SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

TECHNICIEN PRINCIPAL TERRITORIAL DE 2ÈME CLASSE

Examen professionnel de promotion interne
Examen professionnel d'avancement de grade

SESSION 2013

EPREUVE

Rédaction d'un rapport technique portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt. Ce rapport est assorti de propositions opérationnelles.

Durée : 3 heures
Coefficient : 1

SPECIALITE : AMENAGEMENT URBAIN ET DEVELOPPEMENT DURABLE

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

Ce document comprend un sujet de 1 page, un dossier de 22 pages.

- **Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni signature, paraphe ou numéro de convocation.**
- **Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) autre que celle figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier ne doit apparaître dans votre copie.**
- **Seul l'usage d'un stylo soit noir soit bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.**

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Vous êtes technicien territorial principal de 2ème classe de Techniville, petite ville touristique de 10 000 habitants dans un environnement rural.
La ville compte plusieurs monuments historiques répartis sur l'ensemble du territoire qui attirent de nombreux visiteurs (église du XIVème siècle, maisons à colombages, château Renaissance, maison d'un célèbre écrivain transformée en musée).

Afin de faire face à l'augmentation de la facture énergétique liée à l'éclairage public tout en garantissant la mise en valeur du patrimoine historique de la ville et la sécurité des habitants, les élus souhaitent engager une réflexion sur la lumière dans la ville et en faire un élément majeur de valorisation de l'espace public.

Dans un premier temps, la Directrice générale des services vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à partir des documents ci-joints, un rapport technique sur les enjeux liés à la lumière dans la ville.

10 points

Dans un deuxième temps, elle vous demande d'établir un ensemble de propositions opérationnelles pour l'élaboration d'un schéma directeur d'aménagement lumière.

10 points

Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.

Document 1 :	« Eclairage public : quelles solutions pour réduire la facture énergétique et la pollution lumineuse ? » - Site internet Actu-environnement - septembre 2009 - 2 pages
Document 2 :	« C'est beau une ville la nuit... sans éclairage public ! » - Technicités n°182 - 23 janvier 2010 - 1 page
Document 3 :	« Prévenir et limiter les nuisances lumineuses » - Site internet Actu environnement - juillet 2011 - 1 page
Document 4 :	« Eclairer juste. » - Extraits d'un guide Ademe/Afe/syndicat de l'éclairage - novembre 2010 – 4 pages
Document 5 :	« Définition des enjeux » - Dossier « Mise en lumière nocturne des espaces extérieurs » – Cahier pratique du Moniteur – septembre 2012 – 2 pages
Document 6 :	« Les enjeux de l'éclairage dans l'espace public » - Actes des rencontres de l'éclairage public co-organisées par l'ADEME et le Conseil régional des Pays de Loire - Extraits - mars 2005 – 3 pages
Document 7 :	« La lumière : un matériau de mise en valeur ? » - Actes des rencontres de l'éclairage public co-organisées par l'ADEME et le Conseil régional des Pays de Loire - Extraits – mars 2005 - 1 page
Document 8 :	« L'aménagement lumière » - Exemple de la ville de Quimper – Site internet de la ville de quimper – 2 pages
Document 9 :	« La mise en lumière des espaces publics » - charte des espaces publics de Lille Métropole – extraits – mars 2007 – 2 pages
Document 10 :	« L'urbanisme lumière : son évolution, sa maîtrise dans le temps » - synthèse de la conférence de l'Association française de l'éclairage – mai 2009 – 3 pages
Document 11 :	Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie – journal officiel du 30 janvier 2013 – 1 page

Ce document comprend un sujet de 1 page, un dossier de 22 pages.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents volontairement non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

DOCUMENT 1

Eclairage public : quelles solutions pour réduire la facture énergétique et la pollution lumineuse ?

Réducteurs de puissance, ballasts électroniques, lampadaires éoliens-solaires, mâts en bois.... Les communes optent désormais pour une rénovation de leur éclairage public pour lutter contre la pollution lumineuse et réaliser des économies d'énergies.

08 Septembre 2009 | Actu-Environnement.com

En France, 9 millions de lampes serviraient à éclairer villes et campagnes, ce qui représente 1.260 MW, soit l'équivalent d'un réacteur nucléaire, selon Jean-Louis Bal, directeur des énergies renouvelables à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). L'éclairage nocturne participe à la pointe de consommation d'énergie étant donné qu'il n'est pas permanent. Il nécessite donc l'utilisation de centrales thermiques. Si en 1990, l'éclairage public était estimé à une consommation de 70 kWh par an et par habitant, dix ans plus tard ce chiffre atteignait 91 kWh/an/hbt, soit plus du double de l'Allemagne (43 kWh/an/hbt en 2000).

Les différents impacts du sur-éclairage

Globalement, la facture énergétique est estimée entre 400 à 500 millions d'euros par an. L'éclairage public constitue pour les communes, 23 % de la facture globale d'énergie et 38 % de la facture d'électricité. Cela représente un coût annuel au point lumineux de 40 à 70 euros, a expliqué Frédéric Delord, directeur de Développement chez ETDE, filiale de Bouygues, spécialiste en France dans le domaine de la gestion globale de l'éclairage public.

Les dépenses liées à l'éclairage public en France représentent 1.2 milliard € hors énergie : 800 millions d'euros sont dédiés aux frais de maintenance et 400 millions liés aux investissements des points lumineux, a-t-il précisé, à l'occasion de la table ronde "Gestion et enjeux de l'éclairage public dans les communes", organisée par la Cofhuat (Confédération française pour l'habitat, l'urbanisme, l'aménagement du territoire et l'environnement) qui s'est tenue le 3 juin à Paris.

L'éclairage public et les enseignes publicitaires représenteraient ainsi 1 à 2% de la consommation électrique en France soit 4% des émissions de gaz à effet de serre. Si le projet de loi Grenelle 1 vise à réglementer l'excès d'éclairage artificiel la nuit par la mise en œuvre de mesures de prévention, de suppression ou de limitation, le projet de loi Grenelle 2, en matière de risques et santé, prévoit d'intégrer les publicités et les enseignes lumineuses au dispositif législatif encadrant les "pollutions lumineuses".

Cette pollution est le résultat d'un facteur naturel conjugué à un phénomène artificiel : la lumière émise par l'éclairage artificiel est réfléchie par le sol et les bâtiments et diffusée par les gouttes d'eau, les particules de poussières et les aérosols en suspension dans l'atmosphère. Si l'augmentation des éclairages nocturnes a un coût énergétique certain, elle a également un impact sur les populations animales, végétales et humaines, avec des effets sur le dérèglement nerveux et hormonal. Certaines études évoquent même un impact sur le développement de cancers.

La consommation d'énergie par point lumineux est directement liée au temps d'éclairement et à la vétusté du matériel, explique Frédéric Delord, directeur de Développement chez ETDE. Selon M. Delord, si 1/3 des installations d'éclairage public ont plus de 20 ans, 20% des installations dans les rues sont aux normes. La plupart des systèmes d'éclairage actuels envoient une partie de leur lumière vers le ciel au lieu d'être orientés vers le sol. Une surpuissance des installations et une utilisation mal adaptée sont également en cause.

"Eclairer juste, c'est aussi consommer moins"

Si l'on ne peut pas dans l'absolu, supprimer toutes les sources d'éclairage artificiel, opter pour des équipements mieux adaptés permettrait de réduire la pollution lumineuse. *Il ne s'agit pas de s'opposer à tout éclairage artificiel mais de promouvoir des modes d'éclairage doux et raisonnés dans le respect de l'environnement*, soulignent les associations Frapna et Agir pour l'environnement. Car *éclairer juste c'est aussi consommer moins*, affirme l'Ademe.

En France, de plus en plus de municipalités optent pour une rénovation de leur éclairage public pour lutter contre la pollution lumineuse et réaliser des économies d'énergies. tout en "éclairant mieux" et assurant la sécurité des habitants. L'économie énergétique passe par la suppression des sur-éclairements (> 30 lux). la suppression des boules énergivores, l'utilisation de luminaires haute performance et de lampes basse consommation (relamping) mais aussi des réducteurs de puissance ou des ballasts électroniques. souligne la société ETDE. Selon la filiale de Bouygues, le remplacement des sources lumineuses, l'abaissement des hauteurs de feux, le rabattement des flux lumineux vers le sol limitent les déperditions et diminuent les puissances installées.

Par exemple, à Lille (Nord), dans le cadre de contrat de gestion globale d'éclairage public avec la société ETDE incluant les communes Hellemmes et Lomme, la suppression des 1.740 "lampes boules" a permis d'économiser à la collectivité plus de 1,3 millions d'euros par an, depuis 2004. *En 4 ans, ce contrat a déjà permis à la ville de réduire sa consommation d'énergie de 34,5 % sur un objectif de 42 % d'ici 2012*, a expliqué le 16 décembre dernier Danielle Poliautre, adjointe au Maire de Lille en charge du Développement Durable. De 2004 à 2008, ETDE a ainsi mis en place dans la ville des réducteurs de puissance sur les 150W, installé des ballasts électroniques en 250 W et des lampes de nouvelle génération. La société a également mené des essais de luminaires à LEDs pour éclairer "la surface utile", pouvant atteindre un rendement énergétique de 90lm/W (lumens par watt) contre 120lm/W pour les lampes à décharges.

Pour parvenir à un éclairage *optimisé*, ETDE recommande la modernisation des installations et la baisse du niveau d'éclairement. *Aujourd'hui il ne s'agit plus de multiplier les points lumineux, mais de les équilibrer de façon pertinente.*

A Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine), ETDE a également installé en décembre 2007 un candelabre "Windela", fabriqué par la société française Expansion et Développement, relié à un panneau photovoltaïque placé sur le luminaire et à une éolienne en haut du mât. Pour produire la lumière. le lampadaire a recours à 42 LEDS, orientées individuellement. Elles assurent un éclairage de 3.500 Lumens à 5.5 m de hauteur et bénéficient d'une durée de vie 5 fois supérieure à des lampes classiques.
En mai 2008, c'était au tour de la ville de Grenoble (Isère) d'accueillir ce lampadaire éolien-solaire, fabriqué par la société Expansion et Développement. Une étude de candélabre Windela est actuellement menée pour alimenter le cimetière de Lille Sud. D'autres lampadaires solaires sont par ailleurs proposés par la société Surtec. Ces lampadaires s'allument automatiquement, grâce à un régulateur crépusculaire. une horloge programmée ou un détecteur de présence infra-rouge.

