

Réunion d'information  
« Éclairage public »  
Mardi 13 juin 2017



**Merci à tous d'éviter  
de laisser des sièges  
vides entre vous**





# Introduction

Jean-Luc DUPONT  
Maire de CHINON, Président du SIEIL



# Introduction

Jean-Luc DUPONT

Maire de CHINON, Président du SIEIL





# Éclairer juste

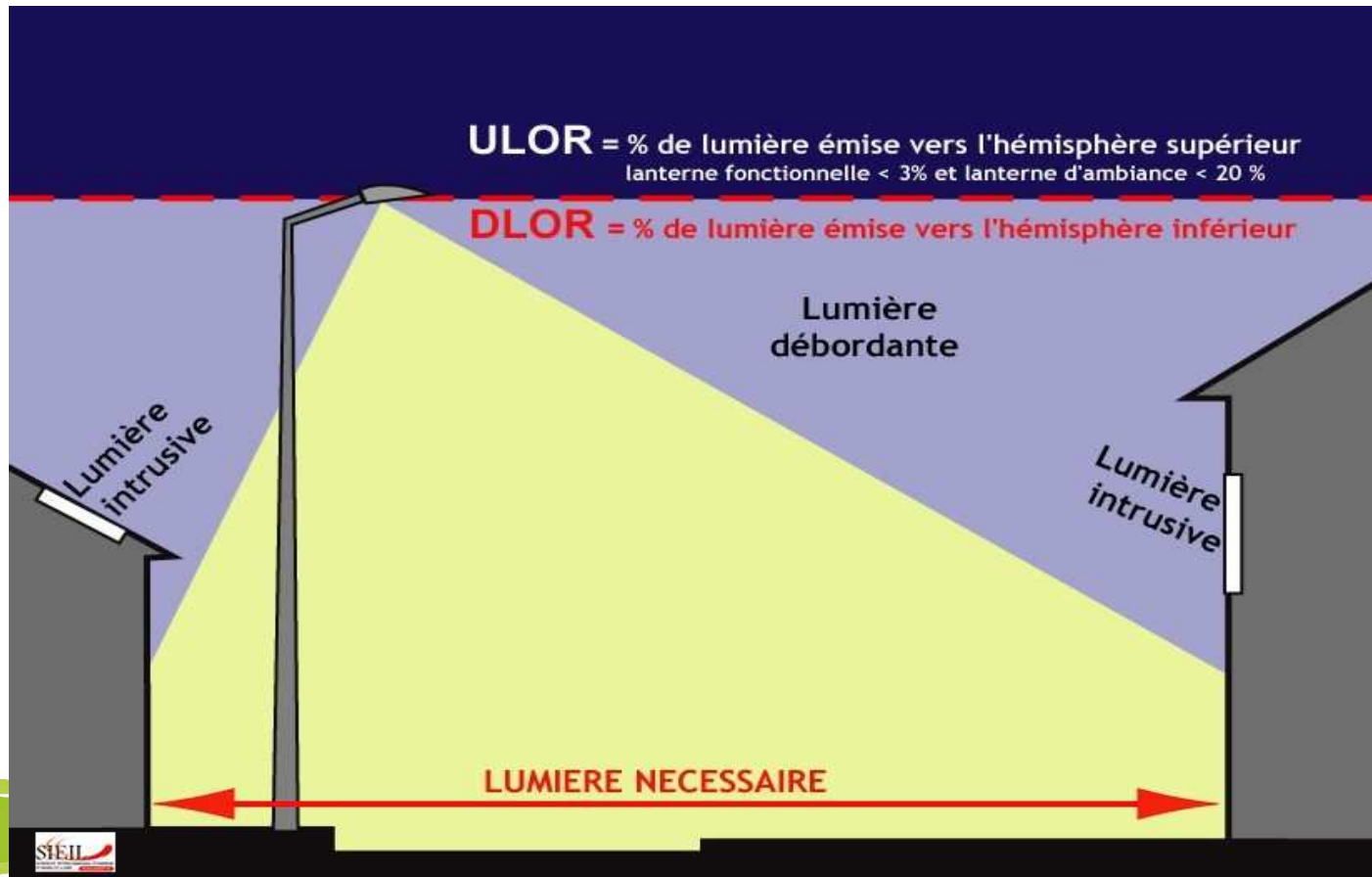
Jackie MATHEVET

Vice Président du SIEIL en charge de l'éclairage public



# Éclairer juste

Jackie MATHEVET, vice président du SIEIL en charge de l'éclairage public





---

# L'éclairage public, pour quoi faire ?

Pascal BOUCHET

AFE, Président du Centre régional Centre Val de Loire





# L'ECLAIRAGE PUBLIC, POURQUOI FAIRE ?

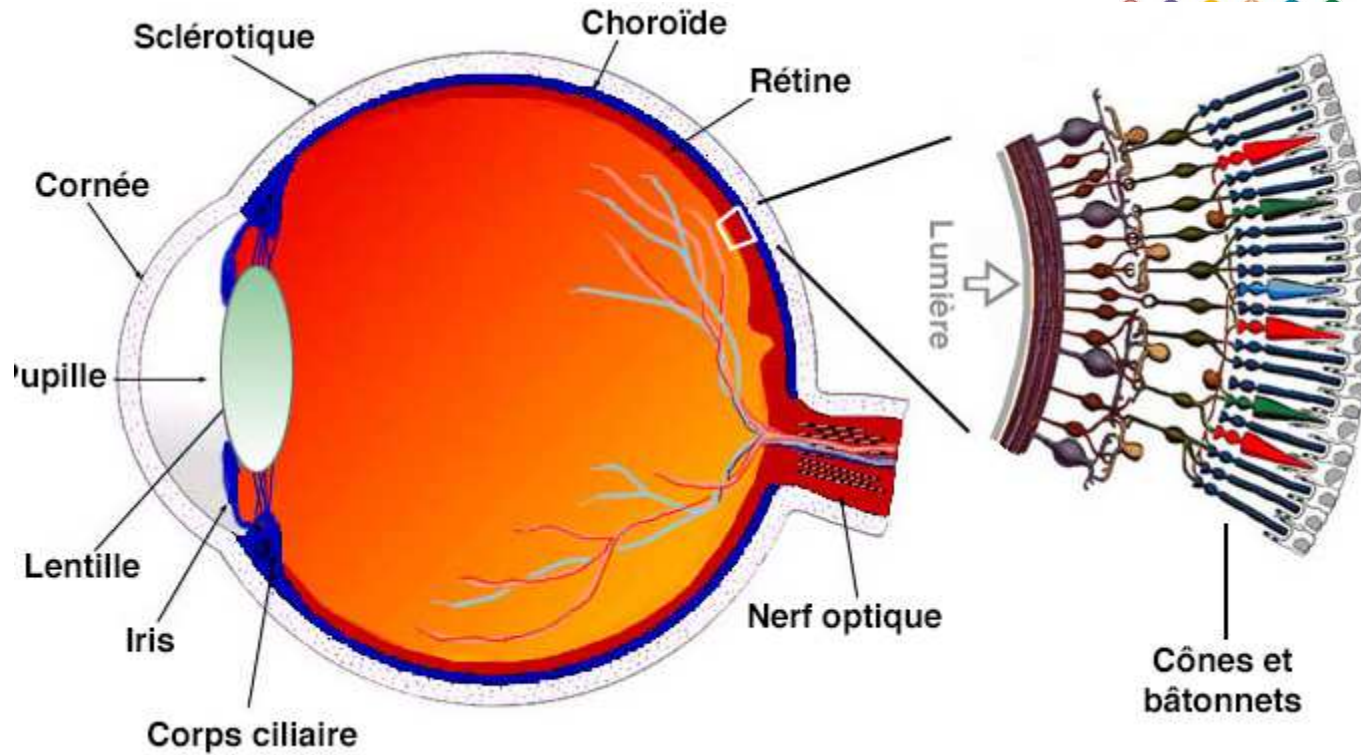
Pascal BOUCHET  
AFE, Président du Centre régional  
Centre Val de Loire





# VOIR ET ÊTRE VU





L'œil, vecteur d'informations liées à l'environnement qui nous entoure:  
la charge mentale.

