

# Signature de la convention d'adhésion

Jean-François HUSSON, Président de l'ALEC

David FISCHER, Président de la CC des  
Pays du Sel et du Vermois



# Éclairage Public, des investissements obligatoires, des opportunités d'économies ?

Jeudi 9 avril 2015

# Positionner l'Élu au centre de la problématique EP

- Pas obligation d'éclairage sur les voies publiques.
- Une norme NF EN13201 non obligatoire
- Obligation pour l'accessibilité PMR
- CGCT : Pouvoir de police de la circulation

Obligation d'Eclairage

Performances Energétiques

- Règlement Européen EUP: échéance 2015
- GRENELLE II, Lutter contre la pollution lumineuse
- Pas d'objectif de consommation maximum (comme RT2012)  
*Attente 5<sup>ème</sup> fascicule norme EN 13201*

- Code de la Voirie Routière: Obligation d'entretien des voies publiques et de ses accessoires – Pouvoir de police de conservation (gestionnaire de la voirie)
- Réglementation anti-endommagement des réseaux : Guichet Unique, géoréférencement – géolocalisation, ...

Obligations sur la gestion du patrimoine

Tarifification

- Tarif Bleu Eclairage Public
- Déclarer la puissance d'éclairage public installée**

# La directive EUP 2005/32 CE et règlement 245/2009 CE :

18/03 et 07/04 2009

Publication et entrée en vigueur du règlement

07/04/2010

## Exigences de la 1ère étape :

Aucune exigence pour les lampes à décharge et ballasts

07/04/2012

## Exigences de la 2ème étape:

Performances des lampes SHP et IM

Performances des ballasts - rendement min. > 75 à 85%

07/04/2015

## Exigences particulières aux lampes HID

Performances de toutes les autres lampes

Performances des ballasts - rendement min. 75 à 85%

07/04/2017

## Exigences de la troisième étape

Exigences supplémentaires sur les lampes IM

Performances des ballasts – rendement min > 85 à 90%

# Approche éclairage public – le constat

## Méconnaissance du réseau

- Le parc EP (nbr luminaires, puissance, AR, ...)
- Le poids de la facture énergie de l'éclairage
- Les coûts d'entretien (€/pt lumineux)

## Diagnostic du réseau

## Idées Préconçues

- « Lampes basse consommation »
  - ⇒ *Méthode éclairer juste*
- « variation de flux lumineux »
  - ⇒ *Etude au cas par cas - Interférences*
- « renouvellement = économies »
  - ⇒ *fixation et contrôle des objectifs*

## Définition et analyse des besoins : matériels/fonctionnement

## Limites de La Maîtrise d'Œuvre

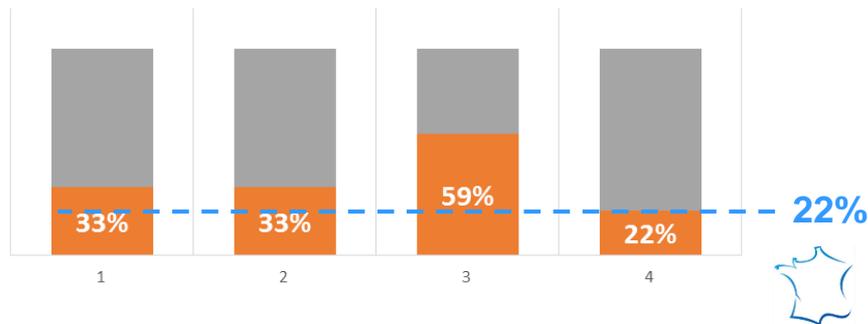
- Connaissances limitées des BET
- Pas approche coût global des opérations
- Pas de vision MDE ou CPE

## Mission de maîtrise d'Œuvre : Objectifs CPE

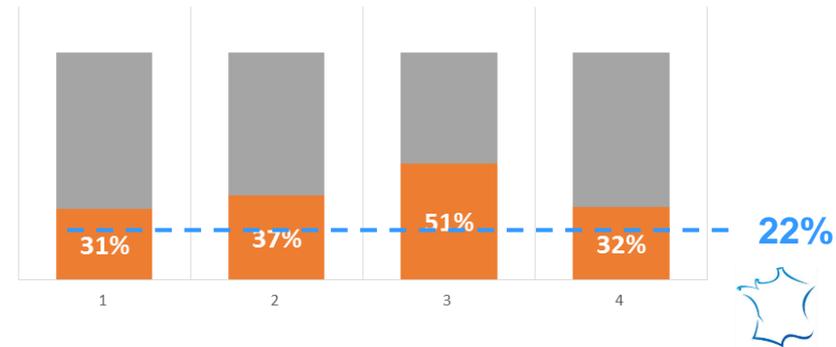
Assistance  
ALEC/SDE

# Poids de l'éclairage public dans la facture des communes de la CC

PART DE L'EP DANS LA  
 CONSOMMATION D'ENERGIE  
 COMMUNALE

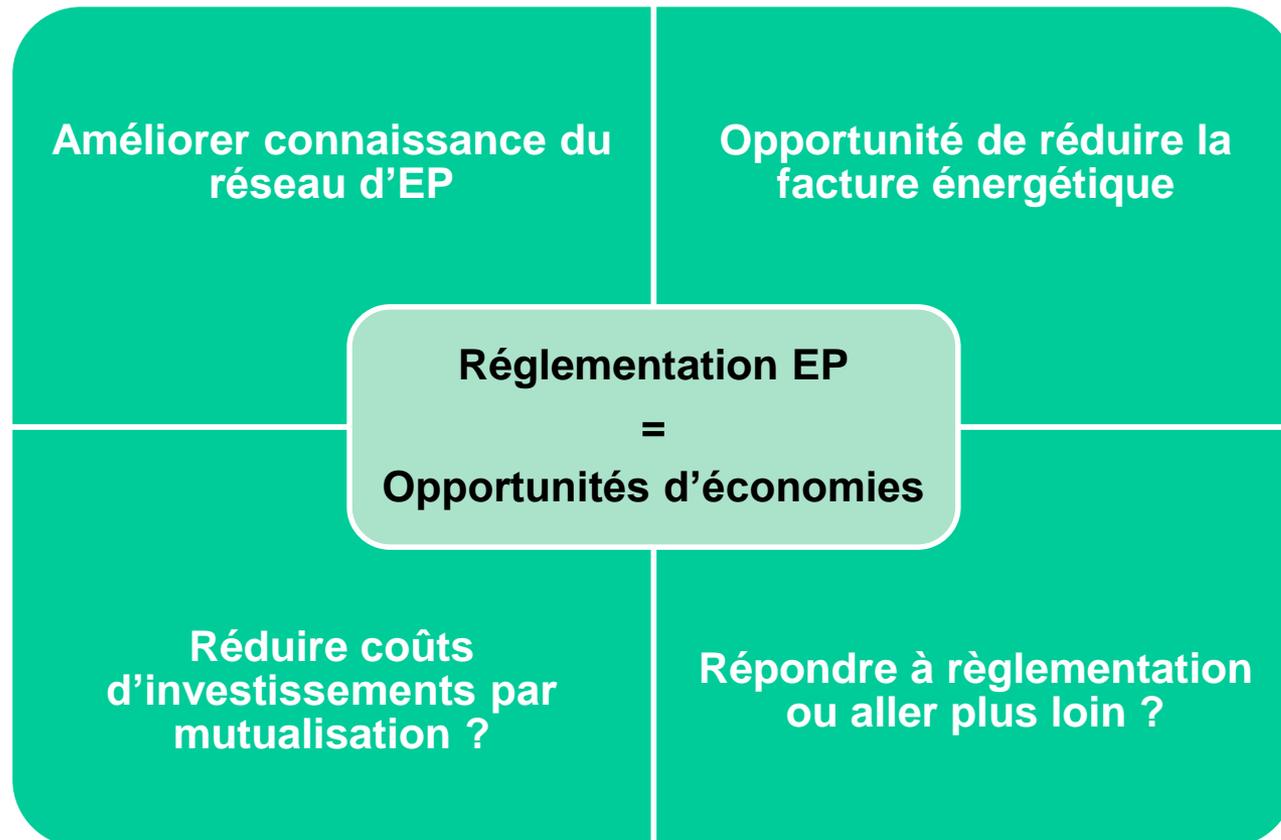


PART DE L'EP DANS LA FACTURE  
 D'ENERGIE COMMUNALE



- ▶ **37%** des consommations énergétiques
- ▶ **38%** de la facture énergétique communale
- ▶ **des ratios au-dessus des ratios nationaux**

