

CONCOURS EXTERNE / INTERNE D'INGÉNIEUR EN CHEF TERRITORIAL

SESSION 2023

**Note de synthèse et de propositions visant à faire l'analyse
du dossier remis au candidat portant sur un sujet technique**

Option : Réseaux techniques urbains et infrastructures routières

EPREUVES N° 4 & 9

**Durée : 5 h
Coefficient : 5**

SUJET :

Vous êtes Directeur/Directrice de la Direction Infrastructures / Espaces Publics de CESARPOLE une métropole comportant une ville-centre JUVILLE de 500 000 habitants, traversée par un fleuve, et une quinzaine de villes péri-urbaines de moins de 50 000 habitants.

Votre direction regroupe les compétences Voirie, Ouvrages d'Art, Éclairage Public et Réseaux.

Votre président souhaite mettre en place une politique de sobriété, articulée sur un plan économique en particulier, à la fois pour maîtriser les coûts de fonctionnement ainsi que d'investissement, mais également pour afficher une image d'exemplarité vis-à-vis des citoyens.

Il convient néanmoins de continuer à assurer le service public, pour tous, sans en compromettre le fonctionnement à court et moyen terme.

Question 1 :

Dans ce cadre, à l'attention de la Directrice Générale des Services (DGS), qui souhaite en faire une présentation au président de CESARPOLE et aux vice-présidents en charge des Commissions Finances et Transition Écologique, il vous est d'abord demandé une note de synthèse sur les enjeux de la « sobriété » dans votre domaine.

Question 2 :

A la suite de cette note, toujours à l'attention de la DGS, vous proposerez, dans votre domaine, une stratégie de mise en œuvre de la sobriété économique dans les politiques publiques, que vous déclinerez en propositions opérationnelles pour votre direction, tant en fonctionnement qu'en projets d'investissement, pour une mise en place dès cette année et sur le long terme, sur le territoire de CESARPOLE et JUVILLE.

Les aspects humains et organisationnels devront être traités, tout comme la communication interne et externe.

Barème de notation :

Synthèse : 10 points

Propositions : 10 points

DOCUMENTS JOINTS (30 pages) :

L'ordre des documents est arbitraire, les sources et dates des documents sont variées.

Document n°1	CEREMA, 20/01/2023, <i>L'éclairage public : un poste-clé pour réduire les consommations d'énergie</i>	page 3
Document n°2	Préfecture de la Région Normandie, 20/12/2022, <i>Plan de sobriété énergétique – Les aides mobilisables par les Collectivités territoriales</i> , Dossiers : Sobriété énergétique - extrait	page 7
Document n°3	Descamps O., 07/02/2023 - <i>Contrat de performance énergétique : l'obligation de résultat à l'honneur</i> , La Gazette des Communes - extrait	page 8
Document n°4	Cessieux B., 02/2023, <i>Quand l'éclairage public devient un lux</i> , TechniCités n°360	page 11
Document n°5	Luneau S., 18/10/2022 - <i>Sobriété énergétique : faut-il vraiment éteindre les lumières des rues la nuit ?</i> , La Gazette des communes	page 16
Document n°6	Guiraud P. , 06/2020, <i>Notions de coût global : le cas des ouvrages d'art</i> , INFOCIMENT	page 18
Document n°7	Gouvernement, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique, 06/10/2022, <i>Plan de sobriété énergétique - Mesures pour les collectivités territoriales</i> , Dossier de presse - extrait	page 20
Document n°8	CEREMA, 24/01/2023, <i>Voirie, espaces publics : solutions économes. Des fiches pratiques</i> - extraits	page 23
Document n°9	Verbaere I., 20/05/2020, <i>Réemploi des matériaux routiers : encore du chemin à parcourir</i> , La Gazette des Communes - extrait	page 27
Document n°10	31/08/2022, <i>Une action publique de sobriété doit accorder une large place aux citoyens</i> , Territoire d'Occitanie pour la Transition Energétique	page 29
Document n°11	09/2022, <i>53 mesures du plan de sobriété énergétique</i> , Département de la Mayenne - extrait	page 31

NOTA :

- 2 points seront retirés au total de la note sur 20 si la copie contient plus de 10 fautes d'orthographe ou de syntaxe.
- **Les candidats ne doivent porter aucun signe distinctif sur les copies** : pas de signature ou nom, grade, même fictifs.
- Les épreuves sont d'une durée limitée. Aucun brouillon ne sera accepté, la gestion du temps faisant partie intégrante des épreuves.
- Lorsque les renvois et annotations en bas d'une page ou à la fin d'un document ne sont pas joints au sujet, c'est qu'ils ne sont pas indispensables.

