

CAHIER DES CHARGES

**DIAGNOSTIC GROUPÉ
DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC**

SOMMAIRE

1 - CADRE DE L'ÉTUDE	3
2 - OBJET ET OBJECTIFS D'UN DIAGNOSTIC DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC	3
3 - PÉRIMÈTRE	3
4 - DÉFINITION DE LA MISSION ATTENDUE.....	4
5 - RELEVÉ DE L'EXISTANT	4
5.1 - ANALYSE DES DOCUMENTS DISPONIBLES ET EVALUATION DES CONTRATS D'ENTRETIEN/MAINTENANCE	5
5.2 - ANALYSE SUR SITE.....	6
5.2.1 - Analyse des armoires	6
5.2.2 - Analyse des sources et luminaires	7
5.2.3 - Mesures physiques	8
5.2.3.1 - Mesures d'éclairage ponctuelles	8
5.2.3.2 - Mesures électriques.....	9
6 - PRÉCONISATIONS ET RENDU FINAL	9
7 - ANNEXES.....	11
7.1 - ANNEXE 1 : NOTICE POUR LES COLLECTIVITES : METHODOLOGIE DE MONTAGE DE PROJET OU COMMENT PREPARER UN DIAGNOSTIC DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC ?	11
7.2 - ANNEXE 2 : PRINCIPAUX TEXTES A PRENDRE EN CONSIDERATION	12
7.3 - ANNEXE 3 : NUISANCES LUMINEUSES	13
7.4 - ANNEXE 4 : FICHE DE SYNTHÈSE	15

1 - CADRE DE L'ÉTUDE

l'Agence Calédonienne de l'Énergie (ACE) souhaite accompagner les communes à rénover leurs éclairages publics. Pour ce faire, l'ACE lance un diagnostic pour le compte de XXXX

L'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie (ADEME) est partenaire de cet opération dans le cadre du partenariat avec l'ACE.

2 - OBJET ET OBJECTIFS D'UN DIAGNOSTIC DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

Le présent document vise à aider les communes à définir des travaux de rénovation de leur parc d'éclairage public et des exigences de performance pour les extensions à venir.

Les objectifs du diagnostic sont :

1. De réaliser un état des lieux :
 - a. Des éléments déjà travaillées par les communes sur le sujet,
 - b. Des installations existantes : technique, sécuritaire, énergétique,
 - c. Des actions d'entretien-maintenance des installations,
 - d. Des extensions prévues à moyen et long terme.
2. De proposer des travaux de rénovation permettant de réduire les consommations d'énergie et les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) tout en améliorant le service rendu par l'installation d'éclairage public :
 - a. Pour réduire le coût global de l'installation,
 - b. Pour réduire les consommations d'énergie,
 - c. Pour améliorer la qualité de l'éclairage, son service rendu à la ville et aux usagers,
 - d. Pour réduire les nuisances environnementales liées à la lumière.
3. De proposer des préconisations pour le développement futurs des installations sur la commune :
 - a. Afin de comparer les technologies d'éclairage filaires et autonomes,
 - b. Afin de cadrer les exigences et performances en coût global,
 - c. Afin de permettre une uniformité dans les installations et faciliter l'entretien-maintenance sur le long terme.

3 - PÉRIMÈTRE

Le périmètre premier de l'analyse est l'éclairage fonctionnel des voiries complété par l'éclairage d'ambiance extérieurs des places et lieux communaux (parking, parcs, etc.). Il

comprend en second lieu l'éclairage esthétique, de monuments notamment et festifs si pertinent (illuminations de fin d'année, etc.).

4 - DÉFINITION DE LA MISSION ATTENDUE

Le diagnostic comprend obligatoirement :

- Une rencontre préalable avec la commune et le concessionnaire du réseau de distribution d'électricité pour cadrer le périmètre du diagnostic,
- Un relevé de l'existant : technique (lampes, supports, réseau et armoires, systèmes de contrôle/commande), organisationnel (procédures en place, mode de maintenance, gestion des déchets), financier (contrats de travaux/maintenance, coût de l'énergie),
- La production d'une cartographie informatique de l'existant lisible et librement exploitable sans contrainte logicielle particulière (exemple : couche Géorep) si non présente dans la commune,
- Des mesures physiques permettant d'apprécier la qualité et l'efficacité sur un échantillon représentatif des installations,
- Un avis détaillé sur les performances énergétiques et environnementales (CO₂, nuisances) des installations en service, basé sur l'analyse comparative des indicateurs techniques utilisables,
- Des propositions d'amélioration de la performance globale de l'éclairage sur les plans : énergétique, économique et environnemental.

