

Journée technique

La gestion durable d'un parc d'éclairage extérieur

Appui méthodologique – AMO

Paul VERNY – Dter Méditerranée - CEREMA

Sébastien ERGAND – Dter Normandie-Centre – CEREMA



2015
ANNÉE DE LA LUMIÈRE
EN
FRANCE



Éléments de contexte - Enjeux

- Enjeux de l'éclairage extérieur
 - enjeux énergétiques forts (consommation EP 2005 : 7 Twh) + enjeux environnementaux
 - 40 à 50 % de la facture d'électricité des communes ==> poste d'économies financières de fonctionnement
 - maintenance insuffisante depuis 30 ans (taux < 3% de renouvellement)
 - Méthodes et pratiques peu évolutives
 - Marchés séparés Maintenance/Travaux (coordination ? Efficacité ? Suivi ?)
 - Objectif de maintenir un bon niveau de service à moindre coût
 - Forts investissements prévus dans les 10 ans



Gestion durable des parcs

- La démarche globale

→ mettre en oeuvre un véritable projet de gestion optimisée du parc d'éclairage public **en 6 étapes**

1. - **CONNAITRE** → inventaire complet des installations d'éclairage public
2. - **PLANIFIER** → schéma directeur des éclairages (= objectifs)
3. - **EVALUER LES PERFORMANCES** → diagnostic

----- **Assistance à Maîtrise-d'Ouvrage** -----

4. - **PROGRAMMER** → schéma de rénovation des installations – identification du pourcentage d'économie potentielle

5. - **RENOVER** → marché à performance énergétique contractualisant les engagements d'économies d'énergie et de performance

6. - **EVALUER** → suivi régulier des indicateurs de référence (EE, service...)



AMO : Gestion durable des parcs

- Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)
 - ✓ **Phase 1A** : assistance pour l'élaboration d'un diagnostic en interne et d'un schéma directeur des éclairagements avec charte lumière
 - ✓ **Phase 1B** : assistance pour l'élaboration d'un schéma directeur de rénovation des installations d'éclairage public
 - ✓ **Phase 2** : assistance pour la reconduction du/des marché(s) de maintenance/travaux de rénovations – réflexion sur les Marchés publics à performance énergétique
 - ✓ **Phase 3** : assistance technique lors de la 1^o année de mise en œuvre du marché – programmation, suivi, évaluation et bilan



Gestion durable des parcs

- Etape 1 : La connaissance du parc ►
l'inventaire SIG
 - Aider les communes à établir leur inventaire du patrimoine éclairage
 - En interne
 - Par un prestataire (CdC)
 - Assistance à l'utilisation du SIG et à l'actualisation des données



Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)

L'inventaire complet du patrimoine éclairage public

La base de données des points lumineux



Objet	Armoire	Départ	Type d'objet	Hauteur (M)	Matériau	Nombre de luminaires	Type de lampes	Puissance (W)	Etat visuel
048043	048 - LA BURLIERE		FONCTIONNEL	8	Béton	1	VM	125	
048044	048 - LA BURLIERE		FONCTIONNEL	8	Bois	1	VM	125	
048045	048 - LA BURLIERE		FONCTIONNEL	8	Bois	1	VM	125	
048046	048 - LA BURLIERE		FONCTIONNEL	8	Bois	1	VM	125	

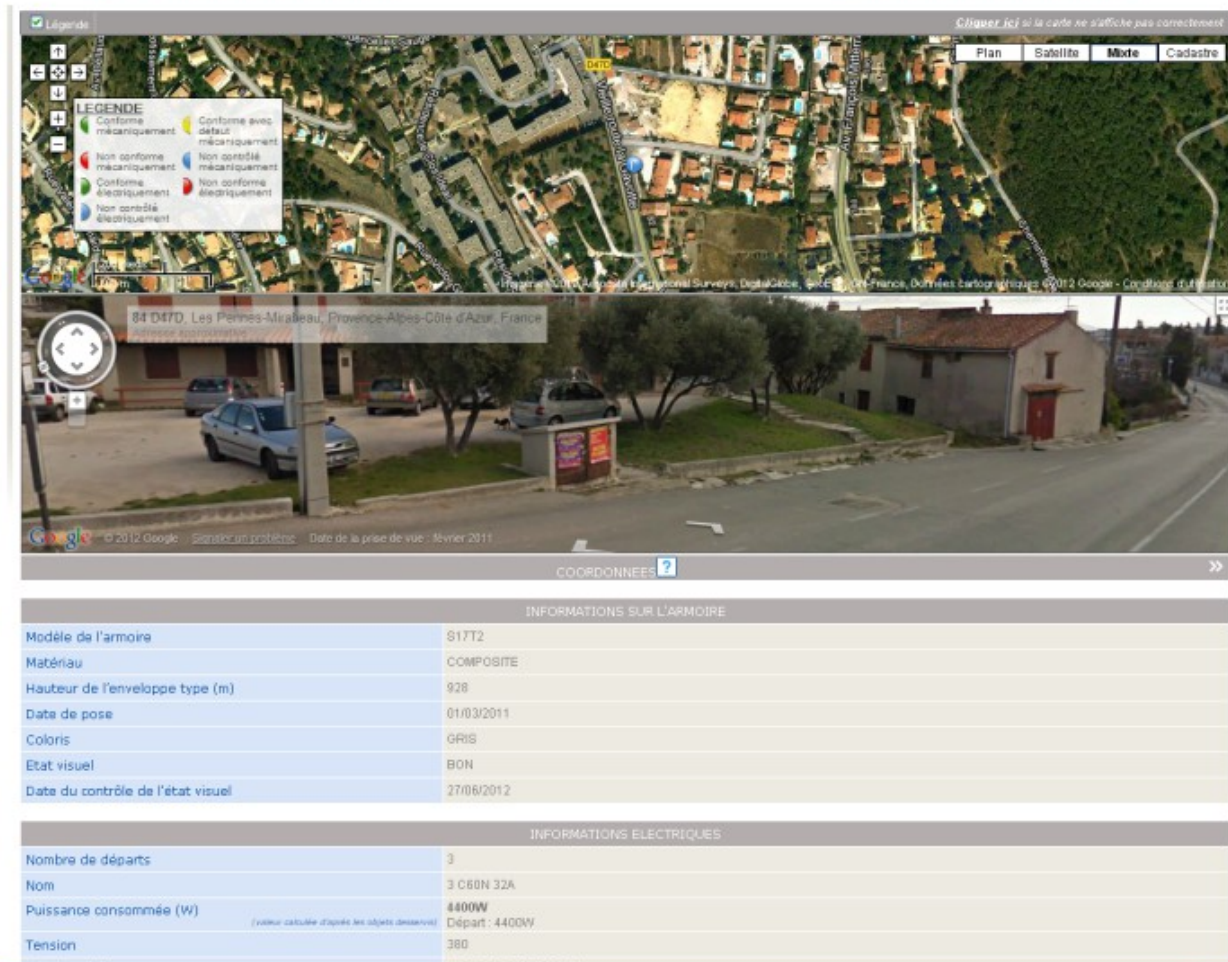
Réalisé en interne avec l'assistance de l'entreprise



- Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)

L'inventaire complet du patrimoine éclairage public

L'inventaire des armoires de commande :



LEGENDE

- Conforme avec défaut mécaniquement
- Conforme avec défaut électriquement
- Non conforme mécaniquement
- Non conforme électriquement
- Non contrôlé mécaniquement
- Non contrôlé électriquement

84 D47D, Les Pennes-Mirabeau, Provence-Alpes-Côte d'Azur, France

COORDONNÉES

INFORMATIONS SUR L'ARMOIRE

Modèle de l'armoire	S17T2
Matériau	COMPOSITE
Hauteur de l'enveloppe type (m)	928
Date de pose	01/03/2011
Coloris	GRIS
Etat visuel	BON
Date du contrôle de l'état visuel	27/06/2012

INFORMATIONS ELECTRIQUES

Nombre de départs	3
Nom	3 C60N 32A
Puissance consommée (W)	4400W
	Départ: 4400W
Tension	380



Gestion durable des parcs

- Etape 2 : évaluation des performances ► le diagnostic des installations
 - AMO (conformité au CdC ADEME) :
 - Inventaire financier dont :
 - Consommation annuelle
 - Coûts d'exploitation
 - Inventaire technique dont :
 - Inspection de conformité électrique des armoires
 - Mesures d'éclairage
 - Vétusté du parc

