

# ECLAIRAGE PUBLIC



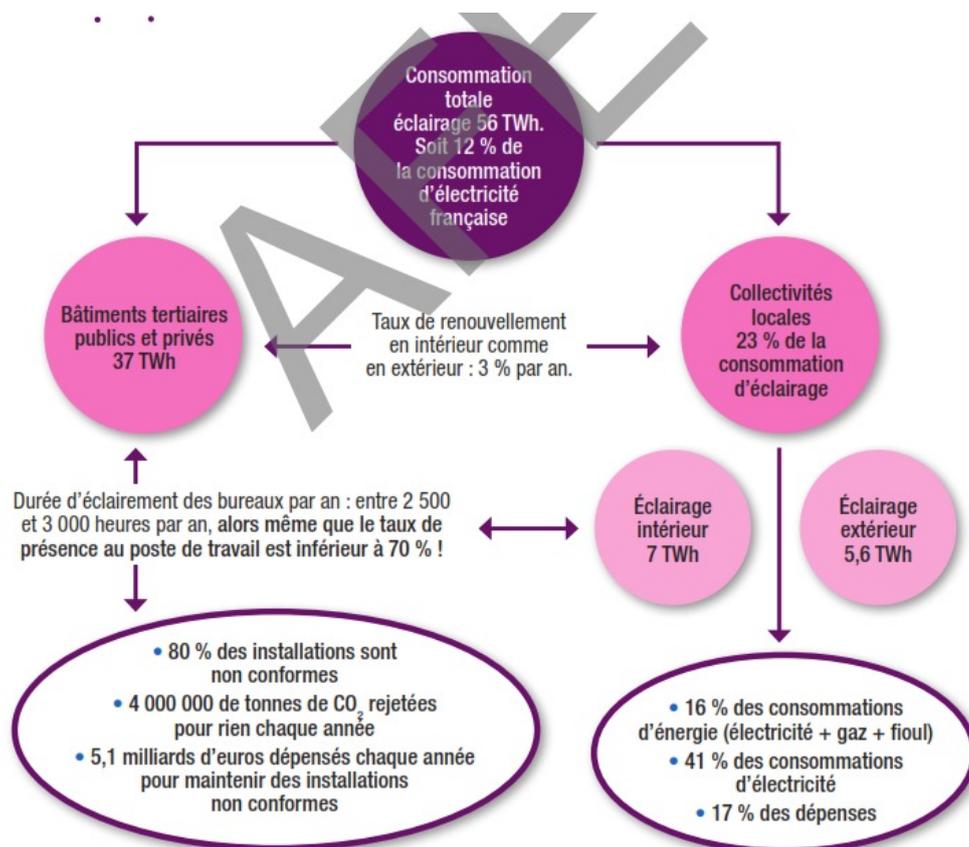
Activités

Les enjeux  
énergétiques de  
l'éclairage public

# 1 LA QUESTION ENERGETIQUE

## 1.1 Constat

La consommation mondiale pour l'éclairage public et l'éclairage des bâtiments est de 2 700 TWh, émettant 1 150 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. En France, la consommation totale d'électricité liée à l'éclairage est de 56 TWh, émettant 5,6 tonnes de CO<sub>2</sub> (Ademe - 2017).



Infographie AFE



En France, on compte environ :

- 9,5 millions de points lumineux pour une consommation annuelle d'environ 5,6 TWh (soit 1 % de la production totale d'électricité)
- Un temps moyen de fonctionnement d'environ 3 200 heures par an (- 24 % depuis 1990)
- Un coût moyen de 24 euros par habitant en 2011

En 2012, près de 3 millions de luminaires "boules" à vapeur de mercure étaient recensés. Leur remplacement d'ici 2015 (interdiction de mise sur le marché par la réglementation européenne) devait générer des économies annuelles d'énergie de 800 GWh, soit la consommation annuelle d'électricité (hors chauffage et eau chaude) de 300 000 ménages. Il reste encore aujourd'hui près de 10 % de ces lampes encore en service, la plupart en zone rurale.