DOCUMENT 1

L'éclairage public : un poste-clé pour réduire les consommations d'énergie

20 JANVIER 2023 - CEREMA

Alors que la réduction des consommations énergétiques est une priorité pour les collectivités, agir sur l'éclairage public qui est le premier poste de dépense d'une commune, est une option incontournable. Comment prendre en main ce sujet au niveau d'une commune? Comment construire une stratégie? Paul Verny, Responsable de la mission "éclairage, maîtrise de l'énergie et des nuisances liées à la lumière" au Cerema, présente dans une interview les enjeux et leviers d'action.

Le Cerema possède une expertise en matière d'éclairage public et collabore de longue date avec les collectivités dans ce domaine. Poste de dépense important, l'éclairage public peut être optimisé notamment grâce aux dernières technologies et à la télégestion. Paul Verny, Responsable de la mission "éclairage, maîtrise de l'énergie et des nuisances liées à la lumière" au Cerema, présente dans cette interview les actions possibles.

On parle beaucoup d'éclairage public ces derniers temps : qu'est-ce qui a **changé pour les collectivités** ?

La publication récente de l'**arrêté ministériel sur les nuisances lumineuses** amène à prendre plus en compte les enjeux de biodiversité et la trame noire lorsqu'on modifie ou installe de l'éclairage urbain, au-delà des seuls aspects énergétiques et objectifs d'économies d'énergie. Si cet arrêté ministériel est encore peu connu dans les communes notamment celles de plus petite taille ou même les entreprises, il a donné aux collectivités des arguments supplémentaires pour **moduler/réduire l'éclairage** dans un objectif de moindre impact sur la biodiversité, et d'accélérer leur action vers la rénovation des équipements.

Le Cerema réalise des **fiches pour présenter aux collectivités les moyens d'agir** en fonction des différentes **technologies** disponibles. Cet arrêté ne parle pas d'énergie mais sa mise en œuvre peut s'inscrire dans le cadre de la réduction des consommations, il définit notamment des "quotas" de lumière utilisables par les collectivités pour éclairer les voiries et espaces publics, ce qui est nouveau.

Ensuite il y a bien-sûr la **crise de l'énergie** : la facture d'électricité est la **première dépense d'une collectivité**, et l'éclairage public à lui seul représente près de 40 % des dépenses totales d'électricité d'une collectivité en moyenne (chiffres datant d'avant la crise de 2022), il y a donc un très gros enjeu à agir sur ce poste de dépense en constante croissance.

C'est pour cela qu'on observe aujourd'hui une forte augmentation des **extinctions nocturnes**, qui posent d'autres questions telles que la sécurité qui est de la compétence du maire. Ces extinctions sont gérées de manière à avoir le moins d'impact sur la vie locale, et les communes qui éteignent, et qui sont de plus en plus nombreuses, ne reviennent en général pas en arrière.

Et puis, il y a les **nouvelles technologies** qui peuvent permettre de **réduire la consommation d'énergie de 70 à 80% en continuant d'éclairer**. Nous avons là une grande marge de manœuvre car beaucoup de communes ont encore un éclairage ancien, qui peut remonter aux années 80, avec une très forte puissance installée et des efficacités limitées.

Pour prendre un exemple, à Sequedin dans le Nord de la France la collectivité est parvenue à 72% de réduction des consommations.

Ces économies peuvent être réalisées avec un **investissement de 500€ par luminaire en moyenne** pour le fonctionnement de base commandé par une armoire. On peut aussi mettre en place de la télégestion, des capteurs qui permettent de piloter plus finement le réseau d'éclairage, fonctionner avec de la détection de présence dans certains lieux qui s'y prêtent...

De quels moyens d'action dispose une commune, quelle que soit sa taille ?

