



Association pour la Sauvegarde du Ciel et
de l'Environnement Nocturnes (ASCEN)
ASBL

The background of the page is a photograph of a tall, slender street lamp with a glowing white light fixture at the top. The lamp is positioned in the center, and its light illuminates a large, bare tree with intricate branch structures. The scene is set at night, with a dark, misty background. The overall mood is quiet and atmospheric.

RECOMMANDATIONS
TECHNIQUES POUR
L'ECLAIRAGE PUBLIC

I. INTRODUCTION

Diminuer nos émissions de gaz à effet de serre, contenir l'érosion de la biodiversité, transmettre un environnement préservé, retrouver un ciel étoilé auquel nos enfants ont droit : voici les défis qui nous sont lancés en ce début de XXI^{ème} siècle. Notre impact sur l'environnement nocturne est le fait de tous les niveaux de décision.

L'ancrage communal constitue l'une des conditions du succès d'une politique de préservation de cet environnement.

Les responsables communaux jouent un rôle particulièrement important, notamment en

tant que donneurs d'ordres publics. Ce cahier de recommandations techniques leur est donc adressé.

Pour avoir un éclairage public avec une consommation énergétique maîtrisée et des impacts les moins nuisibles pour la biodiversité nocturne, il convient de suivre un processus « point par point » qui permettra de définir notamment quel type d'éclairage conviendra le mieux pour un projet de mise en lumière de l'espace public.

Cette démarche se fera donc par étapes en se posant les questions suivantes :

1. quels sont les besoins réels ?
2. quels types d'ampoules ?
3. quels types de lampadaires ?
4. quels ballasts d'allumage ?
5. quelle « puissance lumineuse linéaire » ?
6. quels horaires de fonctionnement ?
7. quelle consommation d'énergie ?

II. CAHIER DE RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Ce cahier de recommandations techniques a pour but d'aider les communes dans la planification et la gestion de leur éclairage public.

Il propose une maîtrise de l'éclairage extérieur, invitant à des pratiques plus sobres en matière énergétique : « consommer beaucoup moins et éclairer autant », plutôt que « éclairer beaucoup plus et consommer autant ». Les solutions qui figurent dans ce document sont inspirées directement de recommandations émises chez nos voisins européens : Agence Suisse pour l'Efficacité Énergétique, lois régionales italiennes de Lombardie, lois nationales tchèques et slovènes...

Il propose des directives précises, visant à assurer un éclairage public moderne, efficace, autant qu'économe en énergie, et qui présente un impact environnemental minimal.

Il introduit des valeurs plafond de puissance lumineuse et de consommation énergétique, clefs de la maîtrise environnementale de l'éclairage extérieur.

En définitive, il fait la promotion de la lampe sodium haute pression de 50 et 70 watts, qui par sa sobriété énergétique et son impact environnemental minimisé, mérite toute la faveur des aménageurs. D'autant plus que la fameuse corrélation entre éclairage et sécurité (routière ou publique), peine véritablement à être établie.

Il devrait être partie intégrante du contrat relatif à l'exploitation et à l'entretien de l'éclairage public, tout particulièrement lorsque cette tâche est déléguée à des tiers (entreprise d'éclairagistes par exemple).

III. OBJECTIFS DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

L'éclairage public est généralement un éclairage de chaussée offrant une amélioration de la visibilité.

Il est utilisé lorsqu'il y a fréquemment co-existence de piétons et de véhicules, c'est-à-dire essentiellement à l'intérieur des localités, dans les zones bâties et le long des autoroutes et des voies de circulations rapides.

Il s'agit principalement de créer dans ces

espaces, des conditions permettant aux usagers de la circulation de s'identifier mutuellement rapidement.

En outre, l'éclairage des rues doit donner un sentiment de sécurité et contribuer à la prévention des accidents (par exemple collisions aux carrefours et sur les passages pour piétons).

IV. DÉLIMITATION

L'efficacité énergétique et la minimisation de l'impact environnemental sont au cœur de ce cahier de recommandations techniques fondées sur les seuls critères photométriques.

D'autres aspects importants comme la gestion ou le financement n'y sont pas abordés. Des principes techniques tels que la répartition uniforme de la lumière, l'intervalle entre les luminaires, les dispositifs de commande... n'y figurent pas non plus, car les éclairagistes

peuvent, sur ces points-là, se reporter aux normes de la profession.

Les recommandations, valeurs cibles et valeurs limites, figurant dans ce cahier des charges concernent l'éclairage des rues au sens conventionnel du terme. D'autres besoins et valeurs limites s'appliquent aux parkings, terrains de sport, tunnels et passages souterrains.

V. QUELS SONT LES BESOINS RÉELS ?

Clarifier les besoins en matière d'éclairage des rues.

Toutes les voies ne doivent pas obligatoirement être éclairées.

- A l'extérieur des localités, il faut identifier d'éventuels besoins ; pour des raisons financières comme pour des raisons de sécurité (choc contre un candélabre), la tendance actuelle est au non éclairage des routes et des giratoires, hors agglomération.

- A l'intérieur des localités, pour les petites rues de quartier, il existe des solutions novatrices permettant de renoncer à un éclairage public conventionnel.

L'A16, entre Boulogne-sur-Mer et la frontière belge, longtemps seule autoroute française éclairée, est éteinte depuis fin 2006, et ce, avec un taux de gravité à la baisse. L'écono-

mie représente 900.000 euros par an^[7].

On observe également une forte diminution des accidents et de leur gravité sur une portion de l'A15 éteinte depuis début 2007.

Ces constatations confirment les résultats d'une enquête de 2002 du ministère des transports belges^[8].