# En résumé



# Le Réseau d'éclairage public

Départs EP



L'armoire EP



BT 400/230 V

**Norme  
NFC 17200**

**Propriété  
Commune  
Exploitant  
Commune**

Le poste de  
Transformation concédé  
à ERDF



BT 400/230 V

**20 000 V/400 V  
Norme NFC 13200  
Propriété Commune  
Exploitant ERDF**

Réseau HTA 20 000 V

**Norme NFC 13100**

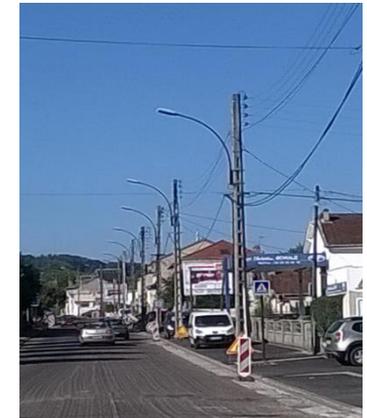
**Propriété  
Commune**

**Exploitant ERDF**

**Comptage ERDF  
Norme NFC 14100  
Propriété Commune  
Exploitant ERDF**

**Tableau EP  
Normes NFC 15100  
NFC 17200  
Propriété Commune**

**Exploitant  
Commune**



# Armoire d'éclairage public

**Abonnement électrique**

**Tarif éclairage Public**

**Déclaration de la puissance installée**

**Kw**

**Pilotage de l'installation**

**Durée annuelle 4200 h**

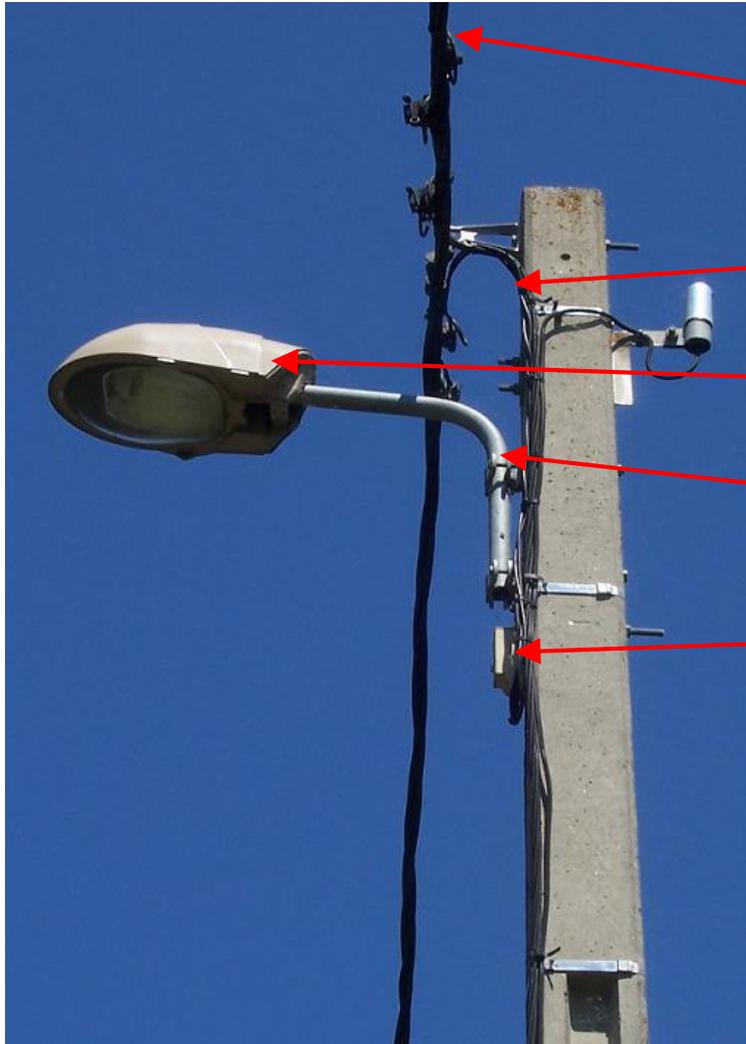
**Lumandar (4300 h)**

**Horloge astronomique (4000 h)**

**h**



# Candélabres et luminaires



Réseau aérien isolé

Jonction de raccordement

Luminaire

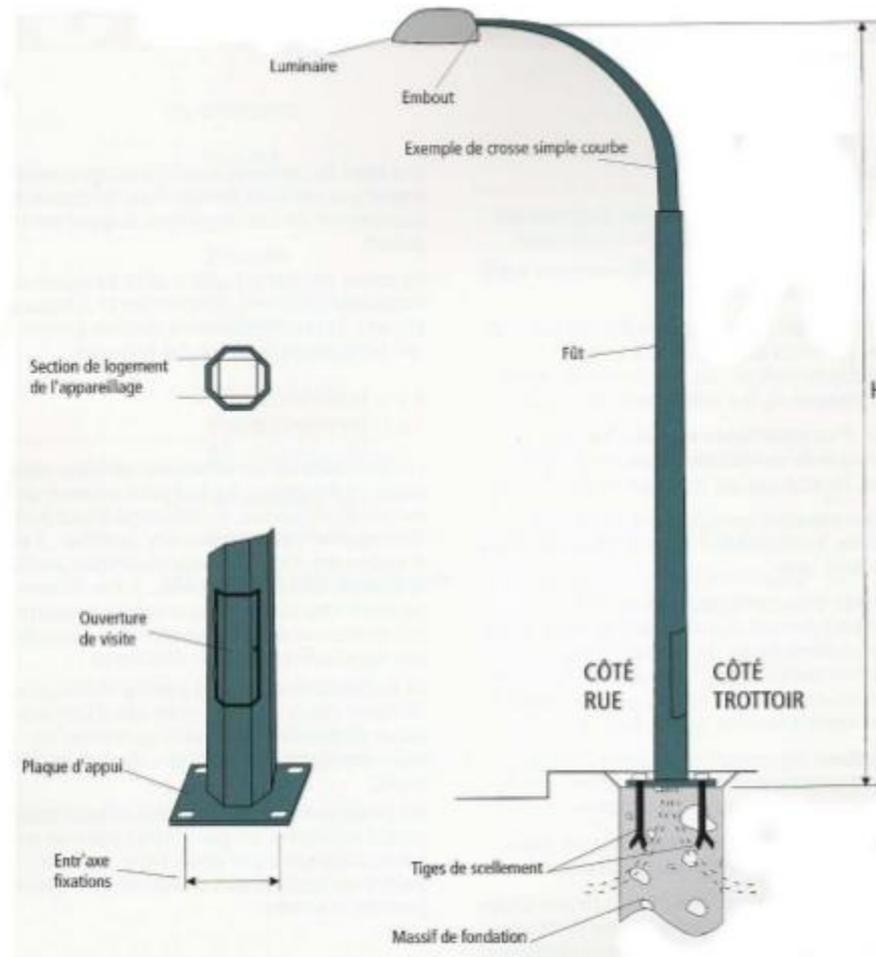
Crosse

Coffret de protection

# Candélabres et luminaires

## Protection pied de mât

NFC 17200



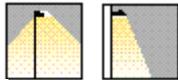
## Dimensionnement du mât et du massif

NF EN 40

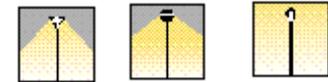
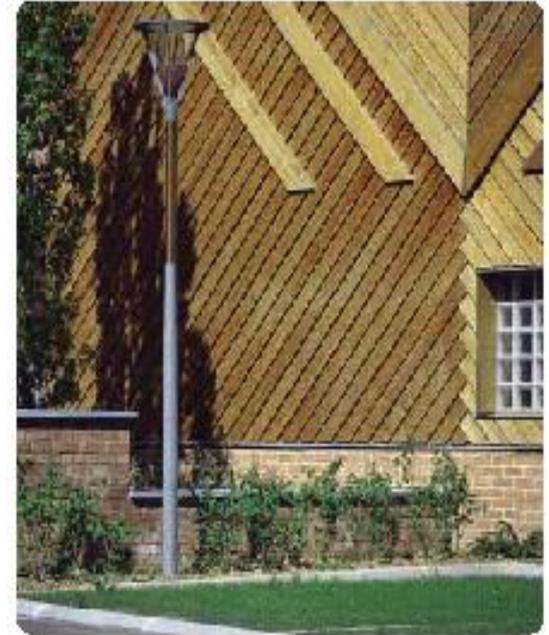


# Les Luminaires

## Luminaire fonctionnels



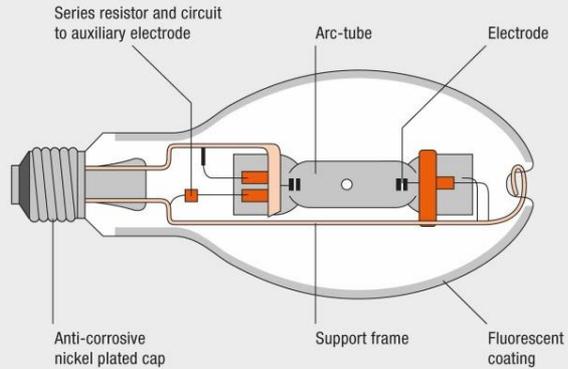