Pour les collectivités, l'éclairage public, malgré une baisse de la consommation de 6 % depuis les sept dernières années, c'est :

- 16 % de la consommation énergétique totale des communes
- 17 % de leurs dépenses d'énergie
- 41 % de leur facture électrique

L'éclairage des espaces publics devient un enjeu, sur le plan de la qualité des ambiances urbaines nocturnes mais aussi en termes d'économie d'énergie.

Deux approches se distinguent pour parvenir à un éclairage optimisé :

- la modernisation des installations et la baisse du niveau d'éclairement.
- Dépollution lumineuse, diminution des consommations, recyclage des matériels...

De plus en plus de collectivités locales inscrivent les économies d'énergie dans les orientations de leurs politiques d'aménagement lumière. Cela ne doit rien au hasard : **l'Ademe estime de 20 à 40% le potentiel d'économies réalisables sur les dépenses d'éclairage public.**

L'heure est donc à la maîtrise de la demande d'électricité (MDE), et au "**juste éclairage**".



## 2 LES SOLUTIONS D'ECONOMIE

### 2.1 Changer les sources

On compte près de 8.8 millions de lampes installées en France, dont 3.3 millions de lampes vapeur de mercure et 4.5 millions de lampes vapeur de sodium haute pression (SHP).

**Le taux de renouvellement du parc est de 3% par an.**

Les évolutions technologiques ont donc permis d'améliorer l'efficacité énergétique des réseaux d'éclairage public par simple remplacement des lampes en fin de vie.

Les graphes ci-après donnent l'efficacité énergétique moyenne des sources lumineuses pour tous les types de technologies.

	Vapeur de sodium haute pression	Vapeur de mercure à ballon fluorescent	Vapeur de sodium basse pression	Iodures métalliques	Fluorescence	Tungstène halogène	Diodes électroluminescentes (LED)
Efficacité lumineuse (lm/W)	47 à 150	32 à 60	98 à 198	55 à 120	55 à 104	15 à 28	50 à 120
Durée de vie moyenne (h)	12000 à 24000	12000 à 16000	12000	9000 à 12000	9000 à 30000	2000	25000 à 50000
Température de couleur (K)	2200 à 2500	3900 à 4300	-	3000 à 6000	2700 à 6500	2900 à 3200	2700 à 6500
IRC	25	35 à 60	-	65 à 95	65 à 95	100	75 à 90
Temps d'allumage	2 à 4 min	3 à 5 min	15 min	5 à 7 min	Quasi instantané	instantané	instantané

Une des caractéristiques essentielles des lampes concerne leur durée de vie. En effet, plus une lampe a une durée de vie importante, moindre sont les coûts de maintenance et les volumes de déchets à retraiter.

### 2.2 Changer les équipements annexes.

Le fonctionnement des lampes à décharge nécessite l'utilisation de ballast pour stabiliser le courant qui traverse les lampes, d'amorceur pour faciliter l'allumage et de condensateurs.

Deux types de ballast sont proposés par les fabricants. Le ballast conventionnel ferromagnétique (également appelé inductif) et le ballast électronique.



Le ballast conventionnel, du fait de sa puissance (d'environ 12 Watts), représente en moyenne 12% de la consommation de la lampe avec un facteur de puissance de l'ordre de 0,5 (ce qui, dans le cas d'un poste d'alimentation en tarif vert, est pénalisé sur la facture d'électricité).





Le ballast électronique présente l'avantage d'être plus performant avec une consommation inférieure à 10% de celle de la lampe et avec un facteur de puissance proche de 1. De plus le ballast électronique engendre une plus longue durée de vie des lampes.

Le surcoût d'un ballast électronique étant compris entre 15 et 20 €, les économies d'énergie engendrées permettent un temps de retour brut de l'ordre de 3 ans pour une durée de vie moyenne du ballast de 10 à 12 ans.

Dans le cadre d'une politique d'aménagement lumière, les ballasts conventionnels doivent être progressivement remplacés en fin de vie par des ballasts électroniques et exclus des programmes de rénovation et de travaux neufs.