Les mâts d'éclairage en bois moins impactants ?

Pour Aubrilam, spécialiste européen des mâts d'éclairage en bois. la lanterne n'est pas la seule source de consommation énergétique à améliorer. *Un candélabre, c'est une lanterne ET un mât ; et le choix du mât est aussi important que celui de la lanterne*, souligne-t-il. Aubrilam a publié début juillet une étude qui évalue l'empreinte environnementale de ses mâts avec le soutien technique de CODDE, une société du groupe Bureau Veritas. Selon l'étude, l'utilisation de mâts bois à la place des traditionnels mâts métalliques permettrait de compenser, dès l'installation, *des milliers de tonnes de CO_2, et d'économiser des millions de kWh.*

Les mâts en bois auraient une empreinte environnementale *plusieurs fois inférieure* à ceux en métal, estime l'étude dont les résultats sont complétés par un éco-comparateur permettant de visualiser le *potentiel écologique* d'un projet d'éclairage public. *Sur un projet "classique" de 63 mâts de 5 mètres, en optant pour le mât bois plutôt que le mât métallique, on constate : 14.600 kWh économisés, 335 kg de déchets dangereux en moins, près de 7 tonnes de CO_2 compensées*, a précisé Aubrilam.
Article publié le 08 Septembre 2009

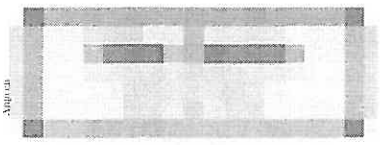
Rachida Boughriet

Actu environnement

Par Sylvie Luneau

C'est beau une ville la nuit... **sans éclairage public !**

Alors que les problèmes d'écologie sont de plus en plus préoccupants et que les économies sont de rigueur, les collectivités locales regardent de près leurs consommations d'énergie. Or, l'éclairage public représente une part non négligeable de la facture d'électricité. De plus en plus d'entre elles choisissent d'éteindre partiellement ou totalement les lumières pendant la nuit.



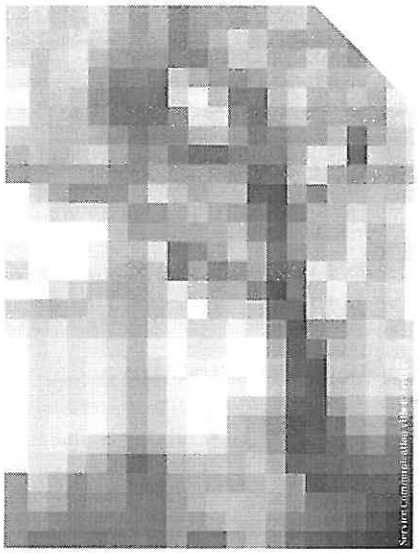
Selon l'Anpcen, les études montrent que les automobilistes ralentissent et que les accidents sont moins fréquents quand l'éclairage est plus faible

Selon l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturne (Anpcen), les mesures d'extinction nocturne concernent déjà 80 % des communes rurales de moins de 3 000 habitants. L'association a d'ailleurs décerné en 2009 pour la première fois, le prix des « Villes et villages étoilés », sur le même mode que les villes fleuries.

Des « Villes et villages étoilés »

« *Ce mouvement s'intensifie surtout dans l'Ouest et concerne des collectivités de plus en plus peuplées* » souligne Paul Blu, président de l'association. C'est le cas de la ville d'Avrillé (Maine-et-Loire), qui compte 13 000 habitants. « *Suite à une étude du syndicat intercommunal d'énergie, nous avons décidé en juillet dernier de couper l'éclairage entre 1 heure et 6 heures du matin, sauf sur les grands axes. Cette mesure a été bien acceptée par la population : seuls quinze courriers négatifs ont été reçus* » déclare Philippe Fremondière, chef du service technique. Financièrement, ce poste représente 25 % de la facture d'électricité de la ville et cette seule mesure permet une économie de 16,5 %. Associée à la dépose d'une centaine de candélabres situés en contre-allée, cela représente 23 000 euros d'économie par an. La commune voisine de Montreuil-Juigné (7 000 habitants) fera le même test à partir de mars prochain.

Dans les Côtes-d'Armor, Lamballe (11 000 habitants) a également fait ce choix, dans le cadre de l'opération « Vir'volt » de maîtrise de la consommation d'énergie sur l'ensemble du Pays de Saint-Brieuc. Depuis octobre, certains secteurs résidentiels sont éteints entre minuit et 6 heures. Sur les axes de circulation, une réduction de puissance de 230 V à 190 V sera également appliquée. L'ensemble de ces mesures, associées à l'installation de LED,



représentera au total une économie de plus de 375 000 kWh et de 15 500 euros, soit 16,5 % de la facture d'électricité. La population bien informée n'a manifesté aucune opposition.

Associer la population

Toujours en Bretagne, la ville de Ploemeur (18 000 habitants) a fait un test de six mois : d'octobre 2008 à avril 2009, la ville a été entièrement éteinte entre 1 heure et 5 heures du matin. « *L'accueil a été mitigé, les gens étaient surtout déroutés* » commente la chargée de communication. C'est pourquoi une réflexion plus globale a été lancée en décembre dernier. Elle associera la population à la mise en place d'un Agenda 21, dans lequel ce sujet sera abordé.

À noter cependant que l'Association française de l'éclairage (AFE) ne recommande pas l'extinction nocturne et que l'Ademe conseille de faire une étude complète pour évaluer les risques. ■

DOCUMENT 3

Prévenir et limiter les nuisances lumineuses

13 Juillet 2011 | Actu-Environnement.com

Tel est l'objectif poursuivi par un décret d'application de la loi Grenelle 2 publié au *Journal officiel* du 13 juillet 2011. Le texte définit les installations lumineuses pour lesquelles des prescriptions peuvent être imposées aux exploitants et utilisateurs.

Ces installations sont les éclairages de la voirie, les éclairages de mise en valeur du patrimoine, les éclairages des équipements sportifs, l'illumination des façades des bâtiments, l'éclairage des parcs de stationnement non couverts ou semi couverts, l'éclairage événementiel extérieur et l'éclairage de chantiers en extérieur.

En revanche, ce texte ne s'applique pas à la publicité et aux enseignes lumineuses, qui sont régies par d'autres dispositions du Code de l'environnement.

Mesures plus restrictives dans les espaces naturels protégés

Le décret "*précise les conditions dans lesquelles ses prescriptions peuvent être adaptées aux caractéristiques des zones d'implantation de ces installations*", indique sa notice de présentation.

Des mesures plus restrictives sont prévues dans les sites d'observations astronomiques et dans les espaces naturels protégés : parcs nationaux, réserves naturelles, parcs naturels régionaux, parcs naturels marins, sites classés et sites inscrits, sites Natura 2000.

"*Il donne compétence au ministre chargé de l'environnement et au préfet pour interdire ou limiter le fonctionnement dans le temps de certaines installations lumineuses.*"

Amende administrative

Enfin, il donne la possibilité au maire, ou au préfet suivant les cas, de sanctionner les manquements à la réglementation d'une amende administrative pouvant atteindre 750 euros.

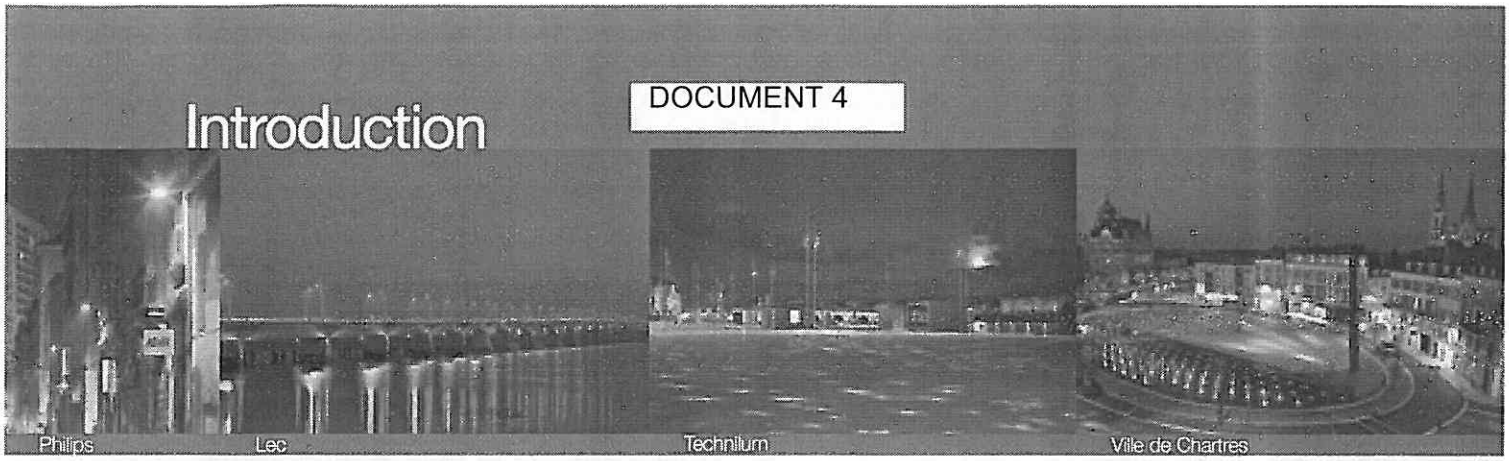
Pour rappel, l'article 173 de la loi Grenelle 2, pour l'application duquel est pris ce décret, est ainsi rédigé : "*Pour prévenir ou limiter les dangers ou trouble excessif aux personnes et à l'environnement causés par les émissions de lumière artificielle et limiter les consommations d'énergie, des prescriptions peuvent être imposées, pour réduire ces émissions, aux exploitants ou utilisateurs de certaines installations lumineuses, sans compromettre les objectifs de sécurité publique et de défense nationale ainsi que de sûreté des installations et ouvrages sensibles*".