## Luminaire de style



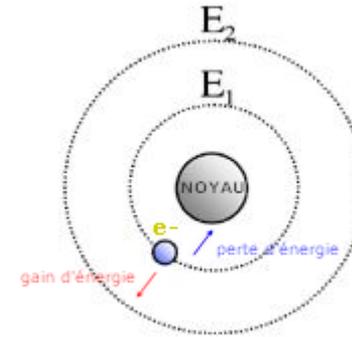
# Équipement des luminaires

## Lampes à décharge

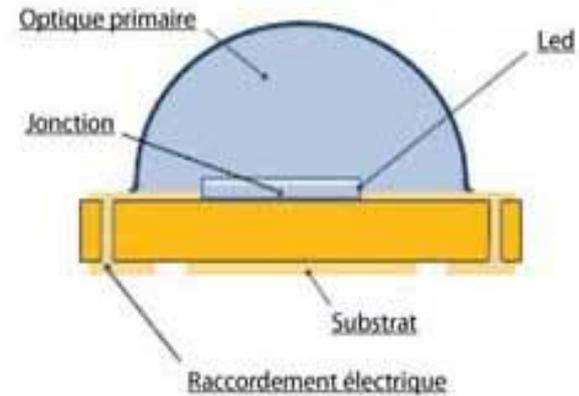
### MERCURY VAPOR LAMP



## LED



## SHP / IM CosmoWhite Vapeur de Mercure



# La méthodologie



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Réaliser des scénarii / financement



Définir le fonctionnement souhaité



Commander / réceptionner

## Objectif de la phase diagnostic

- ▶ Connaître le patrimoine à adapter ou à renouveler
- ▶ Qualifier l'éclairage actuel : suffisant / pas suffisant
- ▶ Déterminer le fonctionnement actuel et souhaité ?
- ▶ Economie d'énergie possible ?
- ▶ Quel coût d'entretien ?

# HUDEVILLER

Commune de 320 hab.

53 luminaires  
identifiés

Eclairage toute la  
nuit

4200 heures

Une route  
départementale  
roulante

Des rues  
« intérieures » village



## Eclairage Public

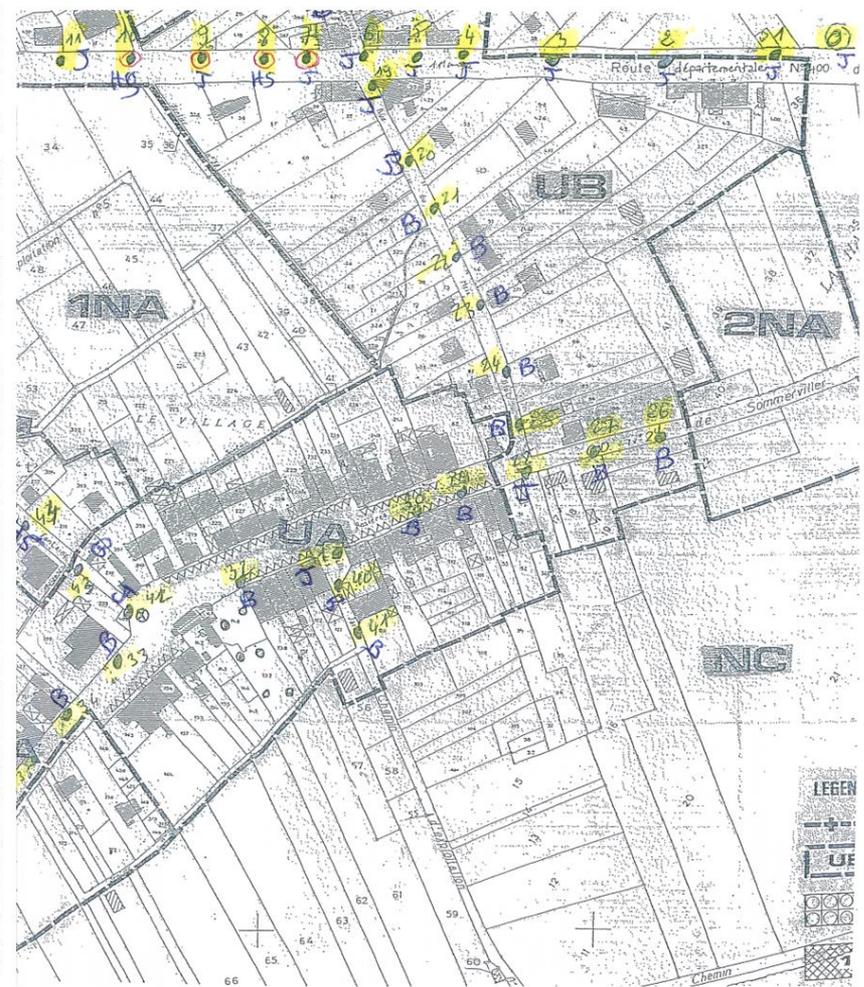
Diagnostic fait par  
les élues de la  
commune

Lampes Blanches  
Lampes Jaunes

Les armoires  
d'éclairage public:

Mesures  
SDE54/ALEC

Factures EDF  
ALEC



- ▶ Placer sur un plan points EP et armoires EP
- ▶ Identifier couleur de lumière (Blanche ou Jaune)

# HUDIVILLER

Puissance des sources

non identifiées

sûrement 125 W BF et  
100 ou 150 W SHP

Pilotage de  
l'installation **lumandar**  
(4300 h)