Tout d'abord, il faut prendre en compte les **différents modes de gestion qui co-existent** en France : les communes peuvent décider de fonctionner seules pour exercer la compétence éclairage ou bien la déléguer à l'intercommunalité, à un syndicat d'énergie qui peut avoir plus ou moins de compétences en la matière, ou à une métropole. On a donc une sorte de **millefeuille de gestion de l'éclairage public** dans les territoires sans réelle homogénéité d'un territoire à l'autre.

La collectivité peut ensuite gérer elle-même l'éclairage en régie ou l'externaliser. Dans ce cas, elle peut passer un **marché à performance** qui donne au contractant des **objectifs chiffrés de réduction de la consommation** d'énergie. C'est un outil dont les collectivités se saisissent de plus en plus, cependant les entreprises doivent avoir une expertise et la capacité à réaliser des études pour définir les objectifs de manière réaliste.

Pour pouvoir agir de manière "agile" et fine et sur le long terme, le Cerema recommande de se doter d'**outils de pilotage** : le système d'éclairage peut être centralisé et géré par ordinateur pour un coût raisonnable, voire en s'appuyant sur les fonctionnalités du compteur LINKY quasiment généralisé en éclairage public.

Les communes agissent souvent déjà mais pour continuer à faire des économies il faut passer par la **rénovation du parc** : c'est alors se poser la question du nombre de luminaires, de leur emplacement pour rationaliser la présence de l'éclairage, des puissances installées, du service attendu.... Parfois leur présence peut être remise en question, ou les luminaires peuvent être améliorés avec des technologies récentes.

Un autre levier est pour les communes de **se regrouper** par exemple par l'intermédiaire des syndicats départementaux d'énergie (SDE), ce qui permet de **mutualiser les investissements** dans des groupements d'achats et de **partager les coûts des études** comme cela est proposé dans le sous programme d'ACTEE – Lum'Acte porté par la FNCCR. Nous avons des retours d'expérience qui montrent que des achats par groupement peuvent faire baisser les prix de 15 à 20% du fait du volume de commande réalisé.

Enfin, il est important d'effectuer un **suivi des démarches et stratégies** d'éclairage d'abord pour un suivi au niveau de la commune, puis pour partager les résultats et expériences.

Face aux prix en hausse de l'énergie, beaucoup de collectivités ont choisi d'effectuer des **coupures de l'éclairage public** : est-ce une solution **durable** ?

Les coupures sont une **solution logique et rapide** à mettre en oeuvre dans l'immédiat, appréciée des collectivités, mais qu'il s'agit d'accompagner d'une **modernisation des équipements**, le parc restant allumé un certain nombre d'heures avant et après les extinctions nocturnes. Des économies supplémentaires sont à faire aussi sur ces périodes.

Lorsqu'une collectivité **renove** son parc d'éclairage, il est intéressant de **s'accompagner d'une expertise** parce que au-delà d'un parc qui consomme peu, il y a des enjeux biodiversité à prendre en compte dans le projet de rénovation, d'adaptation de l'éclairage aux besoins réels et à leurs évolutions temporelles (semaine, week end, effets saisonniers sur la fréquentation nocturne...), qui permettent d'**optimiser** la consommation au regard des besoins réels pour la population.

Les **actions préventives de changement d'équipements** peuvent apporter de réels gains au niveau des consommations, mais ces actions restent encore à déployer à **grande échelle** au regard des investissements nécessaires estimés à plusieurs milliards d'euros d'ici 10 ans. Le pourcentage de **LED** à ce jour reste inférieur à **25% du parc national** qui compterait 11 millions de lampes d'éclairage public.

Pourtant, on sait que l'**entretien régulier du réseau** permet de **dépenser moins d'argent** in fine que lorsqu'on agit au coup par coup quand c'est nécessaire. La **télégestion** est un outil qui permet un certain suivi des équipements et d'anticiper les actions d'entretien.

Nous avons aussi des technologies qui permettent de mieux **moduler l'éclairage** suivant la période de l'année ou de la journée, suivant les usages et l'emplacement. Par exemple aujourd'hui une rénovation du parc d'éclairage peut permettre de **réduire l'intensité de l'éclairage sur certaines plages horaires**, et la facture d'énergie à l'arrivée sera moins élevée qu'avec une extinction totale des lumières sur le même créneau horaire. On sait qu'éteindre complètement 5 heures par nuit revient au même que réduire le mode normal de 100% à 90% de sa puissance, ou réduire à 10% sur la plage horaire minuit-5 heures.