Dans une rue de quartier d'une commune suisse, la solution ci-après a été mise en œuvre. Devant chacune des maisons bordant cette rue de quartier, un capteur réagissant aux mouvements a été monté sur l'équipement d'éclairage extérieur préexistant : les lampes s'allument puis s'éteignent au bout de 3 minutes.

Cette solution assure une grande efficacité énergétique à faible coût. (Ruchweid, 8917 Oberlunkhofen, Argovie, Suisse).

VI. QUELS TYPES D'AMPOULES ?

Utiliser pour l'éclairage public :

- des lampes au sodium basse pression (Na-LP) (monochromatiques)
- des lampes au sodium haute pression (Na-HP)
- des lampes de température de couleur < 2 300 K

Il faut dans la mesure du possible éviter la lumière blanche et privilégier les ampoules au sodium à dominante jaune, qui permettent de limiter la réponse des organismes vivants à la lumière artificielle.

Une « étiquette » est définie. Elle propose un classement des lampes selon le niveau d'interférence de leur spectre sur le vivant. Les températures de couleur élevées correspondent à des lampes au spectre riche en bleu, dommageable pour l'environnement nocturne et sa biodiversité.

Les lampes à vapeur de sodium atteignent le meilleur rendement énergétique, doublées d'une température de couleur basse.

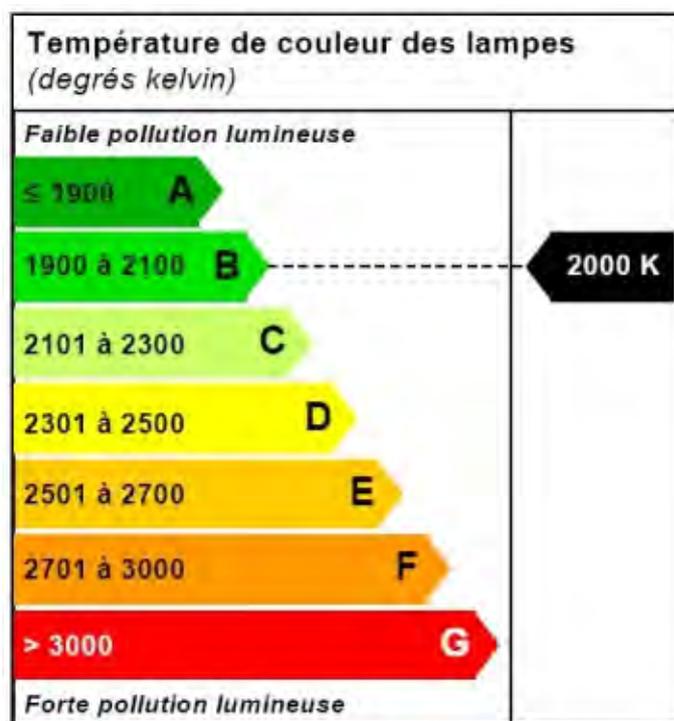
Le spectre riche en bleu des lampes au mercure et des LEDs, correspondant à des températures de couleur élevées, interfère fortement avec le métabolisme des organismes vivants, présente une attractivité importante vis-à-vis des insectes.

Le spectre majoritairement dans le jaune des lampes sodium, avec une température de couleur inférieure à 2 000 kelvins, présente une incidence moindre sur le vivant.

Les lampes au sodium offre par ailleurs une problématique de cycle de vie (production, recyclage, élimination) sans inconvénient significatif. Pour une même puissance lumineuse (p. ex. 6 500

lumens), une lampe à vapeur de mercure de 125 watts, de température de couleur 4 000 kelvins, peut être remplacée par une lampe Na-HP de 70 W ou une lampe Na-LP de 50 W, de température de couleur 2 000 K.

L'emploi d'un ballast électronique s'accompagne encore d'un plus grand rendement lumineux de la lampe (10%). Auquel cas, le remplacement de la lampe à vapeur de mercure de 125 W par une lampe Na-HP de 50 W doit être envisagé, et conduire ainsi à une division par 3 de la consommation énergétique.



Etiquette « températures de couleur »

Lampe	Efficacité énergétique (lumens/watt)	Température de couleur (° Kelvin)
Sodium basse pression (Na-LP)	100 - 180	1 800
Sodium haute pression	70 - 140	2 000
LED	80 - 130	3 000 - 6 500
Iodures métalliques	85 - 95	4 000
Vapeur de mercure (HQ)	40 - 60	3 300 - 4 200

Efficacité énergétique en fonction de la température de couleur des ampoules

VII. QUELS TYPES DE LAMPADAIRES ?

Utiliser uniquement des réflecteurs

- à haut rendement
- sans émission lumineuse au dessus de l'horizon

L'utilisation de réflecteurs dirigeant la lumière seulement vers les zones où elle est nécessaire autorise l'emploi de lampes d'une puissance électrique moins élevée. De plus, toute émission vers l'horizon, est éblouissante, et au-dessus de l'horizon, inutile, éclairant le ciel (pollution lumineuse).

Si de plus, du fait de l'inclinaison de la crosse, le luminaire n'est pas orienté horizontalement, son efficacité énergétique est réduite très significativement, et contribue de nouveau à une émission horizontale, motif principal des intrusions de lumières dans les propriétés et les habitations.

Dans les régions italiennes de Lombardie, des Marches, d'Emilie-Romagne, d'Ombrie et des Pouilles (qui regroupent 70% de la population italienne), la loi prescrit « moins de 0,49 candela/kilolumen dans la demi-sphère au-dessus de l'horizon ».

