

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE
D'INGÉNIEUR TERRITORIAL**

SESSION 2016

ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options choisie par le candidat au moment de son inscription.

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

**SPÉCIALITÉ : INGÉNIERIE, GESTION TECHNIQUE ET ARCHITECTURE
OPTION : CENTRES TECHNIQUES**

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni signature ou paraphe, ni votre numéro de convocation.
- ♦ Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) **autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier** ne doit apparaître dans votre copie.
- ♦ Pour la rédaction, seul l'usage d'un stylo à encre soit noire, soit bleue est autorisé (bille non effaçable, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou pour souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- ♦ Pour les dessins, schémas et cartes, l'utilisation d'une autre couleur, crayon de couleurs, feutres, crayon gris, est autorisée le cas échéant.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.
- ♦ 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.

Ce sujet comprend 29 pages et 1 plan.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant

- ♦ Vous préciserez le cas échéant le numéro de la question et de la sous-question auxquelles vous répondrez.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

La commune nouvelle d'INGEVILLE (30 000 habitants) va voir le jour dans six mois exactement : elle sera l'émanation de 8 communes géographiquement accolées et qui font elles-mêmes partie de la communauté d'agglomération d'INGECO (50 000 habitants). Vous êtes Directeur des services techniques (DST) d'INGEVILLE A (18 000 habitants) et prendrez la même fonction au sein de la commune nouvelle.

Le Directeur général des services (DGS) d'INGEVILLE A exercera également la même fonction au sein de la commune nouvelle. Il vous demande dès à présent de travailler au projet d'organisation du futur centre des services techniques d'INGEVILLE au travers des objectifs suivants : le respect de l'environnement (notamment avec l'agenda 21), l'optimisation des moyens et des coûts (notamment avec la mise en place d'un guichet unique), la sécurité et de bonnes conditions de travail pour les agents.

Tous les moyens humains (agents techniques et administratifs liés au service technique), matériels (camions, engins, machines-outils...) et autres (outillage...) des services techniques des 8 communes actuelles seront mis en commun sous votre direction, en un seul et même endroit que vient d'acquérir INGEVILLE A : un ancien site industriel.

Le site a une superficie de 30 000 m².

Il est composé de hangars, d'un garage automobile, de bureaux, d'annexes et de zones non construites permettant des aménagements futurs (notamment la construction de serres). Le futur site des services techniques est idéalement situé au centre des 8 communes actuelles.

Il comportera un guichet unique permettant d'accueillir les administrés pour les différents aspects techniques (notamment en eau, assainissement, ordures ménagères et urbanisme). Tous les bâtiments du futur site y compris le bâtiment d'accueil (guichet unique) seront classés en code du travail et non en ERP.

Le service technique d'INGEVILLE regroupera au total 95 agents répartis de la manière suivante sur le même site :

- Le centre technique municipal (CTM) qui regroupe :

- service patrimoine bâti : électricité, peinture, serrurerie, métallerie, maçonnerie, chauffage, sanitaire, menuiserie (20 agents) ;
- service voirie et espaces publics : mobilier urbain, propreté urbaine, entretien de voirie, signalisation routière (28 agents) ;
- atelier : atelier mécanique, magasin, gestion des stocks (7 agents) ;
- service espaces verts (15 agents).

- Encadrement, accueil du public et services associés :

- accueil du public (4 agents) ;
- urbanisme (5 agents) ;
- service des eaux (2 agents) ;
- voirie, réseaux divers (4 agents) ;
- bureau de la maîtrise (4 agents) ;
- bureau des cadres et de la direction (6 agents dont le DST).

Données sur l'éclairage de la future commune nouvelle :

- le nombre de points lumineux de la commune nouvelle (4 000).
- les armoires de commande (20 / 25 points par armoire).

En tant que DST, le DGS vous demande de mener le projet d'organisation des services techniques au travers des questions suivantes :

Question 1 (4 points)

Quels sont les avantages et inconvénients du regroupement des services techniques de la future commune nouvelle d'INGEVILLE sur un site unique ?

Question 2 (2 points)

Vous devez accueillir 2 agents administratifs handicapés : 1 agent malvoyant affecté à l'accueil téléphonique du public et 1 agent présentant un handicap physique intégré à la cellule urbanisme.

Quels actions et aménagements sont nécessaires pour leur intégration ?

Question 3 (3 points)

INGEVILLE a pour objectif de faire des économies d'énergie, tout en préservant le cadre de vie. L'éclairage public constitue à cet égard un enjeu prioritaire.

Vous expliquerez le contexte général de l'éclairage public, les obligations faites aux collectivités territoriales et les sources d'économies possibles que vous pouvez proposer.

Question 4 (6 points)

INGEVILLE souhaite rationaliser et optimiser l'activité du service technique.

Dans cette optique, vous réfléchirez à l'organisation à mettre en place pour planifier les activités : depuis la demande initiale (par exemple le signalement d'un problème technique par un habitant) jusqu'au traitement final (paiement des factures, imputation des dépenses...), en passant par toutes les étapes intermédiaires (diagnostic du problème signalé, commandes des pièces, interventions techniques...). Vous expliquerez en particulier le rôle du guichet unique dans le dispositif que vous comptez mettre en place.

Question 5 (3 points)

Les contraintes budgétaires étant très fortes, le DGS vous fixe l'objectif de baisser les dépenses de fonctionnement du CTM de 10 % lors du prochain exercice budgétaire.

Vous détaillerez des propositions que vous pourriez faire à cet effet.

Question 6 (2 points)

Il est décidé d'acquérir un véhicule de type poids lourd, équipé d'une grue auxiliaire, d'une valeur de 180 000 € H.T.

Vous détaillerez la procédure d'achat, à partir de la demande initiale jusqu'à la réception du véhicule.

Liste des documents :

- Document 1 :** « Accueillir une personne en situation de handicap » – *cache.media.education.gouv.fr* – Mai 2012 – 6 pages
- Document 2 :** « Réussir un projet de GMAO au sein des services techniques » – paru par Auteur Associé dans Fiches Pratiques Techniques – publié le 21 octobre 2014 – 6 pages
- Document 3 :** « Eclairage public : les incitations financières » – *Fiche 18 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Document 4 :** « Landerneau, services techniques, regroupement en vue » – *telegramme.fr* – 19 mai 2015 – 1 page
- Document 5 :** « Eclairage dans les collectivités : les chiffres clés » – *Fiche 1 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Document 6 :** « Diagnostic en éclairage public : quelles règles pour quelle utilisation ? » – *Fiche 6 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Document 7 :** « Normes et réglementations en éclairage public : les essentielles » – *Fiche 7 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Document 8 :** « Eclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies » – *Fiche 10 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Document 9 :** « Retours d'expérience des communes rurales et métropoles sur les LED » – *Fiche 11 – afe-eclairage.fr* – consulté le 26 février 2016 – 2 pages
- Plan 1 :** « Plan masse du futur centre des services techniques d'INGEVILLE » – *commune d'INGEVILLE* – sans échelle – Février 2016 – format A3 – le plan n'est pas à rendre avec la copie

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

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

ACCUEILLIR UNE PERSONNE EN SITUATION DE HANDICAP

COMMENT ACCUEILLIR UNE PERSONNE HANDICAPÉE AU SEIN DE SON SERVICE OU DE SON ÉTABLISSEMENT ?

Organiser une première prise de contact

Une première rencontre avec la personne handicapée pourrait utilement être organisée quelques semaines avant l'arrivée sur son lieu de travail afin de préparer et de mettre en place les conditions nécessaires à son intégration. Ce contact sera également l'occasion pour le chef de service ou d'établissement d'exposer les missions de son service et de proposer à l'agent tout document pouvant le familiariser avec son environnement de travail.

Une présentation détaillée des missions et des tâches qui lui seront confiées sera également l'occasion de demander à l'agent en situation de handicap / inaptitude tout ce dont il a besoin pour s'intégrer dans son nouvel environnement de travail et au sein de sa nouvelle équipe.

LE SAVIEZ-VOUS ?

2/3 des salariés se disent « plutôt » ou « tout à fait » préparés à accueillir une personne handicapée dans leur service⁽¹⁾.

Informers les collègues

L'intégration doit également être préparée auprès des collègues de travail, en particulier si le handicap du nouvel arrivant peut nécessiter des aménagements particuliers (horaires différents des autres membres de l'équipe, aménagement de l'espace de travail, place de parking, matériel spécifique, nouvelle répartition des tâches...).

Il est arrivé que certaines personnes en situation de handicap ou d'inaptitude ne souhaitent pas que leurs collègues aient connaissance de leur qualité de BOE. Les mesures de compensation du handicap ont alors parfois été prises pour des actes de favoritisme. L'intégration s'en est alors trouvée mise à mal.

Il est important de rappeler que les collègues de la personne handicapée n'ont pas vocation à l'assister, les aménagements mis en place doivent assurer son autonomie. De plus, introduire un rapport aidant-aidé dans des relations de travail est généralement, à plus ou moins long terme, pesant pour le climat du service et est finalement perçu comme dévalorisant par l'intéressé.

(1) Données tirées du baromètre national 2011.

Inciter les personnels à se former à la prise en compte du handicap en situation de travail

Une étude de l'association « IMS-Entreprendre pour la Cité », parue en avril 2011, s'est attachée à dégager les stéréotypes visant les personnes handicapées dans l'entreprise. Après avoir constaté qu'ils étaient principalement de nature négative (49 %), les auteurs de l'étude ont cherché à déterminer les moyens de lutter efficacement contre cette mauvaise image du handicap.

Par ailleurs, l'enquête réalisée en 2008 par la SOFRES, à la demande de la DGRH, a mis en évidence un déficit d'information sur les dispositifs existants en matière d'intégration du handicap au sein du ministère de l'éducation nationale. Ce manque d'information est relevé aussi bien par les personnes handicapées que par leurs collègues de travail.

La formation de l'encadrement paraît être la meilleure solution pour changer le regard sur le handicap. En effet, les résultats de l'étude révèlent que les actions de sensibilisation, à condition d'être nombreuses et régulières, ont un effet positif sur les stéréotypes visant les personnes handicapées. Elles permettent aux responsables hiérarchiques de se construire une image positive du handicap et de la transmettre dans leur établissement ou leur service. En dehors du personnel d'encadrement, tout agent doit pouvoir bénéficier de formations sur le thème du handicap.

FORMATION : UNE APPROCHE LUDIQUE DU HANDICAP

Certaines formations proposent aux participants de faire des tests (toucher et goûter « à l'aveugle », parcours en fauteuil...) pour se mettre à la place des personnes handicapées et prendre conscience des obstacles qu'elles rencontrent au quotidien. Il est également possible d'essayer les outils qui permettent aux personnes handicapées d'accéder à l'information et aux multimédias afin de constater qu'elles sont autonomes dans leur travail, une fois leur handicap compensé.

CAS PARTICULIER : LES CHIENS ACCOMPAGNANT LES PERSONNES HANDICAPÉES

L'accès aux lieux ouverts au public, ainsi que ceux permettant une activité professionnelle, formatrice ou éducative, est autorisée aux chiens guides d'aveugles ou d'assistance, quel que soit le type de handicap. Ces chiens sont dispensés du port de la muselière.