Il est doté de facultés d'adaptation, de sensibilités diverses

## Exemple de la sensibilité de l'œil

Eclairage avec des sources leds



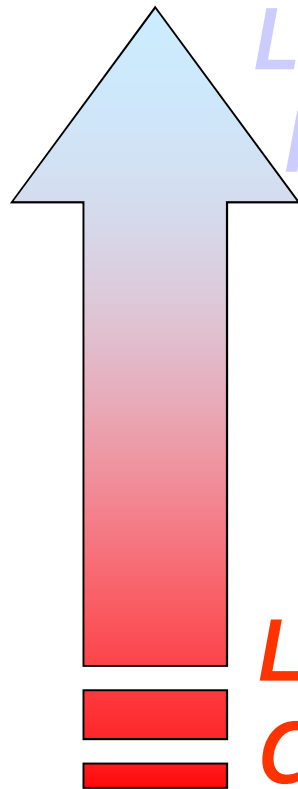
Eclairage avec des sources Sodium



## Quelques notions à retenir

- Flux lumineux, en lumen,  $\varphi$
- Puissance électrique, en Watt, W
- Efficacité lumineuse, en lumen par Watt, lm/W
- Éclairement, en Lux, lx
- La température de couleur, en Kelvin, K
- Indice de rendu des couleurs, IRC

# Température de couleur



*Lumière  
Froide*

*« Le forgeron sait que plus la température est élevée, plus le métal se rapproche de la couleur blanche... » !*



*Lumière  
Chaude*

Plus la température est élevée → plus la lumière a un aspect froid (lumière du jour à midi = 6 500K)  
Plus la température est basse → plus la lumière a un aspect chaud (lumière du jour le soir = 2 800K)

# Éclairage

- L'éclairage est une notion délicate car l'œil a une grande capacité d'adaptation
- Ne pas éclairer suffisamment, c'est fatiguer prématurément l'œil
- Le niveau d'éclairage est une notion fondamentale pour la performance visuelle



# Indice de rendu des couleurs

- IRC
- Capacité qu'a une source lumineuse à restituer les couleurs de l'objet qu'elle éclaire



*Rendu des couleurs  
(IRC = 100)*



*Rendu des couleurs sous une lampe mercure HP  
(IRC = 60)*

**Merci de votre attention !**





---

# L'éclairage public, pour quoi faire ?

Jacques PUJOL  
Expert UTE, AFNOR



**1<sup>er</sup> Eclairé**

**2<sup>ème</sup>  
Sécurisé**

**3<sup>ème</sup>  
Economisé**

# Exploitation des installations d'Eclairage Extérieur (EP) Sécurité des biens et des personnes

**NF C18-510 - Prévention des risques électriques**

*Norme française*

Décret 2010-1118 du 22 septembre 2010

Arrêté au JO date d'application le 26 Avril 2012

**Réglementations régissant la sécurité des personnes:**

NF C 18-510,

Code du travail

Code des collectivités territoriales

Guichet unique

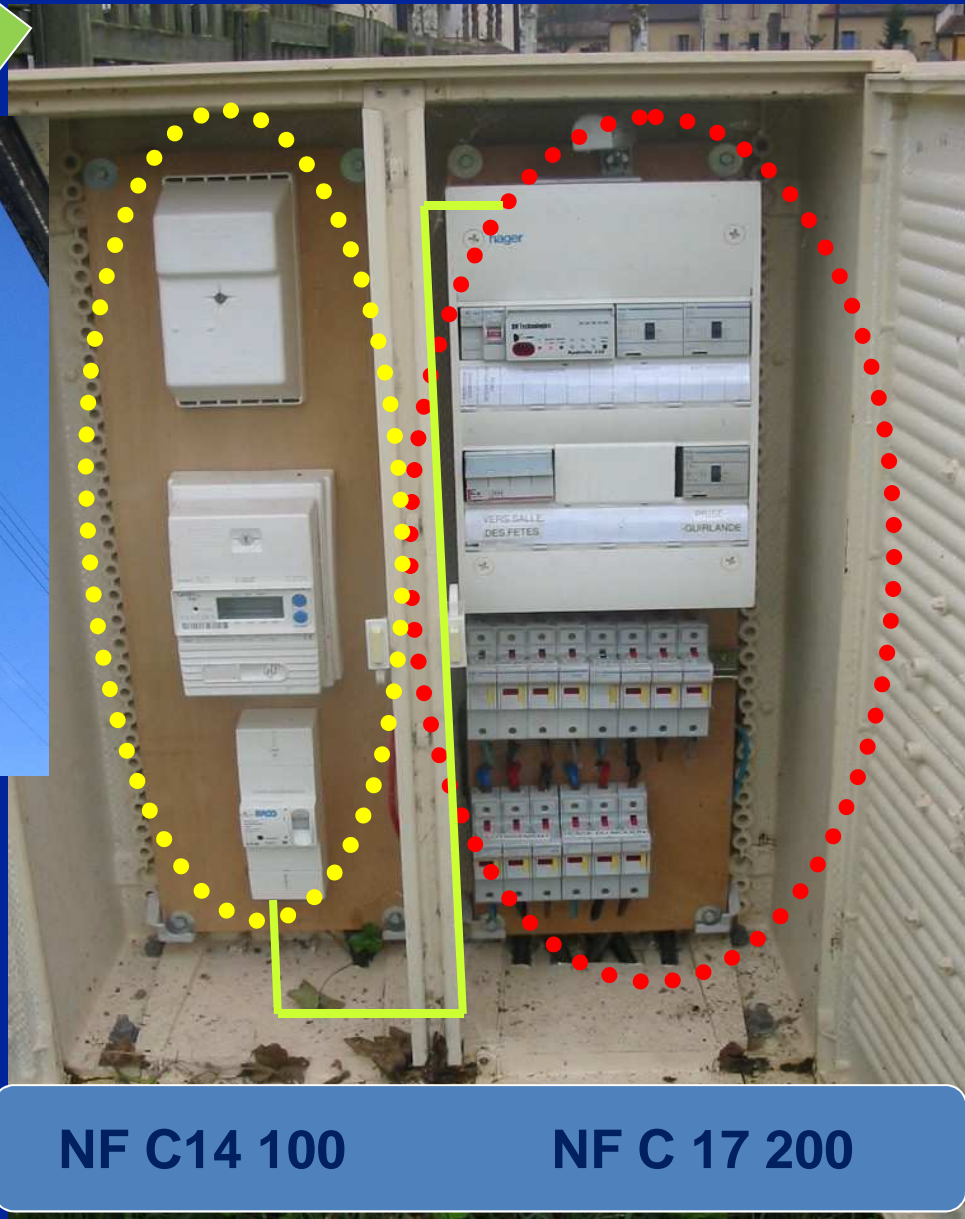
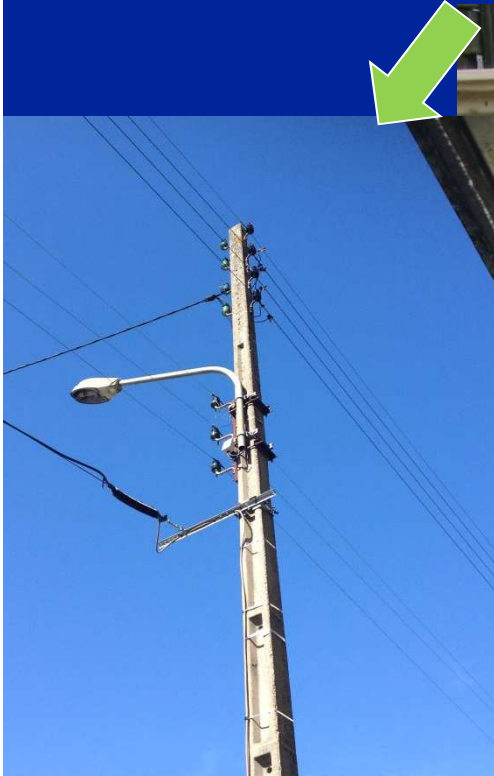
---

**Normes de construction  
des ouvrages et des installations électriques**

C15 100, C17-200, C 11 201, C13-200,

# Ouvrages Installations

2 exploitants distincts E.P.