5 - RELEVÉ DE L'EXISTANT

Le format de restitution du bureau d'études est laissé à son appréciation. Il doit cependant répondre aux objectifs et contraintes suivants :

- Etre complet (inventaire exhaustif) et synthétique (tableaux d'indicateurs comparatifs),
- Etre lisible et librement exploitable sans contrainte logicielle particulière (formats ouverts et adaptés aux outils de la collectivité),
- Etre pédagogique, conçu pour durer au-delà des agents et élus auxquels il sera présenté.

5.1 - Analyse des documents disponibles et évaluation des contrats d'entretien/maintenance

La commune remet au prestataire au début de la mission l'ensemble des documents nécessaires à l'analyse :

- Contrats en cours : maintenance, travaux (accord cadre ou derniers travaux réalisés),
- Facturation de la consommation d'énergie sur les 3 dernières années,
- Plan des réseaux, sous format papier ou numérique,
- Inventaire du patrimoine, détaillé par armoire, si existant,
- Eventuels documents de planification pouvant orienter ses objectifs : Plan d'Urbanisme Directeur, Plan Pluriannuel d'Investissement, Plan de Gestion, Plan Climat, etc.
- Lettre de mission pour solliciter les concessionnaires des réseaux de distribution d'électricité.

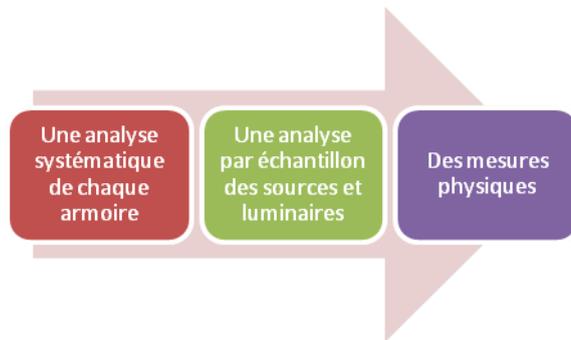
Les prestations attendues lors de cette analyse sont :

- Evaluation des contrats d'entretien/maintenance et analyse critique objective (par comparaison d'indicateurs et ratios) du mode d'organisation de la collectivité, le rythme d'entretien et de renouvellement des sources et luminaires. Il consiste d'une part à analyser le contenu technique des clauses contractuelles et d'autre part, à vérifier sur site leur bonne mise en œuvre. En particulier dans un contrat de maintenance, en lien avec les relevés effectués lors de la visite de diagnostic, le prestataire contrôlera si les écarts sont le fait de la commune ou de la société de maintenance :
 - Remplacements périodiques de consommables,
 - Devenir des déchets électriques,
 - Maintien en bon fonctionnement,
 - Coût des prestations facturées.
- Analyse des factures : vision sur 3 ans passés du coût de l'énergie (abonnements, consommations), et du coût global. Comparaison et récolement entre factures et armoires réelles, pour détecter d'éventuelles erreurs d'abonnement.
- Comparaison, pour chaque point de fourniture d'énergie, entre consommation théorique (calculée à partir de l'inventaire des sources) et consommation facturée ; cette comparaison sera systématiquement commentée, notamment en intégrant les aléas de fonctionnement pouvant perturber cette consommation (panne, illumination, mobilier urbain, branchement provisoire, etc.).
- Recensement de l'ensemble des données pouvant guider la réflexion sur les évolutions à venir dans ce domaine (plan de développement, études urbanistiques, etc.) ainsi que les données pouvant influencer sur l'évolution du service d'éclairage public : sites remarquables, zones à enjeux environnementaux, compétences internes, habitudes de travail, nouvelles technologies, etc.
- Analyse des méthodes de travail : compétences et organisation de la collectivité, procédures des relations aux prestataires extérieurs, mode de recyclage des lampes...

Voir en annexes la méthodologie et les principaux textes réglementaires à respecter.