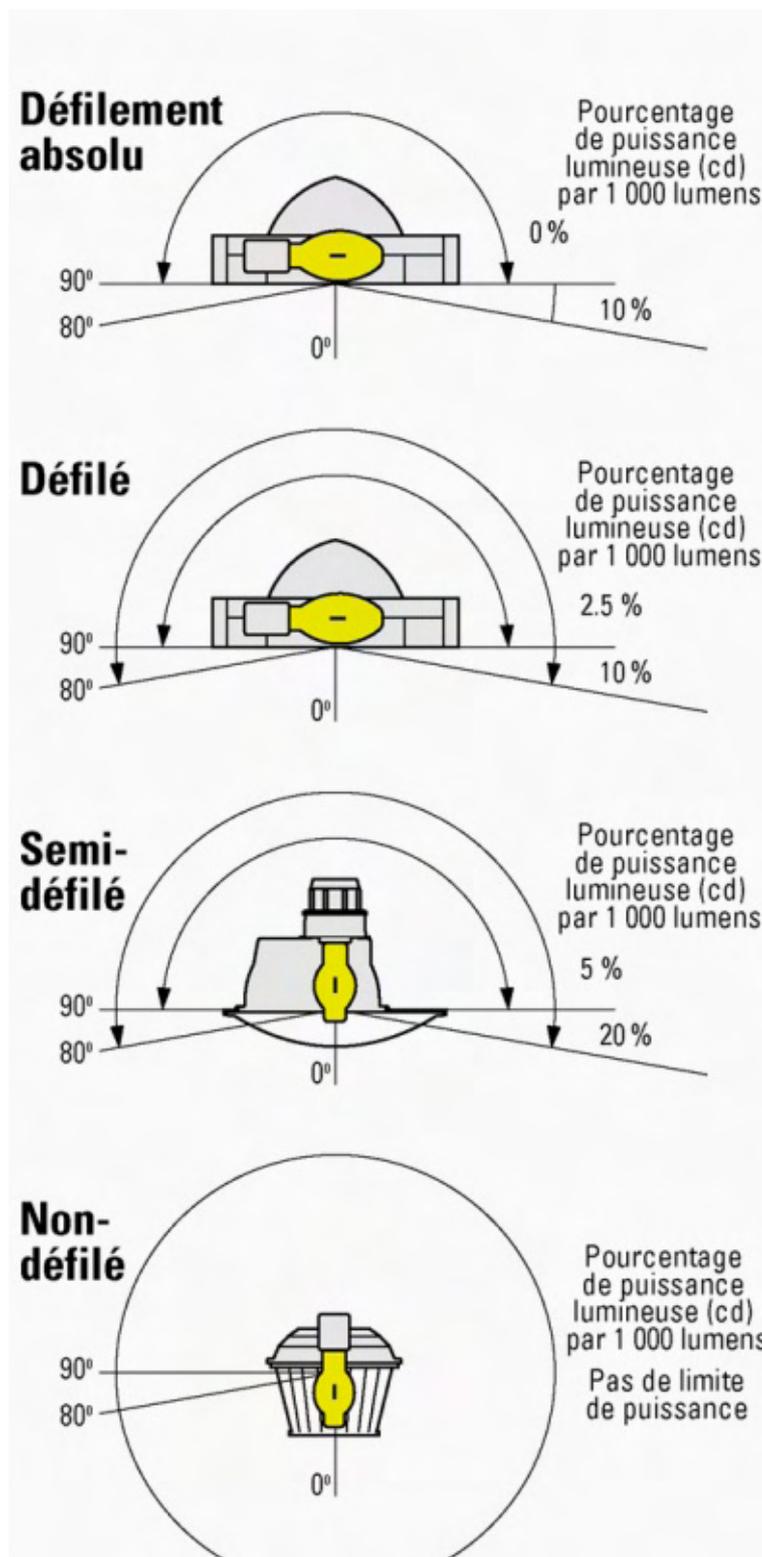
On peut faire un tri parmi les lampadaires en fonction de leur architecture.

Certains disposent de réflecteurs efficaces qui dirigent la lumière là où elle est nécessaire, et d'autres pas. Le meilleur type - c'est celui que nous préconisons - est celui des lampadaires à « défilement absolu » dit « Full Cut Off ».

De tels lampadaires n'envoient aucune lumière au-dessus de l'horizontale et seulement 10% de candelas par rapport aux 1000 lumens produits par l'ampoule (c'est-à-dire 100 cd pour une ampoule de 1 000 lumens) dans l'espace compris entre 80° et 90°.

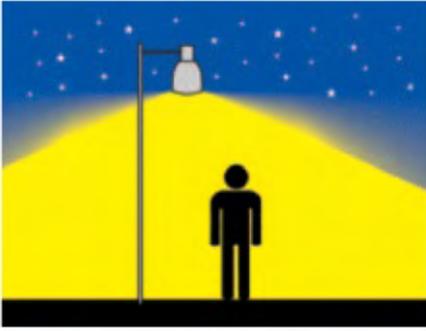
On voit que pour le « défilé » ou « Cut Off » et le « semi-défilé » ou « Semi Cut Off », il peut y avoir 25 cd, respectivement 50 cd, au-dessus de l'horizontale et 100 cd, respectivement 200 cd, entre 80° et 90°.

Les luminaires « non-défilé » ou « Non Cut Off » sont à proscrire absolument !