Article publié le 13 Juillet 2011

Laurent Radisson

Introduction

DOCUMENT 4



Le développement durable : un enjeu permanent de l'éclairage extérieur, renforcé par le Grenelle Environnement

Depuis les premières lanternes déposées en 1558 devant quelques portes et fenêtres parisiennes jusqu'aux systèmes d'éclairage les plus récents, les critères de performances, d'économies d'énergie, de sécurité et de confort visuel sont au cœur des exigences des acteurs de l'éclairage extérieur, des fabricants jusqu'à l'utilisateur final, en passant par les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, architectes et concepteurs lumière, sans oublier les installateurs. Aujourd'hui, ils sont incontournables :

- **Enjeux économiques :** la consommation d'éclairage extérieur, environ 5 TWh, ne représente que 1 % de la production totale d'électricité en France, mais correspond à 48 % des consommations d'électricité des collectivités territoriales, soit 18 % de leurs consommations toutes énergies confondues. Ce service public pèse pour environ 37 % dans la facture d'électricité des communes.

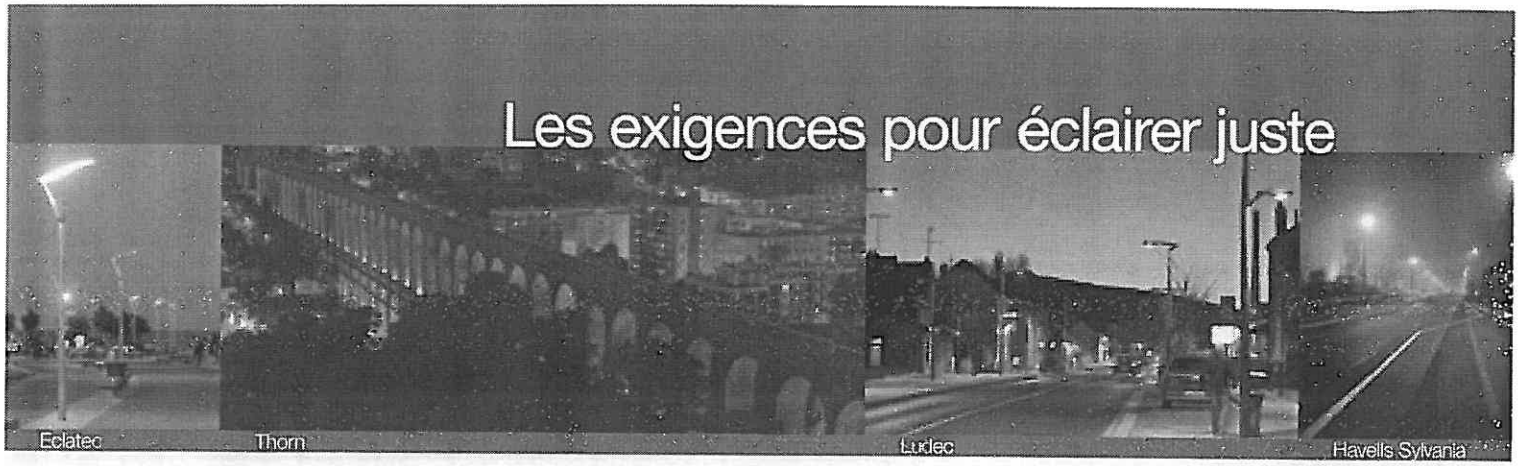
- **Enjeux environnementaux :** des consommations contrôlées, des nuisances lumineuses limitées, un éclairage adapté aux seules exigences visuelles, la garantie d'une filière de collecte et de recyclage, etc. : autant de critères à prendre en compte pour des installations respectueuses de l'environnement, que les lois Grenelle Environnement vont maintenant rendre obligatoires, dans le neuf comme dans l'existant.

- **Enjeux sociaux :** la sécurité des personnes et des biens reste la première des priorités, qu'elle soit immédiate (sécurité des déplacements dans les espaces publics), ou de long terme (limitation des rejets de CO_2 et des effets du changement climatique). Elle s'accompagne de la recherche d'une qualité de vie que les ambiances lumineuses judicieusement réparties dans l'espace et le temps peuvent procurer. Les exigences spécifiques de santé visuelle (malvoyants, personnes âgées) peuvent et doivent aujourd'hui être traitées de façon plus pertinente.

Un gisement prometteur de réduction des consommations

En France, 9 millions de lampes fonctionnent entre 3 500 h/an et 4 300 h/an pour une puissance installée d'environ 1 260 MW.
L'analyse de l'état des lieux des installations, confirmée par le Grenelle Environnement, fait apparaître d'importants besoins de rénovation ; plus de la moitié du parc est composée de matériels obsolètes et énergivores : boules diffusantes, lampes à vapeur de mercure (environ 1/3 du parc), et 40 % des luminaires en service ont plus de 25 ans.
Même si l'éclairage extérieur fonctionne à 86 % du temps en heures creuses (à faible émission de CO_2), celui-ci participe cependant à la pointe de demande d'électricité en début de soirée l'hiver, fortement chargée en carbone (car issue d'énergie fossile).
La majorité des installations doivent être rénovées et les technologies efficaces sont disponibles : le potentiel de réduction des consommations est énorme. Pour y parvenir, il faut désormais raisonner en coût global et, au-delà de l'investissement initial, tenir compte notamment de la performance des lampes, des luminaires, et des systèmes qui les gèrent, des coûts d'exploitation, de maintenance et de recyclage. Ceci dans un cadre réglementaire en évolution suite aux conclusions du Grenelle Environnement.

Les exigences pour éclairer juste



Réaliser un diagnostic de l'existant, puis un projet, permet de définir et d'ordonner les besoins en éclairage. La norme européenne NF EN 13201 et les *Recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques* de l'Association française de l'éclairage (AFE) donnent des indications sur les valeurs d'éclairement et de luminance à maintenir et recensent les solutions selon la nature des sites et des voies. Le projet d'éclairage doit être élaboré en prescrivant des produits performants et adaptés, facteurs clés d'une bonne maîtrise de l'énergie et d'une réduction des nuisances lumineuses.

Optimiser les consommations

La maîtrise des énergies consommées passe par la qualité des études d'éclairage. Celles-ci s'effectuent grâce à une étude photométrique pertinente, à un matériel efficace – lampes, luminaires, auxiliaires d'alimentation – et à des systèmes de gestion et de variation de puissance adaptés aux besoins.

- L'étude d'éclairage : étape fondamentale
  Après avoir défini et confirmé les besoins réels d'éclairage extérieur, il est indispensable, en neuf ou en rénovation, de réaliser une étude photométrique. Seul le fabricant ou un concepteur compétent et équipé des outils nécessaires est à même de réaliser cette étude. Trop souvent, les installations sont effectuées *"par habitude"*, ce qui peut engendrer des surconsommations, pouvant atteindre plusieurs dizaines de pourcents.

- Le choix des lampes et des luminaires
  Les différentes caractéristiques des lampes permettent de répondre au mieux aux besoins de l'installation : efficacité lumineuse, dépréciation du flux lumineux, durée de vie, température de couleur, etc. La photométrie et le degré de protection IP caractérisent les principales performances d'un luminaire. La meilleure des sources installée dans un mauvais luminaire donnera un résultat médiocre, et beaucoup de nuisances. Ainsi, le couplage optimal source/luminaire est un élément essentiel pour obtenir une bonne efficacité de l'installation, aussi appelée *"facteur d'utilisation"*.

- Les appareillages d'alimentation et les systèmes de commande
  Les appareillages ferromagnétiques anciens peuvent être avantageusement remplacés par des ballasts électroniques qui offrent des fonctionnalités complémentaires telles que la régulation automatique de tension et la gradation. Des systèmes de commande autonomes ou centralisés permettent de contrôler les durées d'allumage et de moduler les valeurs d'éclairement selon les besoins définis par l'autorité publique.