— QUELS SONT LES DEVOIRS DE L'EMPLOYEUR VIS-À-VIS DES TRAVAILLEURS HANDICAPÉS ?

La loi handicap de 2005 crée des devoirs pour l'employeur. Ainsi, il doit prendre les mesures appropriées pour permettre aux agents en situation de handicap de conserver un emploi correspondant à leur qualification, de l'exercer et d'y progresser ou pour qu'une formation adaptée à leurs besoins leur soit dispensée.

L'aménagement du poste de travail

Si des aménagements du poste de travail sont nécessaires, ils doivent être mis en place dès l'arrivée de l'agent handicapé. Un défaut d'anticipation risquerait de l'empêcher de remplir correctement ses fonctions et serait un obstacle à son intégration.

Pour organiser un aménagement de poste, **l'avis préalable du médecin de prévention est obligatoire**. C'est le correspondant handicap de l'académie, ou la personne ressource pour les établissements d'enseignement supérieur, qui est chargé de mettre en œuvre les aménagements nécessaires. Cet interlocuteur privilégié contacte le médecin et invite l'agent à le rencontrer. Si besoin, l'avis d'un ergonome peut être demandé.

Les aménagements de poste peuvent être de différents ordres.

Une liste détaillée figure dans le catalogue des aides publié sur le site du FIPHFP (www.fiphfp.fr).

- Il peut s'agir de **mise à disposition de matériels spécifiques** tels que ordinateurs, tableau blanc interactif, rétroprojecteur, micro, synthèse vocale, terminal braille, scanner, logiciel d'agrandissement, mobiliers adaptés, prothèses auditives, etc.
- Une fois l'aménagement du poste réalisé, le responsable doit **informer l'équipe sur la nature des aides techniques mises à disposition de l'agent handicapé**, ceci afin de faciliter le travail de collaboration et d'amener une bonne compréhension des mesures mises en place, qui ne doivent pas être prises pour du favoritisme.
- L'aménagement du poste de travail peut également consister en un **aménagement des horaires** : l'aménagement horaire prévu par la loi ne consiste pas en un allègement de service. Il s'agit de voir de quelle manière l'emploi du temps de l'agent peut être aménagé pour tenir compte de soins ou d'une fatigabilité éventuelle. Pour les personnes qui ne sont pas dans la capacité de travailler à temps plein, la loi a prévu le temps partiel de droit.

La mise à disposition d'une assistance humaine

L'assistance humaine peut varier selon le type de handicap. C'est au médecin de prévention qu'il revient d'apprécier la quotité horaire hebdomadaire nécessaire à l'agent handicapé. Il est important de rappeler que l'assistant ne se substitue pas à la personne handicapée, il apporte uniquement un appui matériel. Si l'on prend l'exemple d'un enseignant non voyant, l'assistant est chargé d'écrire au tableau sous sa dictée, de manipuler des appareils, de lire les copies afin que l'enseignant les corrige, de surveiller les élèves, d'effectuer des recherches documentaires...

- **Lorsqu'il s'agit d'accompagner un agent handicapé exerçant dans une école ou un établissement du second degré**, l'assistance est assurée par un assistant d'éducation (AED). **pour les autres agents**, c'est un vacataire ou un contractuel qui est recruté. L'AED est recruté par le directeur académique des services de l'éducation nationale dans le premier degré et par le chef d'établissement dans le second degré.
- **Afin que l'assistance puisse avoir lieu dans les meilleures conditions**, il est indispensable que les assistants aient un niveau de connaissance suffisant dans la discipline de l'enseignant. C'est dans cette logique que l'application SIATEN a été modifiée en 2006. Elle permet désormais de connaître la discipline dans laquelle les candidats ont effectué leurs études. En cas d'absence de l'assistant et pour des raisons évidentes de responsabilité, il n'est en aucun cas possible de laisser l'enseignant handicapé seul avec sa classe.
- **Lorsque les propositions du médecin de prévention ne sont pas retenues** par l'administration, celle-ci doit motiver sa décision et en informer le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. En cas de contentieux devant les tribunaux administratifs, les juges vérifieront que l'administration a effectué les diligences nécessaires pour aménager le poste de travail et apprécieront si les aménagements demandés sont « raisonnables » au vu du principe d'égalité de traitement.

L'intéressé doit être invité à faire sa demande d'aménagement par écrit. La réponse de l'administration devra emprunter la même forme.

LE SAVIEZ-VOUS ?

certains handicaps peuvent nécessiter des aménagements particuliers tels que pour les non-voyants la sonorisation des ascenseurs et des boutons d'appel en braille, pour les personnes à mobilité réduite, des monte-escaliers électriques ou des emplacements de parking réservés à l'usage exclusif des agents handicapés, cette liste n'est pas exhaustive.

Le droit à la formation

Un agent en situation de handicap ou d'inaptitude a besoin, comme tout agent, de bénéficier d'actions de formation pour développer son potentiel et adapter ses compétences à l'évolution de son environnement professionnel. Les services responsables de la formation devront toujours s'assurer que les locaux, les équipements et les supports mis à la disposition de l'agent sont accessibles.

- **La formation continue** : Les agents handicapés ont accès à l'ensemble des dispositifs de formation continue ordinaire, incluant les préparations aux concours et examens professionnels. Si besoin, ces formations doivent être aménagées pour compenser le handicap.
- **La formation spécifique au handicap** : Les personnes en situation de handicap peuvent bénéficier, après avis du médecin de prévention, de formations spécifiques destinées à compenser leur handicap ou à l'apprentissage de techniques palliatives (apprentissage de la langue des signes, du braille...), ou encore de formations à l'utilisation de matériels et logiciels adaptés à leur handicap.

- **La formation au cours du contrat** : Les agents recrutés par la voie contractuelle doivent suivre une formation durant leur contrat (décret du 25 août 1995). Lorsque le statut particulier du corps concerné prévoit une formation initiale, le contractuel bénéficie de droit de cette formation. Il peut également s'agir de formations d'adaptation à l'emploi, de formations plus généralistes ou encore de formations aux aides techniques. Suite à la signature du contrat, le correspondant handicap ou la personne ressource prévoit, en liaison avec le service des ressources humaines, un temps pour s'entretenir avec l'agent au sujet de ses besoins en formation. Le contenu de cet échange sera formalisé par écrit. Ce document n'est bien entendu pas exclusif d'autres demandes de formation que l'agent pourrait émettre ultérieurement.

En cas de recours contentieux sur une décision de refus de titularisation d'un agent, le juge administratif sera particulièrement attentif aux formations dont l'agent aura bénéficié.

L'accès à l'information

Afin de faciliter l'intégration de l'agent handicapé, le responsable doit faciliter son accès à l'information. C'est ainsi que tout support d'information doit être accessible à l'agent.

Par exemple, si un malvoyant ne peut pas lire un texte écrit, il pourra être nécessaire que ce texte soit photocopié en agrandissement et éventuellement sur un fond contrasté ou, pour un aveugle, converti en texte parlé (à l'aide d'une synthèse vocale), ou en texte braille. Par ailleurs, un malentendant ne pouvant suivre les échanges lors d'une réunion, il sera nécessaire de prévoir la mise en place d'une solution de traduction (traducteur LSF, vélotypiste, système de traduction à distance...).

LE SAVIEZ-VOUS ?

La vélotypie est une méthode de saisie qui permet un sous-titrage en temps réel pour permettre aux personnes porteuses d'un handicap auditif de participer à une réunion.

L'accessibilité des locaux

L'accès «à tout pour tous» est le mot d'ordre de la loi handicap de 2005. Elle a en effet posé le principe d'accessibilité généralisée du cadre bâti et des transports, quel que soit le handicap.

Certains petits travaux d'accessibilité peuvent être considérés comme le prolongement de l'aménagement du poste de travail et être pris en charge par le FIPHFP, par l'intermédiaire du correspondant handicap ou de la personne ressource. Les gros travaux d'accessibilité relèvent de la responsabilité des propriétaires des locaux. Dans le cas des écoles, collèges et lycées où le propriétaire n'est pas l'employeur, il convient de prendre l'attache de la collectivité. Le correspondant handicap pourra également être utilement consulté.

CHIFFRES CLÉS

En 2010-2011, au sein des ministères chargés de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur :

- **920 BOE ont bénéficié d'au moins un aménagement de leur poste de travail** (mobilier, matériel informatique, étude ergonomique...).
- **415 agents en situation de handicap ont été accompagnés par un auxiliaire** dans l'exercice de leurs activités professionnelles.
- **1064 travailleurs handicapés ont reçu des aides**, afin d'améliorer leurs conditions de vie (transports, prothèses...).

Réussir un projet de GMAO au sein des services techniques

La GMAO s'applique à de nombreuses spécialités des métiers des services techniques. Cette fiche a pour objet de préciser son champ d'application, ses objectifs, ses conditions de mise en oeuvre et les points clés pour réussir. Les projets destinés à informatiser les services techniques au sein des collectivités ne sont pas choses évidentes. Avoir conscience de ces difficultés prévisibles permet de mener à bien ce type de projet.

Par Bruno Iratchet, consultant

Champ d'application

- GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur) et GTP (gestion technique du patrimoine)

Ce sont deux domaines complémentaires et on retrouve souvent deux directions distinctes en particulier pour le patrimoine bâti. D'une part, l'activité dite de constructeur correspond à l'activité de manager du patrimoine qui gère les acquisitions, cessions, constructions, locations, affectations, mise à disposition.

Au-delà du référentiel et de son descriptif, la vue juridique du patrimoine (actes juridiques, contrats d'assurance, baux...), ainsi que les contrôles sécurité (ERP) et les diagnostics comme l'accessibilité aux personnes handicapées entrent dans ce périmètre.

D'autre part, l'activité dite du conservateur consiste à conserver ledit patrimoine en bon état de fonctionnement, ce qui inclut alors les activités de régie ouvrière ou d'atelier, de garage, de magasins... La GMAO est associée au second volet bien que la connaissance du référentiel soit nécessaire. La GTP englobe l'ensemble des activités, en général, même si parfois on la limite au premier volet.

• Des métiers multiples et des domaines variés

La GMAO est un vaste domaine et peut s'appliquer aux nombreuses spécialités des métiers des services techniques. Les services techniques s'adressent à tous les patrimoines d'une collectivité : le patrimoine bâti, le patrimoine non bâti, le parc automobile, le patrimoine technique (réseaux, mobilier urbain, éclairage public), l'espace public : la voirie et les espaces verts, les services de la propreté, les services logistiques d'aide aux manifestations, les réseaux d'eaux et d'assainissement, etc.

Dans un premier temps, on peut indiquer que la GMAO va recouvrir :

- les travaux dits d'urgence (réparation et dépannage) ;
- les actions préventives (entretiens et contrôles effectués avant qu'une panne ne survienne) ;
- les actions systématiques et surtout les mises en conformité (contrôles techniques, contrôles de sécurité) ;
- les programmes d'investissement planifiables (gros travaux, réhabilitation).

Ces actions ne seront pas conduites de la même façon : certaines sont planifiables et d'autres non ; certaines sont récurrentes et d'autres ponctuelles (petits dépannages dans un bâtiment, entretien des pelouses d'un espace vert, contrôle technique périodique des véhicules, remplacement systématique des ampoules pour l'éclairage public...).