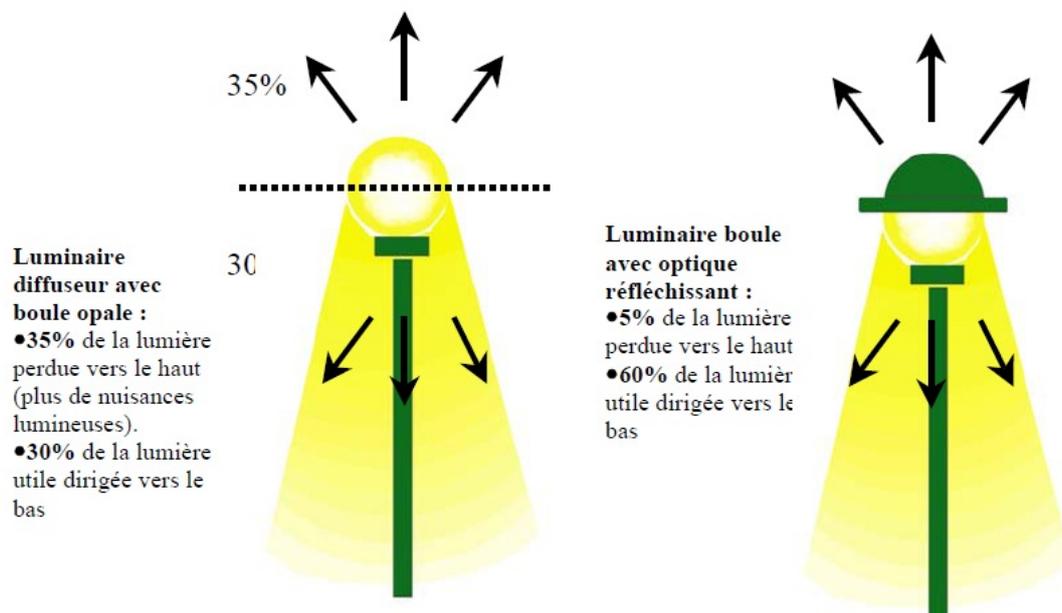
### 2.3 Changer les luminaires.

Le luminaire a pour fonctions principales de protéger la lampe, son appareillage de connexion, son réflecteur et de diriger la lumière vers l'espace à éclairer. L'expérience montre, dans bien des cas, que ces deux fonctions de protection et d'orientation ne sont pas toujours respectées.

Le choix d'un luminaire performant sur ces deux fonctions principales est donc essentiel afin d'obtenir une bonne efficacité énergétique, réduire les nuisances lumineuses nocturnes et maintenir en l'état les appareillages le composant.

En ce qui concerne la fonction de protection, il est impératif de choisir des luminaires hermétiques et ce particulièrement dans les zones de forte pollution de l'air. Le luminaire fermé permet de mieux conserver les qualités optiques du réflecteur et d'éviter l'encrassement de la lampe et, ainsi, de maintenir dans le temps la qualité lumière en limitant les dépréciations des paramètres des composants.

Concernant la fonction d'orientation, la principale préoccupation consiste à choisir des luminaires évitant les émissions lumineuses inutiles, c'est-à-dire prohiber les luminaires ayant des émissions de flux lumineux latérales ou vers le ciel. Ainsi on préférera des luminaires équipés de verre plat et on déconseillera l'usage des luminaires de type boule.



*A noter que 35% de la lumière émise par la lampe est absorbée par l'enveloppe opale.*

### 3 MODIFIER LE MODE DE CONTRÔLE ET LA COMMANDE DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC.

En règle générale, les réseaux d'éclairage public doivent être en fonction lorsque la lumière naturelle n'est pas suffisante. Cela implique une fonction d'ouverture et de fermeture qui détermine une durée de fonctionnement et donc une consommation directement proportionnelle à cette durée de fonctionnement. Il est donc essentiel de mettre en œuvre un dispositif fiable et performant afin d'éviter des mises en service inutiles.