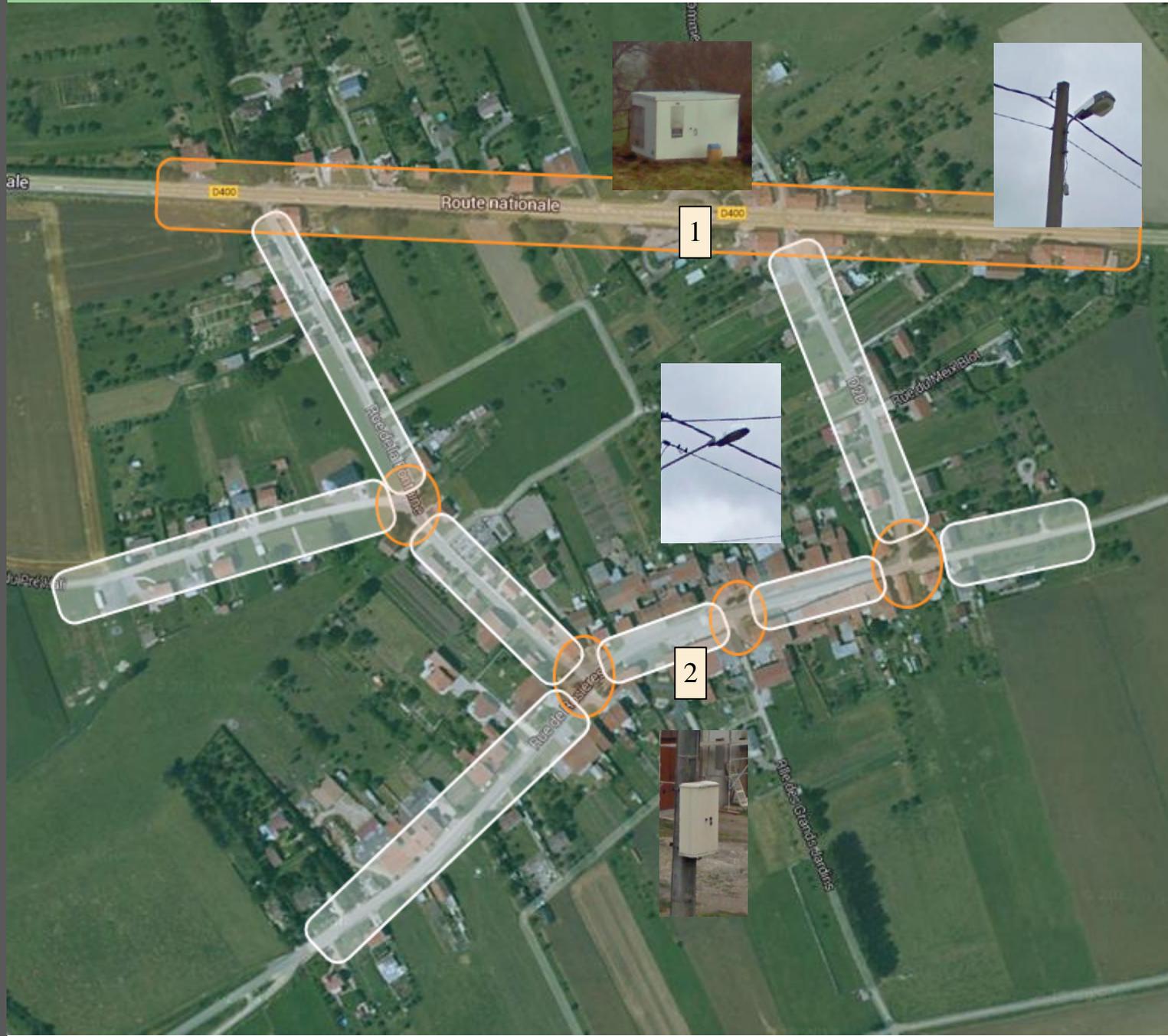
## Armoire 1 :

17 luminaires SHP

## Armoire 2 :

31 luminaires BF

5 luminaires SHP



Puissance des sources  
non identifiées

sûrement 125 W BF et  
**100 ou 150 W SHP**

Pilotage de  
l'installation **lumandar**  
(4300 h)

## Armoire 1:

17 luminaires SHP

## Armoire 2

31 luminaires BF  
5 luminaires SHP

# Patrimoine et fonctionnement

## Patrimoine :

53



31 lampes à vapeur de Mercure

22 lampes à vapeur de Sodium



► Ensemble luminaire vétuste (problèmes de maintenance)

2



1- Rue de la Fontaine – Dans le poste ERDF aux normes

2- Rue de Rosières – Bon état – mise aux normes de l'armoire

## Fonctionnement :

Cellule photoélectrique (4200 h à 4300 h)

► Eclairage toute la nuit sans abaissement de puissance

# HUDEVILLER

Puissance des  
sources

non identifiées

sûrement 125 W BF  
et **100 ou 150 W SHP**

Pilotage de  
l'installation  
**lumandar** (4300 h)

## Armoire 1:

17 luminaires SHP

## Armoire 2

31 luminaires BF

5 luminaires SHP

# Eclairage

Pas de mesures faites par la mairie :

- ▶ **Mesure ponctuelle faite lors d'une visite SDE54 / ALEC**

Evaluation sur le terrain :

- ▶ **Eclairage excessif – suffisant ou pas**

Eclairage avec lampes blanches, avec lampes jaunes

- ▶ **Rendu des couleurs**

Zones d'ombre (uniformité)



# Consommations d'énergie



Date: 17/12/14

AVANT	APRES	Evolution	
Puissance installée W	7475	2990	60,00%
Durée annuelle (h)	4200	4200	0,00%
Energie consommée (kWh)	31395	12558	60,00%
Abonnement (ETTC)	818,63 €	327,45 €	60,00%
Coût Energie (ETTC)	2 992,26 €	1 196,90 €	60,00%
<b>TOTAL FACTURE TTC</b>	<b>3 810,89 €</b>	<b>1 524,36 €</b>	<b>60,00%</b>
	Evolution de la Puissance	-4485 W	
	Evolution de la consommation	-18837 kWh	
	Evolution de la facture TTC	-2 286,53 €	ETTC

Simulateur développé par le SDE54  
 Utilisation gratuite - Merci de conserver le logo du SDE54 et de faire référence lors de simulations réalisées dans un cadre commercial

Suivi énergétique et ratio de performance / armoire EP

Simulateur SDE54



- ▶ Mesure armoire
- ▶ Confirmation de la puissance installée
- ▶ Modélisation du fonctionnement du réseau

# La méthodologie



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Réaliser des scénarii / financement