**NF C14 100**

**NF C 17 200**



## Les ACTES

### Économie d'énergie

### Arrêtés municipaux

#### EXTINCTION

- TOTALE (ex. de 23h à 5h)
- PARTIELLE (ex. 1 sur 2)

### Option technique

- ABAISSEMENT  
du flux

.....

## Les CONSEQUENCES

### Réglementation

- Délégation d'exploitation
- Code des collectivités
- Code de la route
- Code du Travail
- Code Pénal
- Règles de construction  
NF C17 200, EN 13201 Caractérisation  
des voies,....
- Sécurité des personnes c18 510
- Vidéo surveillance

- (L2212-1 du cgct) « Le maire est chargé ... de la police municipale, de la police rurale...».
- (L2212-2,1°) « La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques.  
Elle comprend notamment :  
1° Tout ce qui intéresse la sûreté et la commodité des passage dans les rues, quais, places et voies publiques, ce qui comprend le nettoyage, l'éclairage... »

## Responsabilité administrative

**Les règles de réparation sont différentes selon que la victime est un usager ou un tiers :**

- ❏ **dommage à un tiers (ex : mauvaise implantation d'un ouvrage causant un dommage à un véhicule)**
- ❏ **dommage à un usager tel le défaut d'éclairage ou le mauvais fonctionnement à l'origine d'un accident sont considérés comme un défaut d'entretien normal de l'ouvrage**

**Les installations d'éclairage public dépendent du ministère de l'intérieur (sécurité publique)**

**Les installations d'éclairage public sont soumises à un Consuel depuis le 29 mars 2010 lors de :**

- ➔ Créations de réseaux E.P,
- ➔ Extensions,
- ➔ Modifications de puissance,
- ➔ Ajout de nouveaux départs EP.

l'article R. 4544-1 du code du travail exclu les installations d'éclairage public. Les contrôles OBLIGATOIRES des installations par des bureaux de contrôle s'appliquent uniquement sur celles soumises à la NF C15 100.

L'éclairage Public est sous la tutelle du ministère de l'Intérieur «Sécurité publique ».



**Merci de votre attention**

**Jacques PUJOL**

Tel : 05 65 98 23 32

Mail : [j.pujol@isfme.fr](mailto:j.pujol@isfme.fr)

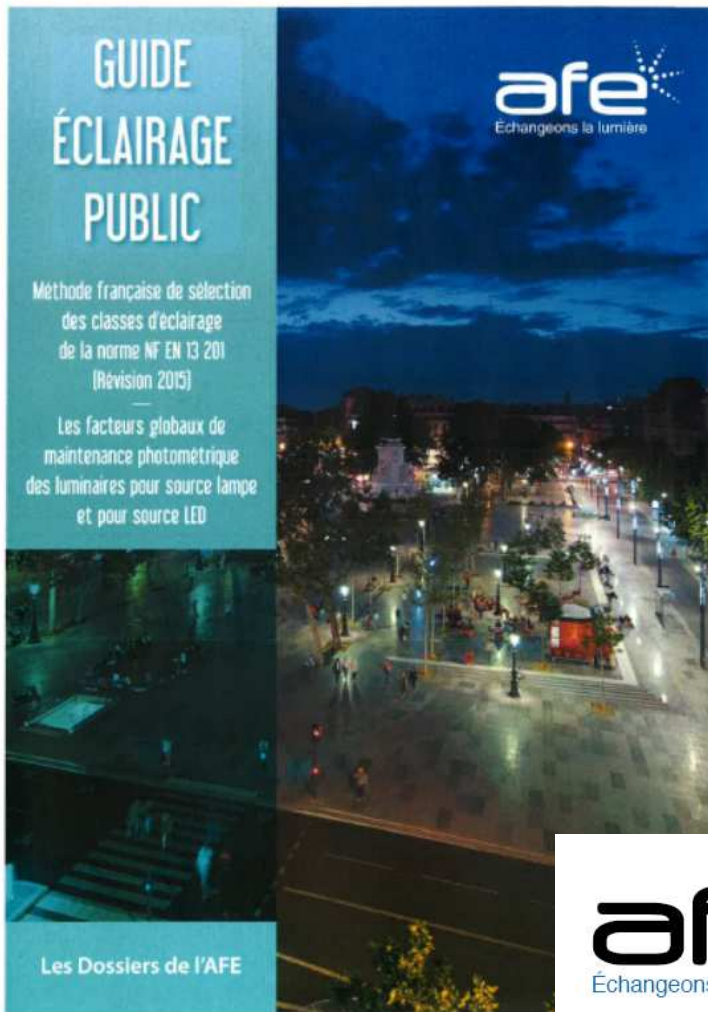


# L'évolution de l'éclairage public

Jacques BOIVIN

AFE, Secrétaire du Centre régional Centre Val de Loire





## L'évolution de l'éclairage public

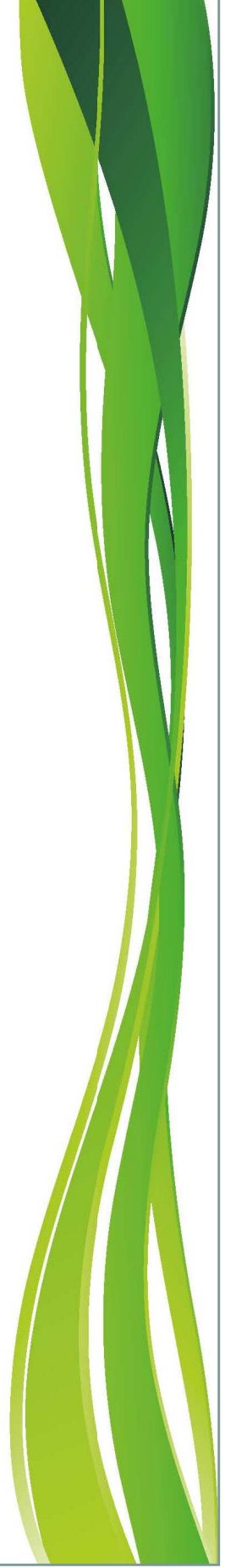
Jacques BOIVIN, AFE Secrétaire du Centre régional Centre Val de Loire





territoire  
d'énergie  
INDRE-ET-LOIRE

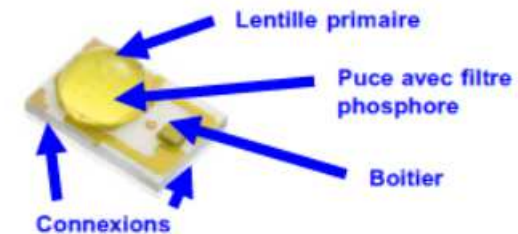
# Les LED





# L.E.D. Light Emitting Diode / D.E.L. = Diode Electro Luminescente

- composant  $e^-$  solide, émet une lumière bleue lorsqu'il est traversé par un courant
- couche supérieure en phosphore permet d'obtenir une lumière blanche
- une multitude de constructeurs : NICHIA, LUMILEDs, OSRAM, SAMSUNG et CREE





La première installation en France d'un éclairage LED sur le  
domaine public date de **2005**

A l'époque, nous étions dans un éclairage d'ambiance

En effet, nous étions dans des performances très faible par  
rapport aux lampes

Cette performance basée sur l'indice de l'efficacité  
lumineuse était de **30 lm/W**

Quand les lampes se situaient entre **100 et 120 lm/W**





## EFFICACITES LUMINEUSES

Efficacité lumineuse (lm/w) =  $\frac{\text{Quantité de lumière émise par une source (lm)}}{\text{Puissance consommée pour émettre cette lumière (en W)}}$

**Efficacités lumineuses comparables à**

- une Intensité (I),
- une Température de couleur (Tc),
- une Température de LED (Tj) données.