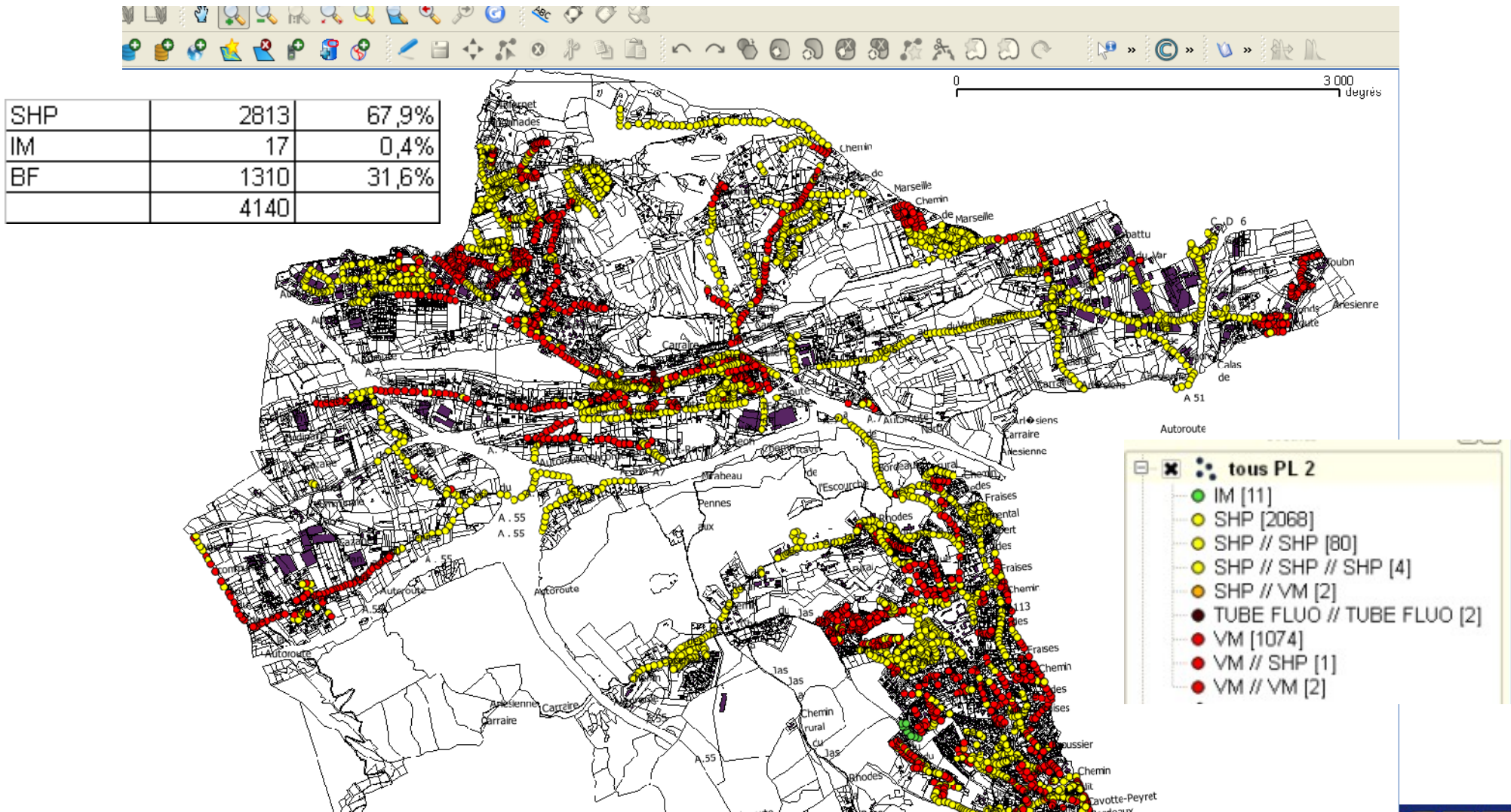


Gestion durable des parcs

- Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)
 - Appui méthodologique :
 - Réalisation de l'inventaire financier par l'économe de flux
 - Planification du linéaire des mesures d'éclairage (par prestation externe)
 - Inspection de conformité électrique des armoires (en interne) et relevé des index de consommation (situation de référence)
 - Assistance aux exploitations des résultats et du SIG
 - Diagnostic qualitatif « nocturne »

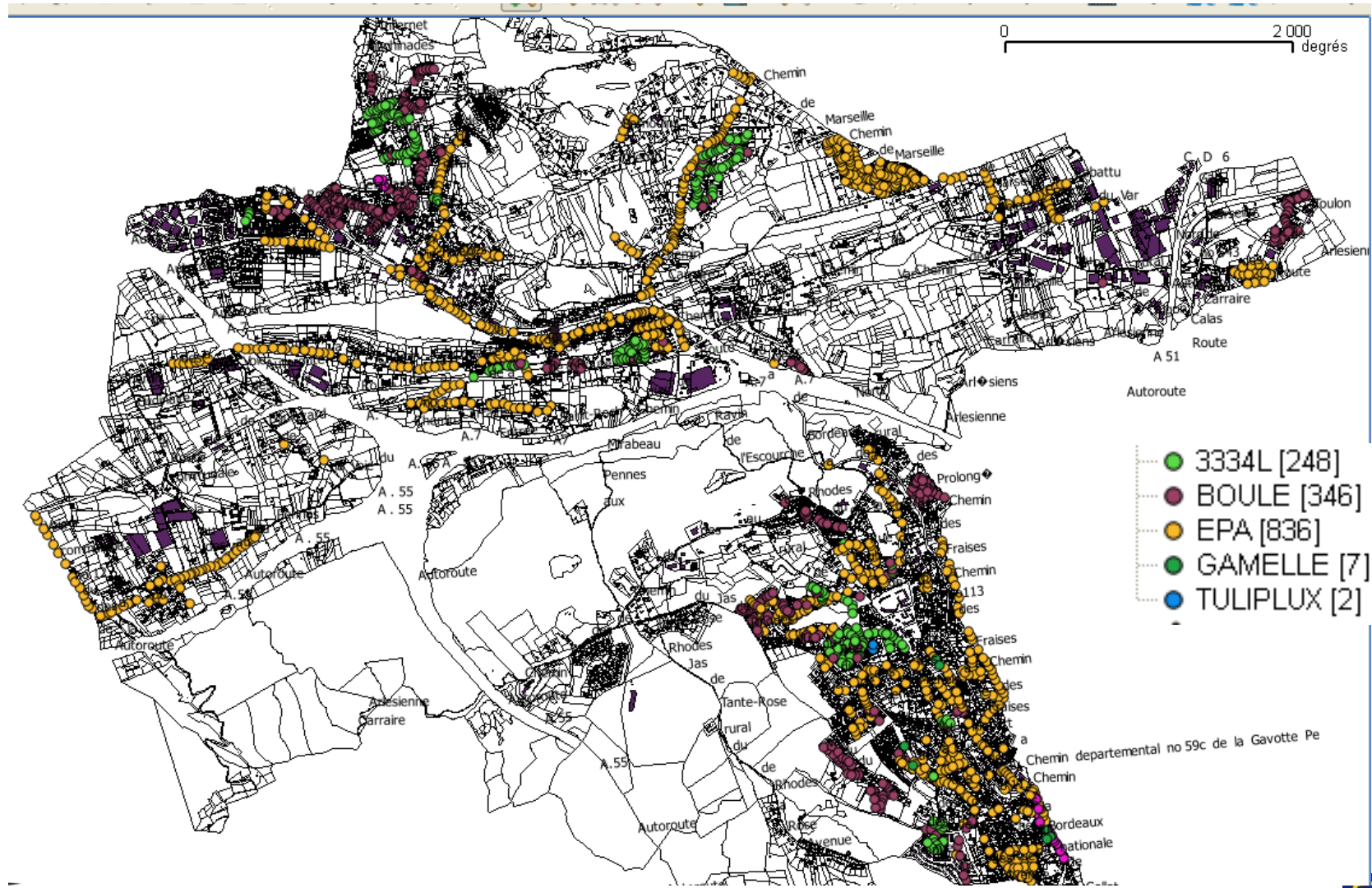


Localisation des lampes « Vapeur de Mercure »





Localisation des luminaires les plus vétustes (EPA...)



Gestion durable des parcs

- Etape 3 : planification des objectifs ► le schéma directeur des éclairagements
 - Appui méthodologique :
 - Présentation de l'intérêt d'un schéma directeur
 - Appui à la construction avec la commune
 - Intégration des objectifs dans le SIG EP
 - Extension possible de la démarche vers une charte lumière



Gestion durable des parcs

- Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)
 - Structuration du schéma directeur avec les ST et les élus concernés
 - Comparaison des objectifs avec les mesures d'éclairage
 - Identification des secteurs sous et sur-éclairés
 - Complément avec les aspects qualitatifs (charte lumière)



Le schéma directeur des éclairagements (objectifs)

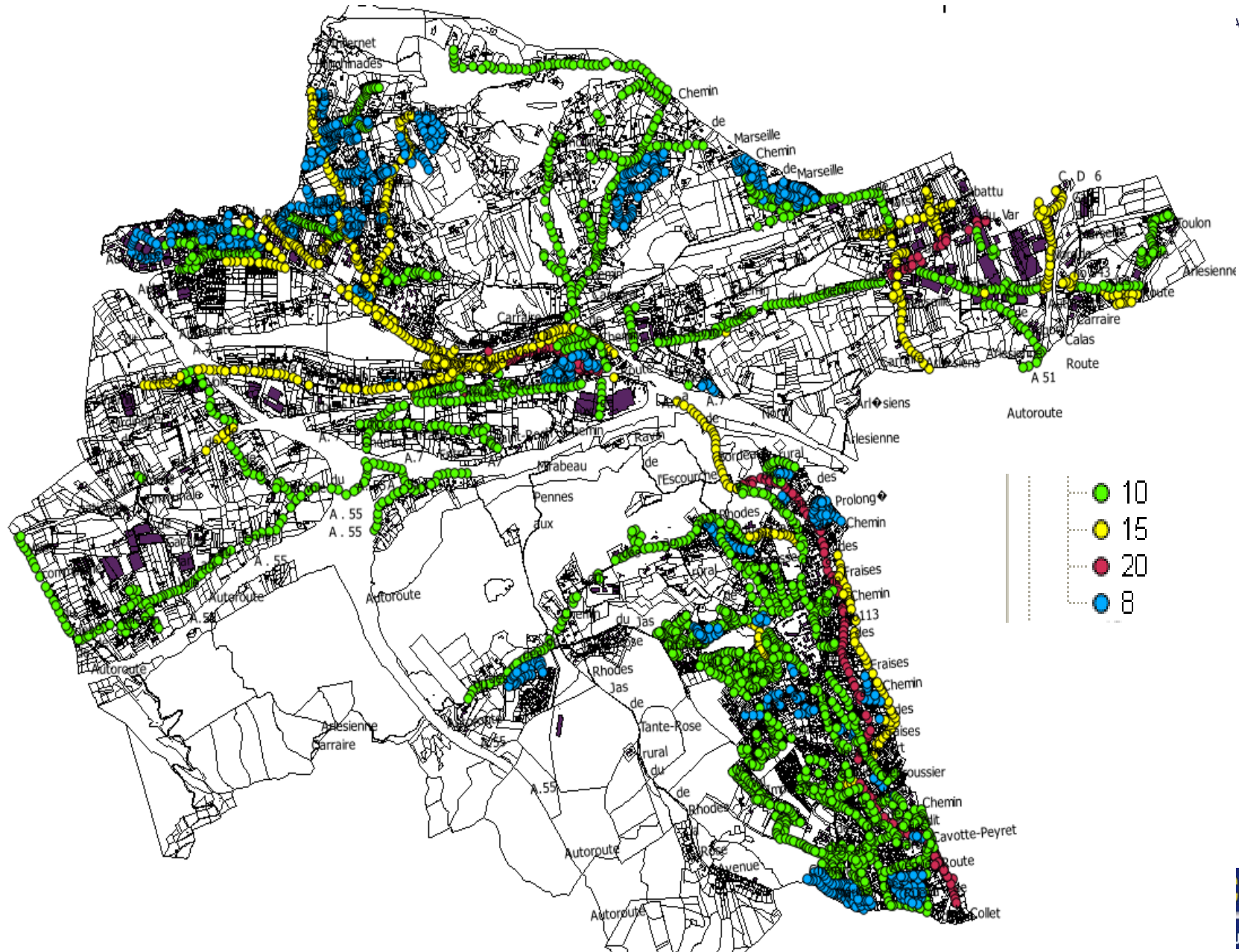


Illustration du schéma directeur des éclairagements

Exemples : avenue Mitterrand (Gavotte) → CE2 (20 lux)