5.2 - Analyse sur site

La phase d'analyse sur site comprend 3 parties :



5.2.1 - Analyse des armoires

L'analyse des armoires vise à aider la commune à répondre aux questions suivantes :

Maintenance <ul style="list-style-type: none">• Quels sont les équipements contenus dans l'armoire ?• Quelles actions de maintenance faites ou à envisager ?<ul style="list-style-type: none">• Identification de l'armoire, du compteur, du contrat• Type et état du coffret• Mode d'allumage<ul style="list-style-type: none">• En cas de cellule photoélectrique : photo, localisation et état de propreté• Programme d'allumage, gradation, extinction...• Nombre de départs• Points lumineux rattachés par départ
Indications de Sécurité <ul style="list-style-type: none">• Mon armoire semble-t-elle aux normes ?• Une mise aux normes est elle indispensable ? conseillée ?<ul style="list-style-type: none">• Type de protection• Mise à la terre si l'armoire est concernée
Energie - par départ <ul style="list-style-type: none">• Quelles sont les consommations de ce départ ?• La puissance appelée par les départs est-elle en lien avec le contrat ?<ul style="list-style-type: none">• Type de tarif• Coût du kWh• Puissance souscrite• Puissance installée (lampes seules)• Puissance appelée (mesurée, cf § 5.2.3 mesures physiques)

Chaque armoire est visitée, photographiée ouverte et fermée, adressée et géolocalisée, reliée à un contrat.

Outre les éléments listés ci-dessus, le prestataire s'attachera à exprimer des ratios permettant des comparaisons de la commune :

- Puissance moyenne par point lumineux (W) ;
- Consommation au km éclairé (kWh/km), nombre de points lumineux / km éclairé ;
- Coût du kWh ;
- Ratio consommation réelle/puissance mesurée (heures).

5.2.2 - Analyse des sources et luminaires

L'analyse des sources et luminaires vise à aider la commune à répondre aux questions suivantes :

Indications de Sécurité

- Mes lampes, lanternes et supports sont-ils en bon état ?
- Une mise aux normes est-elle indispensable ? conseillée ?
 - Existence circuit de terre
 - Conformité à la NFC 17 -200 (réalisé par sondage, à expliciter dans la note méthodologique)

Lanternes et lampes

- Quelle est la nature de mes équipements ?
- Quelle est la vétusté de mes lampes, ballasts et lanternes ?
- Quel est le facteur d'utilisation moyen ? (selon mesures effectuées)
- Quelles actions de maintenance faites ou à envisager ?
 - Nature de(s) lampe(s)
 - Type et marque du luminaire
 - Nombre de lampe(s) dans le luminaire
 - Nature de(s) lampe(s)
 - Nature du ballast
 - Puissance de la lampe
- Appareillage incorporé ou non
 - Age des sources et appareillages (lien avec les préconisations de remplacement du constructeur)

Qualité de la lumière

- La rue a-t-elle un éclairage adapté à son usage ?
- Mes lampes ont-elles des effets nuisibles ?
 - Lanterne fermée ou non
 - Nuisance lumineuse
 - Vers le ciel (ULOR)
 - Vers le voisinage (intérieur des habitations)
 - Type et hauteur de support

Le bureau d'études ne se substitue pas à un bureau de contrôle, il n'atteste pas que l'installation est sécurisée. Son expertise permet cependant d'apporter des recommandations en ce domaine.

D'autres éléments peuvent également être produits s'ils sont disponibles facilement :

- Coordonnées GPS ;
- Nom de la rue, éventuellement numéro, classe de la rue ;
- Indices IPXX, inclinaison des luminaires, nature des vasques ;
- Facteur de maintenance...

Certaines données peuvent être indiquées « à dire d'expert ». La façon dont la donnée a été obtenue devra être indiquée (mesurée, relevée sur catalogue, estimée...).

Le prestataire cherchera à présenter de façon compréhensible les données recensées. Par exemple l'appréciation du flux lumineux supérieur (ULOR) pourra être faite en pourcentage réel si la donnée catalogue est disponible, en pourcentage estimé si elle ne l'est pas ou via un indicateur de qualité (bon/moyen/mauvais, de 1 à 5, par un code couleur...). L'observation de l'environnement permettra d'objectiver cette appréciation : éclairage des arbres ou façades, lumière intrusive...

La réalisation de **photos des luminaires** permettra de visualiser l'éclairage permis par la source et ses éventuelles nuisances. La réalisation de ces photos devra se faire selon un protocole identique tout au long du relevé in-situ, précisant la position au luminaire et les paramètres de l'appareil photo (focale notamment).

