LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

En ce qui concerne l'éclairage, une démarche durable doit permettre :
- De se conformer aux prescriptions réglementaires
- D'appliquer les normes d'éclairage
- D'inclure les exigences énergétiques
- De définir un cahier des charges des équipements d'éclairage
- De mettre en place un programme de maintenance de ces équipements

La norme NF EN 12464-1 constitue le référentiel qui définit les prescriptions nécessaires à l'éclairage des bâtiments pour chacune de ses utilisations (lieux de travail, écoles, bureaux, hôpitaux…). Si la grande partie des normes et règlements concernant l'éclairage dans les bâtiments ont pour vocation de favoriser les économies d'énergie, ces règles ont surtout pour but de favoriser le confort et la sécurité des utilisateurs du bâti.

Nous vous conseillons de consulter les fiches AFE :
- **Fiche 6 :** Réglementation accessibilité : l'éclairage des bâtiments et de la voirie
- **Fiche 16 :** Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur

Référentiel de base

- Code du travail : règles de confort et de sécurité, responsabilité des maîtres d'ouvrage et chefs d'établissement.
- RT 2012 : consommation d'énergie et lumière naturelle.
- Norme NF EN 12464-1 : éclairement minimum à maintenir par zones ou activités quel que soit l'âge de l'installation (bureaux, écoles, gymnases…)
- Norme NF X35-103 (juin 2013) : éclairage des lieux de travail et ergonomie visuelle.
- Norme NF EN 15193 : performance énergétique des bâtiments, exigences énergétiques pour l'éclairage.
- Norme NF C 15-100 : installations électriques à basse tension.

Pour tous

Code du travail

« L'éclairage est assuré de manière à éviter la fatigue visuelle et les affections de la vue qui en résultent et à permettre de déceler les risques perceptibles par la vue. Les locaux de travail disposent autant que possible d'une lumière naturelle suffisante ».

Le Code du travail impose une performance minimum à maintenir en tous points et le maintien d'un carnet de suivi des opérations de maintenance et d'entretien afin d'assurer le bon état des systèmes de commande et d'éviter d'atteindre les valeurs minimales d'éclairement, d'uniformité et d'équilibre des luminances exigées. Une obligation qui induit des dépenses de maintenance, notamment préventive, dont les dispositions doivent être établies par écrit. Ces règles s'appliquent à tous les locaux de travail et à leurs dépendances, passages, escaliers, circulations, dépôts. Les mesures et les relevés photométriques doivent être faits par une personne ou un organisme agréé.

- Articles R.4213-1, R.4213-4, R. 4223-1 à 4223-11.
- Article R.232-7.
- Décret n° 83-721 concernant l'éclairage des lieux de travail destiné aux chefs d'entreprises et qui fixe des valeurs minimales à maintenir pour l'éclairement général dans quatre situations intérieures et deux situations extérieures.
- Décret n° 83-722 fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole.
- Circulaire du 11 avril 1984 relative aux commentaires techniques des décrets n° 83-721 et 83-722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail.
- Arrêté du 23/10/1984 précisant les relevés photométriques sur les lieux de travail et les conditions d'agrément des personnes et organismes pouvant procéder à ces contrôles.
- Circulaire DRT n° 90/11 relative à l'éclairage naturel et à la vue vers l'extérieur.

Accessibilité et sécurité

Les établissements recevant du public (ERP) et installations ouvertes au public (IOP) ont obligation de mettre en place des infrastructures pour l'accessibilité des personnes handicapées (PMR). Ces infrastructures s'entendent notamment par l'installation de dispositifs d'éclairage répondant à des critères de niveaux d'éclairement moyen horizontal à maintenir définis pour :
- Les ERP neufs, par le décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 et l'article 14 de l'arrêté du 1er août 2006.
- Les ERP dans le bâti existant, par le décret n° 2014-1326 du 5 novembre 2014 et l'arrêté du 8 décembre 2014.
- Les BHC (Bâtiments à usage collectif), par l'article 10 de l'arrêté du 1er août 2006.

Pour tous les ERP

- Agenda d'accessibilité programmée (Ad'AP) - Voir la fiche AFE « Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur».
- R123-1 à R123-55 - Obligations dans le code de la construction d'éclairage normal, de sécurité ou de remplacement.

Le dispositif d'éclairage artificiel doit répondre aux dispositions suivantes : Il doit permettre, lorsque l'éclairement naturel n'est pas suffisant, d'assurer des valeurs d'éclairement moyennes mesurées au sol d'au moins :

- 20 lux du cheminement extérieur accessible ;
- 100 lux des circulations intérieures horizontales ;
- 150 lux de chaque escalier ;
- 100 lux à l'intérieur des locaux collectifs ;
- 50 lux des circulations piétonnes des parcs de stationnement ;
- 20 lux des parcs de stationnement ;
- 200 lux au droit des postes d'accueil (intérieur).

Voir la fiche AFE dédiée à l'accessibilité des bâtiments et de la voirie.

- La Loi de transition énergétique fixe l'objectif d'un parc immobilier entièrement rénové aux normes BBC (Bâtiment basse consommation) à l'horizon 2050.
- PCAET : le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) cadre la politique énergétique et climatique de la collectivité et comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. Il doit être révisé tous les 6 ans et comprend des actions sur le bâtiment.
  Échéances :
  Avant le 31 décembre 2016 : EPCI de plus de 50 000 habitants existants au 1er janvier 2015.
  Avant le 31 décembre 2018 : EPCI de plus de 20 000 habitants existants au 1er janvier 2017.
- Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels. Deux obligations pour les Maires : se conformer aux textes pour leurs bâtiments et faire contrôler l'application du texte.

Bannissement des lampes énergivores

Voir la fiche AFE « Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur ».

Sécurité

- Norme NF C 15-100 relative aux installations électriques à basse tension.
- Arrêté du 11 décembre 2009 - articles EC 11 à EC 14 (conception, installation, maintenance et exploitation de l'éclairage de sécurité).
- Arrêté du 31 janvier 1986 (pour les bâtiments d'habitation).
- Arrêté du 14 décembre 2011 (pour les établissements soumis au Code du travail).

Choix des équipements

- Circulaire du 3 décembre 2008 (Circulaire « État exemplaire » visant à la réduction des consommations d'énergie en agissant sur le choix des équipements).
- Fiche 16 de la circulaire du 3 décembre 2008 (marchés de fourniture et marché de travaux : l'éclairage ne doit plus être « noyé » dans le lot électricité).
- Fiche 10 de la circulaire du 3 décembre 2008, qui concerne la gestion des déchets.
- NF EN 60529 : degré de protection des matériels recommandé pour l'éclairage extérieur des parkings et jardins.
- Norme EN 62262 : degré de protection contre les impacts mécaniques.