SHP 150 W

Luminaire Ferialux

→ Réduction possible

Segment : 10

Voie : AVENUE FRANCOIS MITTERRAND
 Classe : CE2
 Groupe : D2
 Distance : 326.7m

Tronçon :

Luminance : Elevée - 2.86cd/m²

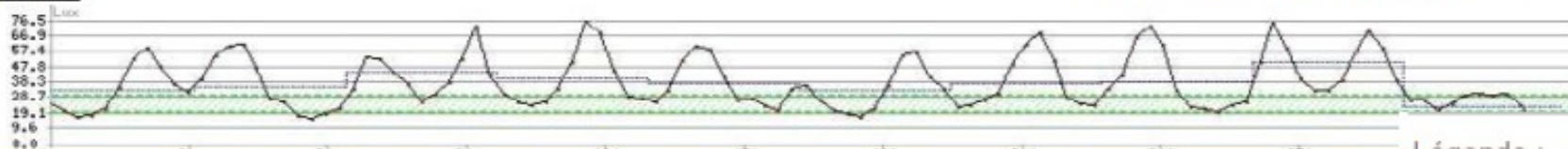
Uniformité générale de la luminance : Bonne - 85.4%

Eclairage : Sur éclairée - 35.64lux

Uniformité générale de l'éclairage : Faible - 36.31%



- Eclairage :



Moy. (Lux)	33.36	35.64	44.05	40.01	36.92	33.15	37.67	38.52	50.69
U _g (%)	20.12	20.21	21.82	22.01	20.11	22.22	22.24	20.40	41.27
Min. (Lux)	12.05	12.94	16.67	14.25	18.50	11.93	13.39	14.82	20.97

Légende :

- Très sous éclairé
- Sous éclairé
- Bon
- Sur éclairé
- Très sur éclairé

Exemples : chemin des Fraises → CE4 (10 lux)



VM 125 W
Luminaire EPA

Eclairage moyen faible



Projet : SHP 70 W

Luminaire fonctionnel neuf

→ gain énergétique = 44 %



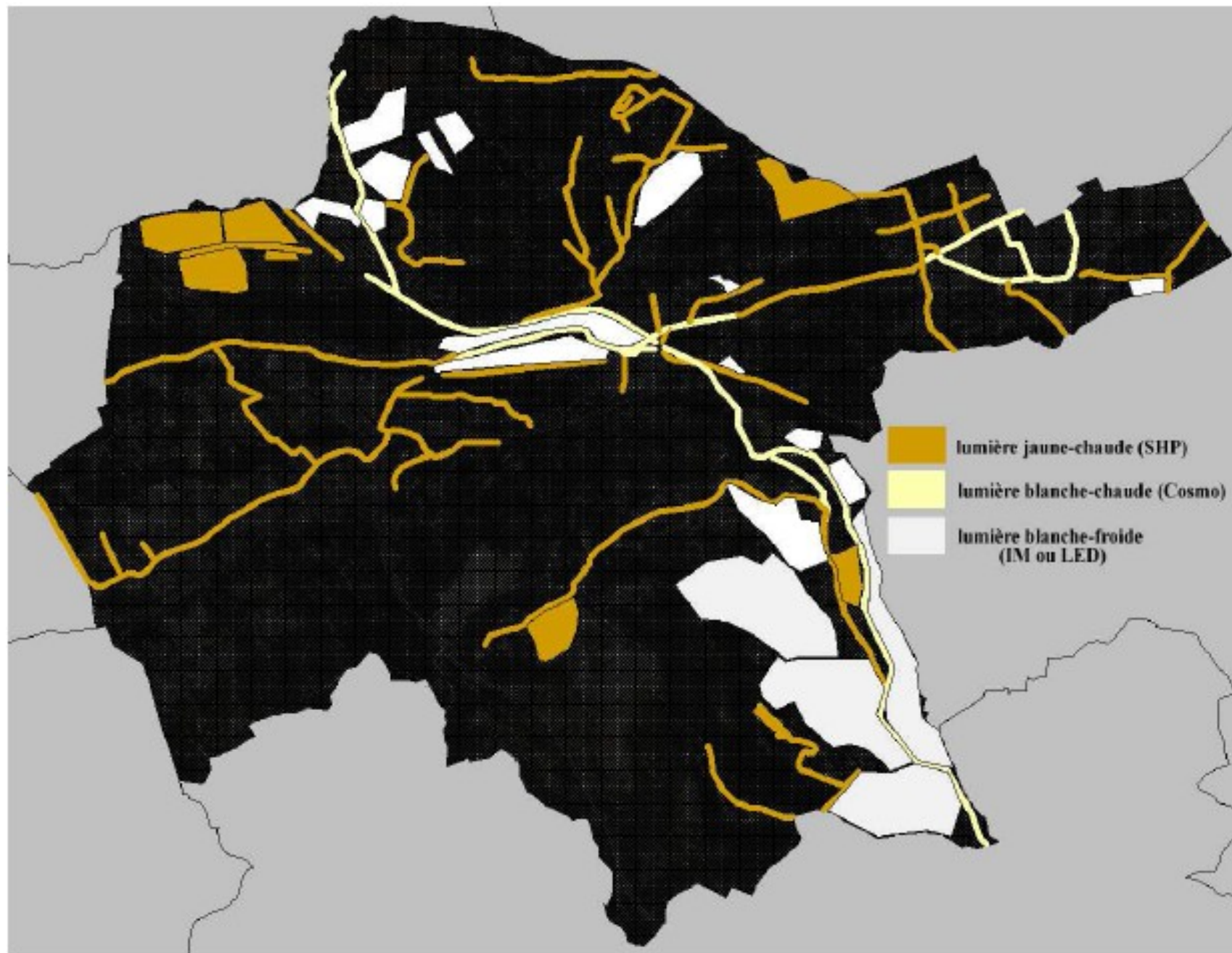
Charte lumière

- *Accompagner le diagnostic, schéma de rénovation et le marché à performance pour réaliser d'importantes économies d'énergie et budgétaires pour la commune*
- *Renforcer la performance et la qualité nocturne des éclairages extérieurs*
- *Réduire les impacts environnementaux de l'éclairage public (pollution lumineuse, éblouissement, recyclage des matériaux, impact sur la biodiversité...)*
- *Conformité à la charte du SMED 13 avec application au contexte de la commune des PENNES MIRABEAU*
- *Prendre en compte les évolutions réglementaires (Grenelle II)*





2015
ANNÉE DE LA LUMIÈRE
EN
FRANCE



COTITA
OUEST



Méthodologie, métrologie et innovation en éclairage extérieur
Nantes – 29 janvier 2015





les rues principales → éclairage « fonctionnel »

→ 2 niveaux :

- les axes structurants (ex : av Mitterrand)



Remplacer le SHP par des Cosmo
(meilleur IRC – lumière chaude
blanche)

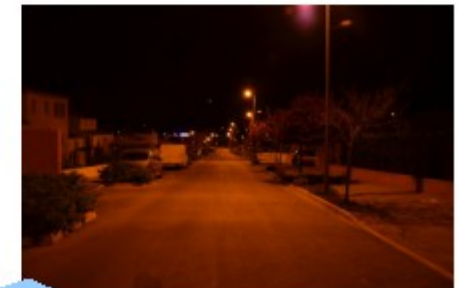


APRES : MASTER CosmoWhite. Source : Philips Lighting.

- Les voies de desserte



Conserver le SHP en adaptant les
puissances aux objectifs



les zones résidentielles

- homogénéiser la lumière dans les lotissements de la commune
- Renforcer la perception des aménagements paysagers

Remplacer le VM ou SHP par des LED ou des Iodures métalliques



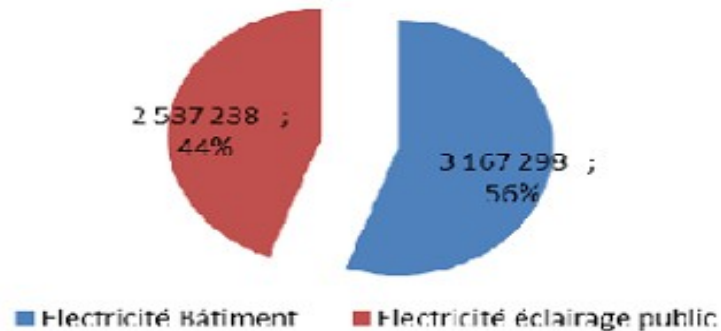
- Inventaire financier (prestation CEP)

Optimisation des contrats d'électricité d'éclairage public

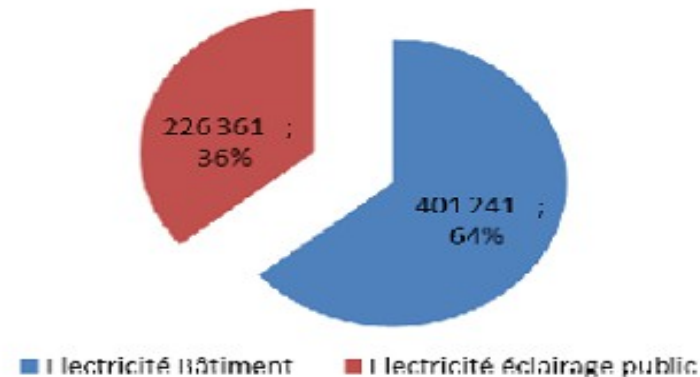
Commune des Pennes Mirabeau

Dans le cadre de la mission du « Conseiller en énergie partagé »

Consommation moyenne annuelle
kWh



Dépense moyenne annuelle €TTC



Moyenne sur les 4 ans : 2 537 238 kWh (à actualiser avec 2012 fin mars 2013)

→ Situation de référence pour le suivi et l'évaluation dans le cadre du MPPE



Gestion durable des parcs

- Etape 4 : programmer les rénovations ► le schéma directeur de rénovation
 - Appui méthodologique :
 - Recensement des rénovations prioritaires
 - Sélection des équipements concernés dans le SIG
 - Quantification et estimation des rénovations et des économies potentielles
 - Hiérarchisation budgétaire des investissements



Gestion durable des parcs

- Application à la commune des Pennes Mirabeau (13)
 - Assistance aux ST pour la construction du schéma directeur de rénovation
 - Exploitation du SIG et détermination des quantités à rénover par type de rénovation
 - Estimation des rénovations et des économies d'énergie envisageables
 - Édition des synthèses pour les élus
 - Projection concernant les C.E.E.