	P (W)	Efficacité (lm/W)
SHP Philips Master SON-T PIA PLUS	150	116
IM Philips CosmoWhite	140	120

	2002	2007	2010	2013	2015	2016	2017
Efficacité LED lm/W	25	75	120	136	148	165	182

350mA,  
4000K,  
Tj=25°C

182

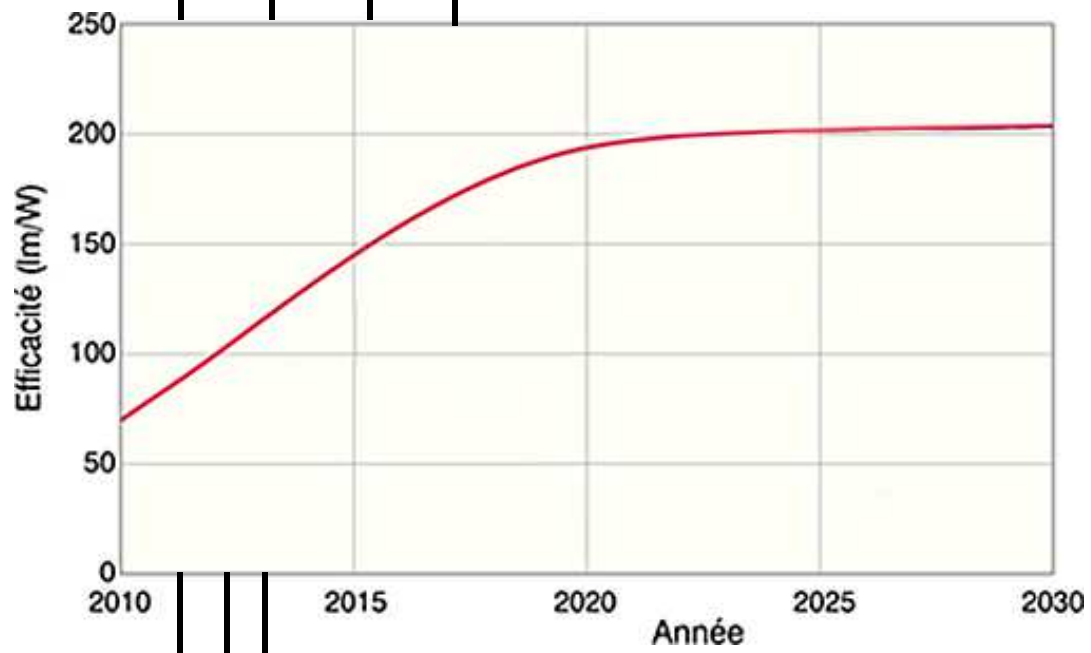
2013-2015 : Croissance  
%LED en quantité >40%

>2015 Maturité  
% LED en quantité >60%

2010-2012 : Lancement  
% LED en quantité <10%

>2017  
% LED en quantité >80%

### Evolution de la LED

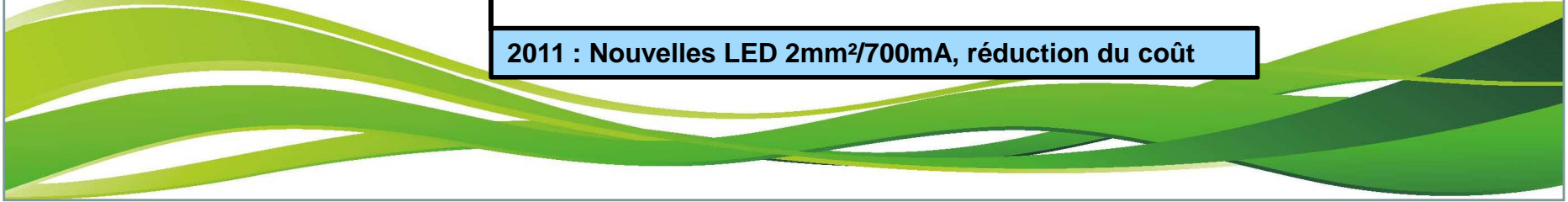


EVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES MAJEURES DU COMPOSANT LED

2013 : Saut technologique : Conversion de phosphore

2012 : Amélioration de la LED

2011 : Nouvelles LED 2mm<sup>2</sup>/700mA, réduction du coût

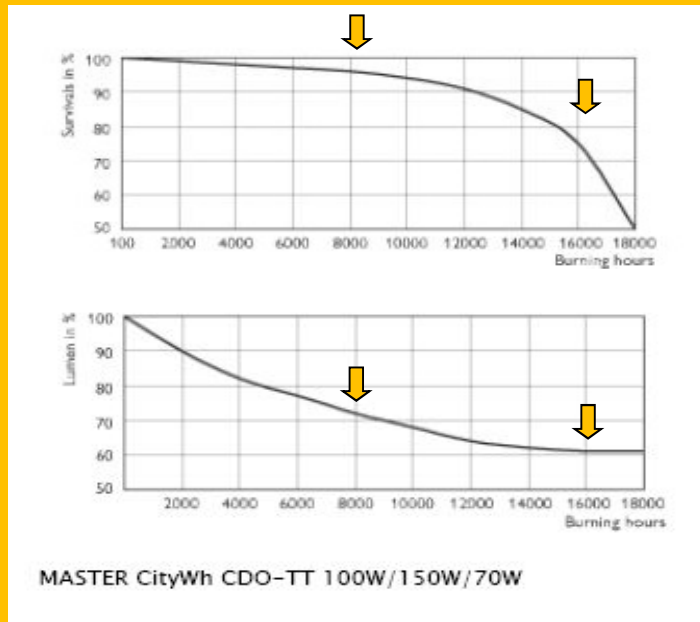






## Durée de vie lampes à décharge vs LED

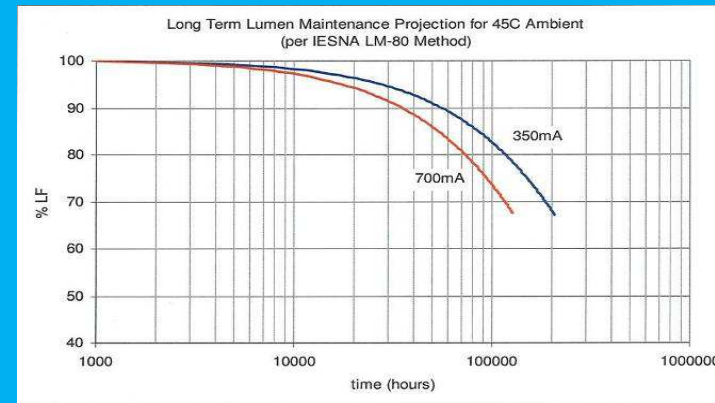
### Lampe iodures : Mortalité / Flux



**8000 h – 2 ans**  
**Mortalité : 4%**  
**Perte de flux :**  
**30%**

**16000 h – 4 ans**  
**Mortalité : 25%**  
**Perte de Flux : 40%**

### LED : Perte de flux



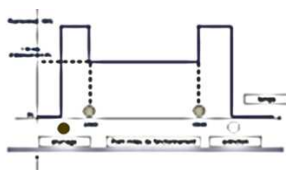
**350 mA :**  
**L90 (90 % du flux) : 60000 h**  
**L70 : 180 000 h**