5.2.3 - Mesures physiques

Les mesures physiques permettent d'apporter des informations complémentaires sur l'installation, notamment en répondant aux questions suivantes :

Qualité de l'éclairage

- Mon niveau d'éclairage est-il trop élevé, trop faible, adapté?
- L'uniformité de l'éclairage est-elle suffisante ?
 - Place centrale
 - Rues principales
 - Zones rénovées ou dans lesquelles des travaux sont prévus.

Qualité de l'installation électrique

- La sécurité est-elle suffisante ?
- Mon installation dégrade-t-elle le réseau électrique ?
 - Tension, courant, puissance
 - Mise à la terre des candélabres et armoires si l'installation est concernée
 - Facteur de puissance, harmoniques
 - Chute de tension en bout de réseau comparativement au début pour apprécier les pertes en ligne

5.2.3.1 - Mesures d'éclairage ponctuelles

Il est attendu du prestataire une mesure succincte au luxmètre des niveaux d'éclairage représentatifs de la commune. Cette appréciation est à adapter au contexte local et notamment à la taille de la commune. Elle a pour but de permettre aux décideurs d'apprécier le niveau actuel (sur ou sous-éclairage) et l'impact de préconisations.

Les mesures ponctuelles au luxmètre se feront successivement sur les différents points repérés sur la chaussée selon le schéma du maillage retenu. La grille de points de mesures est celle spécifiée dans l'EN 13201-3. Les zones de mesure devront être choisies sans obstacles pouvant produire des ombres (comme des arbres, des voitures stationnées ou du mobilier urbain) et en fonction des différents types de revêtement de sol. Ces mesures d'éclairage concerneront des points stratégiques choisis en lien avec la collectivité :

- Place centrale ;
- Rues principales ;
- Zones rénovées ou dans lesquelles des travaux sont prévus.

Le prestataire s'attachera à détailler dans sa proposition méthodologique et financière les mesures qu'il se propose d'effectuer. Le rapport expliquera les mesures faites et leurs limites d'interprétation.

5.2.3.2 - Mesures électriques

Le prestataire profitera de son déplacement in-situ pour effectuer des mesures physiques sur les installations.

Il détaillera dans sa proposition les mesures qu'il se propose d'effectuer (méthode d'échantillonnage ou mesure systématique, matériel utilisé...). Le rapport expliquera les mesures faites et leurs limites d'interprétation.

6 - PRÉCONISATIONS ET RENDU FINAL

Les préconisations faites par le prestataire doivent répondre aux objectifs détaillés dans le §2 « objet et objectifs ».

En particulier, elles porteront sur :

- La sécurité des installations,
- La qualité du service rendu,
- La maîtrise de la consommation d'énergie et le coût global de l'installation,
- La qualification des nuisances lumineuses,
- L'organisation communale (préconisations non techniques, y compris l'organisation de la maintenance).

En outre, les préconisations devront respecter les qualités suivantes :

- Être **claires** pour un non-technicien : pas d'abréviation, peu de termes techniques. Les successeurs des équipes en place doivent pouvoir s'approprier le document,
- Être **chiffrées (kWh et CFP)** en utilisant au maximum les données locales et non des ratios génériques : accord cadre de travaux, factures antérieures de prestations similaires,
- Être **réalistes** : adaptées aux contraintes locales (capacités humaines ou techniques des équipes, habitudes, budget, mode de gestion...)

Les préconisations seront présentées sous forme de liste et sous forme de scénarii à proposer et discuter avec les élus. Le format de cette présentation pourra s'inspirer du rendu dont le modèle est présenté en annexe 4.

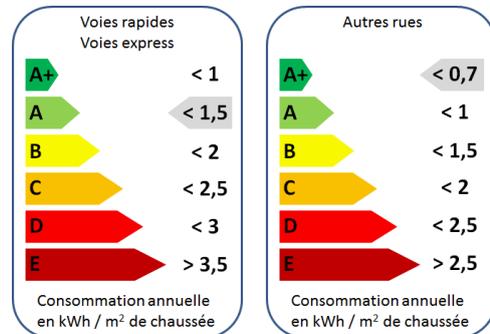
Les préconisations devront être traduites en programmes de travaux (scénarii présentés en coût global) répondant à un ou plusieurs des objectifs suivants, validés avec la commune :

- objectifs énergétiques (scénarii de réduction de 35%, 50% et 75% des consommations, niveau de consommation par habitant et par km de voirie éclairée),
- objectifs qualitatifs (mise aux recommandations/normes des voiries principales, suppression des lampes les moins efficaces...).