Les rénovations : Les luminaires et lampes

- remplacement des luminaires obsolètes (hors VM)



Luminaires les plus vétustes et obsolètes Indice 2

Situation de référence

Luminaires les plus vétustes (W)	Qté	Puissance Installée (W)	Consommation théorique (kWh)	objectifs photométriques			
				CE 2 (20 lux)	CE 3 (15 lux)	CE 4 (10 lux)	CE 5 (8 lux)
70	31	2 170	8 897,00			5	26
100	128	12 800	52 480,00			13	115
110	264	29 040	119 064,00			61	203
150	194	29 100	119 310,00	50	119	24	1
Totaux	617	73 110	299 751,00	50	119	103	345

Situation après rénovation

Lampes SHP (W)	objectifs photométriques	Qté	Puissance Installée (W)	Consommation théorique (kWh)	*Consommation théorique avec	Objectif de réduction (kWh)	*Objectif de réduction avec
50	CE 5 (8 lux)	345	17 250	70 725			
70	CE 4 (10 lux)	103	7 210	29 561			
100	CE 3 (15 lux)	119	11 900	48 790	42 245		
150	CE 2 (20 lux)	50	7 500	30 750	26 625		10 670
Totaux		617	43 860	179 826	169 156	119 925	130 595
			29 250				

*Abaissement de la puissance de 30% entre 00h00 et 05h00



Récapitulatif

Opérations	Quantité (Points Lumineux ou armoire)	Coût d'investissement (€ TTC)	Economies de puissance installée (W)	Economies d'énergie (kWh)	Pourcentage d'économies d'énergie*	Economies d'énergie (kWh) par € TTC investis
Indice 1: Lampes à Vapeur de Mercure	1273	827 450 €	70 315	288 292	11,5%	0,35
Indice 2: Luminaires les plus vétustes	617	401 050 €	29 250	119 925	4,8%	0,30
Indice 3: Luminaires vétustes	367	238 550 €	28 640	117 424	4,7%	0,49
Indice 4.1: Luminaires consommant trop d'énergie sans atteindre leurs objectifs	173	112 450 €	7 920	32 472	1,3%	0,29
Indice 4.1: Luminaires consommant trop d'énergie pour atteindre leurs objectifs	270	175 500 €	22 710	93 111	3,7%	0,53
Indice 5: Luminaires en sur-éclairage	536	80 400 €	34 680	142 188	5,7%	1,77
Indice 6: Luminaires bons	562	84 300 €	10 330	42 353	1,7%	0,50
Abaissment de 30% de la puissance de 0h à 5h	759	166 980 €		51 770	2,1%	0,31
Harmonisation du système d'allumage des armoires	92	59 800 €		125 329	5,0%	2,10
Sous Total 1	3798	2 146 480 €	203 845	1 012 863	40,5%	0,47
Rénovation des armoires d'éclairage public (Hors MPPE)	82/149	176 000 €				
Rénovation des armoires d'éclairage sportif (Hors MPPE)	/19					
Sous Total 2		176 000 €				
Total		2 322 480 €				

* Consommation de référence **Cref = 2 502 646 kWh/an** (à actualiser début 2013)



Objectifs du schéma de rénovation

- **Consommation annuelle objectif : 1 500 000 kWh**
- **Puissance installée objectif : 329 kW**

Réf : 19835 <u>hab</u> (2009)	Données globales de référence	Ville des PENNES MIRABEAU (avant)	Ville des PENNES MIRABEAU (après rénovations)	Ville des PENNES MIRABEAU (après rénovations)
Nombre de sources par habitant	4140 sources (hors sportif)	0.21	0.21	
Puissance par habitant	329 kW	26.9 W	16.6 W	- 38,3 %
Consommation par habitant	1.5 Millions kWh	126 kWh	75,6 kWh	- 40 %
Nombre de PL par armoire	167 armoires	26 PL	26 PL	26 PL
Puissance moyenne par source	329 kW	128.7 W	79.5 W	- 38,2 %





Les Certificats d'économies d'énergie (CEE)

Opérations	Quantité (Points Lumineux ou armoire)	Coût d'investissement (€ TTC)	Economies d'énergie (kWh)	Fiche standardisée correspondante	Quantité prise en compte	Récupération des CEE	
Indice 1: Lampes à Vapeur de Mercure	1273	827 450,00 €	288 291,50	RES-EC-04	nombre de luminaire	9038300	
Indice 2: Luminaires les plus vétustes	617	401 050,00 €	119 925,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	4380700	
Indice 3: Luminaires vétustes	367	238 550,00 €	117 424,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	2605700	
Indice 4.1: Luminaires consommant trop d'énergie sans atteindre leurs objectifs	173	112 450,00 €	32 472,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	1228300	
Indice 4.1: Luminaires consommant trop d'énergie pour atteindre leurs objectifs	270	175 500,00 €	93 111,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	1917000	
Indice 5: Luminaires en sur éclairage	536	80 400,00 €	142 188,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	3805600	
Indice 6: Luminaires bons	562	84 300,00 €	42 353,00	RES-EC-04	nombre de luminaire	3990200	
Abaissement de 30% de la puissance de 0h à 5h	759	166 980,00 €	51 769,50	RES-EC-03	puissance installée en W = 90 450 W	723600	
Harmonisation du système d'allumage des armoires	92	59 800,00 €	125 329,34	opération spécifique (à déterminer)	-	-	
Sous Total 1	3 798	2 148 480,00 €	1 012 863,34			27 689 400	
					entre		
				Prix moyen de la revente d'un kWhcumac en 2012 = entre 4 et 5 €/MWh		110 757,60 €	5,2%
					et	138 447,00 €	6,4%



Gestion durable des parcs

- Etape 5 : rénover le parc et assurer une maintenance efficace ► le marché à performance énergétique (CREM, REM)
 - Assistance technique aux ST des Pennes Mirabeau
 - Rédaction des pièces du MPPE
 - Aide à la définition de la situation de « référence »
 - Contractualisation de l'objectif d'économie d'énergie
 - Protocole de suivi et d'évaluation en cours de marché
 - Mission ACT intégrée



Marché public à performance énergétique (MPPE)

**Le marché public de performance énergétique, dit MPPE, (G2 – G3 – G4) avec ou sans fourniture (G1) :
marché public global qui permet d'assurer une performance énergétique optimale grâce à un programme d'extension (le cas échéant) et de reconstruction ;**

Le principe :

- la Collectivité conserve la Maîtrise d'ouvrage au contraire des contrat de partenariat
- **contractualisation** d'une situation de référence = **état « 0 »**
- **engagement contractuel** de l'entreprise sur un pourcentage d'économies d'énergie modulé en fonction des investissements de la Collectivité
- **évaluations** partielles (suivi annuel) puis en fin de contrat sur la base de données mesurables (relevé de consommations rapporté à la situation initiale)
- **bonification** de base si le pourcentage est atteint et bonifications supplémentaires pour tout % au-delà de l'objectif avec plafonnement
- **pénalités** en cas de non atteinte de l'objectif (par % en deçà)



Structure du MPPE :

1	PRÉAMBULE.....	3
2	OBJECTIFS D'AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE ENERGÉTIQUE.....	6
3	PÉRIMÈTRE DU MARCHÉ.....	8
4	SITUATION DE RÉFÉRENCE.....	12
5	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LES PRESTATIONS.....	17
6	PLAN DE MESURES ET DE VÉRIFICATIONS – SUIVI ET BILANS.....	31
7	ANNEXES.....	35



Gestion durable des parcs

- Etape 6 : garantir l'atteinte des objectifs et le maintien des performances dans le temps ► suivi, contrôles et bilans réguliers
 - Assistance technique aux ST des Pennes Mirabeau
 - Contractualisation d'un cadre de bilan annuel type
 - Assistance lors des réunions de programmation (contrôle des projets, cohérence avec le SDE, la charte et les objectifs du MPPE, veille technologique....)
 - Évaluation du bilan annuel – suivi des consommations sur la base des index (avec le CEP)