**700 mA :**  
**L90 : 35000 h**  
**L70 : 105 000 h**

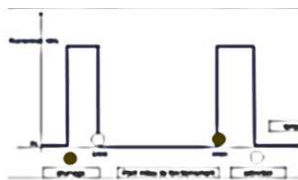
## EXTINCTION NOCTURNE



Source	Puissance max(W)	Eclairage moyen (lux)	Consommation (Wh/nuit)
<b>SHP</b>	109	18	1232
<b>LED</b>	80	20	904



Source	Puissance max(W)	Eclairage moyen (lux)	Puissance mini(W)	Eclairage moyen	Pourcentage d'abaissement de	Pourcentage d'abaissement	Consommation (Wh/nuit)
<b>SHP avec abaissement</b>	109	18	38	3	65%	80%	735
<b>LED avec réduction</b>	80	20	20	3	75%	75%	484



Source	Puissance max (W)	Eclairage moyen (lux)	Puissance mini (W)	Eclairage moyen	Pourcentage d'abaissement	Pourcentage d'abaissement flux	Consommation (Wh/nuit)
<b>SHP avec extinction</b>	109	18	0	0	100%	100%	578
<b>LED avec extinction</b>	80	20	0	0	100%	100%	424

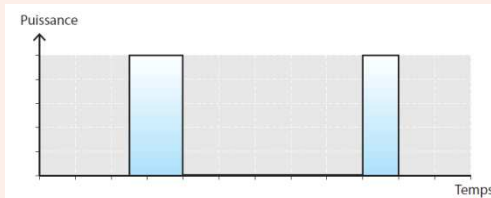


## Profils de nuit

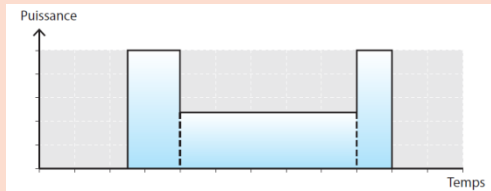
## Fonctionnements



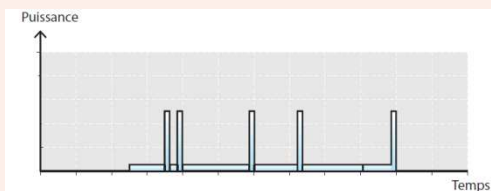
**100%**  
 Niveau haut toute la nuit



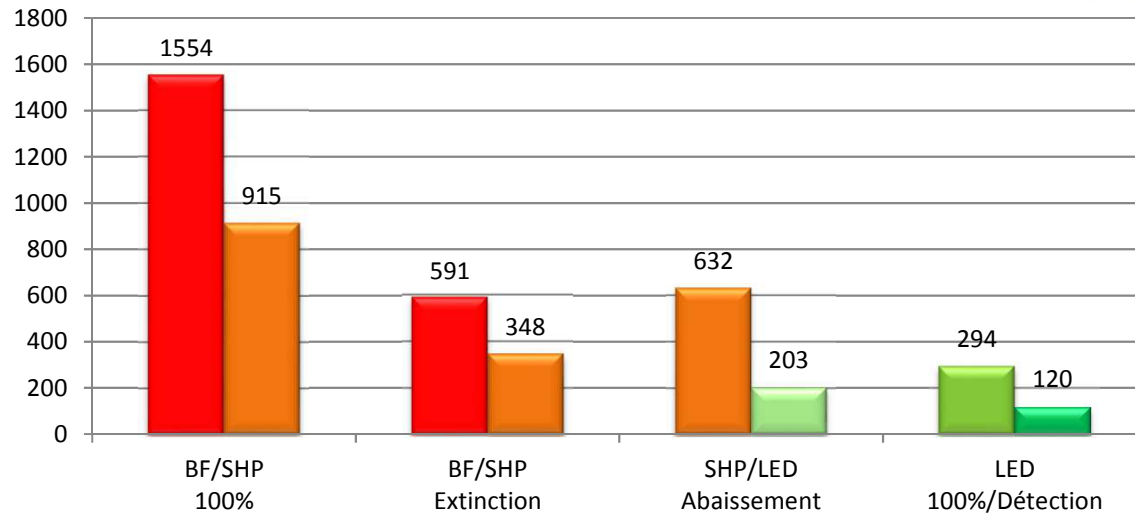
**100% + 0% 22h-5h**  
 Niveau haut avec extinction de 22h à 5h



**100% + 50% 22h-5h**  
 Niveau haut avec 50% de réduction de 22h à 5h



**10% + 50% Détection**  
 Niveau bas à 10% et niveau à 50% si détection,  
 Simulée à 3h au total



**Solutions LED : consommation moindre avec conservation des notions de confort et sécurité**



- DEDP : paramètres détection**
- réduction de 50% (26W → 13W)
  - 50% à l'état bas par nuit
  - Abaissement 10h à 75% (7W)



**GAIN ÉNERGETIQUE**

Puissance totale annuelle consommée (4000h) pour l'installation (KW)

**Luminaire à décharge**

BF 125W 5760

**Luminaire LED**

TWEET S1 2BLS8 DEDP 591

GAIN AVEC SOLUTION LED

**-90%**



**GAIN ENVIRONNEMENTAL**

Empreinte Carbone : Equivalent CO2 annuel (T) sur une base nucléaire = 119g de CO2/Wh

**Luminaire à décharge**

BF 125W 5760

**Luminaire LED**

TWEET S1 2BLS8 DEDP 591

GAIN AVEC SOLUTION LED

**-90%**



**GAIN FINANCIER**

Coût Electricité - Abonnements/Taxes - Entretien sur 20 ans (euros)

**Luminaire à décharge**

BF 125W 32 666

**Luminaire LED**

TWEET S1 2BLS8 DEDP 4 348

GAIN AVEC SOLUTION LED

**-87%**



**RETOUR SUR INVESTISSEMENT**

Achat - Electricité - Abonnements/Taxes - Entretien <sup>(1)</sup>

EN ANNEES

**4**

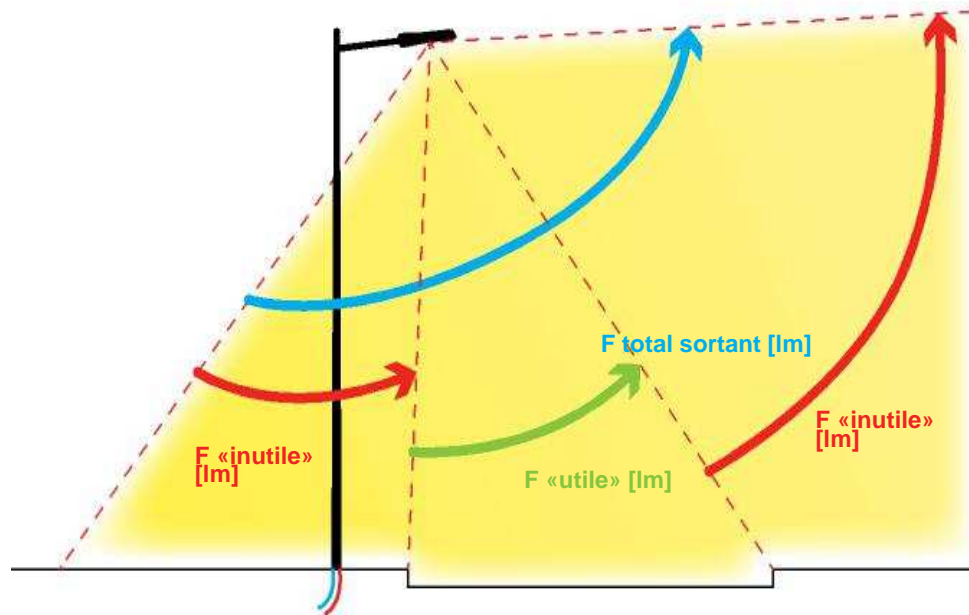
(1) Coût global d'entretien sur 20 ans lissé annuellement