Au-delà du périmètre de rénovation de l'éclairage public, le prestataire collectera auprès des élus et services techniques les souhaits d'extensions du réseau et produira un schéma de développement des installations à moyen et long terme en précisant les objectifs souhaitables par type de voirie (niveau d'éclairage, homogénéité, couleur...) afin d'aider

à homogénéiser les travaux futurs. Cette partie pourra s'appuyer sur le calcul du facteur de maintenance pour apprécier le maintien dans la durée des performances de l'installation. Il étudiera de manière générique l'opportunité de développer des éclairages publics autonomes (photovoltaïques) dans la commune plutôt que des installations filaires et proposera une matrice d'aide à la décision permettant d'orienter les choix de la commune à l'avenir. Il pourra s'appuyer, pour se faire, sur l'analyse technico-économique d'un projet ou lieu pressenti pour être mis en lumière à court ou moyen terme réunissant les caractéristiques pertinentes à ce type d'étude (éloignement du réseau de distribution, ensoleillement, etc.).

Le document de rendu comprendra une synthèse pédagogique rappelant les informations essentielles issues du diagnostic et des préconisations, des tableaux récapitulant les informations principales relatives aux armoires, les principales préconisations. L'étiquette énergétique ci-contre sera utilisée pour présenter de façon immédiate les résultats des préconisations avant et après les travaux sur chaque voirie.



voies rapides/voies express définies comme : rocade périphérique, autoroute urbaine, pénétrante urbaine et voie urbaines importantes (boulevards, avenues...).

Il pourra aussi faire référence aux objectifs plus globaux de la collectivité (Plan Climat, Agenda 21, etc..) et à la manière dont les préconisations du diagnostic s'y intègrent.

Suite à la validation par les élus du scénario retenu par la collectivité, le prestataire fournira un Détail Estimatif et Quantitatif (fichier Excel fourni par l'ACE en cours de diagnostic) faisant apparaître, par communes, par armoires et par rues, les travaux à réaliser.

7 - ANNEXES

7.1 - Annexe 1 : Notice pour les collectivités : Méthodologie de montage de projet ou comment préparer un diagnostic de l'éclairage public ?

Le diagnostic doit être précédé d'une réflexion préalable de la commune sur ses propres objectifs prioritaires (cf §2), ceux-ci orientant le travail du bureau d'études, le choix d'une ou plusieurs options... La réflexion doit être guidée par les questions suivantes : ai-je des urgences en matière d'éclairage public ? Quels sont mes besoins à court terme ? Quelle lumière pour éclairer ma commune dans 10 ans ?

La commune doit préparer la consultation, notamment :

- Son organisation : élu référent, liste de contacts utiles...
- Des documents utiles sous format papier ou numérique : plans de réseau, 3 ans de factures et/ou de feuillets de gestion, factures de travaux récentes ou accord cadre de travaux, études antérieures...
- Une description précise de l'installation : nombre d'armoires et de points lumineux.

Ces éléments doivent aider le bureau d'études à chiffrer le plus précisément possible sa prestation.

Les points suivants permettent aux communes de se poser les bonnes questions préalablement au lancement de l'étude et commencer à imaginer l'envergure du diagnostic qui sera réalisé :

1. N'éclairer que lorsque c'est réellement nécessaire.

Les éclairages de mise en valeur et les éclairages festifs seront limités à certaines périodes (durée quotidienne d'éclairage, période de l'année).

La durée des éclairages commerciaux sera adaptée au regard des bénéfices réels (réflexion sur l'intérêt d'un éclairage commercial en pleine nuit).

L'éclairage public sera réfléchi. Une extinction totale ou partielle ou la baisse d'intensité sera envisagée lorsqu'il y a peu d'utilisateurs.

Chaque fois que cela est possible, on préférera les alternatives suivantes à un éclairage continu :

- utilisation de détecteurs de présence, de minuteries ou d'horloges astronomiques ;
- utilisation de systèmes passifs (réflecteurs).

Tout éclairage sera réfléchi au regard de son impact environnemental le plus globalement possible.