Il s'agit d'investissements que peuvent faire les **petites collectivités**, mais le financement reste un problème. Les toutes récentes annonces concernant le **"fonds vert"** activé en 2023 prévoient un axe qui concernera les investissements de rénovation des parcs d'éclairage public.

Quels travaux mène actuellement le Cerema dans le domaine de l'éclairage?

Le Cerema travaille sur l'éclairage par rapport aux **enjeux de biodiversité**, aux enjeux de **mobilité** et aussi dans le cadre de la **smart city**, l'**éclairage intelligent** (ou smart lighting) étant mon domaine d'expertise, et nous croisons ces approches.

L'éclairage couvre toute une ville et peut permettre de **collecter de nombreuses données**, distribuées par le réseau vers un point centralisé, et peut devenir la base ou un maillon essentiel du réseau de communication d'une smart city.

Beaucoup d'**expérimentations** sont menées actuellement en matière d'éclairage et le Cerema en accompagne certaines, comme l'expérimentation Luciole à Limoges dans le cadre du Comité Innovation Routes et Rues, pour tester ce qu'on appelle un train de lumière qui suit l'utilisateur grâce à la détection lors du passage d'un usager et en fonction de sa vitesse de déplacement selon qu'il soit motorisé, en vélo ou piéton. Le Cerema suit les résultats et les performances du dispositif, qui pourrait être démultiplié.

Dans un autre registre, toujours à Limoges nous accompagnons une expérimentation de CITEOS avec qui le Cerema a co-développé un démonstrateur qui modifie la façon d'éclairer en fonction de l'humidité sur la chaussée et de l'effet "miroir" qui dégrade les performances lumineuses.

Lancement de l'expérimentation LUCIOLE® à Limoges, un procédé d'éclairage urbain adaptatif

Nous réalisons aussi un travail de **capitalisation et diffusion des connaissances**, à travers la production de documents comme les fiches pratiques Aménagement, urbanisme, biodiversité, éclairage, ou des conférences techniques territoriales. Un guide sur la **télégestion** est aussi en préparation avec la commission éclairage du SERCE. Sur le plan stratégique, le Cerema accompagne différents territoires, plutôt des collectivités de taille moyenne (< 30 000 hab.), dans la réflexion sur la modernisation de leur éclairage public.

Conception d'un Schéma Directeur de Modulation de l'éclairage pour la Ville de Saint-Malo : le Cerema développe une approche....

Par ailleurs, je suis impliqué dans l'**Association française de l'Eclairage** dont je suis président du Centre Régional PACA, association dont le Cerema est adhérent, et nous avons récemment rédigé une fiche pratique destinée aux collectivités sur les moyens de réduire la consommation liée à l'éclairage en accompagnement des décisions d'extinctions nocturnes. L'AFE est aussi sollicitée dans le cadre des réflexions sur les réglementations en matière d'éclairage.

Il y a une **communauté scientifique et d'experts**, qui réfléchit à l'éclairage au regard de la biodiversité, de la sécurité des infrastructures, de l'accessibilité de l'espace urbain en période nocturne, ou encore de l'aménagement urbain en intégrant les nouveaux modes de partage de la voirie urbaine (zones de rencontre, zones 30...). Nous travaillons depuis peu sur la question des **bilans carbone** en éclairage qui pourrait devenir un critère de choix des projets dans les appels d'offres. Avec l'aide des données fournies par des fabricants d'éclairage et des collectivités, nous sommes en train de définir le **périmètre de ce sujet** avec des interrogations comme savoir si c'est plutôt la fabrication, la gestion ou la consommation présente l'impact carbone le plus important et comment cela fluctue d'un équipement à l'autre (luminaires, mâts, câbles...).

Ce travail permettra de **stabiliser des indicateurs** et standardiser les données concernant l'impact carbone de l'éclairage.

Enfin, il faut mentionner la création au 1er janvier 2023 de l'**équipe recherche éclairage du Cerema** qui sera basée à Angers, et mènera, entre autres, des travaux sur les caractéristiques de réflexion des revêtements en milieu urbain.

DOCUMENT 2

DOSSIERS : SOBRIETE ENERGETIQUE

Site internet de la Préfecture Région Normandie - 20/12/2022

(...)