Gestion et traitement des déchets

La bonne collecte des déchets est une obligation pour les collectivités, déchets dont elles sont légalement responsables jusqu'à leur prise en charge par les filières agréees. Voir la fiche 24 concernant le recyclage.

- Loi 75-633 du 15 juillet 1975, qui concerne la responsabilité légale du producteur de déchets.
- Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 (classification des déchets).
- Décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 (composition des équipements électriques et électroniques ainsi que leur élimination).
- Décret n°2011-610 du 31 mai 2011 (diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition totale ou partielle de certains bâtiments).

Pour les bâtiments neufs

- Arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'État, de ses établissements publics et des collectivités territoriales.
- Décret du 21 décembre 2016 : depuis le 1er septembre 2017, les constructions neuves réalisées sous maîtrise d'ouvrage publique doivent répondre à certaines caractéristiques de performance énergétique et environnementale (loi Transition énergétique du 17 août 2015).
- RT 2012 (consommations annuelles d'énergie règlementées).
- Arrêté du 26 octobre 2010 - articles 37, 38,39, 40 et 41 (éclairage des parties communes des bâtiments autres que d'habitation).
- Arrêté du 26 octobre 2010 - article 27 (éclairage des parties communes des bâtiments d'habitation).

Pour les bâtiments existants

Note : Au 1er janvier 2018, l'arrêté du 22 mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants s'appliquera. Il modifie l'arrêté du 3 mai 2007 pour les bâtiments existants à usage autre qu'habitation.
Le décret du 9 mai 2017 sur la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires a été suspendu par le Conseil d'État et remplacé par la Loi ELAN (2018) - Voir la fiche AFE «Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur».

- Arrêté du 3 mai 2007 (bâtiments à usage autre que d'habitation (RT rénovation élément par élément)
- Arrêté du 13 juin 2008 (bâtiments existants d'une surface supérieure à 1 000 m^2) (RT rénovation globale).

L'AFE représente la France dans les instances de normalisation nationales et internationales. Elle rédige également des guides et recommandations sur les bonnes pratiques en éclairage. Le guide AFE « Bâtir un projet durable en éclairage intérieur » traite de l'ensemble des problématiques liées à l'éclairage intérieur dans le tertiaire et l'industrie (ergonomie, éclairage et travail, bien éclairer en économisant, exemples et applications…).

Voir également les fiches AFE :

- **Fiche 16 :** Obligations d'investissement à venir en éclairage intérieur
- **Fiche 17 :** Éclairage intérieur : un vivier d'économies d'énergie
- **Fiche 19 :** Éclairage des locaux scolaires : une approche spécifique

Fiche réalisée avec le concours de Matthieu Gehin et Patricia El Baâmrani, experts AFE et de Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Maîtrise en éclairage intérieur »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE DES LOCAUX SCOLAIRES : UNE APPROCHE SPÉCIFIQUE

Ce document est une synthèse qui, par ses contraintes de forme, ne se veut pas exhaustive. Il s'attelle à donner les bases d'un bon éclairage scolaire, quelle que soit la technologie installée.

80 % des informations liées à l'apprentissage passent par la vue. 30 % des cas d'échecs scolaires dans l'enseignement primaire seraient dus à une détection tardive d'un problème de vue, comme par exemple la myopie.[1] 1/4 des enfants présentent une ou plusieurs anomalies visuelles au cours de leur scolarité.

Les trois principes de l'éclairage scolaire

- Favoriser le développement biologique de l'œil des enfants afin d'éviter l'apparition de troubles réfractifs ou de pathologies
- Fournir une bonne visibilité (clarté, absence d'éblouissement...) pour ne pas gêner l'apprentissage
- Fournir un cadre non anxiogène à l'enfant

Bien éclairer une classe

- C'est apporter aux élèves le confort visuel favorisant l'optimisation de leurs activités scolaires.
- C'est faire des économies d'énergie.
- C'est protéger leur capital visuel.
- Dans la mesure du possible (fonction du bâtiment existant), maximiser l'apport de lumière naturelle.
- C'est adapter la température de couleur aux activités et à la période de la journée pour faciliter la concentration ou les activités de détente et éviter les troubles du sommeil.

Les tâches visuelles sont très variées et parfois très denses

L'élève doit alterner régulièrement vision de près et vision de loin ainsi qu'alterner les supports de travail mats et brillants (tableaux, livres, écrans...).
Or la réfraction de l'enfant et ses capacités visuelles évoluent avec l'âge cette évolution nécessite d'être accompagnée pour permettre cette alternance.

- La réfraction évolue de l'hypermétropie vers l'émmetropie (absence de besoin de correction optique). Mais l'évolution peut se faire vers la myopie, notamment en l'absence d'exposition à la lumière du jour.
- L'acuité visuelle, qui permet de distinguer et de reconnaître les formes et leurs détails s'améliore progressivement au cours de la première enfance pour atteindre 10/10 vers 6/7 ans et même 14/10 au début de l'adolescence.
- La vision des couleurs se précise avec les années. Réduite dans la première enfance à la reconnaissance des tonalités, elle s'enrichit par la suite de la perception des nuances qu'il apprend à dénommer.
- La sensibilité au contraste se développe progressivement jusqu'à l'adolescence. Mais elle ne s'exerce efficacement que si les informations et le fond sur lequel elles sont projetées sont suffisamment contrastés.

Les conséquences d'un éclairage scolaire insuffisant

Un éclairage des locaux scolaires mal adapté, avec des niveaux d'éclairement insuffisants, et/ou présentant des éblouissements, est souvent la cause de fatigue visuelle, de maux de tête et de mauvaises postures.
Mais il peut aussi avoir une incidence défavorable sur l'activité scolaire de par la difficulté de prise des informations entraînant une baisse de l'intérêt de l'élève et donc une diminution de la concentration.

Selon le baromètre 2019 de la santé visuelle réalisé par Opinion Way pour l'AsnaV, les problèmes de vue restent importants chez les 16 – 24 ans. Fatigue visuelle et déficit de la vision de loin (principalement du fait de la myopie) constituent les troubles les plus fréquents. À noter que les ophtalmologistes tirent la sonnette d'alarme quant à l'augmentation de la myopie chez les jeunes : les estimations tendent à démontrer qu'1 jeune sur 4 serait touché en 2015 en France dans la tranche de 16 à 24 ans en France. L'exposition aux écrans posent également des problèmes dans cette tranche d'âge.

Les précautions à prendre

Il faut éviter un excès de luminosité qui est responsable de l'éblouissement, facteur d'inconfort et de baisse temporaire des capacités visuelles. À noter que le facteur d'éblouissement se calcule à hauteur d'yeux. Les établissements pour les plus jeunes, comme les crèches, ou les établissements où les enfants sont allongés doivent présenter une luminance plus faible.
Il faut également éviter les éclairages directs venant du plafond et atteignant donc directement les yeux des enfants quand ils sont couchés sur le dos.
La disposition et l'orientation des sources lumineuses doivent éviter les reflets intempestifs sur la zone éclairée et les zones d'ombre. Bien souvent le tableau (blanc ou noir !) présente de tels reflets. Il faut également veiller à ce que l'éclairage soit égal sur la totalité de la surface du

tableau, ne laissant pas de zones dans la pénombre rendant ce qui y est écrit difficilement lisible.