Toutes ces actions vont mobiliser des moyens : humains (régie et prestataires), matériels (engins, véhicules, appareils, outillage, stocks consommables...) et financiers qu'il faudra planifier, suivre et piloter. La gestion et la mise en œuvre de ces moyens conduisent à partager des informations avec plusieurs applications structurantes de la collectivité : la gestion financière et comptable (GF) pour les budgets, marchés et fournisseurs, et la gestion des ressources humaines (RH) pour le personnel en régie en particulier.

Au cas par cas, d'autres interfaces plus spécifiques seront nécessaires : prises de carburant pour le parc autos, alarmes pour les unités techniques, clefs ou consommation d'énergie pour le patrimoine bâti... Le périmètre fonctionnel déborde donc du simple périmètre strictement métier de la GMAO. Au sein même de ces unités techniques, plusieurs catégories d'intervenants sont à distinguer : le personnel d'encadrement, le personnel ouvrier, les magasiniers, les acheteurs, les comptables, les décideurs.

Il faut aussi tenir compte des élus qui vont régulièrement demander des comptes ou des demandeurs d'interventions qui sont externes aux services techniques. Des métiers, des domaines, des axes analytiques différents et souvent des priorités plus ou moins arbitraires sont donc croisés. On peut parler d'arbitraire car soumis au choix décisionnel d'un décideur qui définit ses propres axes prioritaires dans la mesure où ils ne sont pas réellement imposés par un règlement.

- **Concilier la réglementation et le confort**

En effet, si les priorités définies par la collectivité peuvent évoluer au gré des changements d'élus, de directeurs ou de chefs de service, c'est essentiellement dû au fait qu'il y a peu d'obligations réglementaires dans le cadre de la gestion des services techniques. Parmi celles-ci, on peut néanmoins citer le contrôle des ERP (établissements recevant du public), la détection des matières dangereuses, le lien inventaire physique du patrimoine et inventaire comptable, le respect des marchés et les mises en conformité (accessibilité...).

À l'exception de la gestion des stocks (avec la comptabilité matière), et des quelques points réglementaires évoqués ci-dessus, tout le reste n'est que « confort ». Mais en définitive, les points évoqués ci-dessus vont progressivement faire ressortir au sein du périmètre de la GMAO au sens large, un noyau incontournable et obligatoire de tâches à accomplir. Il en va ainsi des contrôles obligatoires pour les ERP ; les plans de mise en conformité de l'accessibilité des bâtiments et des voiries vont eux aussi imposer un cadre strict à respecter.

Au sein de services techniques particuliers comme ceux des Sdis (services départementaux d'incendie et de secours ou plus prosaïquement chez les pompiers), on trouve déjà des contrôles rigoureux sur les véhicules et sur les matériels embarqués mais aussi une traçabilité forte sur les produits consommables comme les produits pharmaceutiques ou le matériel (bouteilles d'oxygène) ainsi que les tenues de secours (équipements de protection individuelle).

Ce sont autant de points qui nécessitent une démarche structurée et l'utilisation d'applications informatiques professionnelles rigoureuses.

Les objectifs et les contraintes

- **Concilier une aide au pilotage et un support aux fonctions opérationnelles**

L'informatisation des services techniques via un logiciel de GMAO doit répondre à deux contraintes :

- fluidifier l'activité opérationnelle en entrant dans le détail quotidien ;
- permettre le pilotage en donnant une vision globale.

Il faut que les deux populations soient gagnantes. Le pire serait que les opérationnels aient le sentiment de se saisir de l'information uniquement au bénéfice des managers ou que ces derniers pensent que les services opérationnels prétextent une lourdeur de l'informatique pour masquer des dérives. L'effort de transparence demandé aux opérationnels ne sera accepté que si une aide réelle leur est apportée dans leur activité quotidienne (elle peut passer par la mise en place de solutions mobiles par exemple...).

- **Mobiliser les agents des services**

Les services techniques sont assez souvent les parents pauvres de la collectivité, en termes d'informatisation alors qu'il y a un potentiel fort d'économies lorsqu'on rationalise leur activité. Les chefs de services et directeurs concernés doivent donc se montrer motivés, demandeurs et diplomates. Une approche exhaustive et multiservice présente souvent le risque d'enlisement du projet. En conséquence, il faut identifier et s'appuyer sur un service pilote et un directeur ou chef de service moteur.

Il peut y avoir une forte motivation mais un manque criant de moyens : dans ce cas il sera difficile au moteur de parvenir à faire front à la fois à son quotidien et à la surcharge ponctuelle, représentée par le projet dans lequel il va devoir s'impliquer. Le soutien de la hiérarchie est alors primordial.

Un autre frein est constitué par le sentiment perçu par les opérationnels d'être placés sous surveillance, via un tel logiciel. Un argument majeur peut être mis en avant : la traçabilité fournie par un tel outil permet aussi et surtout de justifier de l'existence même des régies ouvrières par rapport aux entreprises prestataires.

Le traitement des petites urgences (remplacement d'ampoules, lavabos bouchés, petites pannes, etc.) est peu visible s'il n'est pas tracé ; il est souvent difficile d'estimer le temps que les équipes y consacrent. Il est donc important de tracer cette activité pour la sortir de l'ombre et pour la valoriser en mettant en évidence le travail de ces intervenants. Les grands chantiers se remarquent et sont toujours mis en avant, mais c'est souvent la petite maintenance qui rend le plus de service à la population.

- **Ne pas négliger les aspects organisationnels**

Une des pires erreurs est de penser que la mise en service d'un logiciel quel qu'il soit va permettre de résoudre de façon implicite des problèmes latents d'organisation. Un des objectifs de la mise en service d'un outil de GMAO, surtout si on doit le généraliser à plusieurs activités, est d'harmoniser et d'optimiser les procédures opérationnelles. Les éventuels changements ne pourront pas être imposés ni au personnel utilisant le futur logiciel ni au personnel utilisant un logiciel qui doit s'interfacer.

Un cas simple de friction est le fonctionnement entre l'atelier et le magasin au sujet des réservations de pièces stockées ou demandes d'achat mais aussi au sujet des alertes lorsque la pièce manquante est livrée.

Un autre cas de friction se situe à la frontière entre l'activité de l'atelier (commande de prestations) ou celle du magasin (commande de fournitures) et les comptables lors des phases de validation des engagements de crédit et lors de la liquidation des factures à la suite du service fait.

Il ne faut pas que les difficultés liées à une organisation déficiente ressortent comme étant des lourdeurs du logiciel mis en service : il est donc important de rédiger de façon indépendante du logiciel des procédures d'organisation et en parallèle, de définir le paramétrage du logiciel pour répondre à cette organisation et d'en faire la publicité auprès des futurs utilisateurs. Les modes opératoires doivent être simples, connus et acceptés.

Approche globale ou logiciels métiers dédiés ?

À l'exception de la gestion des stocks, pour laquelle un logiciel professionnel s'impose naturellement, toutes les autres problématiques pourraient souvent être traitées via un tableur. L'éclatement des métiers conduit souvent chaque entité à se créer une petite application bureautique pour suivre son périmètre de gestion ou à choisir un logiciel de niche. Dans ce cas, chacun n'aura qu'une vision tronquée et partielle de l'activité des services techniques. La vision globale nécessaire au pilotage des services va à l'encontre des intérêts particuliers de chaque entité, ce qui freine souvent les projets et démotive parfois les éléments moteurs.

Il faut donc être vigilant. La vision globale (approche ERP) impose aussi de tenir compte des applications structurantes (GF, RH, SIG, GED...) mais c'est la seule qui réponde à moyen terme à l'ensemble des problématiques en offrant en particulier, une vision consolidée de la gestion des services techniques.

Un compromis doit alors être trouvé :

- ne pas voir trop grand et faire selon les moyens humains et financiers disponibles ;
- ne pas choisir une solution fermée même si elle semble parfaitement adaptée à une problématique particulière (qu'en sera-t-il des autres le moment venu ?) ;
- ne pas confondre simplicité et simplisme. Plus un logiciel est facile à prendre en main et plus on lui trouve rapidement des limites souvent contraignantes ;
- opter pour une solution évolutive à la fois sur le périmètre de gestion mais aussi sur le niveau de détail du suivi ;
- avoir conscience que certains métiers demandent des outils dédiés pointus qu'il faudra interfacer ;
- il en va de même de l'architecture technique : il faut trouver un compromis entre architecture éprouvée (mais peut-être dépassée) et architecture novatrice (mais parfois instable ou qui demande des expertises techniques rares car peu répandues).

Il faudra dès lors, choisir une solution modulaire, évolutive, ouverte qui saura s'interfacer avec des briques logicielles dédiées pour certaines fonctions précises.

Les points de vigilance

- **Faire la publicité du projet**

On parle souvent du projet au démarrage des études puis on en reparle au moment des formations. Entre les deux il y a parfois un effet tunnel plus ou moins long. Même en cas de retard ou d'aléas rencontrés sur le projet, les futurs utilisateurs doivent être tenus au courant de façon réaliste. C'est le manque d'information qui est le plus préjudiciable car il laisse alors la place à la rumeur.

- **Des besoins nécessitant des investissements parfois importants**

Certains choix auront un impact financier lourd : il faut en mesurer les véritables plus-values. Il en va ainsi du choix de matériel mobile durci pour pouvoir fonctionner dans des environnements poussiéreux et/ou humides. Il en va ainsi d'une approche par le référentiel qui va « du particulier au général/global » comme le besoin préalable de décrire le patrimoine de façon détaillée de la pièce au complexe immobilier avant de pouvoir lancer une maintenance dessus ou le cas des logiciels dont l'approche se fait par les plans.

- **Un retour sur investissement souvent faible**

La mesure du retour sur investissement sera parfois compliquée car c'est souvent le niveau de détail et le niveau de qualité qui évoluent. En définitive, on s'aperçoit que ce « retour » concerne surtout la qualité du service rendu.

- **L'implication de la hiérarchie est indispensable**

C'est probablement l'aléa majeur sur ce type de projet. Si la hiérarchie (directeur de service, direction générale) ne s'implique pas, le projet a peu de chance de réussir. La hiérarchie peut s'impliquer de plusieurs façons qui sont cumulatives :

- faire la publicité du projet et de ses attentes vis-à-vis de sa réussite ;
- dégager le temps nécessaire aux participants aux groupes de travail ;
- fixer clairement les attentes en termes d'indicateurs, de tableaux de bord et de restitutions issus de la solution ;
- utiliser ces restitutions pour le suivi du pilotage le plus vite possible. L'implication de la hiérarchie est par ailleurs, valorisante pour les services techniques eux-mêmes.

Des organisations qui ont réussi

On peut se référer à quelques exemples de projets ayant parfaitement réussi dans leur déploiement d'un progiciel de gestion de patrimoine, car ils ont commencé par une réflexion préalable sur l'organisation et sur les objectifs du projet. Un point commun : ces projets ont été conduits à la fois par la direction informatique et les directions utilisatrices.