La durée d'éclairage moyenne sur le territoire est de 4 100 heures par an. **Un simple décalage d'ouverture et de fermeture de 10 minutes engendre sur l'année un temps de fonctionnement inutile de 120 heures soit une surconsommation de 3 %.**

#### 3.1 Les outils de contrôle et de commande.



##### ***L'interrupteur crépusculaire.***

L'interrupteur crépusculaire mesure la quantité de lumière naturelle environnante et commute l'éclairage en fonction d'un seuil de luminosité prédéfini.



##### ***L'horloge astronomique.***

L'horloge astronomique calcule, à partir d'informations géographiques et temporelles, la position du soleil et détermine les instants de commutation de l'éclairage public :

- Ce matériel prend en compte les changements d'heure.
- La durée d'éclairage annuelle est maîtrisée.
- Les horloges peuvent être synchronisées.
- La programmation est hebdomadaire ou annuelle.

##### ***Les commandes centralisées.***

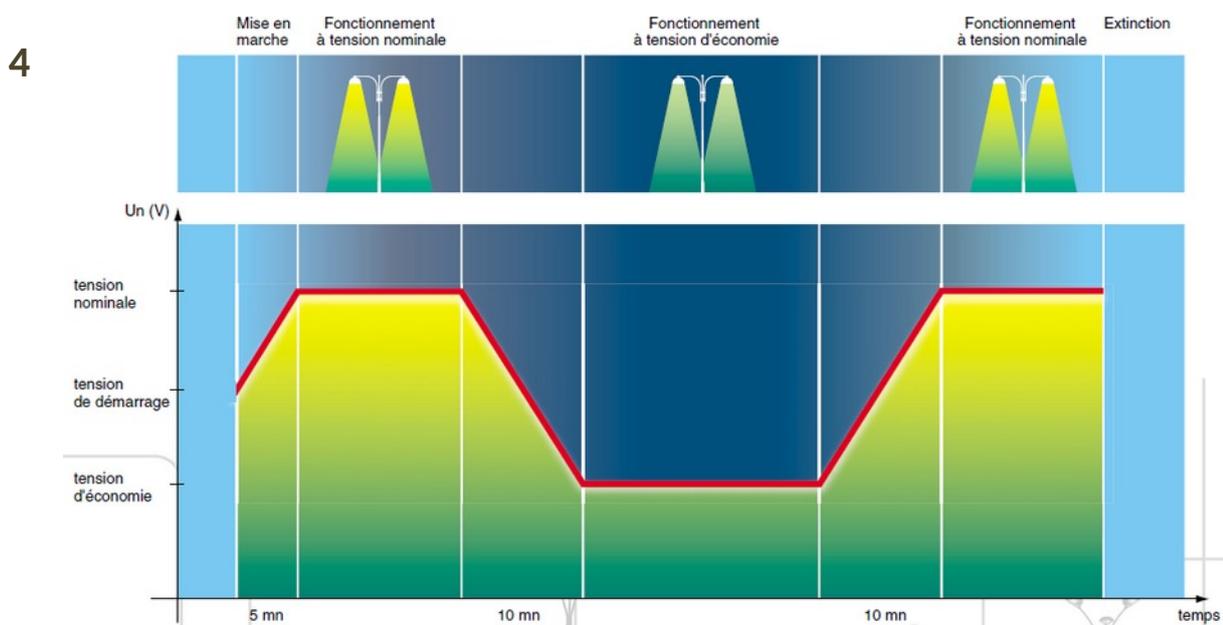
Les commandes centralisées reprennent, bien entendu, les fonctions essentielles des organes de commande d'éclairage public. On peut utiliser un automate de supervision qui permet la gestion des variations d'éclairage et de la maintenance à distance.



### 3.1.1 La variation de puissance.

Le variateur de puissance se connecte entre la sortie contacteur général et les départs. Il permet d'adapter la consommation énergétique aux besoins. Il fournit une tension réduite à l'allumage puis atteint en pente douce son régime « normal ». L'appareil reste alors à ce statut jusqu'à la réception de l'ordre de réduction.

A la réception du signal, il entame, en pente douce, l'abaissement de la tension jusqu'à la valeur économique préfixée.



- Document Seifel
- ADEME
- Module PairFormance
- AFE Eclairage