Enfin, il faut que la disposition et l'orientation des sources lumineuses évitent que les enfants ne fassent de l'ombre sur leur table ou leur livre lorsqu'ils travaillent de près.

En conclusion

L'éclairage des locaux scolaires mérite un traitement ergonomique adapté aux lieux, pour que les élèves bénéficient de niveaux lumineux suffisants par un éclairement permanent et aussi homogène que possible.
Complémentaire à la lumière naturelle dont l'apport doit être maîtrisé, l'éclairage artificiel doit être le produit d'un projet pensé par des professionnels face à un enjeu de taille : l'avenir des enfants.

Références normatives et réglementaires

Le Code du travail indique des valeurs minimum à maintenir en toute circonstance. La norme NF EN 12464-1 indique, elle, les niveaux d'éclairage à assurer pour les salles de classe (300 lux, 500 lux en post bac et 500 lux à maintenir en vertical).
À noter que le niveau d'éclairement moyen à maintenir doit obligatoirement pouvoir être atteint quel que soit l'âge de l'installation (ce qui implique de surdimensionner les installations afin de tenir compte de la chute du flux lumineux et de l'empoussièrement).
La majorité des installations scolaires (hors installations sportives) sont équipées de tubes fluorescents T8. Ces dernières années, les tubes T5 et les LED commencent à être installés.

Type de tâche ou d'activité	Éclairement moyen à maintenir en Lux	Uniformité U_0	Limitation éblouissement UGR	Indice de rendu des couleurs Ra
Salle de jeux	300	0,6	19	80
Crèche	300	0,6	19	80
Salle de travaux manuels	300	0,6	19	80
Salle de classe primaire et secondaire	300	0,6	19	80
Salle de classe cours du soir et d'adultes	500	0,6	19	80
Tableau noir	500	0,7	19	80
Hall d'entrée	200	0,4	22	80
Circulation, couloirs	100	0,4	25	80
Escaliers	150	0,4	19	80
Salle des professeurs	300	0,6	19	80
Bibliothèque, salle de lecture	500	0,6	22	80
Cantine scolaire	200	0,6	22	80

« Les locaux scolaires ont bénéficié d'investissements prioritaires en matière d'éclairage pour la ville de Pau. En effet, nous souhaitions améliorer la qualité de l'éclairage sous plusieurs aspects : réduire l'éblouissement (inconfort visuel), maintenir un niveau d'éclairage constant avec une uniformité élevée permettant de réduire les contrastes dans le champ de vision. L'ensemble de ces paramètres correctement maîtrisés permettent de diminuer la fatigue visuelle et d'augmenter le niveau de concentration des élèves. Outre les économies d'énergie -77% de consommation du T8 ferromagnétique au T5 avec prise en compte de la présence et de la lumière, alors que nous avons maintenant -95% sur le passage en led (T8 ferromagnétique à leds haut de gamme). et de maintenance, nous avons pu présenter cette opération auprès des élèves et enseignants sous forme de projet pédagogique. Cette approche a certainement amené une prise de conscience de la maîtrise de l'éclairage dans les foyers de cette jeune population. » - Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées.

Éclairage salle de classe

Classe idéale de l'AsnaV*

Crédit photo : journée AFE / AsnaV - JNL2018

Le mobilier

- Le tableau est mat.
- Les tables sont placées en rangées, parallèles au tableau et perpendiculaires aux fenêtres, en respectant une distance d'au moins 1,5 m la diagonale du tableau.
- Idéalement les assises sont en quinconce pour que les rangs ne se gênent pas.

L'éclairage

- Éclairage du tableau est parallèle et à moins d'un mètre.
- Les tables sont placées entre deux fenêtres.
- Les fenêtres sont équipées de stores occultants.
- L'éclairage plafonnier est diffus, variable et augmente en s'éloignant des fenêtres.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE en ligne « Vision et éclairage pour la petite enfance : principes et applications pratiques »

**Association nationale pour l'amélioration de la Vue*

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE DES LIEUX DE SOINS ET D'ACCOMPAGNEMENT

1 personne sur 3 aura plus de 60 ans en 2035 selon l'INSEE, portant à près de 3 millions le nombre de déficients visuels. D'autre part, en 2016, les EHPAD accueillaient plus de 600 000 personnes en France, dont près de la moitié dans des structures publiques à la charge des collectivités[1]. Un chiffre qui devrait bondir puisque l'on devrait compter entre 1,7 et 2,2 millions de personnes âgées dépendantes d'ici 2040.

Ces patients, qu'ils soient dépendants ou autonomes, ont une relation spécifique à la lumière et à la couleur, de par le vieillissement de leur système visuel.
Les dégénérescences et les déficits cognitifs liés à l'âge, qui atteignent plus particulièrement la vision provoquent des handicaps progressifs influant sur la qualité de vie, la santé et l'autonomie des séniors. Ces personnes ne peuvent effectuer les tâches quotidiennes sans être aidées, notamment par un éclairage spécifique. En outre, chaque type d'atteinte de la vision engendre un rapport précis à la lumière, qu'il faut ainsi adapter à chaque espace et à chaque situation. La couleur joue, en complément de l'éclairage, également un rôle important, notamment pour apporter le contraste nécessaire.

Un document de l'Association française de l'éclairage, rédigé en collaboration avec des personnalités du domaine médical, propose un état des lieux des connaissances, permettant d'améliorer les conditions d'accueil et de prise en charge des personnes âgées. Cette fiche en détaille les grands principes. Cette approche permet de garantir la sécurité des patients, de participer à leur santé en régulant leur rythme biologique tout en participant à leur bien-être psychologique, réduisant ainsi les prises médicamenteuses. Des connaissances que les 11 millions d'aidants familiaux peuvent également appliquer pour les espaces domestiques ainsi que tous les professionnels de la santé traitant des patients de plus de 65 ans.

Les quatre fonctions essentielles de la lumière chez l'Homme

Il est essentiel de rappeler que le système visuel humain, au-delà de permettre de voir, assure quatre fonctions au total, dont une partie est réservée à des fonctions non visuelles :

- une fonction motrice (orientation, détection d'obstacles…),
- une fonction visuelle (lecture, reconnaissance des visages et objets…),
- une fonction cognitive (qualité de veille, exercice des fonctions cognitives et des tâches, humeur…),
- une fonction de régulation de l'horloge biologique (sommeil…).