2. N'éclairer que là où c'est nécessaire.

Privilégier les éclairages n'émettant pas de flux lumineux vers le haut (vers les façades, les arbres ou le ciel). Ne pas éclairer de préférence les voies de circulation routière hors des zones habitées.

3. Adapter l'intensité aux besoins.

L'intensité de l'éclairage sera proportionnée aux besoins réels de visibilité et de sécurité pour prendre en compte les impacts environnementaux et la gêne occasionnée pour les habitants d'un éclairage trop fort.

4. Prendre en considération l'impact environnemental global des différents types de d'ampoules.

Pour l'éclairage public, ainsi que pour l'éclairage des parkings, privilégier les technologies de sources lumineuses qui limitent les impacts négatifs à la fois sur l'éclairage du ciel nocturne, la faune, et la consommation d'énergie.

5. Avoir une attention particulière pour les sites remarquables.

Les zones naturelles et agricoles doivent rester le plus possible dans le noir pour protéger les espèces sauvages qui y vivent. Les sites d'intérêt écologique particulier doivent être particulièrement protégés de l'éclairage artificiel.

6. Prendre en compte le recyclage des matériels déposés.

Les matériels d'éclairage public (ampoules, alimentation, etc.) peuvent avoir un effet nefaste sur l'environnement si ces déchets ne sont pas traités de manière adaptée. Pour ce faire, il est conseillé de suivre leur fin de vie en exigeant des entreprises de travaux la fourniture des bordereaux de suivi des déchets conformément aux réglementations en vigueur.

7.2 - Annexe 2 : principaux textes à prendre en considération

Textes réglementaires Nouvelle-Calédonie :

Le prestataire s'engage à respecter les dispositions relatives aux installations d'éclairages extérieurs décrits dans l'arrêté et délibérations suivantes :

- Arrêté du gouvernement n° 2007-893/GNC fixant les conditions techniques applicables aux distributions d'énergie électrique.
- Délibération de la commission permanente du congrès n°56/CP du 10/05/89 relative aux mesures particulières de sécurité applicables aux véhicules, appareils et engins de toute nature mis à disposition des travailleurs pour l'accomplissement de leurs tâches.

Textes réglementaires métropolitains :

- Règlement 245/2009 de la Commission européenne du 18 mars 2009 mettant en oeuvre la directive 2005/32/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences en matière de lampes et de ballasts.
- Décret n° 97-517 du 15 mai 1997 relatif aux déchets dangereux.
- Décret n° 95-1081 du 3 octobre 1995 relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension.

- Décret n° 92-587 du 26 juin 1992 modifié par le décret 95-283 du 13 mars 1995, relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.

Normes techniques :

- Norme européenne **NF EN 13-201** relative à l'éclairagisme. La norme européenne d'éclairage public, d'application non obligatoire, a pour objectif d'établir des recommandations pour assurer la sécurité des usagers, la fluidité du trafic et la protection des biens et des personnes, lorsqu'il a été décidé d'éclairer. La notion d'"éclairer juste" se décline au travers de valeurs d'éclairement et de luminances minimales à maintenir exprimées dans les quatre documents qui composent la norme : Sélection des classes d'éclairage ; Exigence des performances ; Calcul des performances ; Méthode de mesures des performances.
- Norme française NF XP X 90-013 relative aux nuisances lumineuses. Cette norme expérimentale, parue en 2011, a été élaborée afin de donner un référentiel normalisé pour évaluer et mesurer les nuisances lumineuses, en application des dispositions des textes découlant de la Loi Grenelle 2.

Normes françaises relatives aux installations électriques :

- NF C 17-200 : Installations d'éclairage extérieur - Règles.

Normes diverses relatives à la construction électrique et aux matériaux électrotechniques :

- NF EN 61140 : Protection contre les chocs électriques-Aspects communs aux installations et aux matériels.
- NF EN 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).
- NF EN 62262 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK).

7.3 - Annexe 3 : Nuisances lumineuses

La consommation d'électricité pour l'éclairage public ne cesse d'augmenter dans les communes. Les conditions de mise en œuvre de cet éclairage ne peuvent être parfaites et une partie du flux lumineux émis perturbe le milieu naturel : ciel ou zones naturelles, et perturbe le voisinage, notamment dans le cas de lumière intrusive dans les logements. Ce flux nuisible peut être émis directement ou indirectement après réflexion sur les surfaces éclairées comme les chaussées. Les enjeux sont les troubles excessifs aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes et l'observation du ciel nocturne.