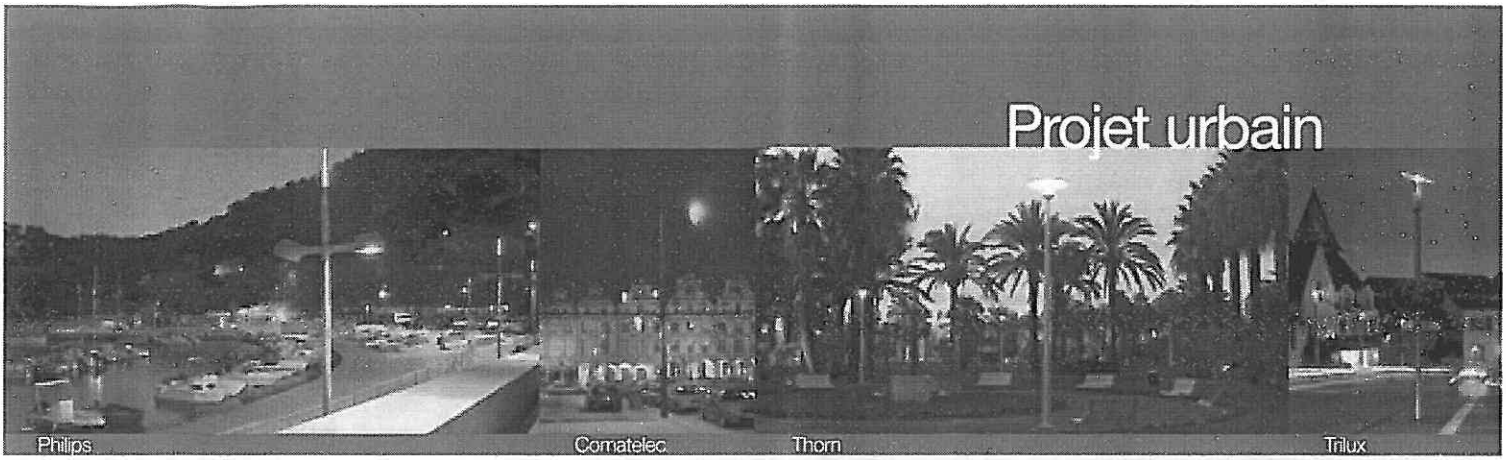
Optimiser l'efficacité énergétique

L'indicateur principal correspond à la puissance installée nécessaire pour éclairer, à une certaine intensité lumineuse, une surface donnée de voirie. Plus cette puissance est faible, plus l'installation est performante. Cela signifie aussi que la part des rayons lumineux perdus est faible, donc que les nuisances sont limitées. L'efficacité énergétique s'exprime en watts par lux et par mètre carré de surface éclairée, sous la forme :

$$\frac{1}{u.MF.fe} \quad (1)$$

u : facteur d'utilisation de l'installation (rapport du flux utile au flux de la lampe)
MF : facteur de maintenance (conservation des performances photométriques dans le temps)
fe : efficacité lumineuse en lumens par watt (lampe + appareillage)
La meilleure efficacité s'obtient par l'optimisation simultanée de chacun des 3 facteurs.

(1) Voir *Efficience énergétique en éclairage public*, Dossier de l'Association française de l'éclairage.



Cahier des charges

Première étape : effectuer un diagnostic de l'installation et de son état, pour pouvoir ensuite définir son évolution pour les années à venir.
Fondé sur cet inventaire et les éventuelles contraintes du plan lumière de la ville, le cahier des charges du projet d'éclairage doit préciser :

- la classe normative de la voie à éclairer,
- les taches visuelles exigées aux différentes heures de fonctionnement,
- les températures de couleur imposées,
- le degré de protection IP,
- les cycles de maintenance,
- le degré de pollution de l'air (urbain, rural),
- les caractéristiques spécifiques du projet (hauteur, esthétique, exigences ULOR).

Les lampes SHP et certaines lampes iodures métalliques présentent les meilleures efficacités énergétiques. Certains luminaires à LEDs de puissance permettent (en 2010) d'éclairer, avec une efficacité acceptable (énergie, confort visuel, uniformité), des zones résidentielles ou urbaines. Les LEDs permettent également de créer facilement des ambiances lumineuses colorées et dynamiques.
Les luminaires sont choisis en fonction de l'adéquation entre leurs performances photométriques, le projet et le contrôle des nuisances lumineuses. Le choix de la hauteur des mâts doit tenir compte des critères esthétiques, photométriques, énergétiques et environnementaux.

Maintenance des équipements et des performances

Effectuer un entretien périodique de l'installation, c'est en conserver l'efficacité énergétique : nettoyer les luminaires, changer les lampes et les condensateurs, contrôler les supports, assurer la maintenance électromécanique. Pour les produits choisis hors catalogue, il est prudent de s'assurer de leur facilité de maintenance et de la disponibilité des pièces détachées.

Comatelec

COMPARAISON DU BILAN ANNUEL D'UNE INSTALLATION D'ÉCLAIRAGE URBAIN SELON LE MODE DE GESTION
(puissance installée 15 kW)

Mode de contrôle	Allumage permanent (cellule)		Calculateur astronomique(1)		Calculateur astronomique + variation de puissance(2)	
Application	Durée d'allumage	Consommations annuelles	Durée d'allumage	Consommations annuelles	Durée d'allumage	Consommations annuelles
Éclairage public (75 %)	4 160 h	46 800 kWh	3 938 h	44 302 kWh	3 938 h	38 074 kWh
Espaces piétonniers (25 %)	4 160 h	9 360 kWh	3 938 h	8 860 kWh	3 938 h	3 623 kWh
Total	4 160 h	56 160 kWh	3 938 h	53 162 kWh	3 938 h	41 697 kWh
Évolution des consommations				-5,4 %		-26 %

(1) Calcul astronomique sur la base du centre de la France, soit 3 938 heures en permanent.
(2) Extinctions déjà définies par le calculateur + éclairement maximum du crépuscule à minuit et éclairement minimum de minuit à 5 h du matin.

Outils incitatifs au développement durable

en.wikipedia, nuisances lumineuses à Los Angeles

Certificats d'économies d'énergie

Les CEE, mis en place par le ministère de l'Industrie en 2006, imposent aux fournisseurs d'énergie de réaliser des opérations d'économies d'énergie. Trois moyens pour y parvenir : investir sur son propre patrimoine, inciter les clients à faire des investissements, acheter des certificats à d'autres acteurs.
Des *"opérations standardisées"* ont été définies, avec un calcul forfaitaire des économies d'énergie exprimées en kWh cumulés actualisés (kWh cumac). Les kWh cumac représentent les kWh économisés durant la durée de vie conventionnelle fixée d'un équipement, corrigés d'un coefficient d'actualisation. Une collectivité qui rénove ses installations d'éclairage peut déposer sa demande de certificat auprès des autorités compétentes (DREAL). Les kWh cumac ainsi obtenus sont négociables auprès des fournisseurs d'énergie pour leur permettre d'atteindre leurs obligations. Les collectivités peuvent également se regrouper pour obtenir des CEE négociables.

QUATRE OPÉRATIONS STANDARDISÉES RELATIVES À L'ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR	
RES-EC-01	Système de régulation de tension en éclairage extérieur
RES-EC-02	Système de maîtrise de la puissance réactive en éclairage extérieur
RES-EC-03	Système de variation de puissance en éclairage extérieur
RES-EC-04	Luminaire d'éclairage extérieur

Contrat de performance énergétique

Ces contrats sont conclus entre un maître d'ouvrage/donneur d'ordre et un opérateur qui délivre une prestation, ou réalise un investissement, visant à améliorer l'efficacité énergétique. Le contrat engage cet opérateur sur la durée du service et sur les performances énergétiques et économiques qu'il a garanties. Les investissements nécessaires peuvent être couverts, totalement ou en partie, par les économies générées et garanties contractuellement.

Circulaire du 3 décembre 2008 "État exemplaire"

La fiche 16 de la Circulaire du 03/12/2008 (JORF du 12/02/2009) relative à l'exemplarité de l'État dans la prise en compte du développement durable dans les achats publics, fixe pour l'éclairage un cahier des charges exemplaire.
Il exige pour les marchés de fourniture un minimum de 65 à 70 lm/W pour l'ensemble lampe + ballast et IP 5X pour tous les luminaires (IP 65 pour les encastrés de sols). Il fixe des valeurs limites d'ULOR (nuisances lumineuses).
Pour les marchés de travaux, il exige un calcul en coût global de l'ouvrage sur 25 ans, un lot éclairage séparé, le respect de la norme NF EN 13201 pour l'éclairage des voies publiques et NF EN 12464-2 pour les lieux de travail extérieur. Enfin, l'entreprise doit prévoir un système automatique pour éviter que les luminaires soient allumés lorsque la lumière du jour est suffisante, et proposer un calcul de l'impact sur les consommations d'un système d'abaissement de puissance.

Nuisances lumineuses et efficacité énergétique en éclairage public

Les lois Grenelle Environnement inscrivent dans le droit français l'obligation de limiter les nuisances lumineuses. Cette exigence est l'expression de l'évolution de la demande sociale, portée par une partie croissante de la population qui demande un éclairage extérieur *"raisonné"*. Les élus et les professionnels sont ainsi incités à modifier leurs pratiques. Ils doivent en particulier préparer des programmes :

- de traitement volontaire anticipé des points noirs *"nuisances lumineuses"* (à l'instar des *"points noirs bruit"*) ;
- de rénovation systématique des installations vétustes, financées grâce aux économies de fonctionnement générées par les nouvelles installations.

L'AFE a traité ces sujets dans deux documents spécifiques : le guide intitulé *"Nuisances dues à la lumière en éclairage extérieur"* et le dossier *"Efficience énergétique en éclairage public"*.

DOCUMENT 5

4 - DÉFINITION DES ENJEUX

Phénomène plus ou moins avouable : la nuit a un caractère anxiogène. Cette appréhension face à l'obscurité donne le champ libre au subjectif, plus ou moins actif pour chacun de nous.
Par ailleurs, dans l'obscurité, il faut pouvoir distinguer son environnement immédiat et lointain sans être ébloui.
En effet, toute source lumineuse vue en direct oblige l'œil à s'accommoder : elle est ressentie comme une agression.
Il s'agit donc de créer une ambiance sereine, avec un cadre suffisamment lumineux pour ne pas craindre la personne que l'on va croiser, pour marcher en toute sécurité… ou pour pouvoir trouver la serrure de sa voiture sans problème !
Il faut créer une ambiance suffisamment claire pour que, comme de jour, toute personne se sente en sécurité, apprécie la qualité du lieu, et découvre un nouvel univers : substituer le soleil, unique source naturelle de lumière par des foyers de toutes sortes génère une situation exceptionnelle qui peut être considérée comme une opportunité, fabriquée mais génératrice de sensations nouvelles.
Il s'agit donc de définir les enjeux de cet art de faire vivre la nuit.
Quatre s'imposent :
– la qualification du lieu sous de nouveaux aspects,
– l'économie,
– l'écologie,
– la sécurité.

4.1 - Qualification d'un lieu – vers un nouveau paysage de nuit

Chacun de nous est attaché à son patrimoine, sa ville, son village, son quartier… Chacun de nous a « ses racines » et tout un affectif lié à son espace de vie. Rares sont ceux qui ne sont pas sensibles à la qualité de leur cadre de vie. Que celui-ci soit à connotation historique, naturelle ou industrielle, le paysage appartient à chacun, à sa façon, suivant son propre regard.