Ces fonctions dépendent de la capacité de l'œil à capter les signaux lumineux. Chez les personnes âgées, le vieillissement de l'œil et les pathologies qui y sont associées perturbent ces capacités (notamment la capacité à filtrer les émissions à haute intensité, telles que le bleu ou les UV, en sus de la diminution de la vision de près à partir de 40 ans), induisant ainsi des effets sur les quatre fonctions simultanément.

Les différents besoins lumineux en fonction des pathologies

En plus des questions d'éblouissement liées au vieillissement, chaque type d'atteinte induit une relation spécifique à la lumière, ce qui nécessite des approches plus précises et personnelles.

Pour les atteintes centrales de la vision (DMLA…), les patients éprouvent des difficultés à lire et écrire mais aussi des difficultés de coordination visio-manuelle. En matière de lumière, cela s'exprime principalement par de la photophobie.

En ce qui concerne les atteintes mixtes, du type glaucome avec vision floue, les patients sont sensibles aux transitions lumineuses et ont du mal à s'adapter aux conditions peu éclairées. Ils éprouvent en effet des difficultés à reconnaître les visages, effectuer des activités de détail, se déplacer…

Importance de la couleur

Principalement masculine, la déficience réelle de la couleur touche 8 % des hommes. La couleur est, après l'éclairage, le deuxième outil permettant de bien voir en répondant aux besoins de contrastes et de relief.

L'intérêt de l'approche lumineuse pour les professions médicales et le maintien à domicile

Elle s'évalue en termes de :

- Sécurité / accessibilité, avec notamment la sécurisation du maintien à domicile ou des espaces des établissements de soins, en évitant le risque de chute, de confusion des objets…
- Amélioration des échanges patients / soignants,
- Amélioration de la santé et du bien-être (approche psychologique), notamment en participant à la bonne régulation du sommeil et en diminuant les symptômes de photophobie.

Application dans les bâtiments

L'application d'une méthode d'éclairage adaptée aux besoins physiologiques et psychologiques des individus doit se comprendre comme la compréhension et la construction d'une hygiène lumineuse au quotidien plutôt que comme l'acquisition d'un matériel innovant. Pour les établis-

[1] *Direction de la Recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques - juillet 2017*

sements de soins, cette construction doit inclure l'analyse du lieu, des habitudes, des pratiques et des horaires, en plus de la connaissance des effets visuels et non visuels de la lumière.

Quatre points sont à la base de la mise en place d'un projet du point de vue de l'impact non visuel de la lumière :

- la composition du spectre des couleurs de la lumière émise (présence ou non des rayonnements bleus situés autour des 460/480nm),
- le moment de la journée,
- le niveau d'éclairement,
- le temps d'exposition.

Selon la Haute Autorité de la Santé, en France, près d'un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans, soit près de 3,5 millions de personnes, et près de 40 % des plus de 85 ans consomment de façon régulière des somnifères. Plus de la moitié de ces traitements ne serait pas appropriée, les vraies insomnies étant rares chez la personne âgée[2].

Concrètement, l'hygiène lumineuse passe par la présence de lumière naturelle, notamment une exposition le matin. L'éclairage artificiel n'intervient que comme complément durant le jour, avec des degrés différents de spectre et d'intensité en phase diurne, crépusculaire ou nocturne. En contribuant à réguler le sommeil, une bonne hygiène lumineuse diminue les troubles du comportement chez les personnes dépendantes, abaisse le niveau d'anxiété, améliore l'humeur et les capacités de concentration.

Dans l'habitat ou dans les lieux de soins, une veilleuse à température de couleur chaude est à maintenir au niveau du sol de nuit afin d'indiquer le parcours vers les toilettes et la salle de bain, ménageant le ré-endormissement et le maintien de la posture du sujet. Ces pièces doivent proposer, dans l'idéal, trois scénarios d'éclairage : diurne, crépusculaire et nocturne. De nuit, la température de couleur ne doit pas excéder 1 800 K. Le scénario nocturne, dérivé du scénario crépusculaire par la température de couleur chaude (1 800 K), doit en effet fournir une intensité lumineuse des plus basses, dans la limite de la distinction du cheminement et des équipements. Une main courante peut aussi être rétroéclairée le cas échéant.

Voir également la fiche AFE :
- **Fiche 20 :** Éclairage des lieux de soins et d'accompagnement

Recommandations AFE relatives à l'éclairage des lieux de soins et d'accompagnement – décembre 2017

[2] *Guide AFE relatif aux lieux de soins et d'accompagnement (2017) paru chez Lux Editions : www.lux-editions.fr.*

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

ÉCLAIRAGE DES ÉQUIPEMENTS SPORTIFS

On compte 325 000 équipements sportifs en France, dont plus de 70 % sont à la charge des communes. 85 % de ce parc est considéré comme vieillissant, 4 équipements sur 10 ayant été construits il y a près de quarante ans. Plus de 40 000 de ces équipements sont des terrains de « grands jeux », permettant la pratique de plusieurs sports. L'éclairage, naturel et artificiel, est un élément essentiel pour la sécurité et la performance des utilisateurs ainsi que pour l'exploitation et la rentabilité de l'équipement sportif.
Les installations sportives peuvent également être source de gaspillage énergétique et de pollution lumineuse.

Pas de performances sportives ni de sécurité sans éclairage

L'éclairage assure la sécurité et la bonne visibilité de quatre catégories d'usagers :

- Les joueurs, pour qui 80 % des informations essentielles à leur jeu et leur sécurité passent par la vue.
- Les arbitres, dont la perception des détails ne doit pas être freinée, secondés par l'arbitrage vidéo qui demande une qualité et une quantité d'éclairage spécifiques (ralentis).
- Les spectateurs, qui doivent pouvoir, sur de longues distances parfois, voir clairement l'action et les joueurs sans être éblouis.
- Les téléspectateurs. Les exigences de la rediffusion télévisuelle exigent aujourd'hui des niveaux d'éclairage spécifiques.

Si l'exigence de rendu des couleurs est plus ou moins importante en fonction du sport et du niveau pratiqué, l'ingénierie nécessaire à l'homogénéité et à l'éblouissement est, elle, complexe.

Enjeux économiques

L'éclairage représente environ 40 % des coûts énergétiques d'une infrastructure sportive. À noter qu'entre 20 et 60 % d'économies sont réalisables lors du remplacement des installations.
Le projet d'éclairage est fonction de la destination de l'installation sportive. Entre autres critères d'attribution, la quantité et la qualité de l'éclairage sont essentielles à l'obtention de l'agrément qualifiant le niveau des compétitions que peut accueillir l'installation sportive. Des exigences spécifiques de certaines fédérations sportives peuvent rapidement augmenter la facture pour des installations vétustes.

Enjeux environnementaux

L'éclairage des équipements sportifs, mal dimensionné, peut être source de pollution lumineuse. Ces nuisances peuvent se traduire par l'éblouissement des riverains, de la lumière intrusive dans les habitations… et un sentiment de gaspillage.