Plusieurs travaux spécifiques à cette problématique peuvent appuyer la collectivité dans la mise en œuvre d'un projet de réduction de ces nuisances.

La norme expérimentale française NF XP X 90-013 relative aux nuisances lumineuses précitées, permet d'évaluer et mesurer les nuisances lumineuses. Elle précise notamment la méthode à appliquer pour mesurer :

- l'éblouissement ;
- les nuisances autour des installations sportives et des grands espaces ;
- les enseignes et publicités et autres dispositifs d'information lumineux.

Elle établit par ailleurs des critères de quantification des nuisances lumineuses produites par un système d'éclairage, et qui participent au halo lumineux, à travers la définition de deux grandeurs absolues (en lumen) que sont :

- le flux potentiellement perdu maximal (UPFmax) qui représente la somme des contributions directes et indirectes des luminaires au flux émis vers le haut ;
- le flux potentiellement perdu minimal (UPFmin) qui représente le flux indirect émis vers le haut (réfléchi) issu de la seule zone sur laquelle on s'impose une exigence en terme d'éclairage.

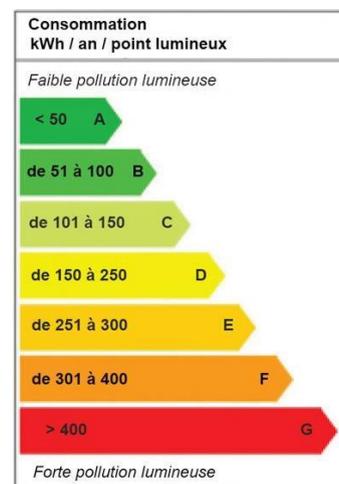
Elle définit également une grandeur relative qui permet de qualifier un système d'éclairage dans son environnement vis à vis des nuisances lumineuses : le UFR (Upward Flux Ratio) dont la valeur va de 1, pour un système idéalement performant sous l'angle des nuisances lumineuses, jusqu'à des valeurs d'autant plus élevées que le système est générateur de nuisances.

Cette norme présente des formules de calcul de ces grandeurs pour des cas simples. Dans des cas plus complexes (éclairage en milieu urbain par exemple), une étude photométrique produite par un logiciel de simulation d'éclairage peut permettre d'évaluer plus précisément ces grandeurs de quantification de nuisances lumineuses.

Cette norme est la seule qui permette de mesurer rigoureusement ces nuisances.

Des approches plus qualitatives, orientées vers la protection de l'environnement, initiées principalement par des problématiques d'observation astronomique et de biodiversité, proposent également des réflexions sur les nuisances lumineuses. C'est le cas notamment de l'Association Nationale pour la Promotion du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN) qui, au travers du **label « villes et villages étoilés »** promeut un moindre niveau d'éclairage et un choix de sources lumineuses dicté notamment par la température de couleur, les couleurs les plus chaudes perturbant moins la faune.

Une appréciation de la qualité du ciel nocturne peut également s'appuyer sur **l'échelle de Brotle**, méthodologie adoptée par les astronomes pour évaluer la qualité du « ciel noir » en fonction des objets observables. Des appareils de mesure de la « qualité » du ciel nocturne (*Sky Quality Meter* par ex) peuvent également donner une appréciation, à manipuler avec précaution et de préférence en série longue, ces instruments étant fortement sensibles aux conditions atmosphériques.



Etiquette énergie proposée par l'ANPCEN

Cette appréciation peut utilement être utilisée dans le cadre de démarches territoriales, où certaines collectivités se saisissent ensemble de la question des nuisances lumineuses. C'est par exemple le cas en métropole des Parcs Naturels Régionaux ou des « Réserves de ciel étoilé ».

7.4 - Annexe 4 : Fiche de synthèse

FICHE DE SYNTHÈSE

Diagnostic Éclairage Public

Veuillez compléter tous les champs ci-dessous et télécharger votre rapport complet.