La Convention européenne a ratifié en 2000 une charte du paysage qui confère à ce mot une nouvelle valeur patrimoniale bien supérieure au simple classement d'éléments extraordinaires. On peut y lire :
« […] Reconnaissant que le paysage est partout un élément important de la qualité de vie des populations : dans les milieux urbains et dans les campagnes, dans les territoires dégradés comme dans ceux de grande qualité, dans les espaces remarquables comme dans ceux du quotidien ; […] Désirant répondre au souhait du public de jouir de paysages de qualité et de jouer un rôle actif dans leur transformation ; […] » (Extrait du préambule de la Convention européenne du paysage, 20 octobre 2000).
Cet attachement au paysage est une valeur essentielle de tout un chacun et le fait de proposer une lecture prolongée de ce patrimoine la nuit crée une véritable opportunité.
Voir sa ville, son quartier, son jardin au coucher du soleil avec une vision bien différente du paysage diurne – si le paysage n'est pas écrasé par un excès de watts inutiles – est toujours ressenti par chacun, non comme un luxe mais une valorisation.
L'enjeu est donc important et demande des concepteurs, ingénieurs, techniciens capables de détecter ce qui est important ou ce qui l'est moins. Car tout n'est pas à éclairer et, parfois, des scènes peu esthétiques peuvent se transformer, la nuit, en espaces scéniques de première importance.
Ce sont les talents de mise en lumière qui font la différence et c'est donc aux élus ou aux promoteurs qu'appartient la responsabilité de mandater des experts, sachant que l'évolution des contraintes oblige les services techniques à s'ouvrir à des conceptions et des techniques nouvelles.

4.2 - Économie

Dans l'histoire de la mise en lumière de l'espace public, la gestion et l'économie ont toujours été les moteurs de l'évolution.
Aujourd'hui, sans doute comme jamais, on ne saurait dépenser de l'énergie de façon inconsidérée.
Exemple de ce fait : les difficultés des élus face à l'éclairage festif de Noël. Si tout le monde approuve, beaucoup critiquent, ceci menant à des situations dites « plus écologiques » (si l'on ne tient compte que des « ampoules » et pas du matériel annexe) mais aux effets assez déceptifs. L'arrivée des LED, on l'a vu, change la donne.
La ville de Nantes peut en témoigner avec la mise en lumière du Jardin des Plantes, jardin historique cher aux botanistes, réalisée en 2009. Cette féerie nocturne a permis d'accueillir, pendant trois jours, 15 000 personnes pour une dépense énergétique correspondant au coût d'une place de cinéma par soir, si l'on en croit Jacques Soignon, directeur du service des espaces verts et de l'environnement (SEVE) de la ville.
Il y a dix ans, il fallait prévoir une puissance importante, alors qu'aujourd'hui, les LED donnent des effets semblables pour à peine 10 % de la puissance initiale.
Il est cependant vrai que le matériel reste encore cher ou de qualité variable en fonction de son origine et du processus de contrôle de qualité mis en place. Toutes les forces doivent converger vers un objectif : économiser.
Cet aspect économique devient très important et amène des décisions parfois aléatoires.
Doit-on éteindre les candélabres des grandes voiries structurantes entrant dans Paris pour des raisons économiques ? Qu'on les éteigne en pleine nuit, pourquoi pas, bien que les effets parasites connexes créent des situations dangereuses. Ne serait-il pas plus raisonnable de diminuer l'intensité de l'éclairage plutôt que d'éteindre un candélabre sur deux comme le préconisent certains, ce qui crée des discontinuités très néfastes pour la vision ?
Avant d'éteindre, il faut vérifier les effets connexes (par exemple, quand il pleut, la perception des distances n'est plus la même, vols et vandalisme sont alors possibles…).
Des solutions existent qui permettent de répondre à la fois aux attentes économiques, sécuritaires et écologiques des collectivités.
L'éclairage représente 19 % de la consommation électrique dans le monde. Ce domaine doit évoluer sans cesse pour que soient tenus les engagements des pays signataires du protocole de Kyoto.

Dans le monde, une réduction réaliste de 20 % de la consommation directement liée à l'éclairage représenterait l'équivalent de 296 millions de tonnes de CO_2 en moins, ou encore l'économie de 779 millions de barils de pétrole par an. Or près de 75 % du parc européen est basé sur des technologies développées avant 1970 (Source : Ademe).
Les enjeux de santé (vieillissement, troubles visuels, stress et fatigue visuelle, meilleure ergonomie du poste de travail), les valeurs sociales, l'augmentation des activités de nuit et des services s'ajoutent aux performances économiques pour privilégier une approche en coût global.

4.3 - Enjeux écologiques

La protection de la voûte céleste est un enjeu majeur : il faut arrêter de dépenser une énergie coûteuse pour éclairer le ciel et perturber ceux qui y vivent autant que ceux qui le contemplent.

Certains candélabres installés ces trente dernières années, qui émettent autant de rayonnements utiles qu'inutiles, doivent donc disparaître et certains bâtiments éclairés n'ont pas à supporter un excès de watts où le nombre de rayons atteignant la façade à mettre en valeur est souvent inférieur au nombre de rayons qui se perdent dans l'espace...
La figure 22, représentant la « planète bleue » photographiée de nuit, est révélatrice.
Les grandes agglomérations peuvent sans doute mieux faire.

Tout excès est néfaste : il faut réorienter la lumière diffuse pour qu'elle n'éclaire que ce qu'elle doit éclairer.
Reste des questions : Qu'est-il utile d'éclairer ? Comment éclairer ? Qu'est-il important de laisser au repos durant la nuit pour que les cycles de la nature puissent s'effectuer ?
On parle désormais d'une trame nocturne, ou trame « noire », suite aux conventions signées par les parcs nationaux et régionaux (Source : Association nationale de la protection du ciel et de l'environnement nocturnes ou ANPCEN), qui à l'égal des corridors écologiques permet de préserver la vie de nuit.
À certaines périodes de l'année, des sources lumineuses devront être mises en sommeil afin de protéger certains papillons et insectes.
Cela demande une gestion avec du matériel adapté : il faut mettre en adéquation les besoins de l'homme et la protection de son patrimoine.
Concepteurs, ingénieurs et écologues sont donc contraints de réfléchir ensemble à ce qu'il convient de faire pour trouver un équilibre de durabilité.
La ville durable sera lumineuse mais intelligente ; elle sera le lieu où chacun est entendu car il ne sert à rien de protéger les écosystèmes en ville si l'homme ne peut plus y vivre lui-même.
Les maîtres mots : équilibre et tolérance.

4.4 - Enjeux sécuritaires

Tout élu le sait : la sécurité reste un problème la nuit.
Déjà, nos rois préconisaient la mise en place de chandelles au croisement des rues. Aujourd'hui, la sécurité reste l'enjeu majeur de toute collectivité.

La Place des Cocotiers à Nouméa fournit un cas concret.
Lieu symbolique où tous les calédoniens ont fait la fête et la guerre, le marché et des manifestations de tous ordres, cet endroit est réputé dangereux la nuit.

Le maire a demandé une mise en sécurité et un changement d'ambiance de la place.
Pourquoi rien n'allait-il plus la nuit sur la place des Cocotiers ?
L'analyse a montré que 70 % de la place était sur-éclairée, voire éblouissante, avec des boules éclairantes à quatre foyers, ceci contrastant avec les zones sous les grands arbres où le noir était dominant.
Le contraste sans transition entre l'éblouissement et la pénombre était intolérable.

DOCUMENT 6

Les enjeux de l'éclairage dans l'espace public

Les diverses fonctions de l'éclairage public
Les diverses fonctions générales de l'éclairage sont aujourd'hui assez bien établies et on les retrouve explicitées dans de nombreux guides et ouvrages de références publiés dans le domaine ces 10 ou 15 dernières années.
Il y a les objectifs théoriques de ce qui est appelé la « police municipale » : assurer le bon ordre, la sûreté et la sécurité publique de la commune. Cette fonction de sécurité, c'est ce qui définit l'éclairage dit fonctionnel.

Mais au-delà, de plus en plus, l'éclairage public est devenu ce qu'il convient d'appeler la « lumière urbaine », et son rôle dans la ville a été reconsidéré.

On lui a attribué de nouvelles fonctions :
- en termes d'ambiance, de convivialité des espaces publics, d'image de la ville. La lumière ne sécurise plus seulement, elle est censée mettre en valeur la ville, les espaces publics, les monuments, etc.
On voudrait l'utiliser pour améliorer le cadre de vie des habitants.
- en termes d'aménagement urbain (on parle maintenant d'urbanisme lumière). Elle est censée aménager, recomposer les quartiers, retisser des liens entre des quartiers trop distendus, ou au contraire, différencier des espaces trop fades.
- enfin, en termes de participation à la communication de la ville, en termes de promotion de l'image de la ville.
Il est vrai que les illuminations, souvent médiatisées, impressionnent encore beaucoup. Elles ont donc bien une fonction de communication dans le cadre de ce qui est appelé l'« urbanisme de communication » par lequel les villes sont en concurrence et essaient d'attirer des entreprises et des investisseurs grâce à leur image.
Pour un maire, l'éclairage est un très fort moyen de faire parler de sa ville, bien plus que l'assainissement.
Dans une logique de rejet du fonctionnalisme qui avait prévalu à l'aménagement des villes jusque dans les années 1970-80, les gestionnaires de l'éclairage, les concepteurs et les aménageurs prônent aujourd'hui cette plurifonctionnalité et le savant dosage des différents rôles à jouer par l'éclairage sur chaque territoire.

(...)