Aujourd'hui, les évolutions technologiques permettent de dimensionner parfaitement toute installation d'éclairage. L'installation de système d'éclairage LED, couplée à une gestion de la lumière, permet de répondre positivement, tant sur les terrains couverts que découverts, à tous les enjeux économiques et environnementaux de l'éclairage, et d'apporter un réel confort visuel nécessaire à la pratique sportive :

- Mise en service uniquement pour la pratique du sport (ie la durée d'ouverture de l'installation). Pas de temps de mise à niveau de l'éclairage (temps de chauffe) ou de temps de refroidissement avant extinction.
- Flux dirigé sur la seule surface à éclairer (pas de flux perdu vers les habitations privées).
- Possibilité de gérer le niveau d'éclairement en fonction de la pratique : entraînement / compétition.
- Possibilité de multiplier le nombre de scenarii pour répondre aux exigences de chaque sport pratiqué.

Normes et règlements applicables à l'éclairage des installations sportives

Les obligations légales

En tant qu'ERP, les installations sportives doivent respecter la réglementation sur l'accessibilité. Voir la Fiche AFE dédiée.
D'autre part, ces installations sont concernées par les textes de rénovation énergétique. Voir la fiche AFE dédiée.

Norme européenne NF EN 12193 (édition 2018)

Cette norme spécifie l'éclairage de plus de 60 disciplines sportives en définissant les exigences minimales en termes de niveau d'uniformité des éclairements, de limitation de l'éblouissement pour les installations extérieures et de qualité de rendu des couloirs des sources d'éclairage.

Exigences des fédérations sportives

Lorsqu'elles existent, les performances demandées par chaque fédération prennent le pas sur la réglementation européenne.

En 2018, l'AFE a publié un guide qui détaille les exigences d'éclairage pour plus de 22 disciplines sportives. Ce guide complet (de la conception à l'exploitation) permet de retracer, en un seul et même document, les exigences de chaque fédération et les exigences européennes.
Plus d'informations sur le site de l'AFE.

Témoignage : Guilhem Massip, conseiller énergie de l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées.

La ville de Pau et l'agglomération de Pau Béarn Pyrénées ont une bonne connaissance de leur patrimoine sportif. Il représente près de 32 % des consommations électriques du patrimoine bâti pour un montant de 945 000 € TTC, sachant que la majorité des installations est chauffée avec le gaz. De ce fait, lorsque nous avons recherché les points d'optimisation, l'éclairage prenait une part prépondérante dans les consommations (+ de 50 % de l'électricité). Les nombreux enjeux liés aux différentes activités nécessitent de fortes compétences en interne. Ils se déclinent de différentes manières :

- les coûts de fonctionnements (consommation élevée, coûts de maintenance élevés),
- les niveaux d'éclairement face aux exigences des fédérations et des médias,
- l'expérience du spectateur ou téléspectateur (éclairage éblouissant et peu confortable),
- la possibilité de créer des scénarios en fonction de l'activité et/ou du spectacle,
- l'attractivité du territoire avec des installations innovantes et accueillantes.

L'évolution technologique de l'éclairage à travers la LED nous a permis de traiter tous ces aspects suivant des besoins différenciés : en effet, nous rénovons l'éclairage de nos gymnases scolaires et associatifs pour la pratique de loisir et de compétition sans média, mais aussi un stade de rugby pour le Top 14 avec des besoins en termes médiatiques et une aréna polyvalente pouvant accueillir tous les niveaux internationaux du basket-ball, volley-ball, hand-ball et boxe.

Exemple de rénovation :
Le palais des sports de Pau - 8 500 places

- Niveau d'éclairement multiplié par 2 (autant en vertical qu'en horizontal)
- Consommation divisée par 4
- Atteintes des exigences internationales et des médias sur le basket-ball, volley-ball, hand-ball, boxe et tennis
- Création de scénarios permettant le sport spectacle
- Pilotage des installations en fonction des besoins
- Amélioration du confort des spectateurs
- Coût global : 250 000 €
- Réduction de 20 000 € de coût d'électricité par an
- Réduction de 24 000 € de coût de maintenance (relamping) par an
- Retour sur investissement : 4 ans

Football et éclairage - témoignage de la FFF

Penser football sans éclairage, c'est limiter l'activité physique dans des plages horaires restrictives alors que certains revêtements permettent de fortes intensités d'utilisation.

Le football, avec plus de 2 millions de licenciés de tous âges, regroupe les véritables acteurs et actrices en compétition, en entraînement comme en loisir, du Football au Futsal ou encore au Foot5.
Assurer la qualité et la sécurité du jeu avec un niveau d'éclairement performant et non gênant en créant une ambiance lumineuse confortable pour les spectateurs, voilà les deux premières missions de l'éclairage sportif.

Il ne suffit pas de juste éclairer, mais d'analyser toutes les composantes d'éclairer juste.

Pour les acteurs, il convient d'avoir un éclairage suffisant et uniforme au niveau de l'aire de jeu, adapté à la compétition pour permettre le classement de cette installation.

Pour les spectateurs, l'éclairage doit apporter une ambiance lumineuse agréable et permettre le cheminement en toute sécurité dans les tribunes.
Les retransmissions télévisées visent une qualité d'images qui se veut excellente pour des millions de spectateurs, la lumière devient composante du spectacle. L'installation d'éclairage est alors un vecteur économique important qui exige un niveau d'éclairement vertical en bonne adéquation avec l'éclairage au niveau du sol.

Le football sans lumière est possible. Mais avec la lumière, le football est devenu une activité sportive, un spectacle et une activité économique incontournable.

La FFF par sa Commission fédérale des terrains et installations sportives et son service terrains & installations, en collaboration avec la LFP, demeure très attentive aux développements techniques en rapport avec l'économie et les attentes environnementales des installations d'éclairage sportif.

Pour aller plus loin :
Formation CFPE « Éclairage des équipement sportifs »

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr

afe
Association française de l'éclairage

fiche n°22

ÉCLAIRAGE DANS LES COLLECTIVITÉS : LES SOLUTIONS DE FINANCEMENT

Ce document est une synthèse qui, par ses contraintes de forme, ne se veut pas exhaustive.

Si, selon l'ADEME, l'amortissement d'une rénovation performante de l'éclairage d'un bâtiment est inférieur à trois ans, l'investissement en éclairage public est, lui, plus complexe. Au-delà du coût d'investissement inhérent à toute nouvelle installation ou opération de rénovation, l'éclairage public doit se mesurer en coût global, en prenant en compte les coûts d'exploitation, de maintenance et les économies induites par la mise en place de nouvelles technologies performantes.

Note : Si, à terme, la rénovation des installations vieillissantes doit être l'objectif, le manque de capacités financières peut conduire à reporter les travaux. Des mesures plus abordables pour réaliser des économies d'énergie peuvent être réalisées dans l'intervalle afin de dégager des économies.
Reportez-vous à la fiche AFE :
• **Fiche 17 :** Éclairage intérieur : un vivier d'économies d'énergie
ou rendez-vous sur notre site Internet.