Nombre de jours pour réaliser la prestation :

Téléchargement du rapport final de la prestation

Téléchargement du rapport final de la prestation (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Rapport(s) complémentaire(s) (en version pdf de préférence ; 10 Mo max) :

Nom du rapport complémentaire

Téléchargement fichier

Informations générales

Informations générales sur le bénéficiaire de la prestation (présentation de la structure, du contexte, de la démarche, ...) :

	0 à 9	10 à 49	50 à 249	250 à 499	500 ou plus	
Effectif global de la collectivité (nombre d'agents)	<input type="radio"/>					
	0 à 4999	5 000 à 9 999	10 000 à 24 999	25 000 à 49 999	50 000 à 199 999	200 000 ou plus
Population de la collectivité (ou nombre de personnes sur le territoire audité)	<input type="radio"/>					

Données globales :

Année en cours (année N) :

Nombre de mois complets intégrés dans les données relatives à l'année N :

Années pour lesquelles les données ont pu être collectées et analysées :

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Années						

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Budget de fonctionnement annuel global de la commune						

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Puissance électrique totale souscrite pour la commune en kW						
Consommation d'électricité totale en MWh élec / an						
Coût de la consommation totale d'électricité en CFP/an						

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Puissance électrique installée pour l'éclairage public en kW						
Consommation d'électricité pour l'éclairage public en MWh élec / an						
Coût de la consommation d'électricité pour l'éclairage public en CFP/an						

Données spécifiques :

Eclairage de voirie :

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Nombre de points lumineux						
Nombre de km de voies						
Nombre de points d'abonnement						

Puissance électrique installée pour l'éclairage de voirie en kW						
Consommation d'électricité pour l'éclairage de voirie en MWh élec / an						
Coût de la consommation d'électricité pour l'éclairage public en CFP/an						

Signalisation routière :

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Nombre de carrefours						
Nombre de points d'abonnement						
Puissance électrique installée pour la signalisation routière en kW						
Consommation d'électricité pour la signalisation routière en MWh élec / an						
Coût de la consommation d'électricité pour la signalisation routière en CFP/an						

Illuminations de bâtiments :

	Année N	Année N-1	Année N-2	Année N-3	Année N-4	Année N-5
Nombre de points lumineux						
Nombre de bâtiments						
Nombre de points d'abonnement						
Puissance électrique installée pour l'illumination de bâtiments en kW						
Consommation d'électricité pour l'illumination de bâtiments en MWh élec / an						
Coût de la consommation d'électricité pour l'illumination de bâtiments en CFP/an						

Plan d'actions proposé par le prestataire :

Hiérarchisation des actions proposées par ordre de facilité de mise en oeuvre:

N°	Poste ciblé	Nature d'intervention	Action proposée	Coût prévisionnel (CFP HT)	Economie prévisionnelle (kWh/an)	Economie prévisionnelle (CFP TTC/an)	Economie de puissance de pointe prévisionnelle (kW)	Temps de Retour prévisionnel (années)

Estimation du bilan total que pourrait permettre d'atteindre le plan d'action proposé:

Estimation totale d'économie d'énergie annuelle en kWh/an

Estimation totale d'économie de puissance de pointe en kW

Estimation totale d'économie financières annuelles potentielles en CFP/an

Suites envisagées par le maître d'ouvrage :

Parmi les actions proposées (cf. ci-dessus), quelles sont celles que vous envisagez de mettre en oeuvre ?

N°	Poste ciblé	Nature d'intervention	Action proposée	Analyse des préconisations par le MO	Remarques et précisions concernant les préconisations

Préconisations supplémentaires :

N°	Poste ciblé	Nature d'intervention	Action proposée	Analyse des préconisations par le MO	Remarques et précisions concernant les préconisations

Commentaires du prestataire sur l'étude				
Commentaires du bureau d'étude prestataire sur l'étude (difficultés, résultats, points forts, ...) :				
Commentaires du bénéficiaire				
Commentaires sur l'étude :				
	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
La prestation a-t-elle correspondu à vos attentes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prestation va-t-elle servir de point de démarrage à des actions concrètes ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires complémentaires sur l'étude :				
Commentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :				
	Oui, tout à fait	Oui, assez	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
Etes-vous satisfait de la qualité de ses préconisations?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire avait-il une connaissance suffisante de vos activités / votre domaine?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré une maîtrise suffisante de l'outil / méthode de diagnostic ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le prestataire a-t-il montré des qualités de communication / concertation recherchées ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commentaires complémentaires du bénéficiaire sur le travail du prestataire :				
Commentaire de l'ingénieur (ACE/ADEME) en charge du suivi de l'étude				
Commentaires sur l'étude :				