Éclairage et sécurités ?
Derrière le mot sécurité, il s'est en fait agi de plusieurs choses : la sécurité de la route, la sécurité des personnes (le taux de criminalité et de délinquance) et le sentiment de sécurité en ville.
Je vais montrer que, en effet, malgré les critiques qui lui sont faites aujourd'hui, l'éclairage a bien des effets potentiels sur ces sécurités au sens large suffisamment importants pour ne pas remettre en cause son existence ; mais que grâce à ces critiques, on a pu être amené à avoir des réflexions beaucoup plus subtiles qu'auparavant sur les solutions à mettre en œuvre pour traiter ces problèmes de sécurité, mais aussi sur la nature même de ces problèmes, sur leur définition et sur la logique de leur prise en charge par la collectivité.

L'apport de la recherche scientifique
Lorsqu'on regarde l'apport de la recherche scientifique en matière de perception des environnements lumineux, on voit que ce sont les travaux sur les liens entre l'éclairage et les performances visuelles qui ont dominé la longue histoire des recherches. C'est dans ce cadre qu'ont été menées les recherches sur la thématique de la sécurité des déplacements.
Je ne vais pas développer cette question, parce qu'en l'occurrence il n'y a pas vraiment eu de controverses sur ce sujet. En fait, l'observation du fonctionnement physiologique de l'œil à faible luminosité rend évident le rôle bénéfique de l'éclairage dans la conduite de nuit en ville.
Les nombreuses expérimentations, qui ont été menées pour étudier la capacité d'un automobiliste à détecter un obstacle posé sur la chaussée, ont débouché sur des recommandations pour la conception de l'éclairage de voirie maintenant publiées dans les guides de recommandations et inscrites dans les prochaines normes.
Ce qui est intéressant, c'est de comprendre que, malgré cette apparente maîtrise des règles de l'art d'éclairer pour la sécurité des déplacements, il reste de nombreuses incertitudes qui continuent de faire l'objet de travaux dans les laboratoires de recherches. On est en fait loin d'avoir fait le tour de la

question parce que ce sont principalement les performances de l'oeil qui ont été étudiées, alors qu'il faudrait intégrer l'ensemble du système visuel et des processus cognitifs qu'il implique. On ne connaît pas bien, par exemple, les configurations lumineuses susceptibles de favoriser la bonne lecture des environnements routiers (non pas seulement leur bonne visibilité), ou bien l'influence des configurations lumineuses sur les vitesses adoptées par les automobilistes, etc.

(...)

Éclairage et sécurité des personnes : effets sur le sentiment d'insécurité

Les débats ont mis en avant la question du « sentiment d'insécurité ».
De nombreuses études s'accordent sur le fait que les populations peuvent reprendre confiance suite à l'amélioration de l'éclairage, non pas de manière directe grâce aux effets lumineux créés, mais de manière indirecte parce que les travaux effectués manifestent que les pouvoirs publics s'occupent de leur sort. Et ce, d'autant plus que les populations ont été associées à l'élaboration des projets. Dans le même ordre d'idée, les effets positifs sur l'image des politiciens locaux et sur le travail des policiers locaux (qui se disent rassurés lorsqu'ils doivent patrouiller à pied) ont été largement observés.
On s'éloigne alors de l'idée de prévention situationnelle pour rejoindre le concept d'espace défendable, et l'idée que l'aménagement peut diffuser un état d'esprit et des normes de comportement propices à ce que s'établisse un contrôle social spontané dans la population, c'est-à-dire une surveillance de la collectivité par ses membres eux mêmes.
D'où l'idée que l'éclairage peut aussi avoir des effets sur la criminalité diurne.

En conclusion, l'éclairage ne peut pas être une panacée à grande échelle et en termes de criminalité objective, mais peut apporter de réelles améliorations en terme de criminalité effective pour des zones particulières bien ciblées (crime hot spots), et de manière plus générale, des améliorations en terme de sentiment d'insécurité.
Après plusieurs décennies d'affrontements radicaux entre ceux qui croient et ceux qui ne croient pas que l'éclairage a un impact sur la criminalité et le sentiment de sécurité, les connaissances actuelles mènent à reconsidérer la question du lien éclairage-sécurité de manière beaucoup plus subtile qu'auparavant. Elles amènent surtout à comprendre que ce ne sont pas les actions choc qui paraissent les plus prometteuses, mais celles basées sur les diagnostics les plus fins des problèmes à traiter.
Pour finir, je voudrais profiter de cette réflexion sur la fonction dite de sécurisation de l'éclairage, pour élargir la discussion sur la question, qui était posée pour cette table ronde, des enjeux de l'éclairage dans l'espace public.

Des fonctions de l'éclairage... aux enjeux de l'espace public

L'enjeu de l'éclairage c'est certainement de remplir les diverses fonctions qui lui sont attribuées, du mieux possible selon les moyens de diagnostic et d'action que l'on se donne. Mais il n'est pas toujours possible de satisfaire toutes les fonctions, d'autant plus si l'on prétend maîtriser les dépenses en énergie, il faut de toute manière faire des choix. Des choix sur les fonctions que l'on veut faire jouer prioritairement à l'éclairage, des choix sur l'identification des problèmes que l'on veut traiter.
Ce qui est remarquable actuellement, c'est que ces choix restent complètement extérieurs aux populations bénéficiaires.
Les logiques sous-jacentes aux actions en matière d'éclairage (comme par exemple la logique de prévention situationnelle ou celle d'espace défendable) ne sont quasiment jamais mises en débat, sauf à l'occasion de controverses qui éclatent (comme c'est le cas actuellement à propos de la pollution lumineuse ou de la question des effets biologiques de l'éclairage sur la faune et la flore).
Il me semble donc que les enjeux de l'éclairage urbain sont bien plus larges que les seules fonctions qu'on identifie habituellement. Sécurité, confort, qualité esthétique sont des mots valises qui engagent en fait des logiques qui restent implicites. La mise en œuvre de l'éclairage public, sa conception et sa gestion, engagent des choix de valeurs qui devraient être élaborés localement et débattus collectivement.
Elles portent des réflexions sur l'intérêt collectif, sur la nature des problèmes que l'on identifie et que l'on veut traiter collectivement. Il devrait donc y avoir une régulation de ces logiques d'actions.

Pour quelle régulation ?

Pour comprendre cette idée de régulation, qui est pour moi l'enjeu majeur de l'éclairage, il faut rappeler que l'éclairage public a une prétention à satisfaire un intérêt public ou un intérêt général. Il n'est pas très clairement défini comme une activité de service public, mais sa gestion repose sur le principe qu'il s'agit d'un bien collectif en terme économique.
Il suit donc les principes fondamentaux de tout service public :

- le principe de continuité (le service ne doit pas fonctionner par à coup) ;
- Le principe d'égalité (tous les citoyens doivent bénéficier du même niveau de service) ;
- le principe d'adaptabilité, selon lequel les prestations fournies au public doivent continuellement s'adapter à l'évolution de ses besoins.

C'est ce principe d'adaptabilité qui me parait fondamental : l'éclairage public est supposé être réactif aux évolutions de la société. Il ne répond pas à un intérêt général figé dans le temps, parce que la société est en développement ; la logique du développement étant entendue comme la capacité d'une collectivité à se saisir du sens et des outils de la transformation de son milieu de vie.
Il n'y a pas à se laisser guider par les offres existantes de matériels, de technologies, de service. Il y a à s'en saisir et à leur redonner de la valeur aussi dans le cadre de projets de vie collective qui ont du sens pour la collectivité.
En réfléchissant à la manière dont on veut faire la ville nocturne, on active des réflexions sur ce qu'on veut faire de la ville, collectivement, de manière beaucoup plus générale.
L'éclairage prend place dans les espaces publics de la ville, dont on connaît la fonction symbolique. Il y matérialise, comme tout autre élément de l'aménagement des espaces publics, notre conception collective de l'organisation de la vie en ville (il matérialise ces conceptions collectives de la ville, peut-être mieux que tout autre élément, de par sa force évocatrice et ses potentialités communicationnelles).
Par exemple, l'alignement rigoureux des candélabres a symbolisé à merveille la vision très techniciste qui a guidé les actions en matière d'aménagement urbain ces 20 ou 30 dernières années et il matérialise encore aujourd'hui de manière très sensible la place énorme qui est accordée à la voiture dans la ville ; les installations d'éclairage traduisent aussi de manière criante les disparités de traitement entre centre ville et quartiers périphériques d'habitat social.
À chaque projet, chaque opération d'éclairage, activer des réflexions sur le sens d'un dispositif d'éclairage, les rôles qu'on voudrait lui faire jouer, implique donc des réflexions plus larges sur les projets de vie collective auxquels « on » voudrait qu'il participe.
Á condition qu'on accepte de l'expérimenter collectivement, de le tester, de l'évaluer et non pas de décalquer des solutions toutes faites, les projets d'éclairage peuvent ainsi constituer de puissants leviers d'activation de nos projets de vie collective en ville. C'est en ce sens qu'ils constituent un enjeu important de développement (durable) urbain, non pas dans une logique du « toujours plus », mais dans une logique de prise en main de notre capacité collective à reformuler continuellement le sens de l'organisation de la vie en ville.

Intervention d'Olivier Charrier scénographe, concepteur lumière, Atelier Émergence

DOCUMENT 7

La lumière : un matériau de mise en valeur ?

Mise en lumière et usages des espaces

L'importance croissante des paysages nocturnes dans la vie des zones urbanisées est désormais incontestable.
Elle est souhaitable dans la mesure où elle respecte et accompagne le développement durable de nos cités. L'espace nocturne offre un autre aspect des lieux, une autre perception d'une même réalité de l'espace urbain.
Il nous semble important de préciser que l'on ne fait pas tout et n'importe quoi sous prétexte qu'il fait nuit. Le projet de mise en lumière ne peut s'affranchir des usages et de l'identité des espaces de la ville. Il ne doit pas non plus créer des installations polluantes pour les riverains.
La réflexion du concepteur lumière intègre les différents usages de l'espace urbain afin d'aboutir à l'aménagement nocturne des lieux de la ville. Un aménagement, conçu dans cette perspective, permet aux riverains de l'accepter et aux promeneurs de l'apprécier.