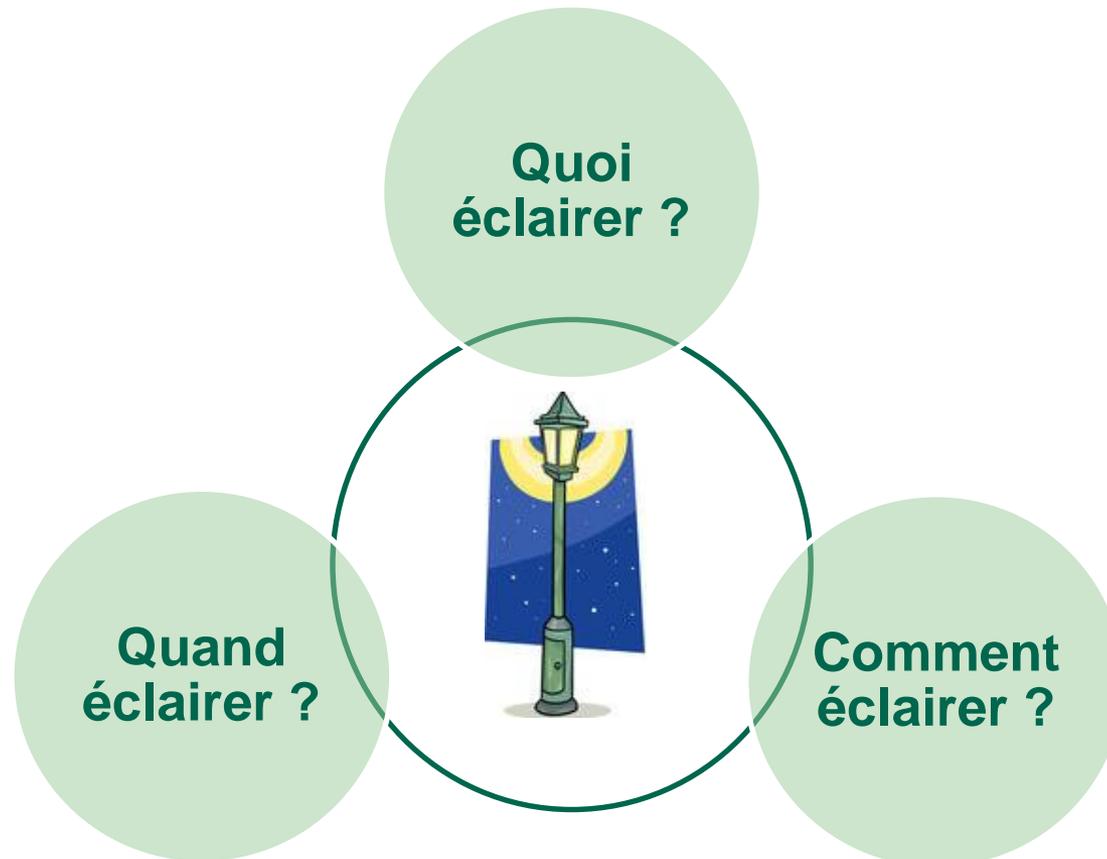


Définir le fonctionnement souhaité

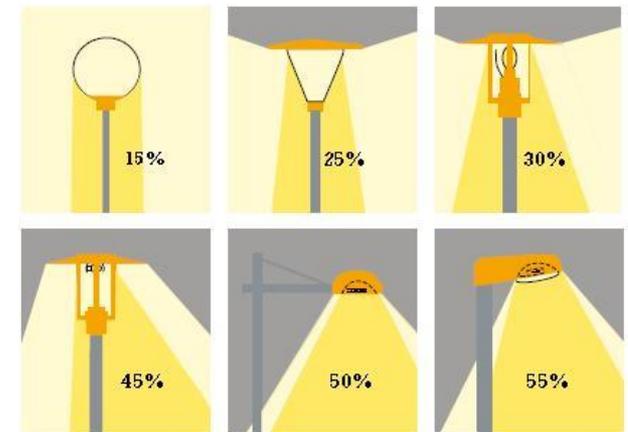


Commander / réceptionner

## Eclairer juste : Posez-vous trois questions



## L'éclairage utile – Contexte d'implantation – Sensibilité des usagers



# Comment éclairer ?

vapeur de mercure



**Vapeur de Mercure**  
3 500 K

route

Iodures céramiques



**Iodures métalliques**  
3 000 K – 4 000 K

lyrique

sodium blanc



**Sodium Blanc**  
2 500 K

gratin

sodium haute pression



**SHP**  
2 000 K

conférence

SON - 1 950 K / IRC 25

CDM - 3 000 K / IRC > 80

CDM-T - 4 200 K / IRC > 80

végétal



pierre



## L'Éclairage

### Quel sentiment lié à l'éclairage ?

**Le sentiment général** : Pas assez éclairé, zone d'ombre, éblouissement, ...

**Le sentiment des usagers** : sentiment d'insécurité, éclairage usoir, domaine privé, ...

**Les points singuliers** : croisement, arrêt de bus

**Les contraintes de l'existant** : les supports, les projecteurs, ...

**Evaluer l'objectif d'éclairage : la norme EN 1320 (étude d'éclairage)**

# HUDEVILLER

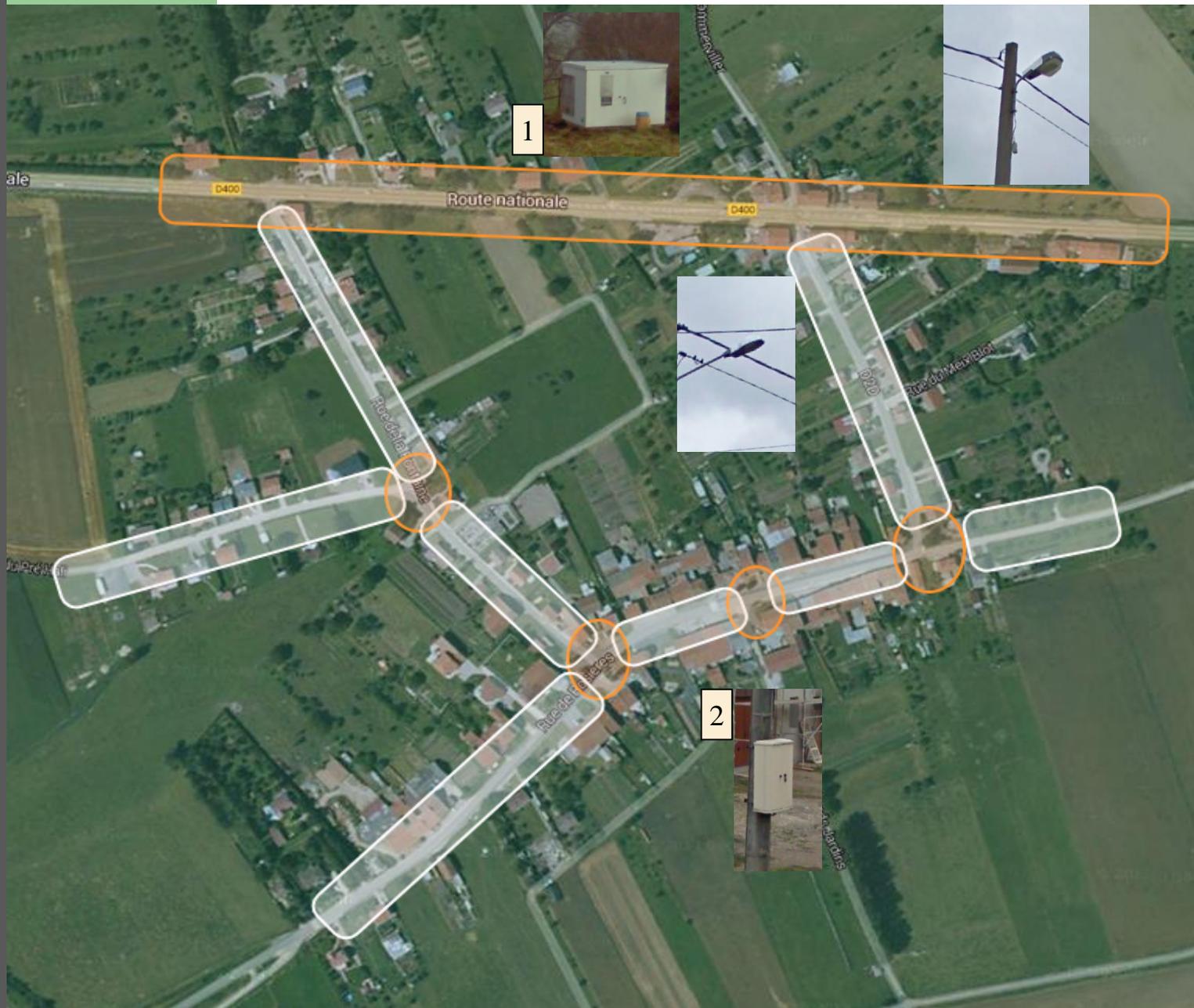
Quel éclairage ?