Les différents types de lampadaires

Bon



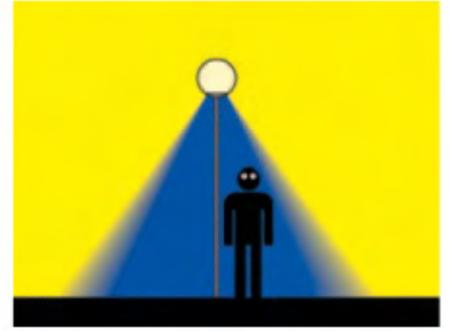
- éclairage le plus efficace
- dirige la lumière là où c'est nécessaire
- l'ampoule est masquée
- réduit l'éblouissement
- limite l'intrusion de la lumière vers les propriétés voisines
- aide à préserver le ciel nocturne

Mauvais



- gaspille l'énergie et renvoie la lumière vers le ciel
- provoque l'éblouissement
- l'ampoule est visible
- gêne le voisinage

Très mauvais



- gaspille l'énergie et renvoie la lumière vers le ciel
- provoque l'éblouissement
- gêne le voisinage et en plus...
- mauvaise efficacité de l'éclairage
- gaspillage très important

3 types de lampadaires : Full Cut Off, Cut Off ou Semi Cut Off et Non Cut Off



Luminaires à éviter

Il est fréquent de subir, à son domicile ou sur une zone de circulation, le flux lumineux très agressif émis depuis le parking d'un supermarché, d'une zone industrielle ou d'un stade. Dans ce dernier cas, l'éclairage n'est que temporaire, mais lorsqu'il fonctionne toute la nuit, la gêne est permanente sur une grande distance, et la consommation d'énergie est excessive.

Il faut privilégier les installations qui comportent des luminaires bien conçus - et donc efficaces - qui minimisent les pertes de lumière vers le ciel ainsi que les débordements de lumière hors des surfaces à éclairer.

On peut placer du nouveau matériel intégrant un réglage d'intensité ou doté de réflecteurs permettant une orientation précise du faisceau. Les luminaires entièrement capotés, dits « Full Cut Off » (ou « entièrement défilés ») réduisent à zéro les émissions de lumière vers le ciel.

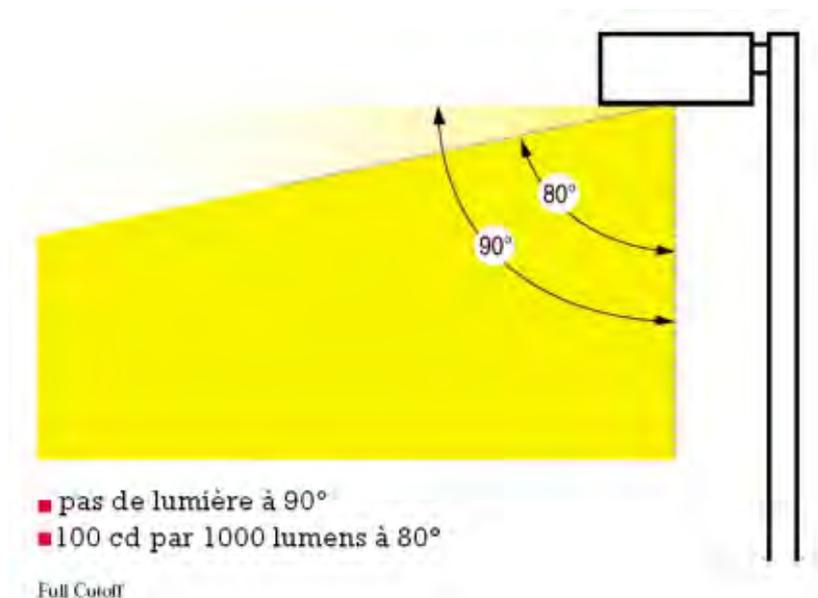
Les bons modèles disposent d'un verre plat permettant de limiter les déperditions de lu-

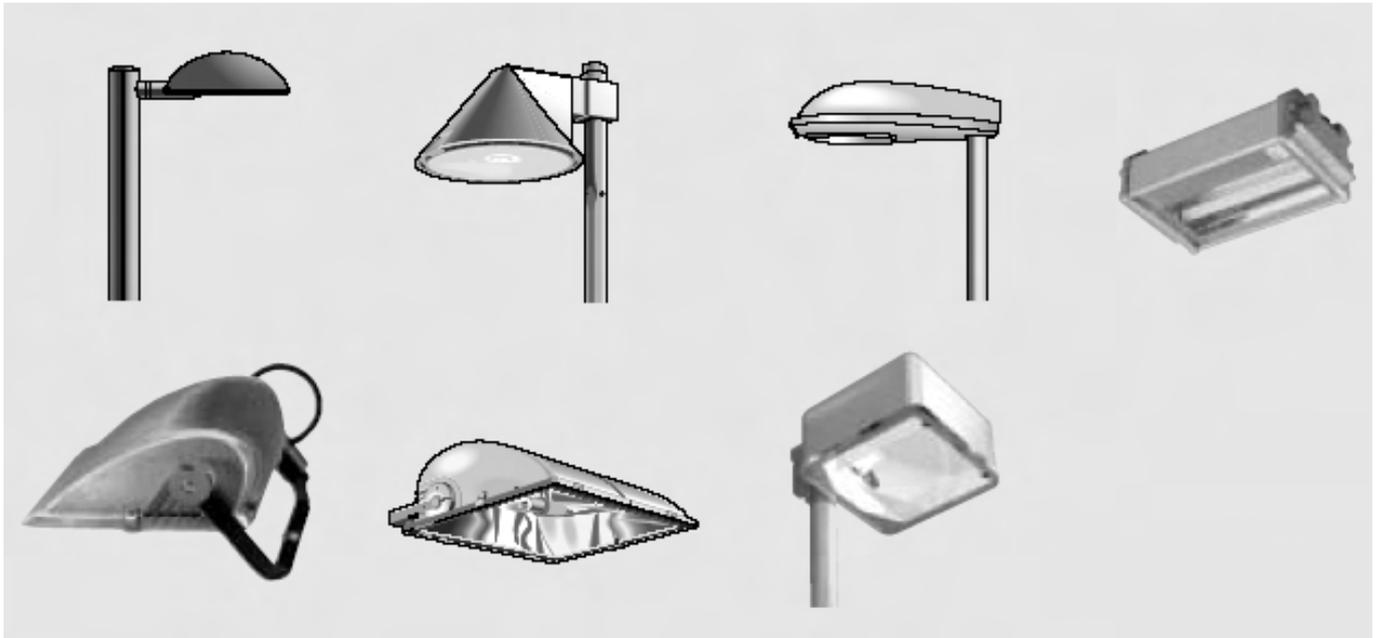
mière. L'éclairage recommandé est de 10 lux sous mât, 1 lux entre mâts.