Plan de sobriété énergétique - Collectivités territoriales

Les aides mobilisables

L'État prendra à sa charge en 2023 une partie de la facture d'électricité des collectivités avec une enveloppe de 2,5 milliards d'euros.

L'amortisseur électricité

Ce dispositif permettra de limiter la hausse des prix de l'énergie pour les communes de plus de 10 agents. Avec cet amortisseur, l'État prendra en charge 50 % de la différence entre le prix du contrat de l'entreprise et un prix de référence qui devrait être fixé autour de 325 euros du MW avec un plafond de 800 € du MWh.

Le filet de sécurité

Ce dispositif existant sera prolongé et renforcé via un amendement au projet de loi de finances. Appliqué à toutes les collectivités, le système qui couvre toutes les sources d'énergie permettra de prendre 50 % du surcoût d'énergie pour les collectivités qui auront plus de 25 % de perte d'épargne brute.

Le dispositif des Certificats d'Économies d'énergie

Les collectivités souhaitant réaliser des travaux d'économies d'énergie comme la rénovation de bâtiments publics, le raccordement à un réseau de chaleur ou la rénovation de l'éclairage peuvent bénéficier de financements en passant par le dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE).

Chaque opération d'économies d'énergie correspond à une fiche d'opération standardisée. Les travaux listés ci-après sont éligibles au financement par des CEE s'ils sont conformes aux critères des fiches :

- la rénovation de l'éclairage public extérieur,
- l'isolation ou le changement de chauffage pour les bâtiments publics,
- l'isolation ou le changement de chauffage pour les logements résidentiels individuels,
- le raccordement d'un bâtiment public ou d'un bâtiment résidentiel à un réseau de chaleur.

Une collectivité peut elle-même obtenir des CEE en valorisant des opérations d'économies d'énergie puis les vendre à un obligé ou bien obtenir une prime d'un obligé CEE (énergéticien, délégataire) qui se chargera d'obtenir les CEE pour remplir son obligation.

Pour obtenir des CEE et les valoriser, la collectivité doit :

- ouvrir un compte sur un registre CEE,
- déposer un dossier de demande de CEE,
- vendre les CEE obtenus.

L'ADEME a élaboré un guide à destination des collectivités dont l'objectif est de présenter les principes du dispositif et de fournir aux collectivités des éléments pratiques leur permettant d'intégrer les CEE au sein de leurs projets de maîtrise de l'énergie.

Les collectivités sont éligibles au Coup de Pouce « Chauffage des bâtiments tertiaires » qui propose des primes bonifiées aux propriétaires ou gestionnaires de bâtiments tertiaires souhaitant remplacer leurs équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire au fioul, au charbon ou au gaz peu performants.

SOBRIÉTÉ

Contrat de performance énergétique : l'obligation de résultat à l'honneur

Olivier Descamps | A la une | actus experts technique | Publié le 07/02/2023

Bon moyen de massifier les opérations de rénovation, les contrats de performance énergétique demandent une bonne définition de ses besoins et un certain lâcher-prise pour laisser les entreprises privées définir les moyens de gagner en efficacité.



« C'est l'une des leçons de la crise », lance Pierre de Montlivault, le président de la Fédération des services énergie environnement (Fedene). Si l'on veut limiter les risques d'approvisionnement en gaz et en électricité, si l'on ne veut pas que les factures explosent, « on a besoin d'être beaucoup plus ambitieux sur les économies d'énergie. Et d'être performants sur la durée », estime le président. Associant un maître d'ouvrage décidé à faire des travaux ou à optimiser ses dépenses, et un prestataire qui propose de lui garantir non pas des moyens, mais des résultats, le contrat de performance énergétique (CPE) prend dès lors tout son sens. D'autant plus dans un contexte d'entrée en application du décret tertiaire qui oblige à réduire drastiquement ses consommations des bâtiments tertiaires (- 40 % d'ici à 2030, - 50 % avant 2040 et - 60 % en 2050).