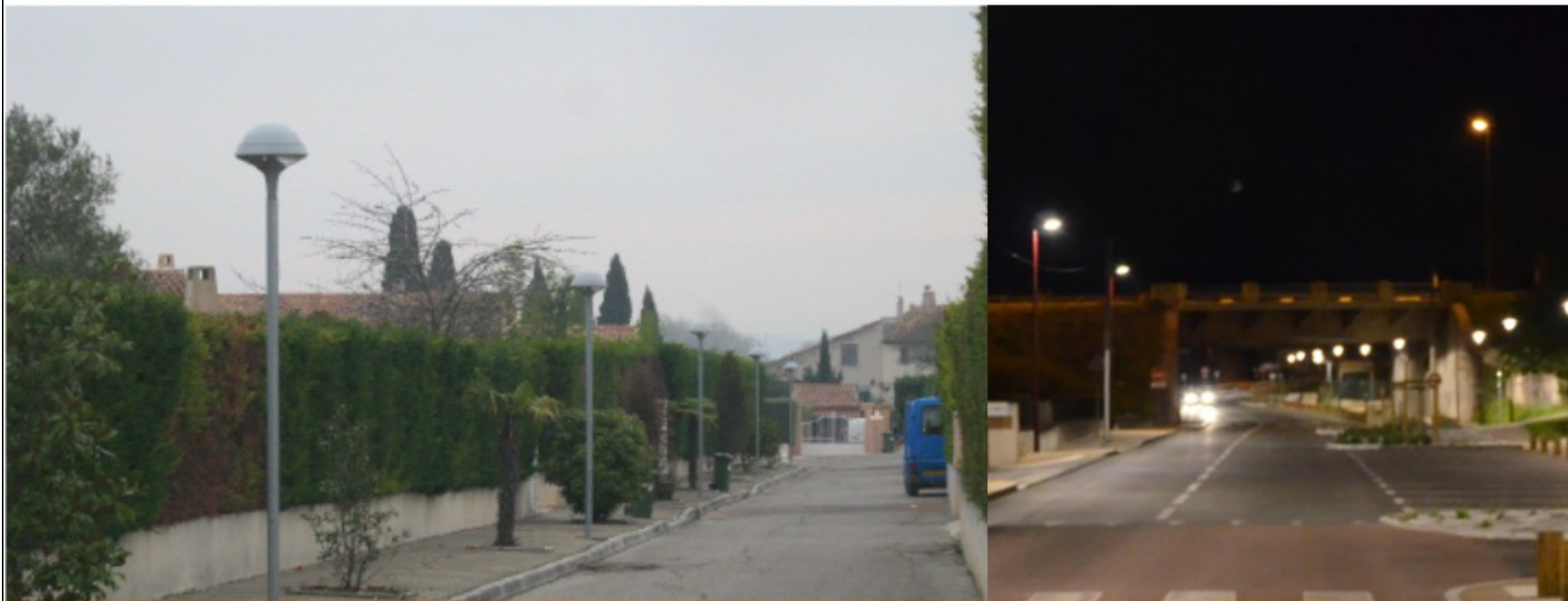




2015
ANNÉE DE LA LUMIÈRE
EN
FRANCE



Marché à performance de rénovation- maintenance de l'éclairage urbain



Bilan année 1



SOMMAIRE

1 : INFOLUM

- 1.1 Bilan des INFOLUM
 - 1.1.1 Chantier INFOLUM

2 : ILLUMINATIONS

- 2.1 Bilan technique
- 2.2 Bilan financier

3 : MAINTENANCE

- 3.1. Préventive
 - 3.1.1 Rappel du CCTP
 - 3.1.2 Bilan
- 3.2 Corrective
 - 3.2.1 Nombre de pannes détectés
 - 3.2.2 Type de panne
 - 3.2.3 Bilan financier
 - 3.2.4 Comparatif

4 : TRAVAUX

- 4.1 Petits travaux liés à la maintenance
 - 4.1.1 Intervention ponctuelles 2013
 - 4.1.2 Intervention ponctuelles 2014
 - 4.1.3 Comparatif petit travaux 2013 / 2014
- 4.2 Programme de rénovation
 - 4.2.1 Bilan technique 2013 - 2014
 - 4.2.2 Bilan financier 2013 - 2014
 - 4.2.3 Economie d'énergie
- 4.3 Travaux spécifiques
 - 4.3.1 Rue des Genets – Poste 136
 - 4.3.2 Résidence Val de Croy – Poste 083
- 4.4 Remplacement des lampes
- 4.5 Bilan de l'action
- 4.6 Comparatif de quelques données clés

- 4.7 Programmes des travaux 2015
 - 4.7.1 Proposition de travaux à réaliser
 - 4.7.2 Economie d'énergie pour 2015

4.2.3 : Economie d'énergie 2013:

OPERATION		Puissances					
		Travaux de dépose		Travaux de pose		Résultat	
Chantier	Armoire	Nombre	Consommation théorique ou mesurée (kWh)	Nombre	Consommation théorique ou mesurée (kWh)	Gain énergétique (kWh)	%
Rénovation EP Chemin C. Helene / Piscine	Poste 068	9	5092,2	9	1549,8	3542,4	69,57%
Rénovation EP Lot Les Clairières	Poste 136	36	20664	36	6199,2	14464,8	70,00%
Rénovation EP Zac du Relais	Poste 040	31	17794	31	7117,6	10676,4	60,00%
Rénovation EP Zac du Colonel	Poste 054	7	4018	7	1205,4	2812,6	70,00%
			47568,2		16072	31496,2	66,21%

4.2.3 : Economie d'énergie 2014 :

OPERATION		Puissances					
		Travaux de dépose		Travaux de pose		Résultat	
Chantier	Armoire	Nombre	Consommation théorique ou mesurée (kWh)	Nombre	Consommation théorique ou mesurée (kWh)	Gain énergétique (kWh)	%
Rénovation EP Val de Croy	83	23	13202	23	3960	9242	70,00%
Rénovation EP Les Clairieres	135	32	18368	32	5510,4	12857,6	70,00%
Rénovation EP Chemin du Plan des Pennes	118-119-120-121	95	56124,9	102	35936	20188,9	35,97%
Rénovation EP Chemin des Petits Cadeneaux	02-03-05-16-18-21-93	94	53177,5	101	35453	17724,5	33,33%
Rénovation EP Résidence Le Sous Bois	04	18	18810,1	18	3099,6	15710,5	83,52%
Rénovation EP Parc des Amandier	42	68	39027,9	70	24027	15000,9	38,44%
Rénovation EP Lotissement Beauséjour	11	6	3394,8	6	1033,2	2361,6	69,57%
Rénovation EP Residence Ste Claire	106	7	3485	9	1549,8	1935,2	55,53%
Rénovation EP Vieille Route de la Gavotte	045	25	14145	29	9047,119	5097,881	36,04%
Travaux EP Parc des amandier haut	095	1	565,8	5	861	-295,2	-52,17%
Travaux EP CH de Val Sec	026	0	0	5	1606,747	-1606,747	
			220301		122083,866	98217,134	44,58%



Calcul de la performance énergétique : Y compris clauses d'ajustement

À partir des relevés de consommations EDF :

- consommation moyenne inscrite au marché : **2 518 641 kWh (moyenne 2009-2012)**
- consommation pour actualisation avec 2013 : 2 516 424 kWh

→ Économies d'énergie : 129 713 kWh soit 5.15 %

Dénomination SCORE	consommation 2010 kWh	Coût 2010 €TTC	consommation 2011 kWh	Coût 2011 €TTC	consommation 2012 kWh	Coût 2012 €TTC	consommation 2013 kWh	Coût 2013 €TTC	consommation 2014 kWh	Coût 2014 €TTC
TOTAL	2 394 757	216 883	2 435 712	249 172	2 498 313	260 612	2 548 711	278 253	0	0
		0,091	40 955	0,102	62 601	0,104	50 398	0,109		

À partir des index de consommations 2013-2014 :

- consommation déduite mi 2013 – mi 2014 : **2 260 478 kWh**

→ Économies d'énergie : 129 713 kWh soit 5.74 %

			2 875 402	2 152 836
Intitulé Armoire et contrat	Puissance installée 2014 (W)	Consommation annuelle théorique (kWh)	Consommation annuelle relevée (kWh)	Consommation annuelle ajustée (kWh)



4.7.2 – Economie d'énergie pour 2015

POSTE	LIEUX	Gain puissance installée (kW)	%	Gain énergétique (kWh)	%	Déposé	Pose
85	Les Magnanarelles	2,504	61,07%	10266,4	61,07%	32	38
91	Hameau du Repos	0,89	37,71%	3649	37,71%	23	35
09-10-25-26	Parc St Georges	0,223	4,00%	2150,32	9,41%	63	77
07 - 08	Lotissement Val du Soleil Poirier	4,862	54,78%	19934,2	54,78%	78	76
022	Les Garrigues	4,439	42,14%	18199,9	42,14%	86	92
104	Les Roches Blanche	2,473	61,41%	10139,3	61,41%	34	35
152	Restelido	1,776	58,50%	7281,6	58,50%	22	27
128	Chemin du Brusco	0,923	18,09%	6988,3	33,40%	35	38
74	Lotissement Les Pinchinades	1,599	49,67%	6555,5	49,67%	22	24
109-110	Les Romarins	1,31	45,30%	5933,1	50,04%	19	21
124	Poste LE CROYE	0,728	29,50%	4333,84	42,83%	18	22
44	Les Balcons de Mayanne	0,82	66,13%	3362	66,13%	10	10
66	Lotissement Les Pergolas	0,354	51,30%	1451,4	51,30%	5	8
		22,901	42,32%	100244,86	45,18%	447	503



Rôle de la GMAO :

- Connaissance fiable des réseaux
- Description de parcs d'équipements multi-techniques
- Aide à la décision pour l'exploitation
- Gestion de la maintenance corrective, préventive et systématique
- Plannings automatisés
- Historique des interventions, des ressources...
- Gestion des stocks et des moyens
- Gestion des DR/DICT
- Solutions terrain et Internet de consultation, déclaration et suivi d'incidents (tablettes, Internet, GPS, GPRS, SMS)...
- Partage de l'information entre gestionnaires, exploitants et propriétaires de réseaux (entreprises privées, collectivités)
- Hébergement d'applications, solutions web





MISSIONS OS15182 - CARVALHO-12 - 19/05/2011 09:00

Menu

Code: OS15182 | Véhicule: CARVALHO-12 | Date début: 19/05/2011 09:00 | Durée: 3.00 | Statut: Achevée

Demandeur: Administrateur | Origine: Fax | Créé par: DAUGA Cyril

Hauteur max.: 8,00 | Echéance: 20/05/2011 21:52

Observations: URGENT

INTERVENTION SUPPORT 1439676 - 19/05/2011 12:00 - BZ-004

Menu

N° Bon: 1439676 | Arrivé le: 18/05/2011 21:52 | Motif: Accident | Demandeur: Commune

Support: BZ-004 | Nature: Correctif | Date échéance: 20/05/2011 21:52 | Date réal.: 19/05/2011 12:00 | Tps passé: 2,00

Mission: OS15182 - CARVALHO-12 - 19/05/2011 | Représentant: ADMIN

Motif (Saisie libre): TEST ADMIN

Rapport: Trappe de visite fragilisée

Pose portillon
 Dépose support
 Portillon à remplacer
 Fourniture et pose portillon
 Support endommagé
 Prise de courant à remplacer
 Fourniture et pose coffret classe II

GENRE	Date réal.	N° Bon	Nature	Arrivé le	Véhic...	Date ...	Nm...	Statu...
Intervention Support	19/05/2011 12:00	1439676	Corre...	18/05/2011 21:52	CARV...	19/05...	OS15...	Ache...