Niveau d'éclairage

Uniformité (confort)

Puissances de lampe

Température de couleur/IRC









# Quelles sources ? Quelle puissance ?

Equivalence de flux lumineux : **impact de l'usure de la lampe (FM) !**

BF Blanche 50 lm/W	SHP Jaune orange 120 lm/W	IM Blanche 100 lm/W	COSMO Blanc doré 115 lm/W	LED Blanc froid à Blanc chaud
80W – 3560 lm	70W – 6600 lm	70W – 6850 lm	60W – 7200 lm	350 mA – 1.2 W 100 à 130 lm
125 W – 6250 lm	100W – 10700 lm	100W – 10600 lm	90W – 10000 lm	700 mA – 2.4 W 170 à 190 lm
250 W – 12750 lm	150W – 18000 lm	150W – 15600 lm	140W – 16500 lm	1 A – 3.6 W lm
400W – 22000 lm	250W – 33300 lm	250W – 26100 lm		
	400 W – 56000 lm			
5 €	15 €	30 €	40 €	--

# La méthodologie



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Réaliser des scénarii / Financement



Définir le fonctionnement souhaité



Commander / Réceptionner

# Choisir un luminaire

## Objectif N°1

La pérennité et l'efficacité du matériel (*caractéristiques techniques*)

### Fonte d'aluminium

- Indice IK 08 (résistance aux chocs)
- Longévité du matériel

### Étanchéité

- Indice d'étanchéité IP 66
- 6: Protection contre toute infiltration de poussière
- 6: Protection contre les jets d'eau de forte pression

### Vasque verre plate

- Dépréciation du flux lumineux
- Facteur d'utilisation (Maximum de lumière utile)

### Pollution Lumineuse

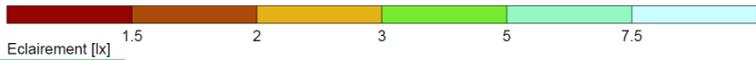
- ULOR faible (lumière vers le ciel)
- Lampe tubulaire **horizontale**

### Isolation Electrique

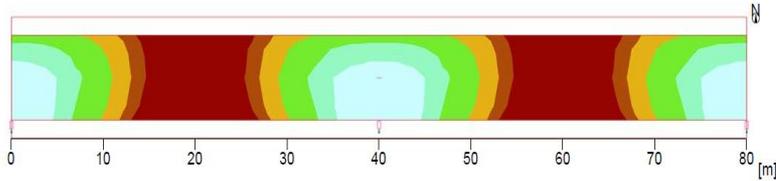
- classe II (*protection différentielle en classe I*)

RES-EC-104

# Choix des luminaires/sources et des puissances



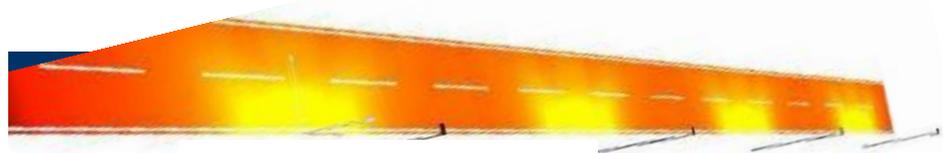
**BF 125**



Eclairage moyen  $E_m$  4 lx  
 Uniformité  $U_0$   $E_{min}/E_m$  1:5.61 (0.18)

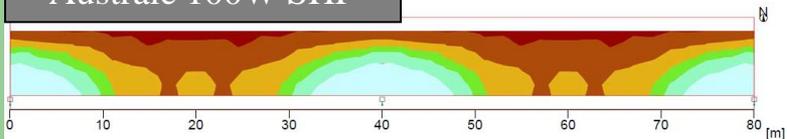


**WEEF 48W LED**



$E_{moy}$  [lx] 9.31  $U_0$  0.64

**Australe 100W SHP**

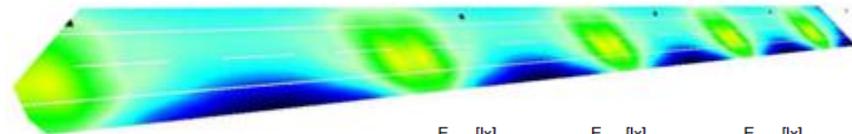
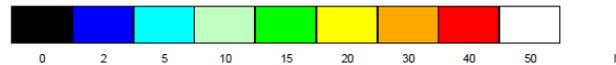


Eclairage moyen  $E_m$  8 lx  
 Uniformité  $U_0$   $E_{min}/E_m$  1:3.01 (0.33)

**WEEF 72W LED**

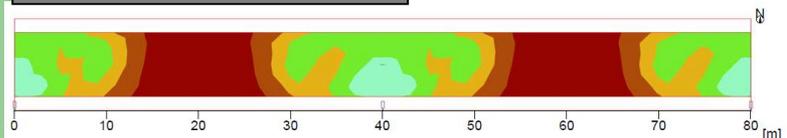
$E_{moy}$  [lx] 13.97  $U_0$  0.66

**ECLATEC 60W Cosmo**



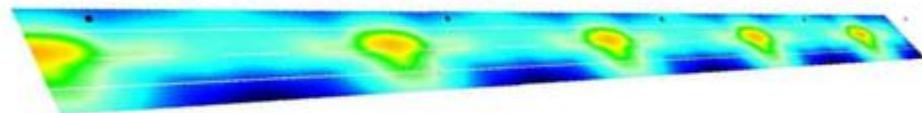
$E_{moy}$  [lx] 9.30  $E_{min}$  [lx] 2.89  $E_{max}$  [lx] 26  $E_{min}/E_{moy}$  0.310

**CREE 52W LED**



Eclairage moyen  $E_m$  8.4 lx  
 Uniformité  $U_0$   $E_{min}/E_m$  1:3.76 (0.27)

**ECLATEC LED 77 W**



$E_{moy}$  [lx] 10  $E_{min}$  [lx] 2.95  $E_{max}$  [lx] 19  $E_{min}/E_{moy}$  0.288

**CREE 83W LED**

Eclairage moyen  $E_m$  12.6 lx

# Caractéristiques des luminaires

## Objectif N°2 : Équipements du luminaire

Fixer les sources lumineuses – les accessoires – le fonctionnement

**LAMPE A  
DECHARGE / LED**

- Efficacité lumineuse > 100 lumen / W
- Compatibilité matérielle ?

**BALLAST/DRIVER ?**

- Matériels ferromagnétique ou électronique ?
- Compatibilité matérielle ?

**VARIATION DE FLUX ?**

- Fonctionnement des luminaires
- Compatibilité matérielle ?

**TELEGESTION ?**

- Gestion du réseau demain ?