Paris gagnants

Imaginé en 2006, cet outil peine pourtant à s'imposer. Porté entre autres par le Cerema ^[1], l'Observatoire national des CPE (ONCPE) évalue à 40 le nombre de nouveaux contrats signés dans le secteur public en 2021. Un chiffre légèrement au-dessus de la moyenne des dix dernières années, mais faisant suite à deux ans plutôt moroses du fait des élections et de la crise sanitaire : 28 contrats en 2019, 24 en 2020. « Globalement, le nombre de CPE publics se maintient autour de 30 à 40 par an », résume le dernier rapport de l'ONCPE publié en novembre 2022... en particulier dans deux régions : Auvergne-Rhône-Alpes (104 contrats sur les 380 existants) et Île-de-France (56 contrats). Dernier enseignement de l'étude : ce sont les communes qui semblent les plus convaincues. Elles représentent 38,4 % des contrats signés, devant les régions et les bailleurs sociaux, à 13,9 % chacun.

Parmi elles, la ville de Paris fait figure de pionnière. Elle a adopté son premier CPE en 2011 pour cent écoles... plutôt satisfaite du résultat puisque les 30 % d'économies d'énergie exigées (sur vingt ans) ont été largement dépassées. Avec des chiffres oscillant plutôt entre 35 et 38 % dès 2014 (après un été de travaux et une année de chauffe permettant à l'exploitant d'optimiser certains réglages afin de garantir les performances). Parmi les clés de réussite : une meilleure définition des températures de confort qu'auparavant, une régulation plus fine, une prise en compte des utilisateurs et des écogestes qu'ils sont capables d'adopter... autant de mesures qui ont été reprises dans les politiques de sobriété que les collectivités ont défini chacune à leur tour depuis quelques mois. À Paris, ces résultats ont poussé la commune à poursuivre sa campagne de rénovation avec une deuxième opération. 140 établissements ont rejoint le programme entre 2016 et 2018. L'objectif est resté le même : 30 %. Sur quinze ans cette fois-ci.

Des marchés longs et complexes

Quelques changements ont été opérés. En 2011, c'est un contrat de partenariat qui avait été choisi, selon un principe en vogue : laisser les entreprises privées investir et les payer via des loyers dont au moins une partie peut être versée grâce aux économies d'énergie réalisées. Cette option a été abandonnée. « Les marchés à financement public sont rapidement devenus dominants », explique l'ONPE, « essentiellement sous la forme de marchés globaux liant conception, réalisation, exploitation et maintenance (CREM ^[3]) depuis l'introduction de cette dernière en 2011 et des MPPG [marchés publics globaux de performance, ndlr] qui les ont remplacés à partir de 2016 ».

Alors que la régie communale parisienne gérait une partie du chauffage des cent premières écoles (en suivant les scénarios définis par le lauréat de la consultation), la ville a confié l'intégralité de l'exploitation à son prestataire en 2016. Une manière d'avoir un unique interlocuteur pour toute question relative aux dépenses. Et donc de simplifier les discussions qui ne manquent pas durant l'exécution des contrats. Par exemple, quand il faut refaire tourner les outils de modélisation car les paramètres de l'équation ont évolué : température de confort, nombre d'élèves dans les classes, organisation d'élections qui ajoutent des jours de présence, travaux qui ont un impact sur les dépenses... voire confinement ! « Ces marchés sont longs et complexes. Ils demandent un investissement humain sur toute la durée du contrat », prévient Julien Li Yung Hsiang, chef du pôle en charge des CPE des 650 établissements scolaires parisiens.

Un engagement qui va au-delà des bâtiments

Ce n'est pas à proprement dit un contrat de performance énergétique. Mais l'accord entre Angers Loire métropole et un consortium mené par Engie devrait lui aussi générer des économies sur la durée. Visant à créer un « territoire intelligent », ce marché global de performance intègre une dizaine de domaines sur douze ans. Pour un investissement d'au moins 120 millions d'euros qui permettront d'optimiser le service public et la transition écologique. Côté énergie, il permettra entre autres de réduire de 66 % la consommation de l'éclairage public (avec 30 000 lampadaires équipés de Led et des principes de gestion intelligente comme la gradation de l'intensité lumineuse différente selon les secteurs). Des capteurs sont parallèlement attendus sur mille bâtiments pour en opérer la gestion, et diminuer ainsi la consommation de 20 %. Comment ? « À eux de nous proposer des solutions », insiste Jérôme Guiho, directeur général adjoint de la collectivité. Dans le domaine de la politique de l'eau, le pilotage intelligent a pour but de réduire la consommation dans les parcs et jardins. Enfin, des expérimentations sont menées pour instrumenter les points d'apports volontaires de déchets et déclencher les levées selon les taux de remplissage. « Si cela fonctionne économiquement, ce sera intégré au contrat », explique Jérôme Guiho.