Evitons en tout cas l'utilisation de lampadaires boules qui sont certes peu chers à l'achat, mais qui renvoient 50% de la lumière vers le ciel et sont donc coûteux en termes de consommation mais également d'entretien.

Les démarches doivent cependant conserver toutes les garanties d'entretien et de maîtrise des coûts : à moins d'opérations de grande envergure, le choix d'appareils ou d'ampoules produits en série trop limitées ne s'inscrit pas durablement dans un programme de maintenance.

Pour ces améliorations, il existe des opportunités de recherche-développement pour les sociétés de production de matériel, qui pourront proposer dans leur gamme des solutions souples, voire de nouvelles pistes, tout en veillant à la maîtrise des coûts.





Luminaires à conseiller

VIII. QUELS BALLASTS D'ALLUMAGE ?

Utiliser des ballasts électroniques à faible consommation et longue durée de vie.

Les lampes à décharge nécessitent un ballast d'allumage. En France, on utilise principalement des ballasts conventionnels (ferromagnétiques), qui affichent des pertes élevées (13-35 W en plus de la puissance de la lampe).

Les ballasts électroniques, désormais proposés, présentent des pertes moindres.

Quelques fournisseurs proposent pour ces appareils des périodes de garantie étendues. D'autres avantages des ballasts électroniques sont une durée de vie plus longue de la lampe et une efficacité énergétique supérieure. La technologie la plus récente permet en outre de varier la puissance des lampes à décharge, jusqu'à 30% de la puissance lumineuse nominale, pour une modulation du flux au cours de la nuit.

Exemples pour une lampe au sodium haute pression (Na-HP) de 70 watts :

Avec ballast conventionnel :

- ballast : 13 W
- intensité lumineuse : 6000 lumens
- rendement : 72 lm/W

Avec ballast électronique :

- ballast : 7 W
- intensité lumineuse : 6600 lumens
- rendement : 86 lm/W

On voit que les ballasts électroniques offrent un rendement énergétique supérieur de 20%. Ils sont donc à privilégier.



IX. QUELLE « PUISSANCE LUMINEUSE LINÉAIRE » ?

Pour des rues d'une largeur 10 mètres :

- Valeur cible < 75 kilolumens/km (ex. Na-HP < 0,75 kilowatt/km)
- Valeur limite < 150 kilolumens/km (ex. Na-HP < 1,5 kilowatts/km)

Pour des rues d'une largeur > 10 mètres :

- Valeur cible < 150 kilolumens/km (ex. Na-HP < 1,5 kilowatts/km)
- Valeur limite < 300 kilolumens/km (ex. Na-HP < 3 kilowatts/km)

La fixation de valeurs plafond de puissance lumineuse émise au km (lumen/km), constitue la garantie de la maîtrise des émissions de lumière artificielle dans l'environnement nocturne, et du contrôle de la pollution lumineuse.

Des « étiquettes énergie » sont définies. Elles proposent un classement des installations d'éclairage extérieur par le niveau de pollution lumineuse associée.

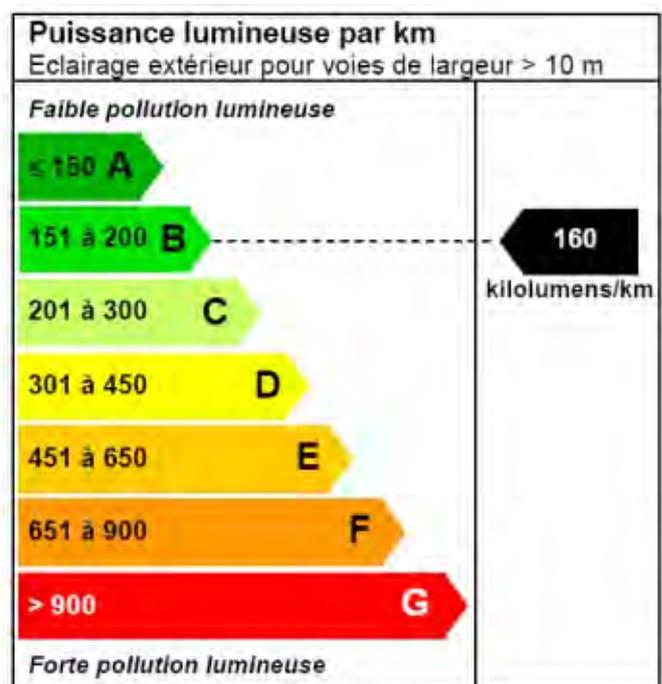
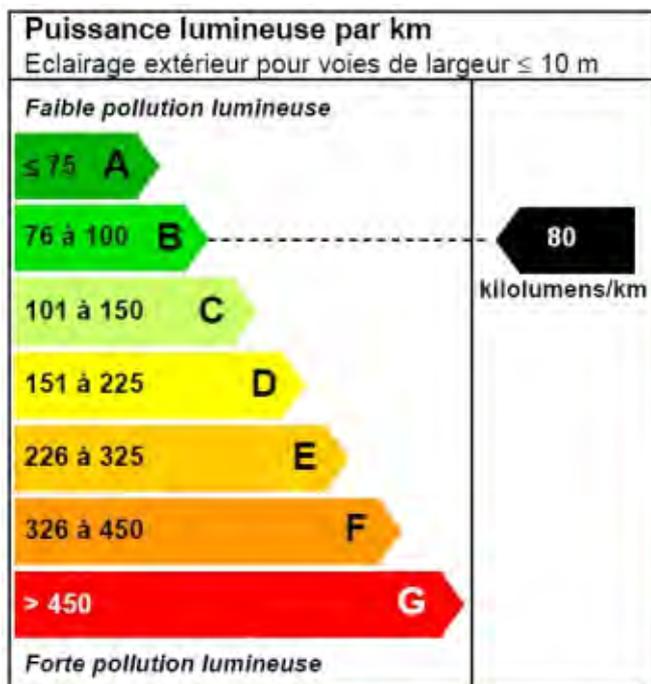
Les valeurs plafond prescrites, associées à l'utilisation de luminaires efficaces, sont aisément atteintes. Elles assurent des éclairagements conséquents : des valeurs moyennes de 10 lux.