Les certificats d'économie d'énergie

Les CEE, mis en place par le Ministère de l'Industrie en 2005, imposent aux fournisseurs d'énergie de réaliser des opérations d'économies d'énergie à hauteur d'une obligation en deçà de laquelle ils s'exposent à des pénalités. Des « opérations standardisées » ont été définies, avec un calcul forfaitaire des économies d'énergie exprimées en kWh cumulés actualisés (kWh cumac). Les kWh cumac représentent les kWh économisés durant la durée de vie conventionnelle fixée d'un équipement, corrigés d'un coefficient d'actualisation. Sauf mention particulière, ces fiches sont applicables en France métropolitaine, ainsi que dans les zones hors France métropolitaine (Corse, Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion) pour lesquelles les CEE sont doublés. La 4e période triennale est entrée en vigueur au 1er janvier 2018.

Éclairage public

Selon un bilan publié par le Ministère en 2016, 250 000 luminaires d'éclairage public auraient été rénovés grâce au dispositif des CEE. Pourtant, les CEE en éclairage public ne représenteraient que 1 % des CEE générés selon l'ADEME. À ce jour, il y a 5 fiches en éclairage extérieur dans la catégorie « Réseaux » (fiches RES) :

- RES-EC-101 : Système de régulation de tension en éclairage extérieur
- RES-EC-102 : Système de maîtrise de la puissance réactive en éclairage extérieur
- RES-EC-103 : Système de variation de puissance en éclairage extérieur
- RES-EC-104 : Rénovation d'éclairage extérieur
- RES-EC-107 : Horloge astronomique pour l'éclairage extérieur

Bâtiments

8 fiches concernent les opérations dans les bâtiments tertiaires :

- BAT-EQ-127 : Luminaire d'éclairage général à modules LED
- BAT-EQ-129 : Lanterneaux d'éclairage zénithal (France Métropolitaine)
- BAT-EQ-131 : Conduits de lumière naturelle

Les collectivités peuvent également, pour leurs locaux à usage industriel de type ateliers mécaniques, utiliser les fiches Industrie :

- IND-BA-113 : Lanterneaux d'éclairage zénithal (France métropolitaine)
- IND-BA-114 : Conduits de lumière naturelle
- IND-BA-116 : Luminaire à module LED

Pour les bâtiments résidentiels à leur charge, les collectivités peuvent utiliser les fiches :

- BAR-EQ-110 : Luminaire à module LED avec dispositif de contrôle pour les parties communes
- BAR-EQ-111 : Lampe à LED de classe A++

Modalités d'obtention et de valorisation

Plusieurs possibilités s'offrent aux collectivités pour utiliser le dispositif des CEE :

- Suite à la réalisation des travaux, elles peuvent envoyer une demande à posteriori au Pôle National des CEE (obtention de CEE en son nom propre).
- Partenariat avec un obligé : en échange de la cession de CEE, l'obligé participe au financement des travaux.
- Intégration des CEE dans le cadre de procédure de passation de marché.

Les aides de l'État et les aides publiques

Les Territoires à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV)

Chaque territoire lauréat reçoit 500 000 euros. Une étude de 2017[1] indique que l'éclairage public aurait été un des premiers bénéficiaires des enveloppes liées aux TEPCV (21 M€ de subventions avec un taux moyen de subvention de 53 %[2]). Les bâtiments publics sont également concernés par ces enveloppes.

[1] *BL Evolution*

Pour rappel, les TEPCV comportent un volet performance des bâtiments publics et un volet maîtrise de l'éclairage public. Pour ce dernier point :

- le remplacement d'ampoules énergivores par des ampoules LED plus respectueuses de l'environnement et économes en énergie,
- la modernisation des systèmes d'éclairage public, comme le remplacement d'armoires électriques vieillissantes,
- des actions innovantes d'optimisation des systèmes d'éclairage visant notamment à limiter les nuisances lumineuses nocturnes pour le confort des habitants et la préservation de la biodiversité.

Il est également possible d'obtenir des financements d'autres entités publiques (voir le tableau ci-dessous).

Les aides de l'ADEME

L'ADEME, et notamment les directions régionales, proposent deux types d'aides financières qui concernent aussi bien les bâtiments publics que l'éclairage public :

- Les aides aux études / diagnostic.
- Les aides à l'investissement.

Rapprochez-vous de la direction régionale de l'ADEME dont vous dépendez.

Autres aides publiques

Tableau récapitulatif des aides financières disponibles pour la rénovation des bâtiments publics et de l'éclairage public © AFE

	Rénovation des bâtiments publics	Éclairage public
TEPCV	X	X
Contrat de projets État Région (CPER)	X	
Les Régions	X	X
Caisse des Dépôts et Consignation (CDC)	X	
Conseils Généraux	X	
Banque européenne d'investissement (BEI)	X	X
Les différents fonds européens et français : FEDER, Dotation d'équipement des territoires ruraux (DETR), Fonds de solidarité territoriale (FST), Fonds Régional d'Intervention Locale (FRIL), Fonds de Soutien à l'Investissement Public Local (FSIPL) / DSIL, Fonds départemental pour l'action locale (FDAL) …	X	X

Rapprochez-vous de ces organismes pour connaître les conditions d'éligibilité (nombre d'habitants notamment) ainsi que les modalités d'accès à ces aides.

Note : les équipements sportifs peuvent faire l'objet de fonds spécifiques. Voir le guide de l'ANDES à ce sujet.

Enfin, il existe des programmes européens, comme le programme Greenlight (www.eu-greenlight.org). C'est une action volontaire pour préserver l'environnement qui encourage les consommateurs d'électricité du secteur non résidentiel (publics et privés), référencés en tant que « Partenaires du programme », à s'engager auprès de la Commission européenne sur l'installation de technologies d'éclairage à rendement optimum dans leurs équipements, avec deux conditions : le choix technologique est économiquement rentable et la qualité de l'éclairage est maintenue ou améliorée. En contrepartie, ils reçoivent des aides déterminées au cas par cas.

Les aides des syndicats et fédérations d'énergie

Régionalement, les syndicats ou fédérations d'énergie proposent des incitations financières à la rénovation ou à la mise en place de nouvelles installations d'éclairage améliorant l'efficacité énergétique.

Autres solutions de financement

Il existe plusieurs formes de contrats permettant de faire passer tout ou une partie de la charge de l'investissement initial à un tiers pouvant s'appliquer aussi bien à la rénovation des bâtiments publics qu'à la rénovation de l'éclairage public.

- Marché de partenariat (articles 66 à 90 de l'ordonnance 2015-899) : aménagement, exploitation confiés à un opérateur économique. Mode de réalisation évalué, soutenabilité budgétaire.