Rester ouvert

Cette exigence a sans conteste freiné l'adoption de CPE dans les collectivités qui manquent de ressources humaines. Même si a contrario, le fait de confier la gestion des installations à un prestataire libère du temps. Et que ces contrats sont un bon moyen de massifier des opérations de rénovation bien plus chronophages si on les prend les unes après les autres. Éviter les mauvaises surprises « demande beaucoup plus d'anticipation », insiste Gabriel Derais, chargé de mission d'Enerd2, entreprise créée par deux sociétés d'économie mixte pour doper les CPE en Alsace. Il faut bien connaître ses bâtiments, ses installations techniques, ses historiques de consommation, les pathologies des bâtiments...

Côté procédure, un maître d'ouvrage se doit de définir son besoin avec un audit, ses objectifs d'économie d'énergie et la définition d'un programme de travaux annexes (façades à ravalier, travaux d'accessibilité...). Une consultation est ensuite lancée pour permettre à des consortiums de se constituer et de répondre à l'ensemble des besoins, avant une phase de dialogue compétitif qui doit être « la plus ouverte possible », poursuit-il. Pierre de Montlivault suggère par exemple aux collectivités et aux bailleurs de laisser ouverte la question de savoir qui valorise les certificats d'économie d'énergie attribués lors des travaux, voire qui achète l'énergie consommée par les bâtiments dans le périmètre du contrat.

Ces recommandations figurent aussi dans le clausier juridique rédigé par la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR ^[4]) et publié à l'automne. En cas de travaux structurants, mieux vaut par ailleurs laisser aux professionnels le soin de déterminer s'ils préfèrent s'attaquer à l'isolation de la toiture ou des murs, aux équipements de chauffage et aux huisseries... Avec les CPE, ce sont les chiffres qui comptent : les économies d'énergie, les pénalités financières et leurs modalités d'application si les objectifs ne sont pas tenus, les bonus à partager s'ils sont dépassés.

Bonus-malus

C'est un principe de base des CPE permettant au maître d'ouvrage et à son prestataire d'avoir le même intérêt. Dépasser les objectifs permet à ce dernier de toucher une partie des économies. S'il ne remplit pas le contrat, c'est en revanche à lui de mettre la main au porte-monnaie.

Quand l'éclairage public devient un lux

La fin de l'abondance, est-ce que cela veut dire vivre dans le noir ? En tout cas, les factures de l'éclairage public sont scrutées de près. Les prix de l'électricité avaient commencé d'augmenter bien avant la guerre entre la Russie et l'Ukraine mais cette dernière a accéléré les choses. L'hiver 2022 a été marqué par des annonces de communes de toutes tailles vantant leur sobriété mais toutes les démarches ne vont pas dans le même sens. Alors, faut-il éteindre, réduire, varier l'intensité ? Ou au contraire s'attacher au réconfort de l'éclairage, dernier phare au milieu de l'insécurité de la nuit ? Sans oublier la protection de la biodiversité nocturne.

- 18 Face à la flambée des prix
- 20 Réduire les consommations
- 21 Repenser les usages

19 Entretien avec
Anne-Marie Ducroux
Présidente d'honneur
de l'ANPCEN

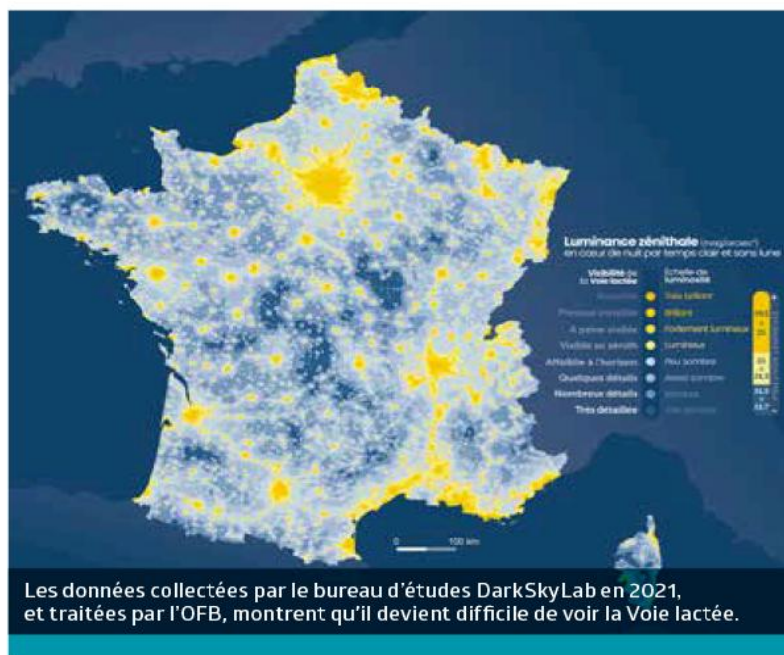
(...)