La mairie de Nîmes est un exemple type mais on peut aussi citer la communauté urbaine de Strasbourg ou Angers Loire métropole. Il est important de noter que pour ces trois exemples, il y a eu anticipation, réflexion, accompagnement des projets, implication de la hiérarchie, pragmatisme sur les besoins et parfois recadrage ou réorientation des besoins en cours de projet, souvent dans le sens de la simplification.

La démarche de ces collectivités a toujours été d'aller en priorité vers le progiciel standard et de ne demander des évolutions de ce dernier que lorsqu'il était démontré que c'était la seule et unique solution pour répondre au besoin. Très souvent, un progiciel standard doit être adapté pour répondre à une organisation particulière. Mais parfois, il faut donc se poser la question d'une modification de l'organisation pour revenir sur du standard.

Les recettes pour réussir

Aucun projet de GMAO n'est assuré de réussir mais on peut, comme pour n'importe quel autre projet informatique, mettre les chances de son côté par des actions simples.

En amont du projet :

- avoir un porteur de projet au sein de la hiérarchie ;
- avoir défini des objectifs et des enjeux ;
- avoir un leader du projet motivé et reconnu, de préférence un binôme service utilisateur/DSI ;
- avoir réfléchi à l'organisation et traité les problèmes si nécessaire ;
- avoir défini des priorités et un calendrier ;
- avoir défini des objectifs de restitution clairs et rapidement utilisables ;
- avoir impliqué les services et directions concernés indirectement (interfaces).

Au cours du projet :

- ne pas vouloir tout traiter en une seule fois ;
- dégager le temps nécessaire aux intervenants sur le projet ;
- construire une solution conforme aux moyens disponibles ;
- ne pas laisser le projet s'enliser en traitant rapidement les aléas lorsqu'ils apparaissent ;
- s'appuyer sur l'engagement et la réussite d'un service ou d'une direction pilote qu'il faut soigneusement choisir ;
- informer sur le déroulement du projet même s'il prend du retard.

En aval du projet :

- ne pas être avare de formation et d'assistance au démarrage ;
- être réactif face aux petits problèmes de logistique ;
- assurer la publicité du projet et de ses résultats ;
- promouvoir le ou les services pilotes ;
- rendre incontournable le plus rapidement possible les éléments produits par la solution ;
- pousser rapidement à la généralisation à d'autres services et directions.

Vous avez des questions ?

**L'Association
française de l'éclairage
vous apporte
des réponses**

FICHE 18



Éclairage public : les incitations financières

Vous pouvez obtenir la version imprimable de cette fiche ou le cahier complet en nous adressant un mail : afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de l'utilisation de ces fiches.

L'éclairage public représente aujourd'hui près de 9,5 millions de points lumineux pour une consommation annuelle de plus de 5,6 TWh. L'âge moyen des installations se situe entre 20 et 30 ans avec un taux de renouvellement annuel de 3 à 5 % par an, en éclairage intérieur comme en éclairage extérieur.

L'éclairage connaît depuis plusieurs années de grands bouleversements, conceptuels, techniques et technologiques et, à la connaissance des chiffres ci-dessus, la rénovation du parc d'éclairage public semble être une nécessité pour répondre aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux de l'efficacité énergétique.

Au-delà du coût d'investissement inhérent à toute nouvelle installation ou opération de rénovation, l'éclairage public doit se mesurer en coût global, en prenant en compte les coûts d'exploitation, de maintenance et les économies induites par la mise en place de nouvelles technologies performantes.

De nombreuses aides permettent de mener à bien la rénovation d'installations.

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 à une hauteur d'un quota en deçà duquel ils s'exposent à des pénalités.

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, notamment au sein des syndicats d'électricité ou d'énergie.

Plusieurs fiches d'opérations standardisées ont été faites pour l'éclairage extérieur ou l'éclairage des bâtiments tertiaires. Seulement 1 % des CEE générés le sont dans le secteur de l'éclairage public selon l'ADEME.

6 fiches pour l'éclairage extérieur :

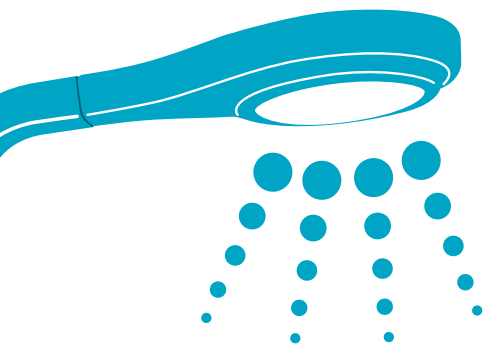
Pour la 3^e période, 5 fiches d'opérations ont été révisées. Les LED ont ainsi fait leur entrée dans la fiche la plus utilisée en éclairage public : la RES-EC-104 rénovation en éclairage extérieur. Une 6^e fiche concerne le CPE en éclairage extérieur.

- RES-EC-101 : Système de régulation de tension de l'éclairage extérieur
- RES-EC-102 : Système de maîtrise de puissance réactive en éclairage extérieur
- RES-EC-103 : Système de variation de puissance en éclairage extérieur
- RES-EC-104 : Rénovation de l'éclairage extérieur
- RES-EC-107 : Horloge astronomique pour l'éclairage extérieur
- RES-SE-01 : Contrat de performance énergétique (CPE) en éclairage extérieur

6 fiches pour l'éclairage des bâtiments tertiaires :

- BAT-EQ-111 : Luminaires à modules LED pour surfaces commerciales supérieures à 400 m²
- BAT-EQ-116 : Lampe à LED de classe A+ (France d'outre-mer)
- BAT-EQ-126 : Lampe ou luminaire à modules LED pour l'éclairage d'accentuation
- BAT-EQ-127 : Luminaire d'éclairage intérieur général à modules LED
- BAT-EQ-131 : Conduits de lumière naturelle
- BAT-EQ-132 : Tubes à LED à éclairage hémisphérique

Télécharger les fiches : www.atee.fr/c2e



Contrat de performances 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.

Les aides de l'ADEME

En plus d'opérations ponctuelles comme celles concernant les communes de moins de 2 000 habitants, l'ADEME propose des incitations financières pour les investissements améliorant l'efficacité énergétique des installations.

Les aides pour les territoires à énergie positive

Dans le cadre de l'appel à projets Territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPCV), lancé en septembre 2014, les travaux de rénovation de l'éclairage public sont éligibles.

- **Commune de Muttersholtz (Alsace, 1 800 habitants).** Projet : installation de LED + réduction de puissance + développer une vision réseau et non plus point par point. Coût 12 400 € dont 9 920 € financés par l'aide TEPCV (80 %).
- **Commune de Pessac (Aquitaine, 59 200 habitants).** Projet : Remplacement de 330 points lumineux dont 95 en installation LED. Coût 168 000 € dont 100 800 € financé par l'aide TEPCV (60 %).
- **Commune de Cannes (PACA, 73 600 habitants).** Conforter les économies attendues dans le cadre du CPE par la mise en place d'une télégestion (commande d'allumage à l'armoire). Coût 196 250 € dont 157 000 € financés par l'aide TEPCV (80 %).
- un diagnostic des installations d'éclairage public, préalable à toute prise de décision de rénovation ou de gestion, financé à hauteur de 50 %.

- un financement à hauteur de 30 % de mises en place d'opérations exemplaires (utilisation de nouvelles technologies ou de systèmes de gestion)
- le programme Greenlight (www.eu-greenlight.org). C'est une action volontaire pour préserver l'environnement qui encourage les consommateurs d'électricité du secteur non résidentiel (publics et privés), référencés en tant que « Partenaires du programme », à s'engager auprès de la Commission européenne sur l'installation de technologies d'éclairage à rendement optimum dans leurs équipements, avec deux conditions : le choix technologique est économiquement rentable et la qualité de l'éclairage est maintenue ou améliorée. En contrepartie, ils reçoivent des aides déterminées au cas par cas.

Retrouvez le détail de ces incitations sur le site : www.ademe.fr

Les aides régionales et / ou locales : les syndicats d'électricité ou d'énergie

Régionalement, les syndicats d'électricité ou d'énergie proposent des incitations financières à la rénovation ou à la mise en place de nouvelles installations d'éclairage améliorant l'efficacité énergétique.

Pour plus d'informations, contacter le Syndicat d'énergie / d'électricité de votre département

L'AFE et la FNCCR ont organisé un colloque en octobre 2015 dont une large partie portait sur les solutions de financement de la rénovation en éclairage public. Vous pouvez nous adresser une demande pour obtenir le document synthétique à ce sujet par mail à :

afe@afe-eclairage.fr

Le Télégramme
LANDERNEAU

Services techniques. Regroupement en vue



Les élus, Roger Mérou, Yvan Moullec et Patrick Leclerc, en compagnie de Sylvain Robert (à gauche), responsable des bâtiments municipaux, devant le chantier de construction du nouvel espace de vie des services techniques.

Ayant récupéré de l'espace avec le départ des pompiers pour Mescoat, la ville peut aujourd'hui envisager de regrouper l'ensemble de ses services techniques route de Quimper. Jusqu'en 2014, le même site de la route de Quimper hébergeait tout à la fois le centre de secours et les ateliers municipaux. Mais, lorsque les pompiers ont intégré leurs nouveaux bâtiments, à Mescoat, ce sont de beaux volumes, soudain vides, qu'ils ont laissés derrière eux.

Soixante agents sur site

Il y avait d'abord ce grand hangar qui abritait leurs véhicules. Certes, il n'était pas de première jeunesse et il a fallu en refaire la toiture et l'électricité. Il n'empêche. La ville peut aujourd'hui en faire un intéressant lieu de stockage. L'occasion de rapatrier ici beaucoup de matériel jusque-là entreposé à Saint-Ernel (signalisation, peinture, etc.). La partie appartement a elle aussi bénéficié d'un sérieux rafraîchissement. Réaménagée en bureaux, elle héberge déjà les deux dessinateurs de la ville et s'apprête à accueillir, à partir de cet été, le service urbanisme (quatre agents), en provenance du centre Théo-Le Borgne. Ainsi, à terme, le site de la route de Quimper est appelé à recevoir l'ensemble, ou presque, des services techniques et des ateliers municipaux de Landerneau, soit environ 60 personnes (seuls quelques agents des espaces verts resteront à Kergréis et aux serres municipales). Bien sûr, beaucoup de ces personnels ne viendront là que pour embaucher, se changer, prendre véhicule, outils et matériaux et se disperser ensuite aux quatre coins de la ville afin de s'occuper de la voirie ou des espaces verts.

Nouvel espace de vie

Il convient, par conséquent, de rendre le site fonctionnel, accueillant et conforme aux normes en vigueur. Au-delà de la seule accessibilité des locaux aux personnes handicapées, le maire, Patrick Leclerc, rappelle aussi que beaucoup de professions se féminisent. Si les équipes techniques de Landerneau comptent essentiellement des hommes, elles ont tendance à se féminiser aux beaux jours, avec l'arrivée des emplois saisonniers. Chacun doit alors avoir ses vestiaires, ses sanitaires... C'est l'objectif des travaux qui sont aujourd'hui en cours de réalisation sur un bâtiment situé en face de l'ancien centre de secours. Cette restructuration, d'un coût estimé à 280.000 EUR, permettra de délimiter différents espaces de vie (vestiaires, sanitaires, restauration). Commencé au début du mois de janvier, le chantier devrait être achevé en juillet prochain.