**Quel Fonctionnement du  
réseau d'éclairage public ?**

# La méthodologie



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Définir le fonctionnement



Réaliser des scénarii / Financement



Commander / Réceptionner

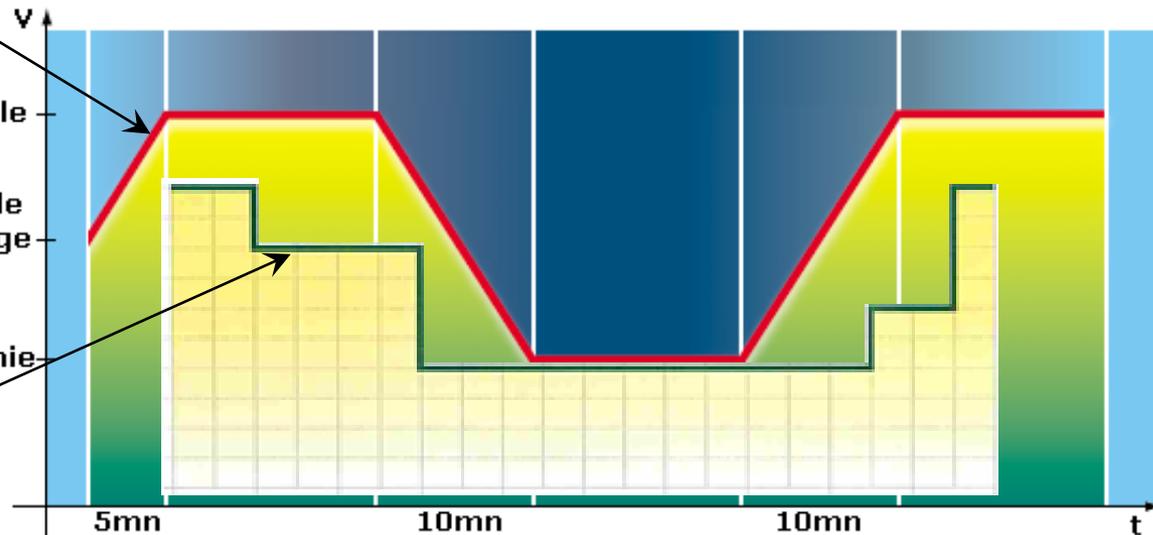
# Quand éclairer ?



mise en marche    tension nominale    tension d'économie    tension nominale    extinction



Ballast bi-puissance



Ballast électronique/  
driver

# HUDEVILLER

## Quel Fonctionnement ?

Quel éclairage ?

Niveau d'éclairage

Uniformité (confort)

Puissances de lampe

Température de couleur/IRC

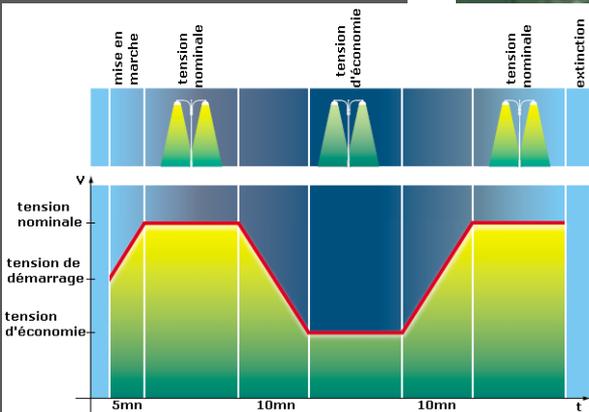
Variation 30% 6h –  
60W COSMO ou  
extinction 6h ?

Ou

Variation 50% -  
80%

3h 3h 72W LED

Variation 30%  
6h – 100 SHP



# Les 4 leviers pour réduire les consommations

## Eteindre une partie de la nuit

- 52% d'économies d'énergie
- 40% d'économies sur la facture

- Pas d'investissement
- Protection des élus
- Lien aux usagers

## Adaptation des puissances

- **Pour une gamme de puissance:**
- 33% d'économies d'énergie
- 33% d'économies sur la facture

- Baisse abonnement
- Coût luminaires ou des accessoires
- Maîtrise du projet

## Variation de tension/intens.

- 15% d'économies d'énergie
- 12% d'économies sur la facture
- LED: de 0 à 52% d'économies

- Analyse de rentabilité
- Coût des accessoires
- Incompatibilité des matériels

## Maîtrise allumage/extinction

- 5% d'économies d'énergie
- 3.6% d'économies sur la facture

- Faible coût
- Synchronisation des armoires
- Choix de l'horloge

# Éteindre la nuit : les risques ?

Aucun texte n'oblige les collectivités à éclairer la nuit (*norme EN 13201 pas obligatoire*)

Une obligation liée à l'accessibilité des voies publiques : éclairage au sol – contraste signalisation

sous réserve des évolutions jurisprudentielles :

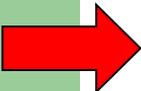
- pas de mise en cause pour défaut d'éclairage:

attention cependant aux circonstances notamment les obstacles (rond-point, terre plein, ...) -> pouvoir de police de la circulation du Maire.

- mise en cause pour défaut d'entretien (*électrification*)

- mise en cause pour défaut d'information



- 
- Un arrêté de police du Maire pour définir le fonctionnement de l'installation
  - transmission à la préfecture
  - Informer l'utilisateur: publication – affichage – panneaux aux entrées d'agglomération

# La démarche



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Définir le fonctionnement souhaité



Réaliser des scénarii / Financement



Commander / Réceptionner

**HUDEVILLER**

**Armoire 2 :**

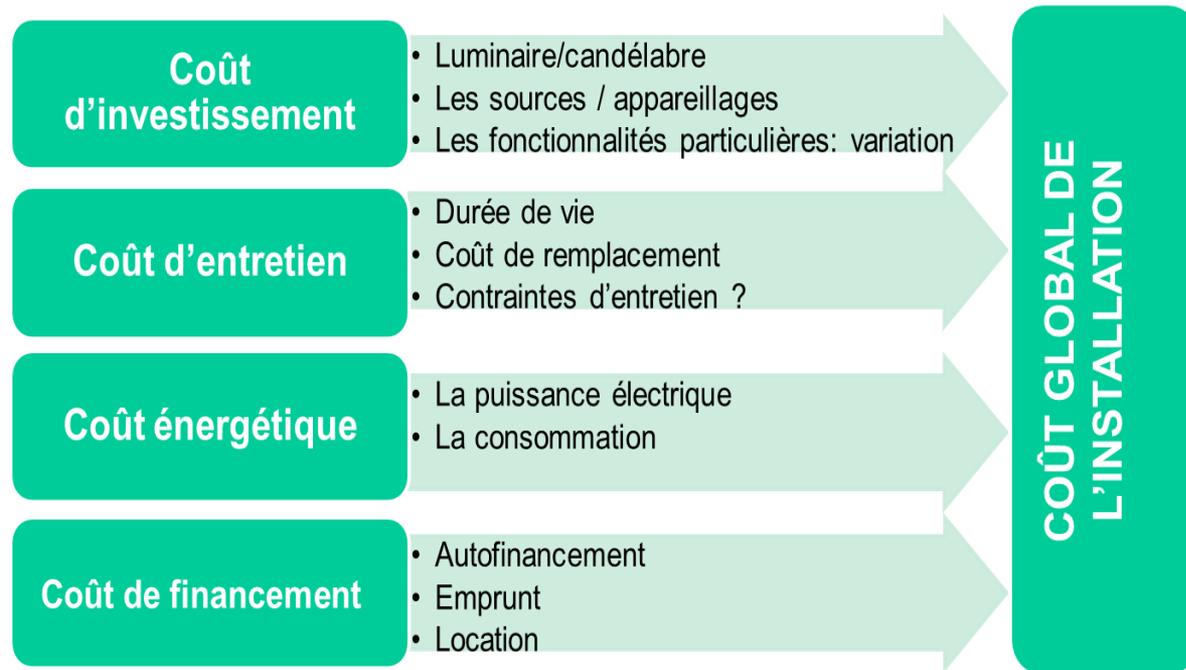
31 luminaires BF

5 luminaires SHP



36 luminaires

# Simulation des scénarii



## Simulation des scénarii

### Armoire 2:

17 luminaires  
SHP (250 W)



17 luminaires  
SHP 100 W



Variation P-30% ?  
Extinction ?