FORCLUM
RHÔNE-ALPES

Détail d'une fiche d'intervention support



Gestion durable des parcs

- Application dans le cadre d'une démarche d'appui aux petites communes pilotée par la DDT45 en 2012 : l'exemple de BOYNES (45)



Les objectifs de l'action-formation

- Répondre aux besoins identifiés dans les communes face aux enjeux économiques et énergétiques de l'éclairage public
- Acquérir les bases techniques et réglementaires pour une maîtrise adaptée du domaine de l'éclairage
- S'approprier une méthodologie d'assistance aux communes pour la réalisation des diagnostics et des schémas de rénovation
- S'appuyer sur une commune test pour la mise en œuvre de la méthodologie
- Reproduire ensuite la démarche auprès d'autres communes concernées

Les acteurs de la démarche :

- DDT 45 : SPAT/PAT : coordination de l'action-formation
- DDT 45 : référents territoriaux
- CETE Méditerranée : AMO formateur
- CETE Normandie Centre : AMO et mesures d'éclairage
- Commune de Boynes : commune volontaire



- Déroulé du diagnostic

A réaliser par :

- Les inventaires de patrimoine
(points lumineux, armoires)
- Les inspections d'armoires
- Les analyses de consommation
- Les mesures d'éclairément
- Le schéma directeur d'éclairément
- Le diagnostic des installations
- Le schéma directeur de rénovation

Opérateur principal

Opérateur(s) en appui

Commune de
BOYNES

DDT 45
CETE Méd.
LR Rouen

Commune de
BOYNES

CETE Méd.
DDT 45

Commune de
BOYNES

CETE Méd.
DDT 45

LR Rouen

CETE Méd.

CETE Méd.

Commune de BOYNES
DDT 45

DDT 45

CETE Méd.
LR Rouen

Commune de
BOYNES

CETE Méd.
DDT 45
LR Rouen





Répartition par familles de luminaires

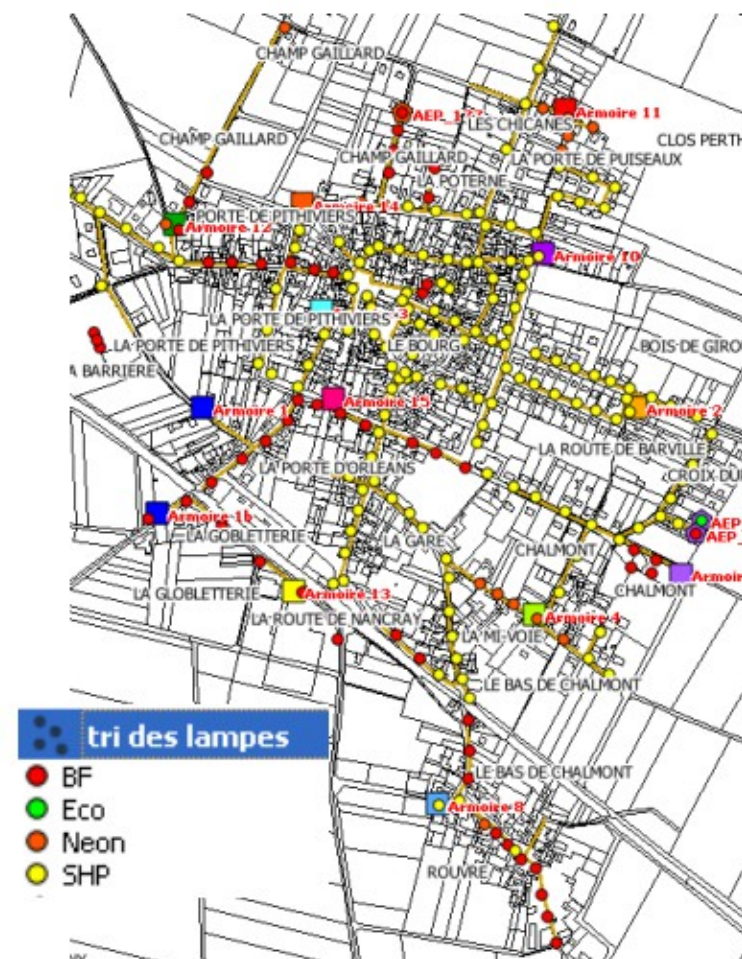
Famille luminaire	Nombre	Pourcentage
Résidentiel ou "Assiette"	3	1,20%
Néon	16	6,40%
Lanterne	207	82,50%
Fonctionnel ou "Autres"	10	4,00%
Boule	15	6,00%

Répartition par familles de lampes

Type de lampe	Nombre	Pourcentage
Lampe Eco (Fluo)	1	0,33 %
Tube Fluorescent	16	22,37 %
Sodium Haute Pression	161	53,29 %
Vapeur de Mercure	73	24,01 %

Répartition par puissance de lampes

Puissance des sources	Répartition	
17 W	1	0,40%
36 W	8	3,19%
70 W	24	9,56%
100 W	66	26,29%
125 W	73	29,08%
150 W	77	30,68%
400 W	2	0,80%



Gestion durable des parcs

- Déroulé du diagnostic
 - Mesures d'éclairage réalisées par la DterNC : VECLAP
 - Déroulement
 - Outils
 - Résultats



MESURES D'ECLAIREMENT

- Déroulement de la manipulation
 - Reconnaissance du parcours
 - Acquisition des mesures
 - Relevé des éclairagements
 - Topage des candélabres



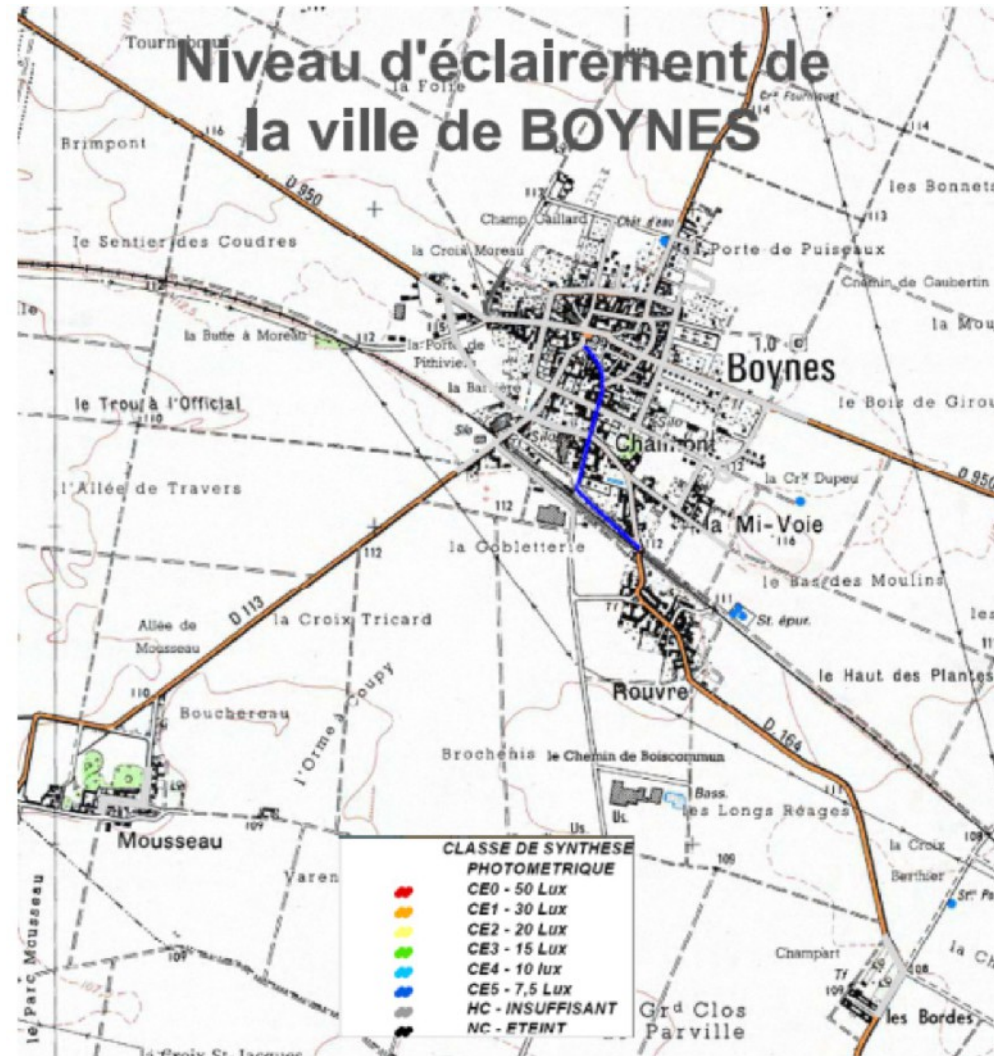
Gestion durable des parcs

- Outil : Le Veclap2 (Dispositif de mesure dynamique de l'éclairage des installations d'éclairage public)



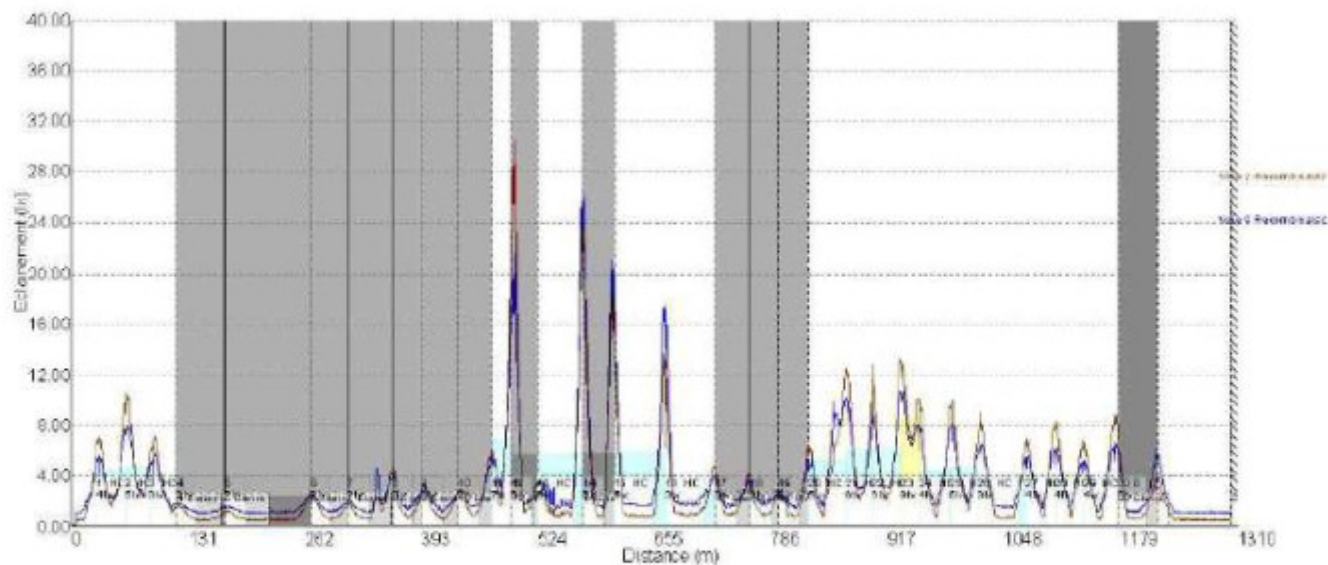
Gestion durable des parcs

- Résultats



- Résultats

Route de Pithiviers :