Services mutualisés

Mais, si le service urbanisme de la ville arrive bientôt route de Quimper, que restera-t-il au centre Théo-Le Borgne ? « L'objectif est d'y installer les services mutualisés (ceux que la ville partage avec la communauté de communes, NDLR). On a déjà les ressources humaines, les marchés, l'information. Bientôt arriveront les cinq instructeurs du nouveau service communautaire dédié au droit des sols (permis de construire, autorisation de travaux...) », répond Patrick Leclerc. Ce dernier rappelle à ce sujet que Landerneau garde son propre service urbanisme car c'est toujours la ville qui accorde les permis et les autorisations. C'est uniquement l'instruction des dossiers qui fait l'objet de la création d'un nouveau service communautaire.

Vous avez des questions ?

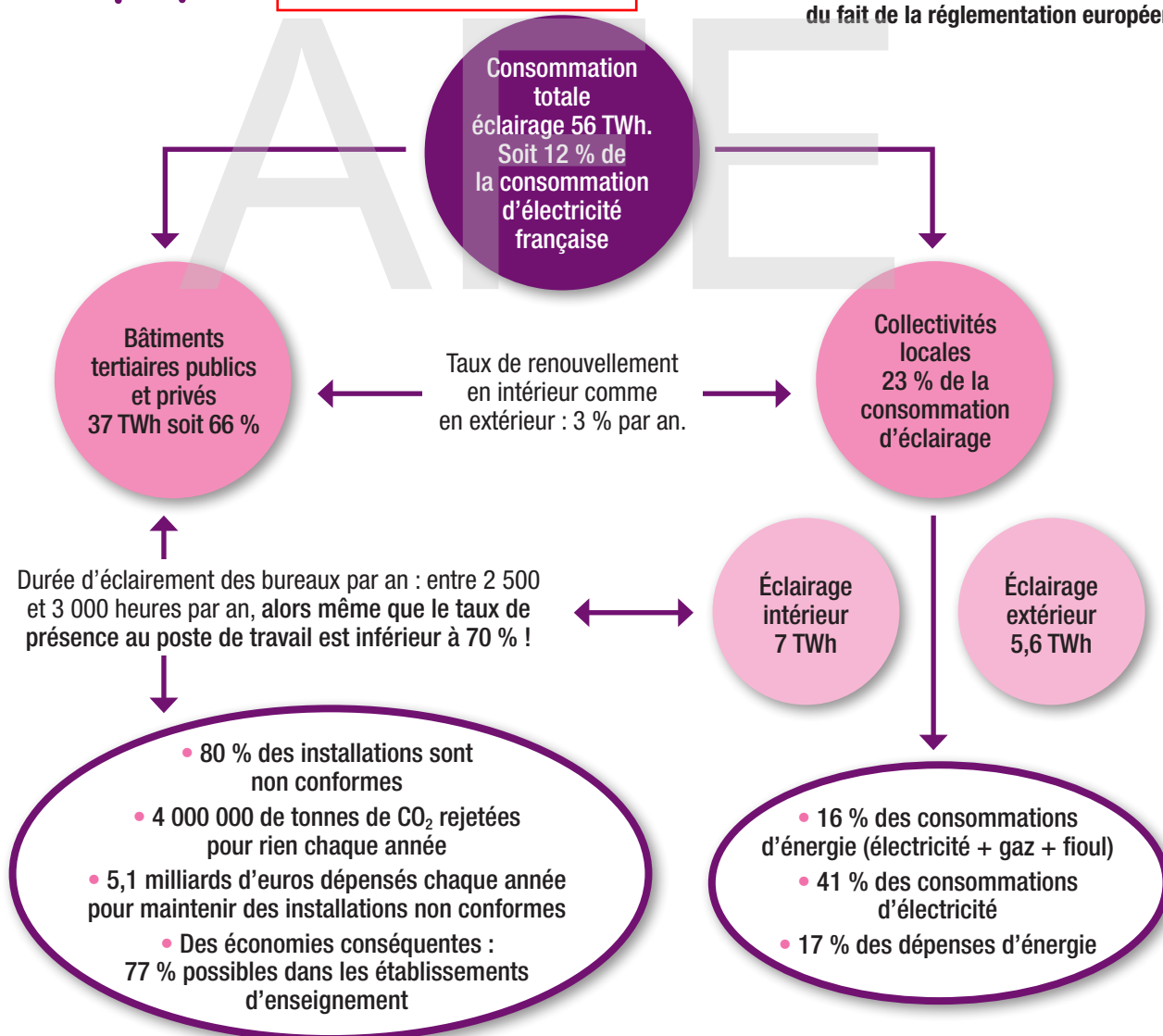
**L'Association
française de l'éclairage
vous apporte
des réponses**



Éclairage dans les collectivités : les chiffres clés

Vous pouvez obtenir la version
imprimable de cette fiche ou le cahier
complet en nous adressant un mail :
afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de
l'utilisation de ces fiches.

Entre 2012 et 2017, près de 80 % des lampes
d'éclairage public auraient dû ou seront remplacées
du fait de la réglementation européenne*.



À ce rythme, il faudra 30 ans pour renouveler totalement le parc !

Consommation annuelle	5,6 TWh soit 1 % de la production totale d'électricité - 6 % depuis 2007
Nombre de points lumineux	9,5 millions en France - À titre de comparaison : 56 millions en Europe pour une consommation de 35 TWh**
Âge moyen du parc d'éclairage public	20 à 30 ans. 40 % des luminaires en service ont plus de 25 ans
Temps max de fonctionnement par an	3 200 heures en moyenne pour une commune de métropole soit 24 % de la durée d'éclairement depuis 1990
Coût moyen de l'éclairage public / an / habitant	1995 : 87 kWh / habitant pour 7,2 €/habitant 2012 : 85 kWh / habitant pour 9,3 € / habitant pour les communes de + 500 habitants
Temps de fonctionnement en heures creuses	86 % (2 752 heures). Alimentées en énergie nucléaire, sans production de CO ₂
Temps de fonctionnement en heures pleines et heures de pointe	14 % (448 heures) dont 50 % alimentées en énergie thermique avec CO ₂
Puissance en pointe demandée par l'éclairage public urbain à plein régime	1,32 GW, soit 1,26 % de la plus haute pointe EDF (février 2012)
Prix moyen	13 cts € / kWh (7,7 cts € en 2005)
Production totale de CO ₂ par an	L'éclairage public seul produit 85 000 tonnes de CO ₂ , soit 800 fois moins que le parc automobile des véhicules de tourisme français
Répartition kilométrique linéaire, éclairée par l'éclairage public (voies et abords) sur l'ensemble du territoire	33 pts lumineux / km de voie éclairée en fonction de la nature de la commune (de 22 à 46)
Potentiel global d'économies d'énergie	Entre 50 et 75 %
Coût de la rénovation en éclairage extérieur	Évalué entre 9 et 10 milliards d'euros pour une rénovation totale du parc

L'éclairage et les Français

1 Français sur 5 estime que sa rue n'est pas assez éclairée¹.

Les points d'amélioration de l'éclairage public cités sont : la consommation d'énergie trop importante (45 %) suivie des dépenses publiques jugées excessives (34 %).

Les Français continuent de penser, à 73 %, qu'il est possible d'allier environnement, baisse des dépenses et éclairage. « L'amélioration de l'efficacité énergétique des luminaires constitue la solution privilégiée par toutes les catégories de répondants ».

Si 87 % des Français se disent favorables à l'extinction de nuit des bureaux inoccupés, il n'en va pas de même pour la rupture du service public la nuit : 90 % des Français déclarent que l'éclairage public est un « enjeu central de sécurité ».

87 % des Français pensent que l'éclairage est un facteur de sécurité la nuit sur les routes départementales et communales².

Un potentiel économique et environnemental conséquent :

Le parc français est vieillissant (40 % des luminaires en service ont plus de 25 ans) et présente donc un potentiel d'économies conséquent. Entre 40 et 70 % d'économies d'énergie sont réalisables. En témoigne la puissance moyenne installée (plus de 100 W pour les installations anciennes), qui diminue avec les installations rénovées (50 / 70 W en moyenne). D'autre part, plus les installations sont vétustes, plus elles sont sources de nuisances et de déperdition. 30 à 40 % d'énergie serait ainsi perdue à cause de ces installations vétustes.

Ancienneté de l'éclairage public	Puissance unitaire moyenne	Proportion du flux directement dirigé vers le ciel	
		Luminaires fonctionnels	Luminaires d'ambiance
40 ans	250 W	15 %	50 %
20 ans	100 W	5 à 10 %	30 %
Aujourd'hui	70 / 50 W	0 à 3 %	0 à 15 %

Note : les luminaires LED proposent aujourd'hui un ULOR = 0, en éclairage fonctionnel comme pour les luminaires d'ambiance.

¹ Étude HEC - janvier 2014 - Syndicat de l'éclairage

² Enquête Harris Interactive pour SPIE - mars 2014

** Source : Projet européen Streetlight - EPC : La France compte 9,5 millions de points lumineux en éclairage extérieur pour une consommation de 5,6 TWh.

Nous vous recommandons de lire en complément les fiches :

- Fiche 10 : Éclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies
- Fiche 12 : Solutions pour la réduction des nuisances lumineuses et la protection de la biodiversité

Vous avez des questions ?

L'Association française de l'éclairage vous apporte des réponses

Vous pouvez obtenir la version imprimable de cette fiche ou le cahier complet en nous adressant un mail : afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de l'utilisation de ces fiches.



Diagnostic en éclairage public : quelles règles pour quelle utilisation ?

Le diagnostic en éclairage public est un outil d'aide à la décision. Il constitue également une base technique pour élaborer une politique de réduction des nuisances lumineuses. Cette fiche vous propose de faire le point sur le cadre réglementaire et économique des diagnostics éclairage public.

Différence entre un diagnostic, état des lieux et audit

Un état des lieux inventorie l'existant du parc éclairage public d'une collectivité. L'état des lieux des réseaux (notamment enterrés) par géolocalisation est obligatoire. (Échéance réglementaire : 2019 pour les communes urbaines et 2025 pour les communes rurales).

Le diagnostic éclairage propose, quant à lui, une analyse du parc éclairage public d'une collectivité et doit identifier les solutions performantes pour :

- réduire le coût global de l'installation
- réduire les consommations d'énergie
- améliorer la qualité de l'éclairage, son service rendu à la ville et aux usagers
- réduire les nuisances environnementales liées à la lumière (voir la Fiche 12 : Solutions pour la réduction des nuisances lumineuses et la protection de la biodiversité)).

L'ensemble état des lieux + diagnostic + plan d'action peut s'appeler « audit de l'éclairage public ».

ÉTAPE 1 :

ÉTAT DES LIEUX = constat de l'existant

ÉTAPE 2 :

DIAGNOSTIC = où sont les problèmes et quelles solutions existent ?

ÉTAPE 3 :

AUDIT = hiérarchisation, planification et chiffrages des actions et de leurs gains respectifs sur la facture et les dépenses de fonctionnement

Les estimations d'économies énergétiques et financières associées doivent être indiquées pour chacun de ces points en tenant compte de la réglementation (accessibilité, nuisances lumineuses...) et de la normalisation (NF C- 14-100 et 17-100, NF EN 13201, la norme EN12464-2).