- Des offres de type tiers-financement voient également le jour, comme le financement participatif. Exemple : la commune de Bouillante en Guadeloupe (lauréate d'une mention spéciale du SNDGCT dans le cadre de la 2e édition des Trophées de l'éclairage innovant AFE / ID Efficience Territoriale©) a utilisé une plateforme de financement participatif pour financer la rénovation de son éclairage public à hauteur de 75 000 euros.

Note : Le financement participatif a été utilisé en complément d'autres financements obtenus.

- Enfin, en complément des montages financiers classiques (autofinancement, prêts, emprunt, subvention), les collectivités peuvent recourir à l' « intracting » en interne. Ce système est basé sur le principe du CPE. Valable uniquement pour des travaux dont le retour sur investissement est estimé à moins de 10 ans, l'intracting mutualise les ressources de différents services dans un fonds dédié à l'investissement énergétique. La marge financière dégagée par les économies de fonctionnement vient rembourser l'investissement et alimenter le fonds.

[2] *www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/17014_tepcv-batiment_4p_A5_V2_light.pdf*
[3] *Mission d'appui aux partenariats public-privé (MAPPP)*

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

Association française de l'éclairage

RECYCLAGE DES DÉCHETS D'ÉCLAIRAGE À LA CHARGE DES COLLECTIVITÉS : UNE OBLIGATION GRATUITE

récylum

engagés pour un recyclage responsable

L'éco-organisme **ESR (Récylum)** assure gratuitement l'enlèvement sur site de vos déchets liés à l'éclairage public ainsi que l'éclairage intérieur des bâtiments dont vous avez la charge.

Un service qui vous relève de toutes responsabilités légales concernant l'élimination de ces déchets et qui s'inscrit dans le cadre de la circulaire sur l'exemplarité de l'État et des recommandations du service des achats de l'État (SAE).

CHIFFRES DU RECYCLAGE

Taux de collecte en 2018 dans les collectivités (intérieur et extérieur confondus) :
- 45 % des lampes usagées
- 9 % des appareils d'éclairage usagés

Objectifs de taux de collecte à fin 2019 :
- 65 % des lampes usagées
- 13 % des appareils d'éclairage usagés

1. Les équipements concernés

Le matériel d'éclairage :
- Équipements de l'éclairage public : luminaires (avec leurs dispositifs d'alimentation et de contrôle) et lampes (sodium, iodures, fluo-ballons…)
- Enseignes lumineuses et illuminations de Noël
- Appareil de signalisation lumineuse : feux tricolores, signalétique de balisage, panneaux lumineux ...
- Équipements d'éclairage des bâtiments : luminaires d'éclairage général, de sécurité et lampes (fluo-compactes, tubes fluorescents, lampes à LED)

Autres équipements électriques du bâtiment : gestion énergétique, dont compteurs, contrôle d'accès, détection incendie, automatismes de volets et portes…

2. Vos obligations en matière de gestion des déchets

Dans le cadre de la circulaire sur l'exemplarité de l'État et des recommandations du service des achats de l'État (SAE), les collectivités ont une responsabilité légale en ce qui concerne l'élimination des déchets électroniques et électroniques (DEEE). Le matériel d'éclairage est concerné par cette obligation. Avec une large majorité d'installations obsolètes et un calendrier de bannissement européen conduisant progressivement aux LED, le nombre de dépose devrait largement augmenter en intérieur comme en extérieur.
Par ailleurs, conformément à la réglementation, tous ces déchets appartiennent à la catégorie des déchets dangereux et doivent faire l'objet d'une collecte et d'un traitement séparé afin d'en extraire les éléments polluants. Ils ne relèvent donc pas d'un traitement en mélange avec la ferraille ou les plastiques.

Les collectivités sont responsables de leurs déchets jusqu'à leur complète élimination, conformément à la réglementation, ou jusqu'à leur prise en charge par Récylum.

[1] *BL Evolution*

RECYCLAGE DES LED

Les LED ont représenté 2,6 % du nombre total de lampes et tubes fluorescents collectés en 2018, soit 72,3 tonnes (sur 4 894 tonnes collectées).

Une grande partie des lampes à LED est actuellement recyclée en mélange avec les lampes fluocompactes, ce qui permet de récupérer les principales matières constitutives (métaux, plastiques et verre). Ce traitement en mélange n'est toutefois qu'une première étape transitoire, qui permet de répondre aux obligations réglementaires, mais qui ne sera plus approprié lorsque les quantités augmenteront significativement

C'est pourquoi Récylum se prépare dès aujourd'hui à faire évoluer les procédés de traitement pour pouvoir recycler de manière optimale les importantes quantités des lampes à LED qui arriveront en fin de vie dans les prochaines années. A titre d'indication, 97 millions de lampes LED ont été mises sur le marché en 2018.

3. Mettre en œuvre une gestion des déchets conforme à la réglementation

Récylum vous propose un service gratuit de recyclage de vos équipements avec mise à disposition de bacs de collecte dans vos ateliers. Une intervention ponctuelle sur vos chantiers de démolition, rénovation, maintenance est également possible.

Si vous sous-traitez la maintenance ou la rénovation des éclairages de votre collectivité, en tant que maître d'ouvrage, vous devez formuler vos exigences dès la rédaction de l'appel d'offres, et contrôler les performances de valorisation en fin de chantier, notamment en demandant des documents de traçabilité garantissant un traitement conforme à la réglementation.

Récylum met à votre disposition sur son site internet www.recylum.com, dans les pages dédiées aux collectivités, un document d'aide à la rédaction des appels d'offres.

ESR (RECYLUM) est l'éco-organisme à but non lucratif agréé par les pouvoirs publics pour organiser la collecte et le recyclage des lampes usagées, des équipements électriques et électroniques professionnels (DEEE Pro) du bâtiment, de l'industrie, de la recherche et du médical (matériels d'éclairage, dispositifs médicaux, instruments de surveillance et de contrôle) et des petits appareils extincteurs.

En savoir plus et contacter Récylum : www.recylum.com

Votre interlocuteur chez Récylum :
Vincent Fromont - Responsable de développement
Tél. 01 86 99 70 97 - e-mail : vfromont@es-r.fr

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE L'ÉCLAIRAGE, PRÈS DE 90 ANS D'HISTOIRE

afe@afe-eclairage.fr

Depuis près de 90 ans, l'Association française de l'éclairage (AFE) est une association à but non lucratif qui agit pour la compréhension et la prévention des effets de la lumière sur l'Homme et l'environnement. Ses adhérents, publics et privés, gèrent plus de 5 millions de points lumineux d'éclairage public. Ses recommandations sont utilisées comme référence dans le Code du travail, les textes officiels et les appels d'offres.