afe



# FLUX UTILE



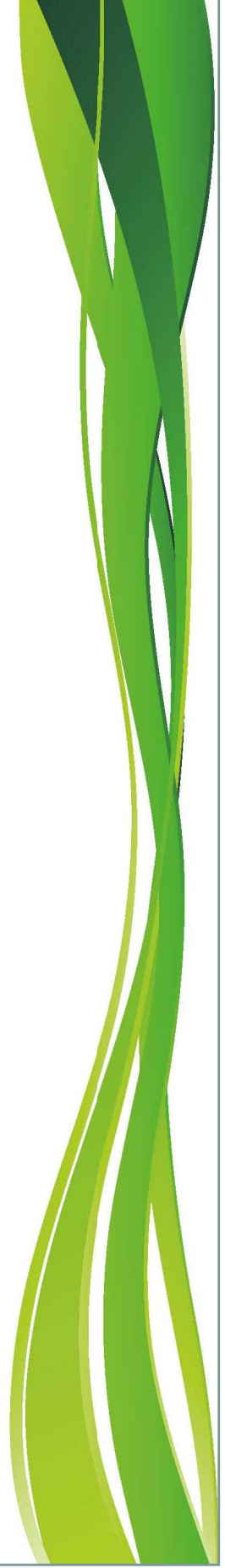


Dans la révision de la norme de performance en éclairage public NF EN 13201 du 10 mars 2016, est introduit l'indicateur de densité de puissance  $D_p$  calculé, qui permet de faire des comparaisons pour un même projet photométrique, et qui ne prend en compte que le flux utile sortant de la lanterne.





# SMARTLIGHTING

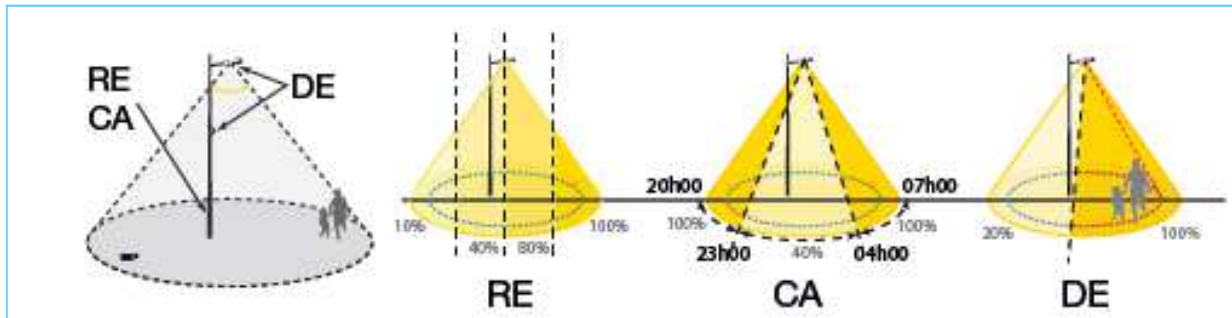




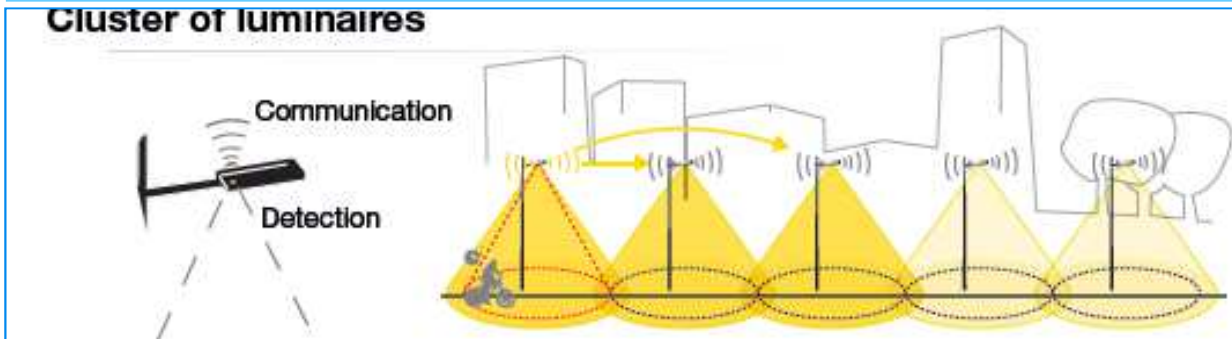


# SMARTLIGHTING : trois types de solutions

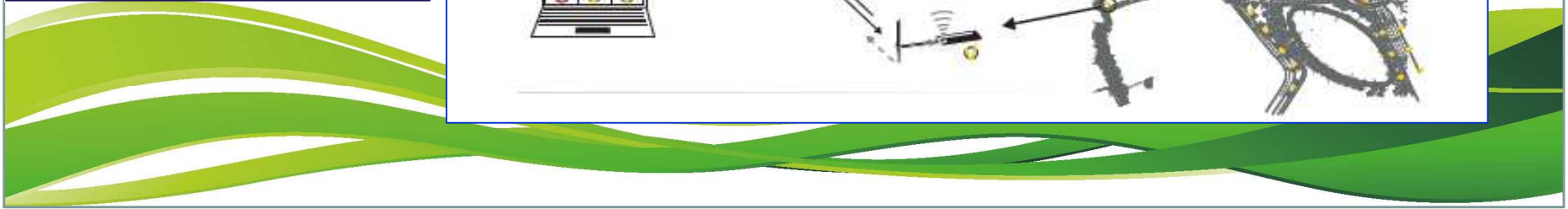
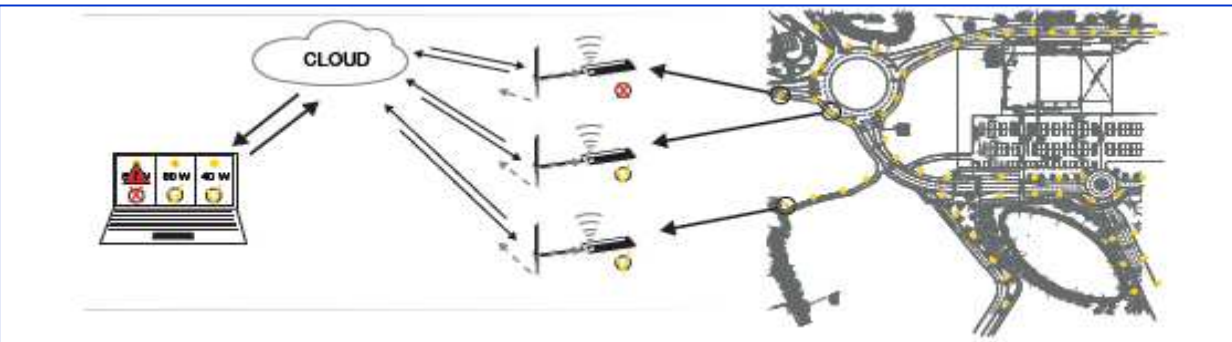
**AUTONOME**  
Au point lumineux