Les valeurs limites de puissances lumineuses sont souvent respectées par des installations, soit anciennes, héritage d'une énergie plus rare, soit récentes, lorsque des critères environnementaux sont intégrés.

Exemple de rue de moins de 10 m de largeur :

longueur = 1 kilomètre
 espacement entre les candélabres = 33 mètres
 Nombre de sources lumineuses par km : 30
 Puissance émise par source lumineuse : 3 500 lumens (soit 115 000 lumens/km)

Résultats obtenus avec des lampes Na-HP de 50 watts, avec ballasts électroniques.



Étiquettes « énergie » pour des largeurs de chaussée 10 m ou > 10 m

X. QUELS HORAIRES DE FONCTIONNEMENT ?

Allumage le soir : quand la luminosité descend sous 20 lux pendant plus de 10 minutes. Extinction durant la nuit (p. ex. 23h30 – 05h30). Réduction de l'intensité lumineuse la nuit si une extinction n'est pas possible (variation de la puissance lumineuse ou extinction partielle).

L'allumage par minuterie est parfois imprécis. Il est préférable d'asservir l'allumage :

- sur une horloge dite astronomique, qui prend en compte les variations journalières des paramètres crépusculaires
- sur un capteur de luminosité, pour lequel on devra s'assurer de l'absence de salissures ou d'ombre. L'allumage est alors fonction de la luminosité effectivement mesurée.

L'extinction en fin de soirée se fait en fonction des besoins de la commune. Par exemple :

- Après l'arrivée du dernier train, 24h00–5h30.

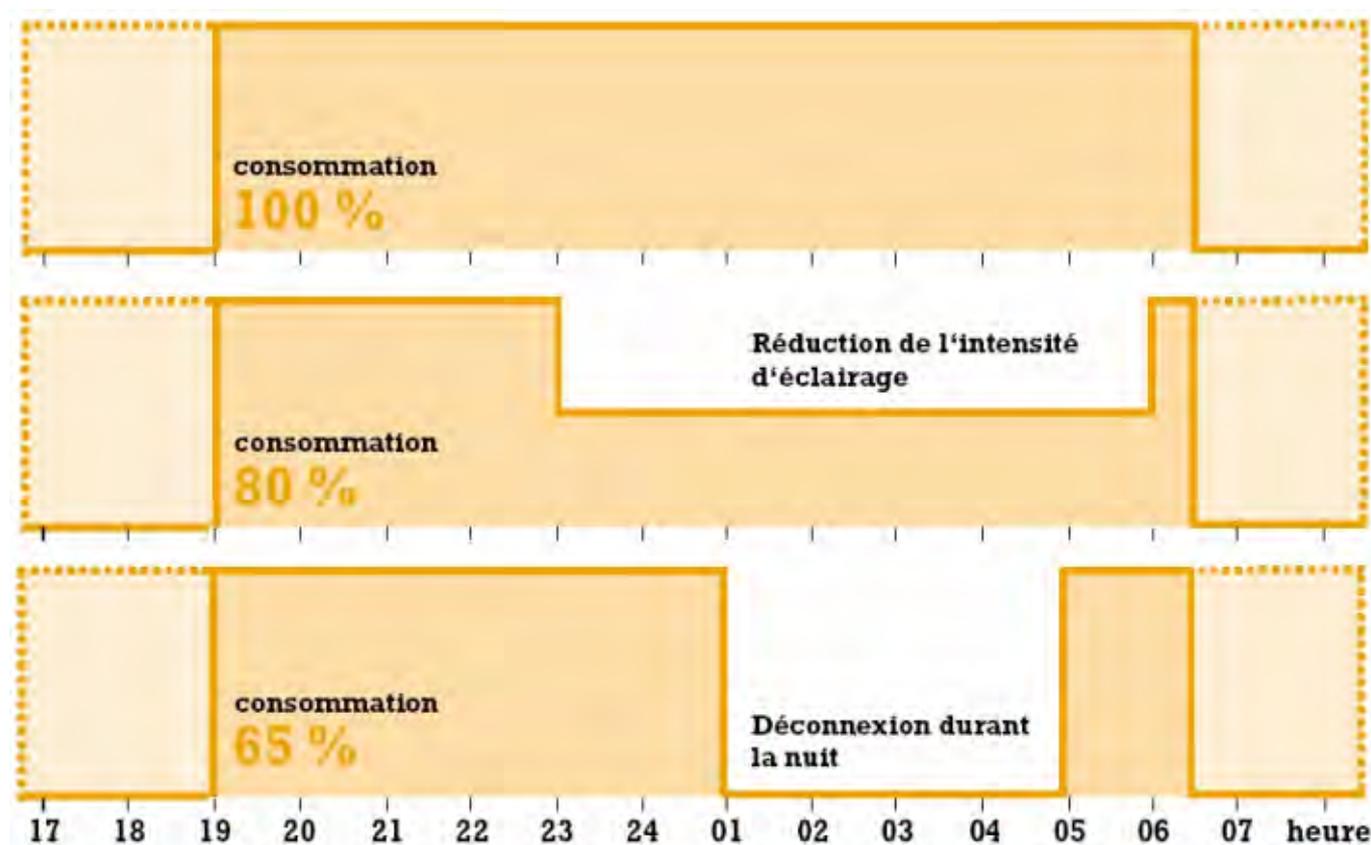
- Après les heures de repos nocturne usuelles, 22h00–6h00.