Peuvent être concernées par le diagnostic éclairage public :

- L'éclairage fonctionnel de la voirie
- L'éclairage d'ambiance déterminant de l'activité nocturne : places, rues piétonnes
- L'éclairage esthétique et de mise en valeur du patrimoine
- La signalisation routière

Il peut être élargi à l'ensemble de l'éclairage artificiel, public ou privé, ayant des effets sur le domaine public, en particulier les lotissements, le mobilier urbain, les enseignes, les vitrines et les milieux naturels.

Cadre légal du diagnostic d'éclairage public

Si la compétence éclairage n'a pas été transférée, le Maire n'a pas d'obligation de réaliser un audit éclairage public. L'efficacité de toute démarche de rénovation d'une partie ou de tout le parc d'une commune sera toutefois diminuée en l'absence de diagnostic préalable, aussi bien en termes de consommation d'énergie que de dépenses de fonctionnement. L'audit est toutefois un pré-requis au lancement de certaines formes de marché public.

Si la commune dispose des ressources humaines et des compétences nécessaires, elle peut réaliser cet audit en interne. Dans le cas contraire, elle doit faire appel à un prestataire indépendant et spécialisé.

Note : la mission de diagnostic ne se substitue pas à une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour les travaux préconisés. Cependant, la mission de maîtrise d'ouvrage peut être négociée et comprise dans la prestation de l'audit (tranche optionnelle ou conditionnelle au marché).

En règle générale, un audit de l'éclairage d'une commune se déroule sur une période variant de 2 mois à 1 an.

La durée de réalisation du diagnostic va dépendre du contenu des missions demandées, de la typologie communale, de l'ampleur du patrimoine audité, des moyens humains et matériels mobilisés, des contraintes climatiques, des contraintes de la vie locale et enfin de l'accessibilité aux installations. La responsabilité de la collectivité est de bien déterminer avant la consultation ses objectifs, le contenu de la mission, le périmètre d'action, ainsi que de bien évaluer raisonnablement le temps nécessaire à la réalisation afin de déterminer un objectif de rendu crédible et de pouvoir permettre la budgétisation et le lancement des travaux éventuels découlant des préconisations du diagnostic.

La profession en matière de diagnostic n'étant pas réglementée, il appartient à la collectivité de choisir un prestataire ayant les compétences nécessaires (habilitations électriques, photométrie...) ainsi que les moyens humains et matériels pour réussir sa mission. Le simple critère du prix d'un audit ne suffit pas ; il faut donc bien veiller à élaborer une grille de notation pertinente pour la consultation. Si le cadre du marché le permet (négociation par exemple), il est souvent utile de rencontrer les candidats pour affiner son jugement.

Quel est le coût d'un audit éclairage public ?

Les prix sont variables et sont fonction de l'étendue du diagnostic. Mais on peut considérer que le prix varie entre 7 € HT et 15 € HT par point lumineux dans la plupart des cas. La facture peut toutefois être plus élevée si des prestations particulières ou si les interventions sont plus complexes. Le cahier des charges va avoir une influence déterminante sur le prix.

Les étapes du diagnostic

Une fois la décision actée lors du conseil municipal, une consultation / un appel d'offres le plus souvent sous forme de MAPA ou MPA (Marché public à procédure adaptée), doit être lancée.

• Étapes avant consultation

État des connaissances des informations nécessaire à l'audit et des compétences communales.

Fixer les objectifs poursuivis après l'audit (marché de maintenance, de rénovation, économies d'énergie, cartographie...)

Construction du DCE (dossier de consultation des entreprises). Le plus souvent : règlement de consultation, acte d'engagement, CCAP, CCTP, BPU voire DQE.

• Consultation et choix du prestataire

Délais variables pouvant nécessiter la rencontre des futurs prestataires.

• Réunion de lancement

Moment très important, elle doit permettre la présentation du prestataire et de sa méthodologie, la validation de la compréhension des objectifs de la mission, l'évocation des problèmes de logistique et de sécurité et enfin, le planning.

• **Phase de réalisation de l'audit** (inventaire, analyse, préconisations et élaboration du rendu...)



Cette partie peut nécessiter des réunions intermédiaires notamment pour les périmètres importants.

• Rendu aux élus et rendu technique

Phase très importante car c'est souvent lors de celle-ci que des décisions sont prises. Elle prend le plus souvent la forme d'une seule réunion mais dans certains cas peut nécessiter plusieurs réunions (technique, politique, financière...).

Quels éléments le prestataire doit-il fournir suite à l'audit ?

Au minimum (cela dépend du cahier des charges fixé), un audit complet inclut :

- Une base de données géoréférencées de l'ensemble des installations comprenant notamment les fichiers conformes à la réglementation S70-003 (DTDICT)
- Un rapport principal
- Les relevés photométriques effectués
- Un schéma directeur d'aménagement et de rénovation (SDAR)
- Un document de synthèse

En complément, des outils de décision pourront être demandés : programme de travaux, Schéma de Cohérence et d'Aménagement Lumière, chartes méthodologiques ou de qualité, plan de maintenance, DCE de marché de rénovations...

Existe-t-il des aides financières ?

Il n'existe pas de politique nationale d'aide au financement du diagnostic / audit éclairage public. Plusieurs partenaires sont toutefois susceptibles de prendre en charge une partie du coût du diagnostic : l'agence régionale de l'ADEME du territoire concerné, les fonds européens type FEDER, les Conseils Généraux... Enfin, les syndicats d'énergie proposent parfois aux communes adhérentes de réaliser ou de financer leurs diagnostics éclairage public.

À noter qu'une prestation d'aide à la recherche de financement (CEE, recherche et montage des dossiers...) peut être négociée avec le prestataire notamment si le cahier des charges prévoit une assistance à la maîtrise d'ouvrage après la réalisation de l'audit.

Des cas pratiques chiffrés sont disponibles sur notre site Internet, n'hésitez pas à les consulter.

Note : cette fiche est une synthèse. Elle ne se veut pas exhaustive. L'AFE prépare un guide plus conséquent à destination des élus. Pour être informé(e) de sa parution, envoyez vos coordonnées par mail à :

afe@afe-eclairage.fr

Vous avez des questions ?

**L'Association
française de l'éclairage
vous apporte
des réponses**



Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles

Vous pouvez obtenir la version imprimable de cette fiche ou le cahier complet en nous adressant un mail : afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de l'utilisation de ces fiches.

1. Éclairer ?

La responsabilité du maire est définie dans le cadre du Code général des collectivités territoriales (CGCT). (Se reporter à la fiche AFE n° 4 « Éclairage public : À quoi le maire est-il tenu ? »).

2. Norme : la nouveauté 2015

Nous vous invitons à consulter la synthèse de cadre légal de la normalisation en France rédigée par l'AFNOR et l'AFE, disponible en accès libre sur notre site Internet.

Les normes permettant de définir et valider les niveaux d'éclairage à maintenir dans l'espace public sont :

La norme NF EN 13201, applicable depuis 2005 et actuellement complétée et révisée. Elle est composée de 5 parties :

- FD/CEN TR 13201-1
- NF EN 13201-2
- NF EN 13201-3
- NF EN 13201-4
- NF EN 13201-5

Cette norme est un outil de la plus haute importance, d'accès à la transition éclairagiste au cœur elle-même de la transition énergétique.

FD/CEN TR 13201-1 : Une méthode française, AFE, innovante, adaptable aux différentes périodes de la nuit, de sélection des classes d'éclairage de l'ensemble des voies circulées, a été retenue par la Commission européenne et figurera dans le document technique révisé FD/CEN TR 13201-1.

Dans ce document, facilement adaptable à toutes les situations d'éclairage public rencontrées (interurbaines, urbaines, rurales), les voies sont répertoriées par leur référence nationale, usage et réglementation. Une attribution claire des coefficients dégradant la visibilité et la sécurité conduit à lire sur un graphique unique, simultanément :

- La classe normative de la voie

- La luminance et l'éclairement
- Les valeurs minimales, maximales et ciblées envisageables.

Appliquée à l'ensemble des voies éclairées d'une ville, d'un village ou d'une agglomération, ou seulement d'un quartier, la méthode permet flexibilité, cohérence et précision. Elle conduit à définir les éclairages nécessaires et suffisants, permettant d'accéder à l'optimisation des dépenses énergétiques et aux techniques nouvelles qui conduisent à la réduction des consommations, celles-ci pouvant atteindre des valeurs considérables.

NF/EN 13201-2 : Exigences de performances. Cette norme définit des prescriptions photométriques axées sur le besoin visuel des usagers de la route dans l'environnement urbain et péri urbain.

NF/EN 13201-3 : Calcul des performances. Cette norme décrit les procédures mathématiques permettant de calculer les niveaux photométriques à maintenir.

NF/EN 13201-4 : Méthodes de mesure des performances photométriques. Ce document décrit les méthodes de mesurage et le contenu des rapports de réception.

NF EN 13201-5 : Cette 5^e partie de la norme donne les méthodes permettant d'accéder au calcul de l'efficacité énergétique des installations ou des projets. Et par là même, elle donne les moyens d'optimiser cette efficacité à la fois par la réduction de la puissance électrique installée et par le temps et les régimes de fonctionnement.

Autres normes applicables : La norme expérimentale XP X90-013 « Nuisances lumineuses extérieures, méthodes de calcul et de contrôle » consiste à calculer dans un projet d'éclairage le flux lumineux maximum dirigé vers le ciel, lequel flux comprend le flux direct sortant des luminaires au-dessus de l'horizon mais aussi le flux sortant des luminaires sous l'horizon, vers le bas, qui déborde assez largement de la surface utile éclairée et est plus ou moins réfléchi vers le ciel.

Nous vous invitons à consulter la fiche :

« Normes et règlements d'installations d'éclairage public »

L'éclairage des manifestations sportives à l'intérieur et à l'extérieur est régi par les réglementations des fédérations nationales affinitaires et par la norme NF EN 12193.

3. Réglementation

Nouveauté 2015 : la loi de transition énergétique, validée à l'été 2015, comporte deux articles qui concernent l'éclairage public :

- **Article 188, relatif aux Plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET)** : lorsque cet établissement public exerce la compétence en matière d'éclairage mentionnée à l'article L. 2212-2 du même code, ce programme d'actions comporte un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.
- **Article 189** : les nouvelles installations d'éclairage public sous maîtrise d'ouvrage de l'État et de ses établissements publics et des collectivités territoriales font preuve d'exemplarité énergétique et environnementale, conformément à l'article L. 583-1 du code de l'environnement.

Bannissement des lampes énergivores

Mesures entrées en vigueur en avril 2015

- Lampes à vapeur de mercure (« ballon fluo ») (voir les solutions de remplacement dans le communiqué AFE)

Prochaine étape : avril 2017

- Disparition des lampes fluocompactes 2 broches (lampes à starter intégré)
- Disparition des lampes IM ≤ 405 W les moins performantes
- Disparition des ballasts pour fluo ferromagnétiques
- Disparition des ballasts pour lampes à décharge les moins performants

- L'article 5 du Code des marchés publics précise, dans cette même logique d'exemplarité : « la nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision avant tout appel à la concurrence ou toute négociation non précédée d'un appel à la concurrence en prenant en compte des objectifs de développement durable. Le ou les marchés ou accords-cadres conclus par le pouvoir adjudicateur ont pour objet exclusif de répondre à ces besoins ». Une invitation à raisonner en coût global (investissement, maintenances préventive et corrective, énergie).