**GROUPÉE**  
Réseau Local



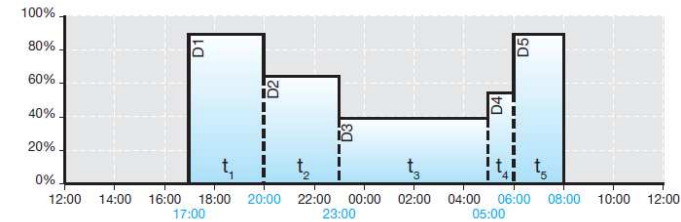
**TÉLÉGÉRÉE**





CA5

**Abaissement nocturne :  
jusqu'à 5 niveaux de puissances**



DE

**Détection de présence intégrée au luminaire ou déporté**



Programmation

**Programmation du driver et/ou pilotage sur site**





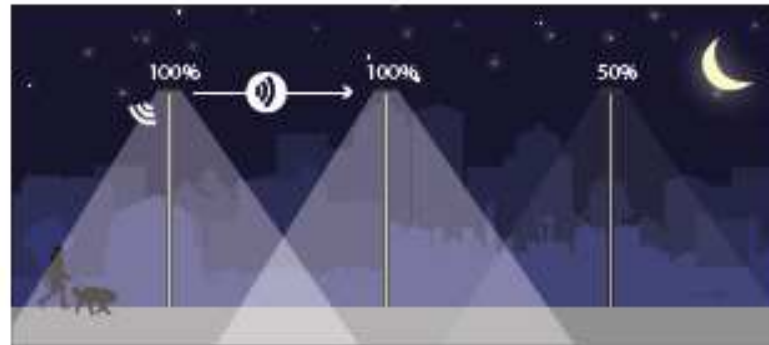
## Solutions groupées en réseau local

### GROUPÉE Réseau Local

- Permet de monter le niveau d'éclairage d'un ensemble de luminaires lors d'une détection par un capteur
- Différents types de capteurs : Infrarouges intégrés ou déportés pour piétons et cyclistes, radars pour automobiles, boucles magnétiques, bouton poussoir, caméra, ...

### DE + COM

- Permet également d'y associer des abaissements nocturnes
- Communication filaire ou radiofréquence entre les luminaires



Onde radio Zigbee

Des solutions pertinentes, éprouvées avec un retour sur investissement court comme détection IR et communication Zigbee ou fil pilote,  
D'autres pas encore intéressantes économiquement (caméras, ...)



TÉLÉGÉRÉE

Cellulaire

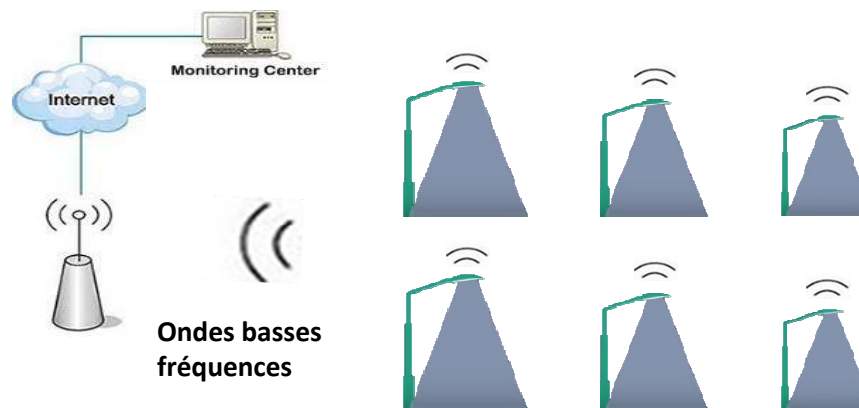
En dvp

€

## Administration du patrimoine

- Amélioration de la qualité et la fiabilité de l'EP
- Réduction des frais de fonctionnement et de maintenance (planification)

## Réseau cellulaire basse fréquence



- Architecture : intégration d'une antenne et module dans le luminaire, moins « lourde » que celles avec passerelle en armoire
- Abonnements moins chers que GPRS (Couverture réseaux en dvp pour la France)



## Pilotage d'un groupe de luminaires

TÉLÉGÉRÉE

### Problématiques à relever pour la télégestion de l'EP :

- **Architecture** : Multiplication des composants
- **Compatibilité** : Avec les luminaires (anciens/actuels et futurs)
- **Base de données** : Notions de sécurité, confidentialité, responsabilité et stockage des informations
- **Gestion des données** : Qui ? Temps de traitement ? Quels besoins ?
- **Evolutivité/connectivité** : Systèmes propriétaires, coûts des abonnements, compatibilité réseau ?

La SMARTCITY, avec des protocoles ouverts, sera-t-elle un nouveau moteur pour le SMARTLIGHTING ?





# Pour compléter un petit film pour synthétiser le smartcity

[afe](http://afe.fr)





---

# Recyclage des équipements électriques

David MARTIN, Chargé de développement





# Le recyclage des équipements électriques dans les villes et les bâtiments

SIEL 37 -  
23/05/2017



**recylum**  
engagés pour un recyclage responsable





# Organisation de la filière



# Qui est Récyllum ?



- ▶ Organisme à but non lucratif ayant une mission d'intérêt général :
  - ▶ **Collecter** à coût maîtrisé les équipements électriques de ses adhérents sur le territoire national (DOM/COM compris)
  - ▶ **Recycler** les équipements collectés dans des conditions respectueuses de l'environnement
    - ▶ Notamment en favorisant la récupération des métaux stratégiques pour l'industrie.
  - ▶ **Promouvoir** :
    - ▶ Le service de collecte auprès des détenteurs des équipements.
    - ▶ L'éco-conception des équipements auprès des producteurs.
    - ▶ Le développement des emplois de réinsertion.



# Périmètre d'intervention de Récyllum



Médical

Recherche



Industrie

Automobile

Bâtiment



# Une filière financée par 1.500 fabricants



Agilent Technologies



Anritsu



**BOSCH**  
Security Systems



# Les équipements collectés (bâtiment / voirie)



Eclairage de voirie et appareillage



Eclairage des bâtiments et locaux



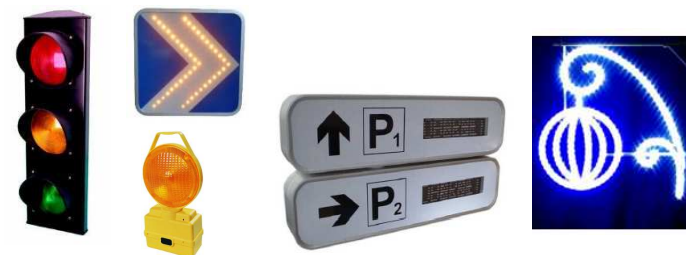
Lampes et tubes fluos



Vidéo surveillance, contrôle d'accès, sécurité des bâtiments, régulation énergétique des bâtiments



Signalisation lumineuse



Contrôle d'accès, parcmètres...



# Ce que nous enlevons au quotidien (voirie)



## Luminaire



## Systèmes d'alimentation et de contrôle des éclairages



## Signalisation routière



Evacuation assurée par Récyllum en bac, en benne, sur palette...



# Pourquoi recycler ses DEEE ?



- ▶ Pour **préserver les ressources naturelles.**
  - ▶ Ils sont composés majoritairement de matières recyclables (métaux, plastiques...)



Luminaires  
aluminium



Boules  
plastique

- ▶ Pour **neutraliser les risques de pollution.**
  - ▶ Ils peuvent contenir des composants dangereux ou particuliers (lampes, condensateurs, cartes électroniques, écrans, plastiques à retardateurs de flamme bromés, fluides frigorigènes, mercure,...) nécessitant un traitement spécifique.