Mise en lumière et définition d'un paysage nocturne

Si la lumière apporte une qualification des lieux grâce à ses qualités esthétiques (luminosité, couleur, brillance), elle apporte aussi du sens.
Pendant bien longtemps, on a éclairé les plus beaux monuments de la ville sans se soucier de leur contexte. Or, en illuminant un édifice pour le valoriser, on désigne, par contraste négatif, la zone d'ombre qui l'entoure. Les villes sont devenues, par accumulation, des collections d'objets lumineux sur l'écran noir de la nuit. La vie nocturne n'en est alors qu'à moitié qualifiée, car de l'un à l'autre de ces écrins de lumière, bien souvent ne règne que la lueur bien fade des lampadaires.
Il ne s'agit pas, par excès opposé, de tout éclairer, mais de hiérarchiser les différents éléments du paysage nocturne.
La démarche ne se limite pas à la mise en lumière d'édifices.
La lumière peut, tour à tour, être fonctionnelle (éclairage urbain), valorisante (éclairage paysager et architectural) ou événementielle (éclairage scénographique).

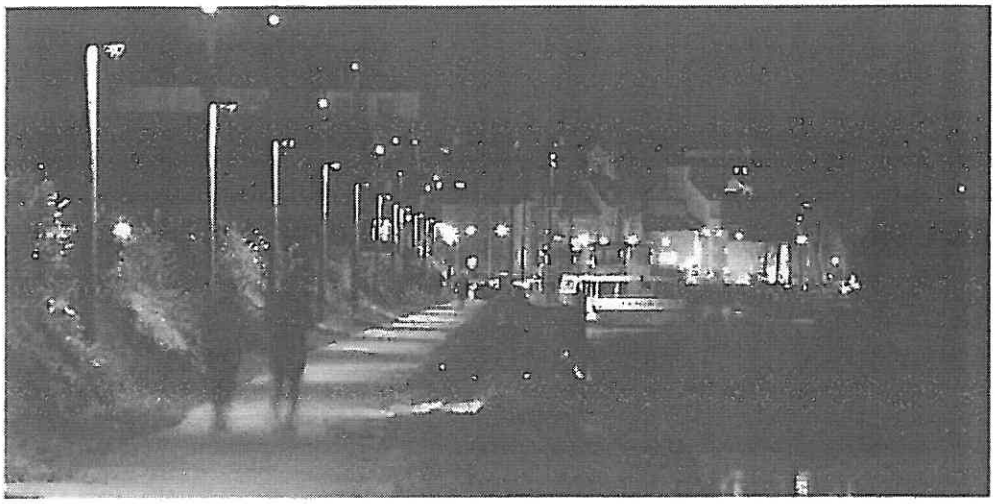
La lumière a pour buts principaux :
- d'offrir aux usagers de la nuit des espaces pratiques, confortables et rassurants ;
- de renforcer l'identité des lieux en soulignant notamment leurs particularismes ;
- de valoriser les qualités historiques et esthétiques des différents lieux.

La matière à travailler est le paysage nocturne, au sein duquel naviguent des usagers et des promeneurs. Quand on parle de mise en valeur par la lumière, on se réfère à des paysages, à des environnements plutôt qu'à des objets. La conception lumière s'appuie sur l'environnement visuel et physique de l'usager. Il n'y a pas de raison d'éclairer de la même manière un boulevard et une place.
La réflexion menée s'attache donc à porter un regard attentif sur le territoire désigné, sans se limiter aux seules conditions nocturnes. En effet, la conception lumière est un outil de plus dans la gestion des villes. Elle vient compléter l'approche des urbanistes, architectes et paysagistes. Elle peut tout à la fois s'intégrer dans une démarche prospective à long terme (schéma directeur, plan lumière) ou dans des phases opérationnelles (aménagement d'une place, d'un bâtiment).
L'impact des lumières sur le paysage nocturne dépasse souvent le territoire désigné par l'opération, c'est pourquoi nous incitons les villes à mettre en place une réflexion globale sur la problématique des éclairages nocturnes. Cette réflexion permet, en retour, une politique maîtrisée des coûts d'investissements et d'exploitation du matériel installé sur les sites.

DOCUMENT 8

Quimper.fr
Ville de Quimper

L'aménagement lumière



Quimper met en œuvre son schéma directeur d'aménagement lumière. Il vise très concrètement à améliorer l'éclairage public et à transformer l'image nocturne de la ville. Explications.

Le schéma directeur d'aménagement lumière (Sdal) mené sur Quimper depuis 2002 est un plan qui fixe les grandes orientations en matière d'éclairage urbain. Sa réalisation s'étale sur 10 à 15 ans.

Il constitue un guide pour la gestion de l'éclairage public et la conception de futurs projets. L'enjeu étant de créer des ambiances nocturnes variées, source d'un plus grand sentiment de confort et de valorisation de l'image de la ville la nuit.

Le Sdal s'articule autour de deux axes :

- **l'optimisation de l'éclairage de voirie** afin d'améliorer le confort visuel et la perception spatiale, et de rationaliser les consommations électriques et la maintenance. Il s'agit essentiellement de remplacer l'éclairage public existant hors norme par des appareils plus performants.

- **la transformation de l'image nocturne de la ville**, dans un souci d'équilibre entre le centre-ville et les quartiers. L'accent sera mis sur les liaisons entre les quartiers et sur le traitement piétonniers de certains espaces.

Six directives en constituent le socle :

>> **préserver la nuit dans la couronne rurale** : maintient du principe actuel de non éclairage des zones faiblement urbanisées,

>> **améliorer la sécurité et la visibilité des entrées d'agglomération**, avec la reprise de l'ensemble de l'éclairage des ronds-points marquant la jonction entre la rocade et les pénétrantes. Cela se traduit par la mise en valeur des entrées et des sorties de la ville et la mise en scène du traitement paysager des terre-pleins centraux,

>> **renforcer la fonction structurante des pénétrantes et voies de desserte**. Cela se traduit par :

* la définition d'un principe d'éclairage unique des entrées de la ville jusqu'aux quais, destiné à assurer un bon confort visuel [visualiser le schéma],

* la création d'un éclairage piétonnier le long des zones d'animation urbaine de quartier et sur les sections aménagées ou à proximité du centre-ville,

* le traitement des petits ronds-points urbains avec une mise en valeur des cheminements piétons.

>> affirmer l'identité nocturne des quartiers par une reprise de leur éclairage pour mieux renforcer l'identité de l'espace public : mise en valeur des chemins piétonniers et mise en scène des bâtiments et/ou de leurs abords.

>> sécuriser les cheminements piétons : le chemin du halage, les berges du Steïr, les garennes constituent un réseau de cheminements piétons fréquenté quotidiennement. La question de leur éclairage sera étudiée au cas par cas dans une logique de déplacement (liaison entre quartier, arrêt de bus, centre commercial, bâtiments publics, etc.).

>> transformer l'image de certains sites : la création d'événements lumière basés sur la couleur permettra d'améliorer l'image de sites industriels, des abords du parc des expositions et parkings autour du centre-ville.

Les préconisations techniques
Un cahier des charges technique accompagne ces directives. Ainsi, des lumières blanches seront privilégiés pour la valorisation des quartiers et des cheminements piétons. Des lumières de couleur serviront à l'éclairage des parkings.

Les niveaux et l'uniformité d'éclairement sera identique pour les ronds-points et voies d'accès aux ronds-points de la rocade, les pénétrantes, les artères, les voies de distributions, les quais, le centre-ville et les pôles de quartier, les cheminements piétons, les parkings.

Supports et luminaires
Le projet ne répond pas à une volonté particulière de marquer le paysage par le design, excepté sur les quais, où le design des mâts devra faire partie intégrante du projet et contribuer à la signature du lieu.

Pour l'éclairage de voirie, il est préconisé une implantation unilatérale avec des mâts alu droits pour les zones périphériques et des mâts cylindro-coniques acier, de teinte neutre (gris) pour les pénétrantes et les artères.

Les lanternes seront fixées sur mâts ou sur façades suivant l'espace à traiter ; les appliques en façade avec des crosses devront être privilégiées dès que possible afin de limiter l'encombrement des trottoirs.

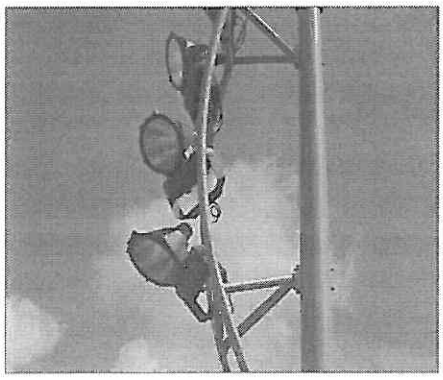
Maîtrise de l'énergie
Les principales mesures à mettre en œuvre pour la maîtrise des coûts de fonctionnement (énergie et entretien) se feront sur les installations existantes par la rénovation complète ou partielle de ces équipements.

Dans l'élaboration des nouveaux projets, l'optimisation de la durée de fonctionnement de l'éclairage des cheminements piétons sera recherchée par l'extinction des installations sur les périodes de fréquentation pratiquement nulle.

DOCUMENT 9

La mise en lumière des espaces publics

L'éclairage est également de compétence communale. Il s'agit aussi d'une composante de l'espace public qui révèle différemment la qualité d'un lieu et ses propriétés singulières. Au-delà d'illuminations ponctuelles, il s'agit d'organiser un parcours urbain nocturne confortable pour tous et de mettre en relation des espaces publics majeurs.