La loi « Grenelle II » a instauré un principe de prévention, réduction et limitation des nuisances lumineuses (nouveaux articles L.583-1 et suivants du code de l'environnement). Des décrets viennent préciser selon quelles modalités le ministre chargé de l'environnement peut réglementer les sources lumineuses.

Le décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses crée les articles R.583-1 et suivants du code de l'environnement.

L'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.

Ce texte est le premier arrêté pris en lien avec le décret n°2011-831 de manière à réglementer le fonctionnement des sources d'éclairage des bâtiments non résidentiels.

Art. 2. - 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. Décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux pré-enseignes.

Dans les unités urbaines de moins de 800 000 habitants, les publicités et pré-enseignes lumineuses sont éteintes entre 1 heure et 6 heures.

Dans les unités urbaines de plus de 800 000 habitants, les obligations et modalités d'extinction sont définies par le règlement local de publicité.

- Les communes n'ayant pas de réglementation locale publicitaire (RLP) et appartenant à des unités urbaines de plus de 800 000 habitants ne sont pas de fait soumises à la règle d'extinction. Il appartient donc au RLP de définir les modalités et les zones d'extinction des dispositifs sur le territoire communal si la commune souhaite voir s'appliquer des mesures d'extinction.
 - Les modalités d'extinction et les plages d'extinction définies sur les zones du RLP sont libres, elles peuvent être plus souples que la plage 1 heure - 6 heures définie dans les unités urbaines de moins de 800 000 habitants.
- Lors d'événements exceptionnels, les obligations et modalités d'extinction sont définies par arrêté municipal ou préfectoral.

4. Autres dispositifs lumineux soumis à l'obligation d'extinction nocturne

Les dispositifs suivants doivent être éteints entre 1 heure et 6 heures, à l'exception de ceux installés dans les unités urbaines de plus de 800 000 habitants, pour lesquelles ce sont les règlements locaux de publicité qui définiront les zones d'extinction et les types de dispositif impactés :

- le mobilier urbain sauf quand il supporte de la publicité numérique à images fixes ;
- les bâches et les dispositifs de dimensions exceptionnelles ;
- les dispositifs de petits formats mentionnés au III de l'article L. 581-8 du code de l'environnement.

Ainsi, les dispositifs installés dans des communes appartenant à des unités urbaines de plus de 800 000 habitants n'ayant pas de RLP ne sont pas soumis à l'extinction. Il appartient donc au RLP de définir les modalités et les zones d'extinction de ces dispositifs sur le territoire communal.

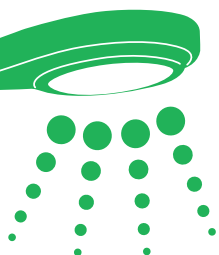
L'AFE présente sa méthode dans le Guide AFE Éclairage public. Ce guide permet d'effectuer avec précision à la fois les opérations de diagnostic des installations existantes (état des lieux) et les projets optimisés de rénovation ou de travaux neufs (Editions Lux - février 2015).

Vous avez des questions ?

**L'Association
française de l'éclairage
vous apporte
des réponses**



Éclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies



Vous pouvez obtenir la version imprimable de cette fiche ou le cahier complet en nous adressant un mail : afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de l'utilisation de ces fiches.

Entre 2012 et 2017, près de 80 % des lampes d'éclairage public installées en Europe sont ou seront considérées comme inefficaces par la réglementation européenne (interdiction de mise sur le marché - voir la prochaine étape du bannissement dans la fiche 7 : Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles)¹. En France, en 2012, 30 % du parc était composé de lampes à vapeur de mercure² (ballons fluo), le reste du patrimoine étant composé à 60 % en lampes sodium haute pression et environ 10 % d'autres lampes (LED, iodures métalliques...). Les communes rurales concentrent aujourd'hui la majorité des ballons fluo encore en fonction.

Le prix de l'électricité dédiée à l'éclairage public a augmenté de 40 % entre 2005 et 2012. D'ici à 2017, une nouvelle hausse de 30 % est probable. Cette hausse se répercutera sur les factures, quelle que soit la durée d'éclairage choisie. Une rénovation à plus ou moins long terme est donc inéluctable.

Ne pas sous-estimer l'importance de l'abonnement

Avec une part conséquente sur la facture d'éclairage (30 % en moyenne), la diminution de la puissance souscrite peut rapidement se répercuter sur la facture. Les armoires de commande et la puissance des lampes installées jouent donc un rôle crucial sur les dépenses.

À noter que les achats groupés d'électricité peuvent contribuer à la réalisation d'une économie substantielle. Ex : mené par le Syndicat départemental d'énergie des Côtes-d'Armor (SDE22), le processus d'achat groupé d'énergie permettra aux communes ayant participé de gagner entre 3 à 15 % sur les factures selon les types de contrats et la consommation.

Les ballasts électroniques

La mise en place de ballasts électroniques peut générer environ 15 % d'économies.³

Mise en place de commandes d'allumage plus précises

Environ 5 % de gains.

Remplacement des lampes

Les économies sont, bien évidemment, fonction de la technologie remplacée ainsi que de la technologie de remplacement (30 % avec le remplacement des lampes à vapeur de mercure par des lampes sodium, par exemple). Jusqu'à 70 % d'économies peuvent être réalisées en remplaçant les lampes à vapeur de mercure par les technologies les plus performantes.

Exemple extrait d'une expérience menée sur la commune de Ville La Grand avec le SYANE - Syndicat des Energies et de l'Aménagement numérique de la Haute-Savoie - Remplacement de 2 luminaires SHP 150 W et de 10 luminaires 125 W par 12 luminaires SHP* 70 W.*

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX	
		Sans abaissement de l'éclairage	Avec abaissement de l'éclairage de 25 % entre 21 h et 6 h
Consommation annuelle (kWh)	7 099 (kWh)	3 770 (kWh) soit - 47 % ↓	3 119 (kWh) soit - 56 % ↓
Dépense énergétique annuelle (€ TTC)	722 €	372 € soit - 48,5 % ↓	321 € soit - 55,5 % ↓

Une efficacité lumineuse optimisée engendre une réduction conséquente de 19 et 58 % de la puissance souscrite en kVA. Cette optimisation est par ailleurs indispensable avant de développer un programme de variation de puissance.

¹ Projet européen Streetlight EPC - 2014

² ADEME

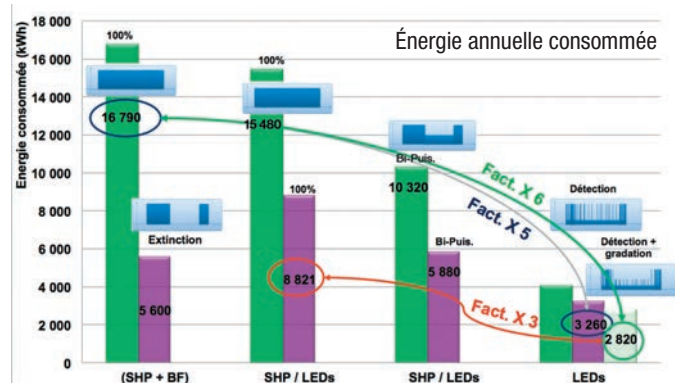
³ Voir la partie concernant le bannissement des lampes énergivores dans la Fiche 7 : Normes et réglementation en Éclairage public : les essentielles

Cas pratique

Existant	Solution SHP	Solution LED
7 x SHP 100 W + 22 x BF 125 W	31 x SHP 100 W	38 x LED 54 W

GESTION, MAINTENANCE, ENTRETIEN

Pilotage de l'Éclairage : Quelles solutions ?

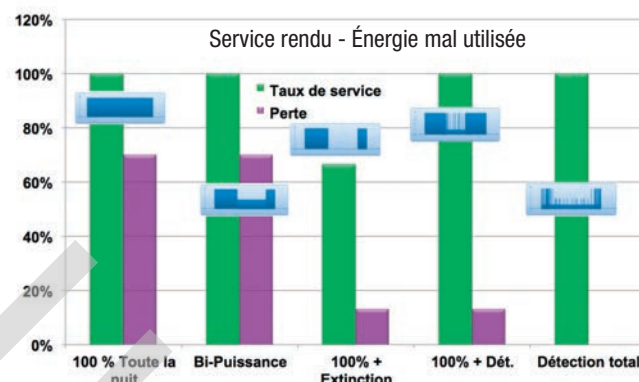


©AFE-Philippe Gandon-Léger-2015

Source : Philippe Gandon-Léger - Colloque AFE/FNCCR - octobre 2015

GESTION, MAINTENANCE, ENTRETIEN

Pilotage de l'Éclairage : Quelles solutions ?



Colloque éclairage public AFE /FNCCR - 13 et 14 octobre 2015 - Paris

Cas pratique : l'exemple de la ville de Douai - 217 points lumineux (Opération Quais de Scarpe)

« La solution retenue pour la Ville de Douai sera des abaissements de puissance. Au vu des temps de retour sur investissement, il est plus intéressant pour une ville de raisonner en économies annuelles

en coûts de fonctionnement (énergie, maintenances préventive et corrective) » - Roger Couillet, Ingénieur au Service voirie ÉCLAIRAGE public de la Ville de Douai, expert AFE.

Note : les valeurs pour les coupures de nuit ne sont données qu'à titre indicatif. Ces solutions n'ont pas été retenues.

	P. installée [kW]	Énergie active [kWh]	Facture K cst* [€ TTC]	Facture K + 30 % [€ TTC]
Situation existante : Vapeur mercure 217 PL - 545 lampes 125 W VM 4 500 K Fonctionnement puissance nominale 4 100 heures annuel	74,94	307 244	40 347,99	52 452,39
	- 51,07 kW - 68,15 %	- 209 376 kWh - 68,15 %	- 27 490,40 € - 68,13 %	- 35 737,52 € - 68,13 %
Situation projetée 1-1 : SHP 217 PL - 217 lampes 100 W SHP 2 000 K 4 100 heures annuel	23,87	97 867	12 857,59	16 714,87
	0,00 kW 0,00 %	- 59 698 kWh - 61,00 %	- 6 187,43 € - 48,12 %	- 8 043,66 € - 48,12 %
Situation projetée 1-2 : SHP et extinction 217 PL - 217 lampes 100 W SHP 2 000 K. Coupure de nuit de 23 h 00 à 6 h 00	23,87	38 168	6 670,16	8 671,21
	- 5,97 kW - 25,00 %	- 265 185 kWh - 86,31 %	- 2 975,03 € - 44,60 %	3 867,55 € - 44,60 %
Situation projetée 2-1 : LED 217 PL - 217 lampes 75 W LED 3 000 K 4 100 heures annuel	17,90	73 400	9 645,20	12 538,75
	0,00 kW 0,00 %	- 28 728 kWh - 39,14 %	- 2 977,50 € - 30,87 %	- 3 871 € - 30,87 %
Situation projetée 2-2 : LED avec variation 217 PL - 217 lampes 75 W LED 3 000 K Puissance réduite de 50 % de 22 h 00 à minuit et puissance réduite de 70 % de minuit à 6 h 00	17,90	44 672	6 667,70	8 668
	0,00 kW 0,00 %	- 16 046 kWh - 35,92 %	- 1 663 € - 24,94 %	- 2 162 € - 24,94 %
Situation projetée 2-3 : LED et extinction 217 PL - 217 lampes 75 W LED 3 000 K Coupure de nuit de 23 h 00 à 6 h 00	17,90	28 626	5 004,62	6 506,01

Montant des travaux avec infrastructures renouvelées (Estimation) pour Solution projetée 1: Candélabres acier galvanisé peint 6 m Luminaire IP 66 Aluminium 100 W SHP

Montant des travaux avec infrastructures renouvelées (Estimation) pour Solution projetée 2-2: Candélabres acier galvanisé peint 5 m Luminaire 75 W LED

Écart entre Solution 2-2 (Led optimisé) et solution 1-1 SHP (100 W SHP)

Économie en € TTC entre ces 2 solutions

Temps de retour entre ces 2 solutions [années]

894 820,90 €

1 007 022,05 €

112 201,15 €

6 189,89 €

18,13

* cst : énergie à coût constant

Vous avez des questions ?