La réduction de l'intensité lumineuse, lorsqu'une extinction complète n'est pas possible, tient compte des zones critiques. Par exemple :

- Abaissement de la luminosité à 35% aux carrefours, giratoires, et passages pour piétons.
- Extinction dans les autres zones.

Différents mécanismes permettent la réduction de l'intensité lumineuse : dimming, baisse de la tension avec ballasts électroniques, extinction d'un luminaire sur deux...

Une source lumineuse déconnectée durant 5 heures chaque nuit, permet des économies d'énergie comprises entre 30% (hiver) et 50% (été).



Une réduction de l'intensité entre 23h et 6h permet d'économiser 20% d'électricité, une extinction totale entre 1h et 5h du matin économise 35%

XI. QUELLE CONSOMMATION D'ÉNERGIE ?

Valeur cible < 3 000 kWh/km an Na-HP
 Valeur limite < 12 000 kWh/km an (Na-HP)

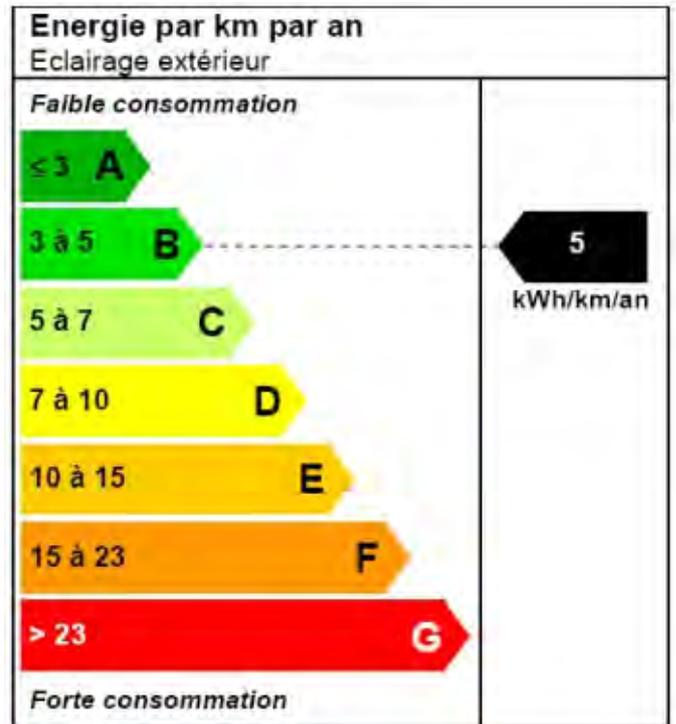
Lampes de référence Sodium Haute Pression (Na-HP) : valeurs cible et limite à revoir à la baisse pour des lampes offrant un meilleur rendement « puissance lumineuse (lumens) / puissance électrique (watts) ».

Une consommation énergétique plafonnée, à l'année, et au km de voie, constitue une garantie de la maîtrise des émissions de lumière artificielle dans l'environnement nocturne. Une « étiquette énergie » est proposée.

Les valeurs préconisées s'entendent pour la technologie actuellement disponible (Na-HP essentiellement). L'émergence d'une nouvelle technologie (LED) exigera la révision à la baisse des valeurs proposées.

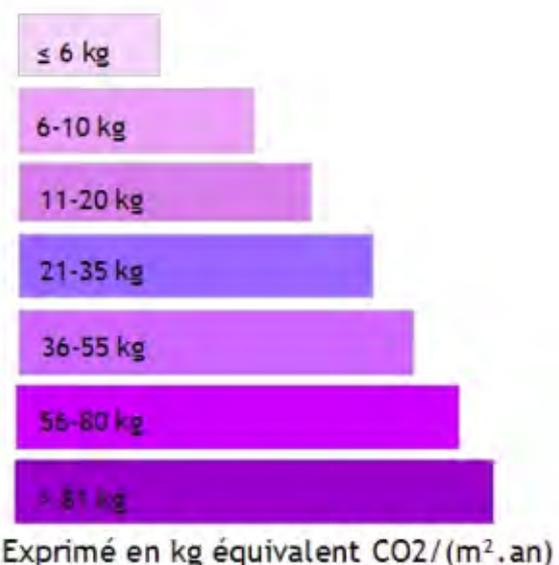
La consommation d'énergie s'obtient en multipliant la puissance électrique installée (lampes & ballasts) par la durée de fonctionnement. La durée de fonctionnement usuelle est de 4 000 heures/an, et les puissances ont été précisées ci-avant pour des lampes Na-HP.

Les labels européens « Cité de l'énergie » et l'EEA (European Energy Award) indiquent comme valeur cible pour l'éclairage des rues 5 000 kWh/km/an.



Étiquettes énergie éclairage extérieur pour voies de largeur inférieures et supérieures à 10 mètres (kilolumens/kilomètre)

Il importe de ne pas saisir l'opportunité des énergies renouvelables pour éclairer ce qui ne l'était pas, ou davantage ce qui l'était déjà. L'objectif de la maîtrise de l'éclairage extérieur et de la pollution lumineuse qui lui est associée, impose de soumettre les équipements alimentés en énergie renouvelable, au même ensemble de critères présentés jusqu'ici, en particulier la puissance lumineuse linéaire.