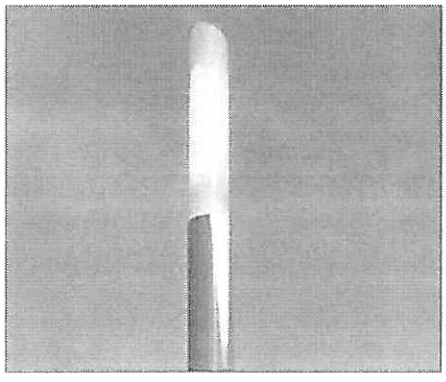


L'éclairage doit répondre à une attente de confort et de sécurité des espaces, mais doit aussi offrir de nouvelles ambiances, de nouvelles lectures des espaces parcourus. Il doit être capable de guider, d'informer et de signaler.

Certaines communes ont défini un plan lumière qui établit les principes et la cohérence des mises en lumière des édifices et des espaces publics de leur territoire. Cette démarche de plan lumière ou de mise en relation des traitements des différents espaces devra être systématiquement recherchée.

Principes généraux

- *Assurer les continuités sur des ensembles territoriaux (Vieux Lille, Euralille, Roubaix centre, grand Boulevard, Parc de la Deule...) et donner la priorité à la clarté des tracés.*
- *Définir un éclairage suivant la dimension et l'usage des espaces : espace singulier ou "banal", espace urbain ou routier, espace de loisirs...*
- *Restreindre au maximum l'implantation de mobilier d'éclairage pour ne pas encombrer l'espace.*
- *Préférer des mobiliers solides, résistants aux chocs et économes en énergie.*
- *Limiter la pollution lumineuse en choisissant des matériels orientés.*



DOCUMENT 10

NOTES sur l'exposé :

L'Urbanisme lumière : son évolution , sa maîtrise dans le temps

INTRO :

On parle beaucoup d'urbanisme lumière aujourd'hui .On en parle surtout sur un plan artistique ou scénographique en faisant naturellement référence aux plans lumière .

« la lumière participe à la fabrication de la ville »

Dans tous ces propos on ressent bien la nécessité d'intégrer la lumière dans l'ensemble des projets urbains .

Mais comment réaliser une image urbaine forte , cohérente , esthétique et maîtriser son évolution à court moyen et long terme .

C'est l'objectif de l'exposé:

l'urbanisme : (1)

Com : au plan diurne :

- **des textes réglementaires et plans opérationnels permettent la gestion des projets .**
- **se réalise à partir de programmes de développement et de rénovation urbaine. (avec intégration des thèmes d'actualité) .**

au plan nocturne :

- **le visuel et l'imagerie de synthèse permettent la gestion des projets**
- **se réalise à partir de plans directeurs d'aménagement mais doivent s'inscrire dans les programmes et projets urbains. (avec intégration des thèmes d'actualité)**

l'éclairage des villes en constante évolution : (2)

Com :

Rappel historique pour voir comment l'éclairage des villes a progressivement évolué vers la notion de « mise en lumière ».

les premiers plans lumière :

Com : leurs caractéristiques :

- **fort impact visuel de la lumière : mise en valeur du patrimoine**
- **esthétique et confort : intégration et défilement de la lumière modernisation du mobilier urbain**
- **la sécurité :**
- **l'animation : vers une image nocturne évènementielle (la fête des lumières) et l'apparition d'une nouvelle profession : concepteur lumière**

Début 2001 ,de nouveaux plans lumières :

Com : leurs caractéristiques :

- **réorientation vers des concepts d'actualité . (développement durable , économies d'énergie , temporalités)**

les nouvelles technologies : (lampes et leds , appareillages électroniques , télégestion) imagerie 2D , 3D

multiplication des projets lumière publics et privés (concepteurs lumières)

Bilan expérimental :

Com :

Des mises en lumière souvent ponctuelles.
Les nouvelles technologies facilitent l'utilisation de la couleur.
De grands projets de développement urbain se réalisent sans véritable projet lumière .

Toutefois les projets font de plus en plus place à l'image nocturne et sa simulation : parce qu'elle révèle l'identité d'un site , d'un quartier , mais également ses qualités esthétiques , environnementales , et ses ambiances urbaines .
et l' on ressent bien un appel à une réalisation forte et cohérente de cette image .

« c'est une 1ère approche de l'urbanisme lumière »

Pour une meilleure approche de l'urbanisme lumière :

Com :

Les champs d'intervention :

. à court et moyen terme : lors de toutes les rénovations urbaines (voiries , espaces publics, ...

. à long terme : les grands projets urbains (ZAC, ZUP,.....)

Aspects stratégiques et préconisations
en matière de composition urbaine nocturne

Le plan lumière doit servir de référence :

. c'est une composante fondamentale de l'urbanisme lumière
(concepts et principes directeurs)

Les plans d'aménagement et de rénovations urbaines :

. projet à impact visuel qui structure l'espace et facilite la réalisation des ambiances lumineuses
(façades bâtiments, berges des fleuves , déplacements , espaces publics ,.. ...)

Les plans lumière de quartier :

. projets qui façonnent de nouvelles identités nocturnes,
et mettent en oeuvre les thèmes d'actualité (éco-quartiers) .

Il importe que l'intervention soit précédée d'un état des lieux afin de préciser (avant d'entreprendre les travaux d'éclairage) les travaux de rénovation urbaine à réaliser

On pourra ensuite définir le concept lumière relatif à l'identité du lieu :
(dimensions culturelles, économiques,. ...) et réaliser les travaux .

Le plan de sources lumineuses :

. il regroupe l'ensemble des points lumineux de la ville ou de l'espace urbain considéré

Les grands projets urbains :

. projets qui ont souvent un bon impact visuel
(en vision lointaine ou de proximité)
. un grand nombre de projets à coordonner
. des éclairages publics à harmoniser pour une image nocturne cohérente
. réalisation sur le long terme .

Pour chaque projet :

« Aborder la lumière dans toutes ses dimensions

- déterminer les ambiances lumineuses
- intégrer les projets à fort impact visuel
- gérer la construction des réseaux électriques d'éclairage de gestion publique
- coordination avec les réseaux privés (réglage des temporalités)
- travailler la cohérence de l'image nocturne globale .

Les principes d'aménagement et ambiances lumineuses

- intégrer la lumière dans les projets (APS ,APD) en fonction des modes de vie
  et pratiques urbaines ; mais également des matériaux utilisés (sols, façades,...)
- la gestion des éclairages de proximité (équipements publics, éclairages privés,
  commerces, fontaines et œuvre d'art ,..)
- la gestion des projets à fort impact visuel :
  (travail amont avec les architectes d'opération)
  - le cadre juridique des espaces et la maîtrise des réseaux électriques :
    (Lyon confluence ,Le GPV Duchère, ...)
- les échelles de vision et la mise au point de l'image nocturne globale

De l'approche à la maîtrise de l'urbanisme lumière

- surmonter la concurrence lumineuse
  « l'ensemble des projets lumière de nature public ou privé doit s'organiser autour d'une stratégie nocturne cohérente . »
- nécessité d'un pilotage et d'un suivi continu des projets :
  aux plans ,administratifs, technique , esthétique , artistique , et politique
- le rôle du maître d'ouvrage
- le rôle du maître d'œuvre et de l'équipe projet
  (architectes ,urbanistes , concepteur lumière)
- le rôle de la collectivité publique

Mieux maîtriser l'urbanisme lumière

C'est mettre en œuvre une coordination opérationnelle sur le long terme et procéder à des réajustements du projet lumière en fonction des avancées technologiques et des évolutions du projet urbain.
C'est également d'envisager des prescriptions réglementaires, et l'intervention de compétences spécifiques .
C'est enfin de se préoccuper périodiquement de la maintenance des éclairages en matière d'aspect et de fonctionnement .

Peut-être vers une nouvelle profession : Urbaniste lumière

MB 15/05/2009

DOCUMENT 11

ARRETE

Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie

NOR: DEVP1301594A

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 120-1, L. 583-1 à L. 583-5 et R. 583-1 à R. 583-7 ;
Vu le code du travail, notamment son article L. 3132-25 ;
Vu les avis des instances professionnelles concernées, des associations de protection de l'environnement agréées désignées par arrêté du ministre chargé de l'environnement et de l'association représentative des maires au plan national ;
Vu l'avis du comité des finances locales (commission consultative d'évaluation des normes) en date du 10 janvier 2013,

Arrête :

Article 1 (différé)

Le présent arrêté s'applique aux installations d'éclairage des bâtiments non résidentiels, recouvrant à la fois l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces bâtiments et l'illumination des façades de bâtiments, à l'exclusion des installations d'éclairage destinées à assurer la protection des biens lorsqu'elles sont asservies à des dispositifs de détection de mouvement ou d'intrusion.

Article 2 (différé)

Les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel sont éteints une heure après la fin de l'occupation de ces locaux.
Les illuminations des façades des bâtiments sont éteintes au plus tard à 1 heure.
Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition sont éteints au plus tard à 1 heure ou une heure après la fin de l'occupation de ces locaux si celle-ci intervient plus tardivement.

Article 3 (différé)

Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition peuvent être allumés à partir de 7 heures ou une heure avant le début de l'activité si celle-ci s'exerce plus tôt.
Les illuminations des façades des bâtiments ne peuvent être allumées avant le coucher du soleil.

Article 4 (différé)

Les préfets peuvent déroger aux dispositions des deux derniers alinéas de l'article 2 la veille des jours fériés chômés, durant les illuminations de Noël, lors d'événements exceptionnels à caractère local définis par arrêté préfectoral et dans les zones touristiques d'affluence exceptionnelle ou d'animation culturelle permanente mentionnées à l'article L. 3132-25 du code du travail.

Article 5 (différé)

L'irrégularité, au regard des prescriptions définies aux articles 2 à 4 du présent arrêté, du fonctionnement d'une installation lumineuse est constatée visuellement par l'autorité compétente mentionnée à l'article L. 583-3 du code de l'environnement.

Article 6 (différé)

Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur le 1er juillet 2013.

Article 7 (différé)

Le présent arrêté sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 25 janvier 2013.
Delphine Batho