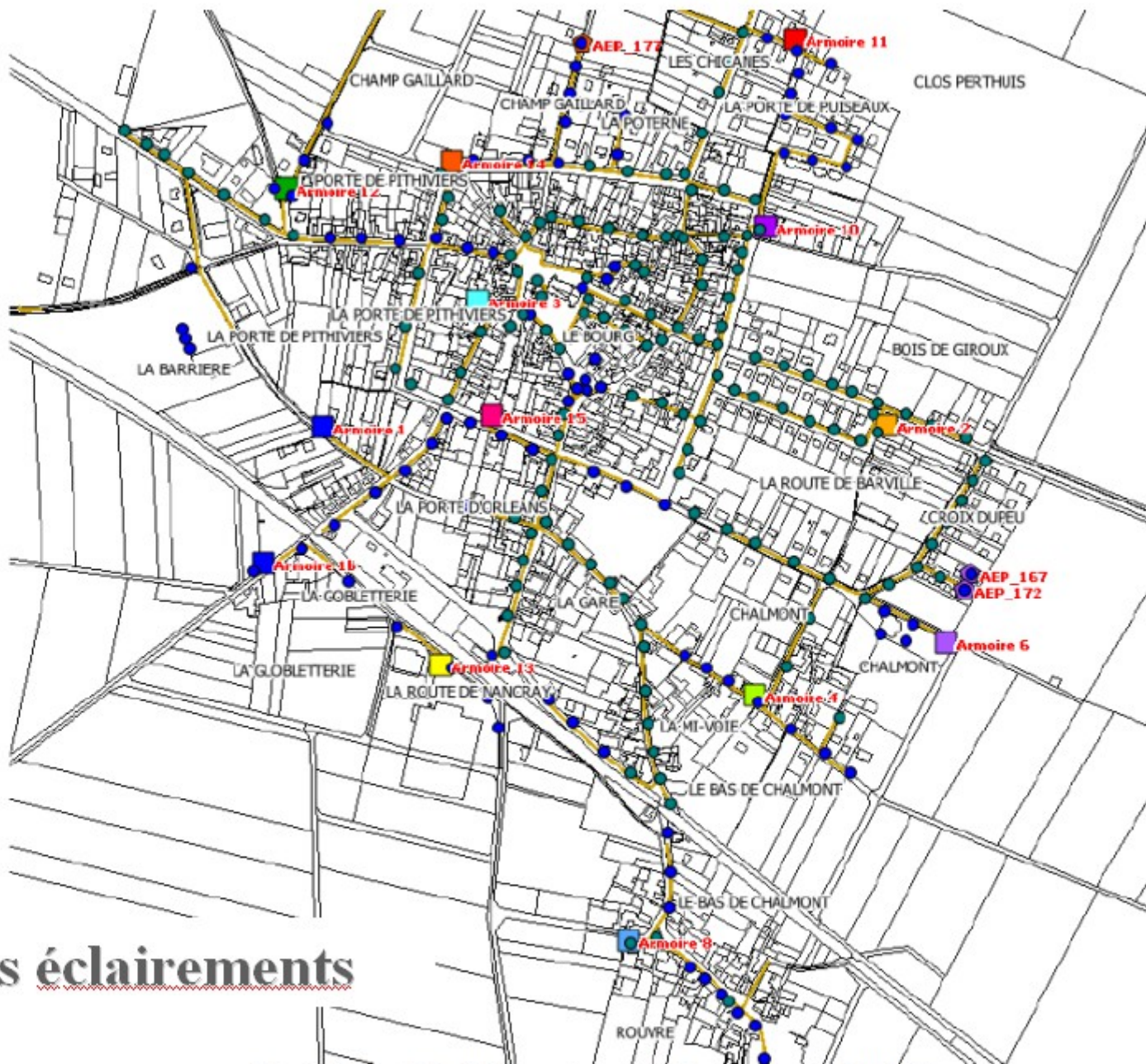


Moy Eclairment (lx) : 3.9

Moy uniformité générale : 0.43

→ éclairement moyen faible en regard des objectifs attendus (15 lux moyen)





La carte des éclairages

Extrait de la carte des éclairages moyens de la commune de BOYNES



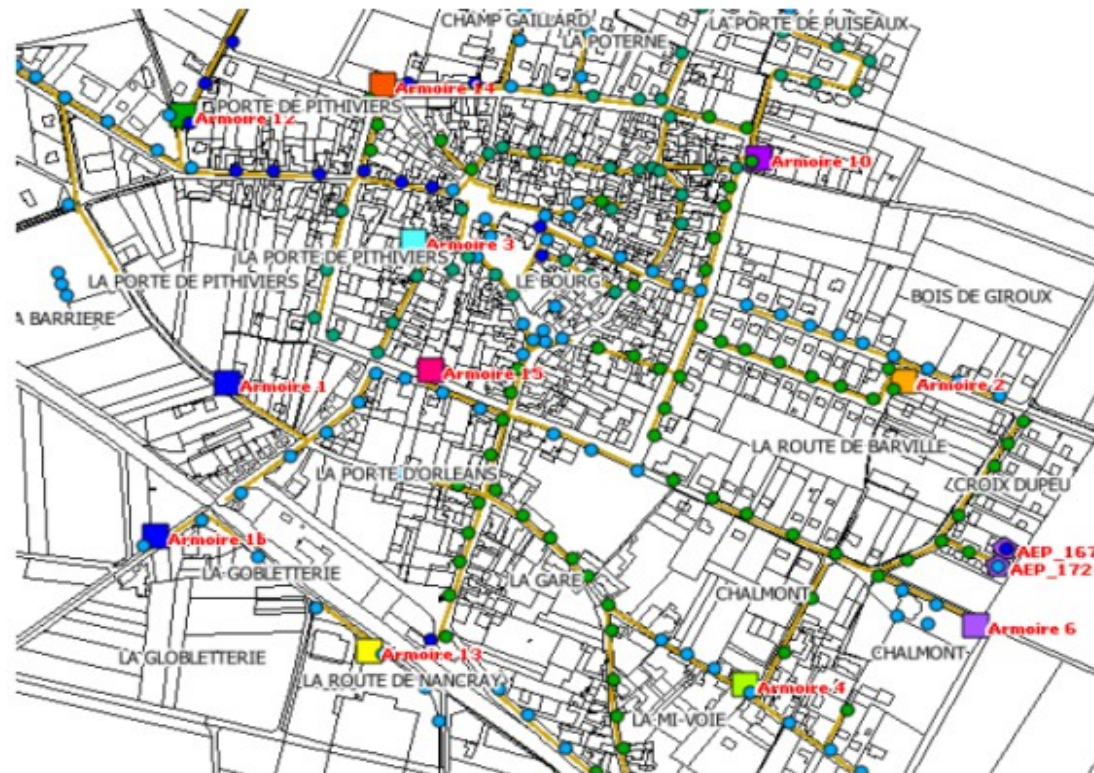
Les niveaux de service

$$\text{Niveau de service (en \%)} = \frac{\text{Eclairage moyen mesuré en lux}}{\text{Eclairage moyen objectif (schéma directeur)}}$$



2015
ANNÉE DE LA LUMIÈRE
EN
FRANCE

niveau de service	
● 0.000 - 0.25	[15]
● 0.25 - 0.50	[116]
● 0.50 - 0.75	[47]
● 0.75 - 1.00	[74]
● 1.00 - 1.25	[0]
● 1.25 - 2.00	[0]



Commentaires :

50 % présentent un niveau de service inférieur à 50 % de l'objectif assigné. Leur performance n'est donc pas suffisante pour atteindre l'objectif assigné à la voie.

50 % sont recensés entre 50 % et 100 % de l'objectif requis.

Aucun point lumineux n'atteint 100 % de l'objectif requis et a fortiori, aucun n'est à ce jour en situation de sur-éclairage.