Plus on consomme de l'électricité et plus on produit du CO₂ !

XII. RÉFÉRENCES

1. Cahier des Clauses Techniques Particulières - Éclairage Public - Modèle pour les Communes et Communautés de Communes - ANPCEN (Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes – www.anpcen.fr - 5 novembre 2010
2. G. Togni. Éclairage public efficace. Modèle de cahier des charges pour les communes. SAFE – Agence Suisse pour l'Efficacité Énergétique, septembre 2006.
3. Legge della Regione Marche n° 10 del 24/07/2002 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e di contenimento dell'inquinamento luminoso". VISUALE - Interpretare, capire, conoscere ed approfondire la LR n° 10/2002. CieloBuio con in Patrocinio della Regione Marche, Gennaio 2003.
4. Regione Marche, Consiglio Regionale. Misure Urgenti in Materia di Risparmio Energetico e di Contenimento dell'Inquinamento Luminoso. Deliberazione Legislativa Approvata dal Consiglio Regionale nella Seduta del 17 Luglio 2002, n° 98.
5. [Regione Lombardia, Consiglio Regionale. Misure Urgenti in Tema di Risparmio Energetico ad Uso di Illuminazione Esterna e di Lotta all'Inquinamento Luminoso. Repubblica Italiana. Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Legge Regionale 27 Marzo 2000, n°17.
6. Un Plan Climat à l'échelle de mon Territoire. Guide ADEME réf. 5792, novembre 2005
7. A16 – Étude de sécurité comparative sur les autoroutes de rase campagne du Nord – Pas de Calais avec ou sans éclairage. Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, Direction Interdépartementale des Routes du Nord, 15 janvier 2007.
8. Trafic et sécurité sur les routes et autoroutes de Wallonie. Données et commentaires. Les cahiers du MET, n°15, décembre 2002.
9. Interdiction programmée : Règlement (CE) n° 245/2009 de la Commission du 18 mars 2009. Journal officiel de l'Union européenne, 24 mars 2009.

XIII. RÉSUMÉ

7 étapes vers un éclairage extérieur à impact environnemental maîtrisé, avec 3 points de vigilance pour lesquels il faut être particulièrement attentif :

- Plafonner la température de couleur des lampes,
- Plafonner la puissance lumineuse moyenne des installations,
- Plafonner la consommation énergétique des installations.

	Critère / Recommandation
1. Besoins	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Clarifier les besoins en matière d'éclairage des rues. ⚡ Toutes les voies ne doivent pas obligatoirement être éclairées.
2. Types de lampes	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Utiliser des lampes à vapeur de sodium, ⚡ Ou d'autres lampes ayant une température de couleur < 2300 °K.
3. Luminaires	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Utiliser des réflecteurs à haut rendement. ⚡ Éviter toute émission lumineuse au-dessus de l'horizon (pollution lumineuse) <ul style="list-style-type: none"> ◦ due aux propriétés photométriques des lampadaires, ◦ ou due à l'orientation de la crose.
4. Ballasts d'allumage	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Préférer les ballasts électroniques à faible consommation et longue durée de vie.
5. Puissance lumineuse linéaire	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Pour des rues d'une largeur de moins de 10 mètres : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Valeur cible < 75 kilolumens/kilomètre (ex. Na-HP < 0,75 kilowatt/km) ◦ Valeur limite < 150 kilolumens/kilomètre (ex. Na-HP < 1,5 kilowatts/km) ⚡ Pour des rues d'une largeur de plus de 10 mètres : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Valeur cible < 150 kilolumens/kilomètre (ex. Na-HP < 1,5 kilowatts/km) ◦ Valeur limite < 300 kilolumens/kilomètre (ex. Na-HP < 3 kilowatts/km)
6. Horaires de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Allumage le soir ; quand la luminosité descend sous 20 lux pendant plus de 10 minutes. ⚡ Extinction durant la nuit (p. ex. 23h30 – 05h30). ⚡ Réduction de l'intensité lumineuse la nuit si une extinction n'est pas possible (variation de la puissance lumineuse ou extinction partielle).
7. Consommation d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Valeur cible < 3000 kWh/km/an (Na-HP) ⚡ Valeur limite < 7000 kWh/km/an (Na-HP)

ASSOCIATION POUR LA SAUVEGARDE
DU CIEL ET DE L'ENVIRONNEMENT
NOCTURNES (ASCEN)
ASBL

N° d'entreprise : 0809.876.952

WWW.ASCEN.BE

Rue du Dolberg, 7
B-6780 Messancy

GSM : +32/(0)473.63.44.24
info@ascen.be



asbl
ASCEN

PRESIDENT : Francis VENTER
+32/(0)473.63.44.24 (gsm)
+32/(0)63.38.96.86 (privé)
francis.venter@gmail.com (privé)
+352/49.39.39.510 (professionnel)
fventer@lag.lu (professionnel)
Rue du Dolberg, 7
B-6780 Messancy

VICE-PRESIDENT : Philippe DEMOULIN
+32/(0)485.07.47.55 (gsm)
+32/(0)4.252.16.65 (privé)
+32/(0)4.366.97.85 (professionnel)
demoulin@astro.ulg.ac.be (professionnel)
Rue Saint-Maur, 95
B-4000 Cointe (Liège)

SECRETAIRE : Philippe VANGROOTLOON
+32/(0)499.16.26.02 (gsm)
+32/(0)71.32.58.18 (privé)
philippe.vangrootloon@gmail.com (privé)
Rue Pays de Liège, 30
B-6061 Montignies sur Sambre

TRESORIER : Jean-Marie MENGEOT
+32/(0)473.53.90.93 (gsm)
+32/(0)81.73.57.86 (privé)
jean.marie.mengeot@gmail.com (privé)
Rue Charles Zoude, 53
B-5000 Namur