### Solution base matériel

	SHP 100
Investissement (€HT)	7 000 €HT
CEE (€TTC)	510 €TTC
Économie financière (€TTC)	1495

+

### Variante 1 fonctionnement

Variation puissance 30 %
+ 3 000 €HT
/
+ 122

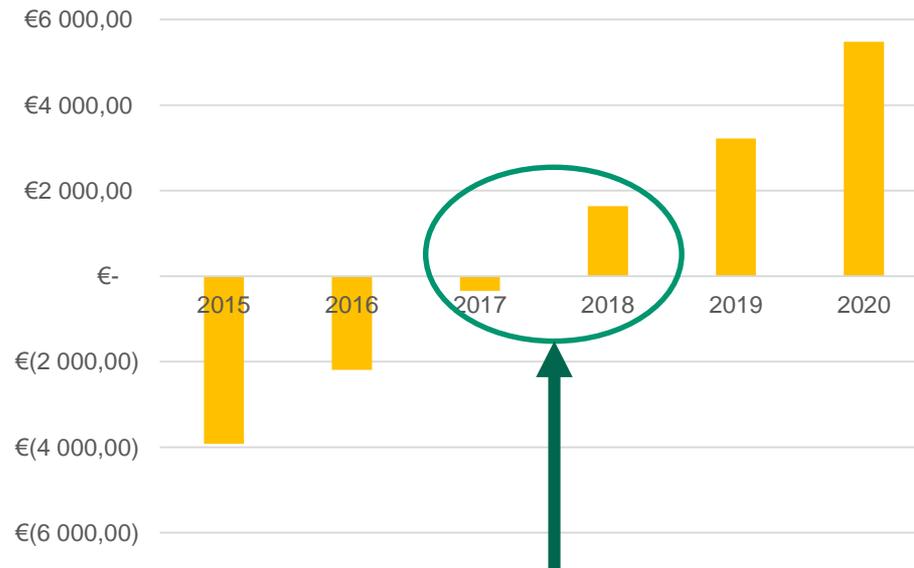
OU

### Variante 2 Fonctionnement

Extinction 6h
+ 450 €HT
/
+ 406 €TTC

- ▶ Le changement de matériel ramène le plus d'économies
- ▶ L'extinction est plus "rentable" que la variation

# Simulation des scénarii



► **Investissement remboursé au cours de la 4ème année par les économies d'énergie**

## Simulation des scénarii

### Armoire 1 :

31 luminaires BF  
5 luminaires SHP



36 luminaires  
SHP 70 W ?



36 Cosmo SHP ?  
Ou  
36 Led 72 W

### Solution base matériel

	SHP 70W
Investissement (€HT)	14 400 €HT
CEE (€TTC)	1080
Économie financière (€TTC)	1160

### Variante 1 matériel

Cosmo 60 W
+ 2 880 €HT
=
+ 211

OU

### Variante 2 matériel

LED 72 W
+ 5 400 €HT
=
-

OU

- ▶ Définir au plus juste besoin
- ▶ Les économies sont assez semblables entre technologie

## Simulation des scénarii

### Armoire 1 :

31 luminaires BF  
5 luminaires SHP



36 luminaires  
SHP 70 W ?



36 Cosmo SHP ?  
Ou  
36 Led 72 W

### Solution base matériel

	SHP 70W
Investissement (€HT)	14 400 €HT
CEE (€TTC)	1080
Économie financière (€TTC)	1160

### Variante 2 matériel

Cosmo 60 W
+ 5 400 €HT
=
-

OU

### Variante 3 matériel fonctionnement

LED 72 W + variation de P
+ 5 400 €HT
=
+ 563

OU

► La LED offre plus de possibilité de variation de P

# La démarche



Réaliser le diagnostic initial



Définir l'éclairage souhaité



Choisir ses luminaires



Réaliser des scénarii / Financement



Définir le fonctionnement souhaité

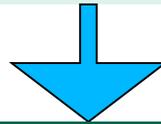


Commander / Réceptionner

## Commander le matériel

Marché de fourniture/pose

Marché de fourniture et marché de pose



Mutualisation

Location du matériel

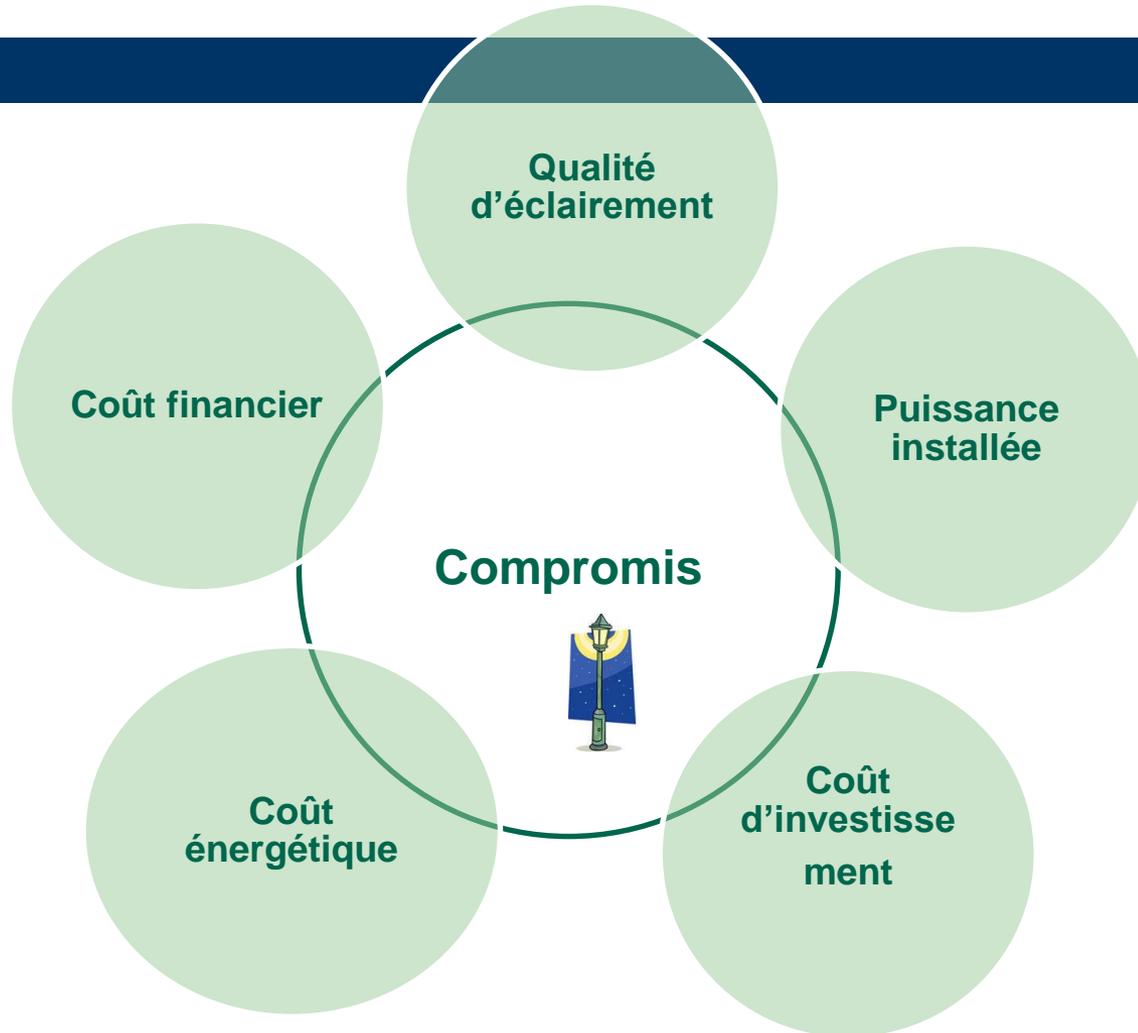
Pas de subvention

Pas de FCTVA

Économies immédiates

Adaptation des évolutions

# A vous de choisir !



## Vers un éclairage plus sobre.

ADAPTER l'ÉCLAIREMENT  
et le FONCTIONNEMENT de  
votre ECLAIRAGE aux usages  
de l'ESPACE PUBLIC

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a light green vertical bar and a dark blue horizontal bar with rounded ends.

**Merci de votre participation  
et de votre attention.**

**Maintenant place aux  
échanges et à la  
convivialité !**