**L'Association
française de l'éclairage
vous apporte
des réponses**



Retours d'expérience des communes rurales et métropoles sur les LED



Vous pouvez obtenir la version imprimable de cette fiche ou le cahier complet en nous adressant un mail : afe@afe-eclairage.fr.
Merci de citer vos sources AFE lors de l'utilisation de ces fiches.

Cette fiche est issue des travaux du Groupe AFE Métropoles, qui regroupe les responsables éclairage public des 14 grandes métropoles françaises, ainsi que du colloque AFE / FNCCR « Financement, nouvelle organisation des compétences et retours d'expérience des collectivités » qui a eu lieu en octobre 2015.

En France, le taux de pénétration des LED en éclairage public est d'environ 15 %. Un taux relativement bas en comparaison de celui de nos voisins européens (le Danemark a déjà converti entre 25 et 30 % de son parc, soit 1 million de luminaires par exemple). Le retard pris dans la conversion du parc d'éclairage public français aux LED est dû :

- à un taux de rénovation du parc peu élevé (3 % par an)
- à des performances réelles moindres des LED pour certaines applications jusqu'en 2007

De façon unanime, collectivités rurales, syndicats d'énergie et grandes métropoles estiment que les LED sont aujourd'hui matures pour le marché de l'éclairage public. La baisse du prix des LED a fortement contribué au développement de ce marché (un luminaire fonctionnel coûte entre 600 € et 1200 €¹). Toutefois, certaines applications LED (éclairage des voies piétonnes...) sont plus matures que d'autres. Il convient donc de porter une attention particulière à plusieurs critères avant de passer aux LED.

Une solution aboutie pour les collectivités... mais pas pour toutes les applications

La solution LED pour l'éclairage public est aujourd'hui une solution techniquement et industriellement aboutie et est particulièrement

appréciée pour ses propriétés en matière de gains énergétiques et de télégestion. Selon les responsables de parc d'éclairage public au sein des grandes métropoles², les LED sont aujourd'hui un moyen de réduire / optimiser les coûts globaux d'exploitation (et non uniquement de réduire la consommation électrique).

Cependant, quelques précautions et recommandations sont indispensables afin de ne pas réduire cette solution aux « miracles potentiels » attendus sur la consommation électrique et de limiter ainsi son impact réel sur les installations d'éclairage public urbain et leur coût d'exploitation (incluant leur consommation).

Les points qui doivent faire l'objet d'une attention particulière avant de passer à la technologie LED

- Les LED réduisent fortement la consommation électrique de l'installation (moyenne 1,5 à 5 fois moins d'électricité) et peuvent contribuer à réduire le coût des abonnements. Toutefois, l'analyse de l'investissement doit se réaliser en coût global, incluant l'investissement (achat), la consommation et le coût annuel de maintenance sur une durée de vie attendue de 10 ans
- La température de jonction étant inéluctablement liée à la construction de l'appareil, il faut donc bien veiller à choisir des appareils offrant une dissipation de chaleur suffisante
- La maîtrise de l'éblouissement, et notamment en éclairage routier. Phénomène indissociable de la nature même de la source LED (à émission de lumière très dirigée), l'éblouissement peut rapidement devenir perturbateur dans le cas d'appareils mal conçus³ ou mal positionnés⁴ (voir ci-dessous).
- Les usagers ont du mal à se faire au changement de température de couleur. Par défaut et par construction, le blanc froid ($\geq 4\,000^\circ$) est considéré comme une température efficiente au regard des caractéristiques intrinsèques de l'émission de lumière depuis une couche de silicium. Une température de couleur qui tranche radicalement avec le jaune des anciennes installations.

¹ Fourchette indicative qui varie en fonction du nombre de LED, du modèle et des spécificités techniques de la lanterne

² Groupe AFE Métropoles

- La LED fonctionne avec un appareillage électronique qui consomme également de l'électricité. L'efficacité lumineuse d'un luminaire est à apprécier au regard de l'efficacité de l'ensemble source (LED ou lampe) + appareillage.

En conclusion, il peut être retenu que la solution LED appliquée à l'éclairage urbain doit répondre aux caractéristiques urbaines et est aujourd'hui une solution indiscutable, particulièrement pour les espaces piétons / cycles, avec une évolution de l'organisation de la maintenance orientée coût global sur 10 ans, permettant d'absorber le léger surcoût encore constaté aujourd'hui (2015). Il faut également noter l'importance de réaliser un véritable projet d'éclairage avec l'utilisation de la technologie LED, au risque d'augmenter les nuisances lumineuses (voir la fiche qui y est dédiée) et de multiplier inutilement les points lumineux du fait de la photométrie de ces appareils.

Retours des collectivités sur les LED par applications

Les puissances utilisées aujourd'hui avec cette solution LED sont majoritairement comprises entre 30 W (zones piétonnes, voies de desserte) et 80 W (zones mixtes), les fortes puissances au-delà de 150 W n'étant pas encore assez matures pour être généralisées (à ce jour, en 2015 mais les promesses sont intéressantes pour 2017).

Performances reconnues par les Collectivités

- Économies réalisables sur la consommation et les coûts
- Meilleure uniformité
- Possibilités très variées
- Adapté à la détection de présence, télégestion et aux mises en lumière
- Diminution de la pollution lumineuse

Points d'amélioration

- Manque de recul sur le vieillissement et la maintenance (la maintenance n'est pas nulle car il faut toujours nettoyer et dépoussiérer le luminaire pour conserver une bonne photométrie)
- Difficultés de maintenance - pas de pièces standards et appareillages difficilement adaptables qui nécessitent de tout changer en fin de vie.
- Contrainte technique : nécessité de séparer le neutre
- Ajout câble en 2 x 16 en aérien ---> pas esthétique
- À voir pour remplacement point par point

Cas pratique

L'exemple de la Ville de Paris : concilier patrimoine, énergie et sécurité. Dans le cadre de son Plan Climat, la Ville de Paris s'est engagée à réduire de 30 % sa consommation d'éclairage d'ici 2020, soit une diminution de 42 GWh. EVESA, titulaire du marché à performance énergétique (MPE) de la Ville, a donc réalisé des études approfondies sur les LED pour répondre à cette exigence contractuelle. Les premiers luminaires LED ont été posés en 2012. En 2014, 13 % des luminaires des espaces piétonniers étaient équipés en LED et 1 % des luminaires routiers. Depuis 2015, 100 % des luminaires piétonniers installés à Paris sont équipés de LED et, d'ici 2020, 20 % des points lumineux de la Ville de Paris seront passés en LED.

3 On entend par mal conçue, une implantation des sources LED sur la platine sans collimateur (sur chaque LED) ou sous forme de « pastille jaune brute » à la lumière non travaillée

Retour de la Ville de Bordeaux :

Applications	Intérêts	Retour d'expériences
Balïsage	• Dimensions réduites des appareils • Nouveaux positionnements, effets lumière	• Nouvelles perceptions nocturnes • Nombreuses défailances (étanchéité, friction, vandalisme...)
Mises en lumière	• Dimensions réduites, couleurs, trichromie, dynamique, pilotable (DMX, DALI), effets lumière	• Effets appréciés • Coûts élevés, difficile à mettre au point et à fiabiliser
Illuminations de Noël	• Économies d'énergie • Couleurs et animations	• Diminution consommations électriques, nouvelles scénographies appréciées • Coûts Invest. / location élevés
Éclairage fonctionnel piéton - cycles	• Économies d'énergie, durée de vie, T°, IRC, dimming, pilotage...	• Adapté mais coûts élevés, problèmes photométriques, éblouissements, pannes, maintenance difficile, grande diversité de produits
Éclairage fonctionnel routier	• Économies d'énergie, durée de vie, T°, IRC, dimming, pilotage...	• Flux adaptés, économies d'énergie, fiabilité, bonnes photométries, T°, abaissable, pilotable • Problème de maintenance, standards, communication, inter-opérabilité

Commune de Le Juch : les LED dans une commune rurale

En 2009, la commune du Juch (29) possédait 84 points lumineux, dont 39 % de lampes à vapeur de mercure. Après une analyse du patrimoine, à partir de 2012, la commune s'est engagée dans un programme de rénovation de son parc d'éclairage avec le SDEF - Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement du Finistère. Début 2016, le parc d'éclairage comptera 115 points lumineux dont 100 % en LED. Le Juch devrait avoir converti la totalité de son parc d'ici 2017. À ce jour, la puissance installée a été divisée par 3,4 (de 130 W par point lumineux à 38 W avec les LED) par rapport à 2012. À titre de comparaison, dans une rénovation SHP, le facteur de réduction aurait été de 1,3. Si le surcoût est évalué pour la commune à 250 € par point lumineux par rapport à une lanterne SHP de qualité équivalente, les LED ont permis de mieux répartir ce nombre de points et de le réduire de 11 unités par rapport à une installation tout SHP. À noter que la commune a bénéficié d'aides : au titre des travaux 2012-2013 l'ADEME a participé à hauteur de 360 € par point pour 21 luminaires dans le cadre du remplacement d'équipements très énergivores (vapeur de mercure) et les travaux effectués après 2014 sont éligibles aux certificats d'économies d'énergie.

Note : la commune pratique une extinction au cœur de la nuit entre 23 h 00 et 6 h 00.

À lire également :

Fiche 10 : Éclairage public : comparatif des solutions pour réaliser des économies

Fiche 3 : Lumière et santé : effets de la lumière sur l'Homme

Fiche 7 : Normes et réglementation en éclairage public : les essentielles

4 On entend par mal positionnée, une implantation des appareils trop basse ou trop haute en rapport aux usages constatés ou attendus (espaces piétons cycles par exemple)

PLAN 1

Plan masse du futur centre des services techniques d'INGEVILLE



Sans échelle

Le plan n'est pas à rendre avec la copie