Récapitulatif des rénovations



2015
ANNÉE DE LA LUMIÈRE
EN
FRANCE

Opérations	Nombre d'unités concernées	Coût d'investissement (€ TTC)	Economies d'énergie (kWh)	Pourcentage d'économies d'énergie*	Economies d'énergie en kWh par € investis TTC
1/ remplacement luminaires et lampes de types BF	73	43 800 €	- 19 500 kWh	-12,4 %	0.445 kWh/€
2/ remplacements luminaires les moins performants	115	69 000 €	- 27 700 kWh	-17,6 %	0.401 kWh/€
3/ remplacements luminaires peu performants	47	28 200 €	- 14 200 kWh	-9 %	0.504 kWh/€
7/ rénovation des armoires	15 armoires partielles	7 500 €			
8/ horloges astronomiques	15 armoires	7 500 €	- 12 500 kWh	-8,0%	1.667 kWh/€
Total général		156 000 €	- 73 900 kWh	- 47 %	0.754 kWh/€

*référence consommation annuelle : 157 000 kWh

→ gains économiques potentiels :

- sur les consommations : 73 900 kWh * 0.104 €/kWh (valeur 2012) = 7 685 €/an (après rénovations)
- sur les abonnements : 14.400 kW de puissance installée en moins soit 14,400 * 76 € TTC/kVA = 1 095 €/an

Indicateur de suivi	Avant rénovations (2012)	Après rénovations
Puissance moyenne par lampe (W/lampe)	120 W/lampe	62.7 W/lampe
Puissance totale installée (kW)	30,210 kW	15,8 kW
Consommation moyenne par habitant (kWh/habitant)	127 kWh/hab	67,9 kWh/hab
Consommation globale de la commune en éclairage public (kWh)	157 000 kWh	84 000 kWh



Gestion durable des parcs

- Valorisation du diagnostic
 - La commune a les éléments techniques et financiers pour réaliser les travaux de mise à niveau du parc
 - La suite pour la commune :
 - Une méthode « lourde » pour les petites communes
 - La méthode simplifiée issue de ces diagnostics « allégés »



Gestion durable des parcs

- Le diagnostic « allégé »

Diagnostic éclairage public type ADEME :

- cout moyen : 10 € / point lumineux
- financement ADEME : 50 à 70 %

Pour des conclusions souvent sans surprise



Gestion durable des parcs

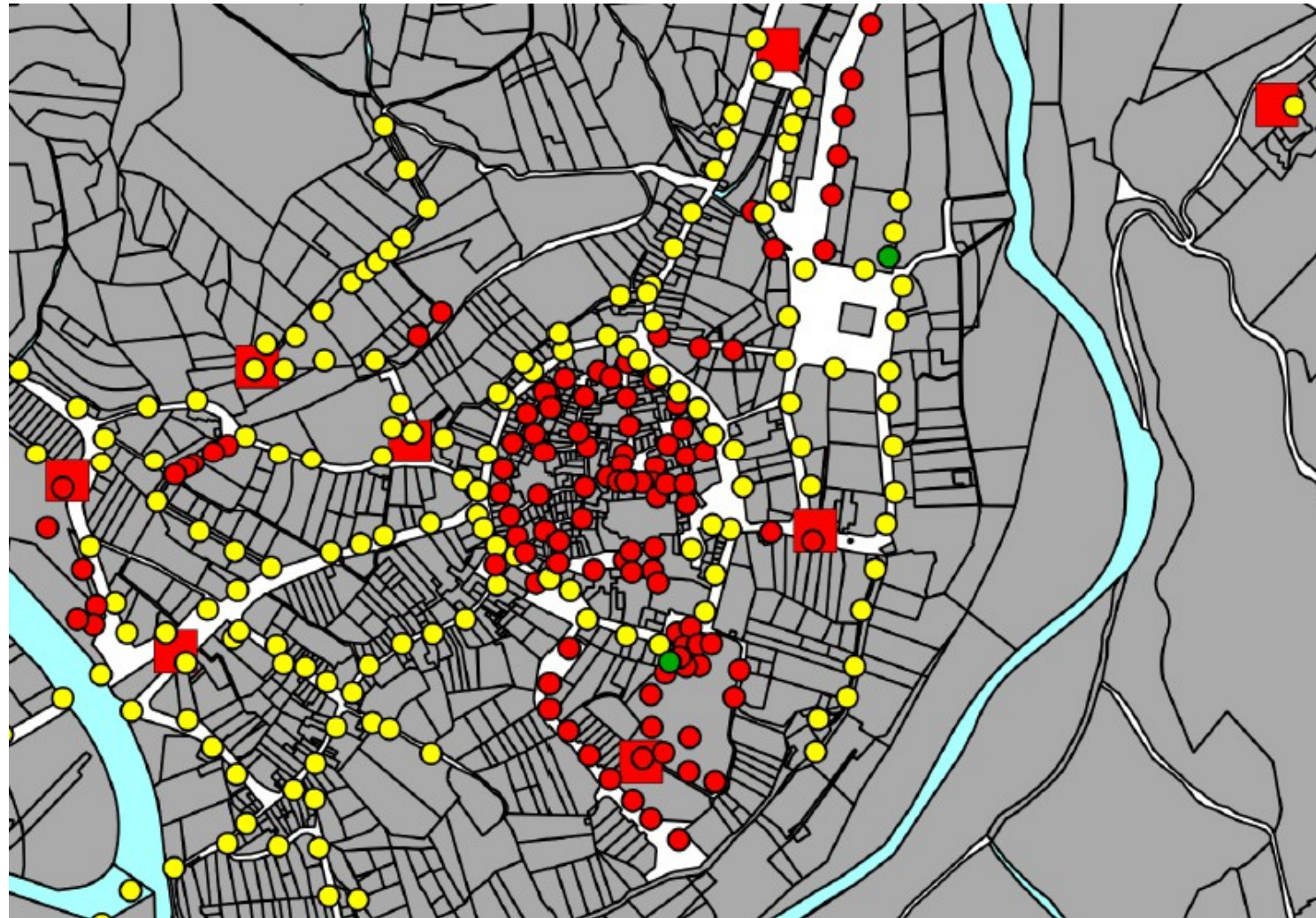
- Le diagnostic « allégé »
 - intérêt de l'exhaustivité pour les communes n'ayant pas de service éclairage dédié ?
 - intérêt de la cartographie et d'un SIG pour ces communes ?
 - prestation trop onéreuse pour une commune avec un parc réduit :
Ex : 150 PL → cout diagnostic 1500 € pas assez rémunérateur pour un prestataire (car couts fixes)
 - difficulté de regroupement des communes pour commander un diagnostic plus étendu
 - les constatations et les préconisations sont similaires sur l'ensemble du territoire national



Gestion durable des parcs

- Le diagnostic « allégé »
 - l'inventaire allégé est réalisé par la commune (électricien)
 - Les inspections d'armoires sont réalisées en même temps (4/5 armoires par commune)
 - campagne de photos des familles de luminaires
 - nécessité de connaître le type de lampe (allumage des foyers en préalable) par la couleur de la lumière (jaune ou blanc) et la puissance
- ➔ évaluation des performances par le croisement de l'identification du luminaire, son type de lampe et sa puissance
- ➔ Permet de hiérarchiser les rénovations à engager





Légende

Points Lumineux

● VM 125 W

● SHP 150 W

● SHP 70 W







postes_L93



Type de lampe	Nombre	Pourcentage
Sodium Haute Pression	363	52.76 %
Vapeur de Mercure	325	47.24 %

Puissance des sources	Répartition	
70 W	2	0.29%
125 W	325	47.24%
150 W	361	52.47%



Configuration			Éclairage	Objectif Classe d'éclairage	Niveaux de Service	Efficience énergétique	Type d'intervention
Luminaire	Lampe	Puissance					
Récents							
Fonctionnels							
 N°13,17	SHP	150	Très fort	CE3	Excessif	Bon	5
				CE4	Excessif+		5
				CE5	Excessif+		5
	VM	125	Faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1
				CE4	Mauvais		1
				CE5	Bon		1
Urbains							
 N°6,8	SHP	150	Très fort	CE3	Excessif	Bon	5
				CE4	Excessif+		5
				CE5	Excessif+		5
	VM	125	Faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1
				CE4	Mauvais		1
				CE5	Bon		1
Anciens							
Fonctionnels							
 N°1	SHP	150	Moyen	CE3	Mauvais	Moyen	2
				CE4	Bon		4
				CE5	Excessif		3
	VM	125	Très faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1+2
				CE4	Mauvais		1+2
				CE5	Mauvais		1+2
 N°14,15,20,21	SHP	150	Fort	CE3	Bon	Moyen	4
				CE4	Excessif		3
				CE5	Excessif+		3
	VM	125	Très faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1+2
				CE4	Mauvais		1+2
				CE5	Mauvais		1+2
Urbains							
 N°2a,2b,9,11,12	SHP	150	Moyen	CE3	Mauvais	Moyen	2
				CE4	Bon		4
				CE5	Excessif		3
	VM	125	Très faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1+2
				CE4	Mauvais		1+2
				CE5	Mauvais		1+2
 N°3,4,5,7,16	SHP	150	Moyen	CE3	Mauvais	Moyen	2
				CE4	Bon		4
				CE5	Excessif		3
	VM	125	Très faible	CE3	Mauvais	Mauvais	1+2
				CE4	Mauvais		1+2
				CE5	Mauvais		1+2

Construction du schéma de rénovation

- Comparaison Avant/après rénovation
- Recensement des nombres dans le tableur Excel
- Application du couple Puissance lampe/objectif d'éclairage
 - CE2 : 150 W (SHP, LED ou IM)
 - CE3 : 100 W
 - CE4 : 70 W
 - CE5 : 35 à 50 W

Opérations	Nombre d'unités concernées	Coût d'investissement (€ TTC)	Economies d'énergie (kWh)	Pourcentage d'économies d'énergie*	Economies d'énergie en kWh par € investis TTC
1/ remplacement luminaires et lampes de types BF	325	183 800 €	- 87 300 kWh	-20,1 %	0.475 kWh/€
2/ remplacements luminaires les moins performants	324	194 400 €	- 108 295 kWh	-24,9 %	0.557 kWh/€
3/ remplacements lampes en suréclairage	32	6 400 €	- 11 045 kWh	-2,5 %	1.725 kWh/€
7/ rénovation des armoires	24 armoires partielles	24 000 €			
8/ horloges astronomiques	24 armoires	15 600 €	- 30 500 kWh	-7,0%	1.955 kWh/€
Total général		424 200 €	- 237 140 kWh	- 54,5 %	0.559 kWh/€

* référence consommation annuelle : 435 000 kWh

→ gains économiques potentiels :

- sur les consommations : $237\,140 \text{ kWh} \times 0.104 \text{ €/kWh (valeur 2012)} = 24\,663 \text{ €/an (après rénovations)}$
- sur les abonnements : $(94,9 - 47,6) \text{ kW} \times 76\text{€} = 3\,595 \text{ €/an}$



Perspectives d'évolution du parc d'éclairage public

<i>Indicateur de suivi</i>	<i>Avant rénovations (2012)</i>	<i>Après rénovations</i>
Puissance moyenne par lampe (W/lampe)	138 W/lampe	69.2 W/lampe
Puissance totale installée (kW)	94,9 kW	47,6 kW
Consommation moyenne par habitant (kWh/habitant)	156 kWh/hab	71 kWh/hab
Consommation globale de la commune en éclairage public (kWh)	435 000 kWh	197 860 kWh

→ Perspectives de transposition de la méthode à d'autres communes



Merci

- Paul VERNY – DterMed :
- Sébastien ERGAND – DTER NC :

paul.verny@cerema.fr

sebastien.ergand@cerema.fr