Santé et environnement

L'AFE assure une veille sanitaire par un Collège de médecins et chercheurs (Collège Santé de l'AFE) sur les effets de la lumière sur l'Homme et sur la biodiversité. À partir de ces travaux, l'AFE définit des recommandations reprises dans le Code du travail. Elle participe aux travaux nationaux et est régulièrement sollicitée par les médias pour s'exprimer sur les sujets des effets de la lumière sur l'Homme.
Ses partenariats avec des organismes comme l'Institut de la Vision et l'AsnaV lui permettent de travailler sur des sujets aussi variés que les limites acceptables de luminance au travail, la DMLA, la relation lumière et Alzheimer, la déficience visuelle et l'accessibilité, les troubles du sommeil, les nuisances lumineuses…

Collectivités, institutions et professionnels

Collectivités (3 groupes dédiés et composés uniquement des responsables éclairage des collectivités françaises, élus, syndicats d'énergie…), institutions, État et professionnels sont réunis au sein de l'AFE pour partager leurs retours d'expériences et les meilleures pratiques. Son ancrage territorial, via ses 15 délégations en région, permet à l'association de fédérer et de travailler avec l'ensemble des parties prenantes sur les meilleures pratiques de l'éclairage issues du terrain dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire.
Une approche mise en exergue via les Trophées de l'éclairage exemplaire AFE / ID Efficience Territoriale©, organisés en partenariat avec le Syndicat national des directeurs généraux des collectivités territoriales (SNDGCT), la FNCCR - Territoires d'énergie, les techniciens territoriaux de France (ATTF), l'éco-organisme Récylum et Lux, la revue de l'éclairage.

Enfin, l'Association regroupe les chercheurs et techniciens nationaux et internationaux qui lui donnent une expertise scientifique et technique reconnue.

Réglementation et normalisation

L'AFE définit des recommandations, en éclairage intérieur comme en éclairage extérieur, reprises dans le Code du travail et dans les textes officiels. Elle apporte également son expertise dans les travaux nationaux (santé, CEE…).
L'Association française de l'éclairage représente la France dans les instances de normalisation nationales (AFNOR) et internationales (CEN et CIE, via le CIE-France). Elle assure ainsi la Présidence de la Commission « Éclairagisme » X90X de l'AFNOR pour les bonnes pratiques de l'éclairage et la liaison avec la Commission U17 « Installations électriques extérieures ».

Formation et orientation

L'AFE dispense des formations qui sont utilisées comme référence dans les appels d'offres et offres d'emploi en éclairage intérieur comme en éclairage extérieur. Respectant la charte de neutralité de l'Association, ces formations, référencées Datadock, sont dispensées aux acteurs publics et privés.
Elle a signé plusieurs conventions avec des établissements d'enseignement.

Contacts référents :

Marie-Pierre Alexandre, Directrice générale
01 45 05 72 82
mpalexandre@afe-eclairage.fr

Emeline Mas, chargée de communication
06 73 67 50 85
emas@afe-eclairage.fr

Valérie Jauson, chargée de formations
01 45 05 72 85
vjauson@lux-editions.fr

L'Association française de l'éclairage, au service des collectivités et professionnels depuis 1930

CE QUE L'AFE OFFRE À SES ADHÉRENTS

Une solution de proximité
L'AFE, à travers ses 15 centres régionaux, connaît les problématiques de terrain quotidiennes des élus et professionnels et sait répondre à la spécificité de chaque cas.

Une expertise technique globale et reconnue
L'Association française de l'éclairage propose depuis près de 90 ans de mettre à profit son savoir-faire et son expertise indépendante au service de tous afin de les aider à répondre aux exigences normatives, règlementaires, qualitatives, budgétaires et environnementales.

Une veille normative et réglementaire sur l'éclairage
L'AFE, via les Brèves de l'AFE et sa production écrite, réalise une veille informative, technique et réglementaire sur l'éclairage. Les nouvelles règlementations et normes font l'objet de fiches synthétiques explicatives. Des points de vue sont également régulièrement édités sur les questions clés (Point de vue commun AFE / Ministère sur les relevés aériens, les LED de substitution en éclairage public…).

Une documentation en ligne pour vous et vos collaborateurs
- Normes et réglementations (actualités, fiches explicatives, nouvelles technologies, performance, efficacité énergétique…)
- L'éclairage dans chaque type de bâtiments et projets : écoles, bureaux… (Normes, santé, solutions…)

Annuaire des adhérents
Trouver des experts (santé, technique…) qui peuvent répondre à vos questions.

Une formation pour vos collaborateurs et services techniques
L'AFE dispose d'un centre de formation agréé dont les formations sont utilisées comme référence dans les appels d'offres et offres d'emploi en éclairage intérieur comme en éclairage extérieur.

L'ASSOCIATION

Les collèges et groupe de travail de l'AFE
Représentante de la France dans les instances de normalisation européennes et mondiales (CEN et CIE, via le CIE-France), l'AFE a créé plusieurs groupes de travail et de veille, dont :

Une branche médicale, le Collège Santé, qui regroupe chercheurs, médecins… et assure une veille sanitaire sur la lumière et ses effets sur l'Homme et sur l'environnement.

Le groupe AFE Métropoles, qui rassemble les responsables éclairage public de grandes métropoles françaises afin d'extraire des retours d'expérience de terrain, notamment sur les nouvelles technologies.

Le groupe AFE Collectivités, qui réunit les responsables éclairage public des petites (à partir de 3 500 habitants), moyennes et grandes collectivités françaises, urbaines comme rurales.

Le CIE-France, comité miroir de la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE).

Le Collège Lumière Naturelle de l'AFE, qui a pour objectif de donner des clés de compréhension et des exemples d'application pour encourager l'utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments.

NOS VALEURS

Éclairer juste
L'association promeut la culture de l'éclairage au service de l'Homme, économe en énergie et respectueuse de son environnement : la juste quantité de lumière, où il faut, quand il le faut.

Neutralité et indépendance
Par son statut, sa diversité et ses missions, l'AFE est neutre et indépendante.

Partage
L'AFE se mobilise pour regrouper, expliquer et diffuser le savoir et le savoir-faire de l'éclairage.

Ouverture
L'association est ouverte aux échanges avec toutes personnes ou organismes souhaitant participer à la réflexion éclairagiste.

Retrouvez toutes les coordonnées de l'AFE (centres régionaux, groupes de travail...) et que la documentation mise à votre disposition sur : **www.afe-eclairage.fr ainsi que sur le Blog de l'AFE.**

: @AFEclairage

Pour des informations plus détaillées, n'hésitez pas à prendre contact avec l'AFE.
Toutes les coordonnées de l'Association, à Paris et en province, sont disponibles sur notre site Internet.
Association française de l'éclairage - 17, rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - **www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr**

afe
Association française de l'éclairage

Notes

Notes

Notes

Association française de l'éclairage- 17 , rue de l'Amiral Hamelin 75783 Paris Cedex 16
www.afe-eclairage.fr - afe@afe-eclairage.fr