Lampes  
(mercure)



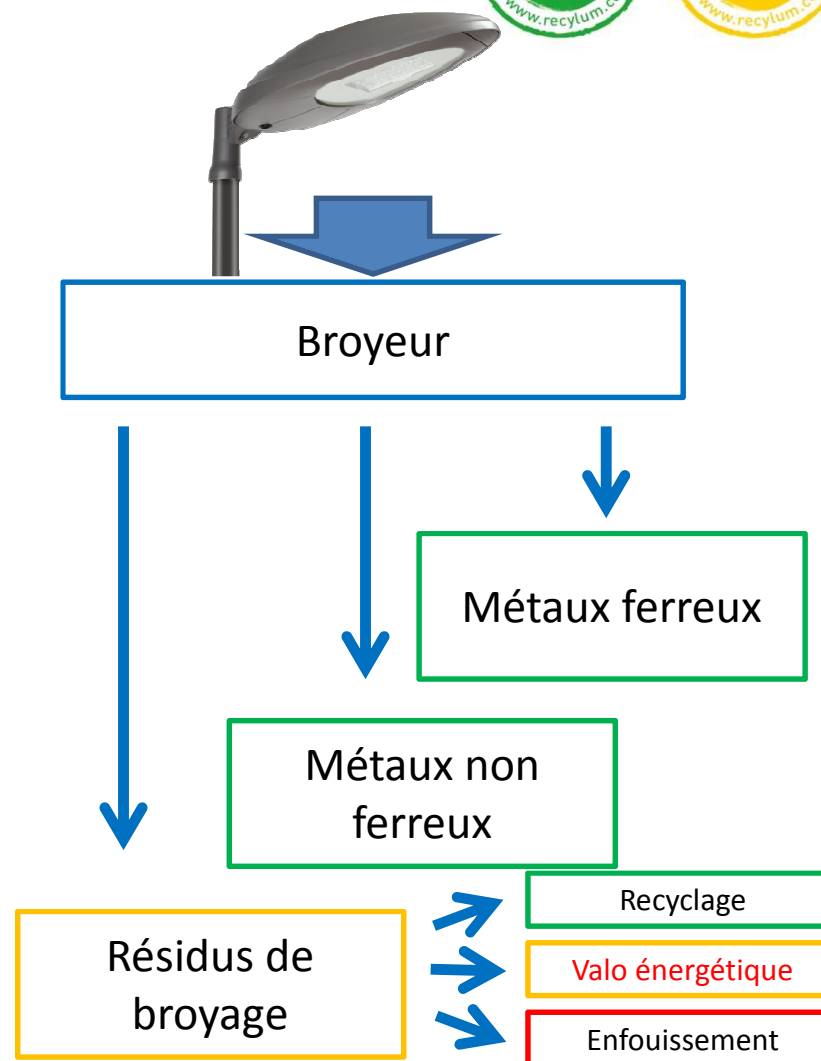
Condensateur



Cartes  
électroniques



# Ne pas confondre recyclage et ferrailage





# Centre de démantèlement des DEEE



## Étape 1 : Prétraitement manuel



Retrait des lampes, des câbles, des globes en verre ...  
Démontage des armoires et gros équipements

## Étape 2 : Désintégration des équipements



## Étape 3 : Dépollution manuelle post-broyage



Cartes électroniques



Piles et accu.

## Étape 4 : Séparation des fractions



Métaux non ferreux



Métaux ferreux



Plastiques



Inertes





# Les solutions de collecte



# Enlèvement sur site



- ▶ Vos équipes déposent les équipements dans nos conteneurs installés sur votre site.
- ▶ Vous pouvez également demander un destockage ponctuel (dès 500 kg)
- ▶ Vous disposez de la traçabilité totale
- ▶ C'est gratuit !



Plus de 250 communes, métropoles, syndicats... nous font confiance

Mais également plus de 500 entreprises, industries, entrepôts



# Enlèvement chez vos prestataires



- ▶ Mise à disposition de **conteneurs** chez le **prestataire** ou sur le **chantier**
- ▶ Traçabilité au travers du certificat de collecte sélective
- ▶ **Exigez** de vos prestataires une **garantie** de traitement (Réculum peut vous fournir un modèle de **clause type à insérer dans vos contrats**)



**reculum**  
engagés pour un recyclage responsable



# La responsabilité des acteurs



# Recyclage des matériels : qui est responsable ?



- ▶ La Maîtrise d'Ouvrage (public / privé)
  - ▶ Code de l'environnement : tout producteur d'un déchet en est responsable jusqu'à sa complète élimination
  - ▶ La responsabilité du Maire / Président / DG est engagée !
- ▶ L'entreprise en charge des travaux (Maîtrise d'Œuvre)
  - ▶ Doit prendre en charge les déchets issus des travaux
  - ▶ Doit veiller à ce que les déchets aillent dans les filières adéquates
- ▶ Le gestionnaire de déchet
  - ▶ Doit traiter les DEEE conformément à la réglementation en dépolluant et en séparant les différents matériaux
- ▶ **TOUT LE MONDE PORTE SA PART DE RESPONSABILITE !**



# MOA : Bien rédiger vos appels d'offre



- ▶ **Clauses techniques CCTP / CCAP :**
  - ▶ La MOA doit faire apparaître clairement la nécessité que les DEEE soient traités en tant que tel (vs mise en décharge ou ferraille)
  - ▶ Exiger des documents de traçabilité sur la mise en filière adaptée (certificats de recyclage / attestation de prise en charge)
- ▶ **Les critères de valorisation de l'offre :**
  - ▶ Le code des marchés publics prévoit des critères liés à la performance en matière de protection de l'environnement
- ▶ **Les annexes :**
  - ▶ Rappels de réglementation DEEE



# Exemple d'attestation à demander



## ATTESTATION DE TRAITEMENT DES DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES PROFESSIONNELS

Je soussigné, \_\_\_\_\_ agissant en tant que \_\_\_\_\_  
dûment habilité à engager la société \_\_\_\_\_ à qui la société \_\_\_\_\_  
a attribué un marché de \_\_\_\_\_

atteste sur l'honneur avoir pris en charge dans le cadre du marché visé ci-dessus les quantités suivantes de déchets d'équipements électriques et électroniques et les avoir fait traiter conformément aux dispositions de l'article R.543-200 du code de l'environnement.

La présente déclaration concerne :  la totalité du marché ou  la période du \_\_\_\_\_ au \_\_\_\_\_

Déchets d'équipements électriques et électroniques concernés (3)	Quantités	Destinations
	_____ Kg	<input type="checkbox"/> Eco-organisme agréé (1) Nom : _____
	ou _____ Unités	<input type="checkbox"/> Prestataire de traitement des DEEE (2) Nom : _____
	_____ Kg	<input type="checkbox"/> Eco-organisme agréé (1) Nom : _____
	ou _____ Unités	<input type="checkbox"/> Prestataire de traitement des DEEE (2) Nom : _____
	_____ Kg	<input type="checkbox"/> Eco-organisme agréé (1) Nom : _____
	ou _____ Unités	<input type="checkbox"/> Prestataire de traitement des DEEE (2) Nom : _____
	_____ Kg	<input type="checkbox"/> Eco-organisme agréé (1) Nom : _____
	ou _____ Unités	<input type="checkbox"/> Prestataire de traitement des DEEE (2) Nom : _____

(1) Fournir les attestations d'enlèvement de l'éco-organisme / (2) Fournir les Bordereaux de suivi des déchets (BSD) ou d'enlèvement s'ils n'ont pas déjà été transmis. / (3) Libellés des équipements des commerces concernés (ex : lampes, balances électroniques, terminal de paiement, climatisation, meubles froid groupes logés, etc. - Cf. liste PERIFEM)

Date : \_\_\_\_\_

Nombre de pages : \_\_\_\_\_

Signature :

Cachet de l'entreprise :



Attestation  
annuelle ou en fin  
de chantier





# MOE : comment promouvoir vos bonnes pratiques

- ▶ Mettre en avant le choix de fournisseurs de matériels électriques adhérents à la filière
- ▶ Informer de l'existence d'un partenariat avec votre prestataire / éco-organisme
- ▶ Fournir les certificats de recyclage mis à disposition par Récyllum, ou une statistique annuelle

Vos interlocuteurs Récyllum peuvent vous accompagner pour obtenir ces éléments !



Merci de votre attention !



Nous contacter :

## Détenteurs d'équipements usagés

David MARTIN

01 56 28 95 18

[dmartin@recylum.com](mailto:dmartin@recylum.com)

## Producteurs d'équipements (fabricants...)

Yann LE ROUX

01 56 28 98 22

[producteurs@recylum.com](mailto:producteurs@recylum.com)

Suivez notre actualité sur les  
réseaux sociaux



**recylum**

engagés pour un recyclage responsable