1 • Face à la flambée des prix

Pour les sept communes sur dix qui ont conservé leur compétence d'éclairage, l'hiver 2022-2023 est celui de toutes les interrogations sur la nécessité, ou pas, d'éclairer l'espace public. Pas une semaine ne se passe

sans entendre parler d'une majorité ou d'une opposition qui souhaite changer le fonctionnement de l'éclairage communal. Certains veulent éteindre coûte que coûte, d'autres, au contraire, s'acharment à illuminer la nuit, généralement au nom de la sécurité des riverains. Dans tous les cas, ce sont les factures qui ont réveillé le sujet. « Depuis une quinzaine d'années, le prix du kilowattheure (kWh) d'électricité n'a cessé d'augmenter et par conséquent d'obérer le budget des collectivités », alertait Xavier Pintat, le président de la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR), dans l'avant-propos du guide de l'Ademe d'octobre 2021, « Rénover l'éclairage extérieur ». Depuis, la guerre en Ukraine et les sanctions envers le gaz russe ont fait bondir le prix de l'électricité européenne. Les choses se sont sans doute accélérées mais le problème existait déjà. « Malgré les 500 millions d'euros d'investissements annuels injectés par les collectivités pour renouveler et moderniser le parc d'éclairage public, les consommations demeurent conséquentes, les efforts menés doivent s'amplifier », expliquait encore Xavier Pintat. Des efforts qui ont pourtant déjà été menés par les communes. Entre 2012 et 2017, le nombre de kWh dépensés pour l'éclairage par habitant est passé de 85 à 56. Sur la même période, la facture n'avait diminué que de 9,3 à 8,40 euros par habitant.

Pour lutter contre l'inflation du prix de l'électricité, 40 % des communes choisissent d'éteindre la lumière une partie de la nuit. Ce sont en fait les communes de moins de 2 000 habitants qui font majoritairement ce choix. Seules 7 % des communes de plus de 50 000 habitants éteignent leur éclairage d'après un rapport de l'Ademe sur



Les données collectées par le bureau d'études DarkSkyLab en 2021, et traitées par l'OFB, montrent qu'il devient difficile de voir la Voie lactée.

Entretien avec Anne-Marie Ducroux

Depuis 1999, l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes milite pour réduire la pollution lumineuse. Son plaidoyer porte sur les effets pluriels de l'éclairage sur la biodiversité et les paysages, la santé humaine, mais aussi les impacts énergie, carbone, matières premières... donc tout son cycle de vie, ainsi que son coût global. Entretien avec sa présidente d'honneur.

L'augmentation du prix de l'électricité permet-elle de parler plus facilement de pollution lumineuse ?

Nous avons déjà créé un mouvement suivi par de nombreuses communes, bien avant les augmentations de prix de l'électricité. Les citoyens aussi supportent de moins en moins les gaspillages. Lorsqu'ils ont observé les rues désertes et entièrement éclairées, lors des confinements, cela fut un révélateur supplémentaire. Aujourd'hui, 93 % des Français nous disent qu'ils sont favorables à la sobriété lumineuse et énergétique (1). Une augmentation de coût peut amener élus et agents à se poser cette question. C'est un levier supplémentaire. Pendant longtemps, la pollution lumineuse n'était pas un sujet, mais aujourd'hui, après notre mise à l'agenda public des enjeux, on nous dit que c'est finalement le sens de l'histoire et le bon sens. Cependant, il y a souvent confusion entre énergie et éclairage. En voulant seulement réduire les kilowattheures consommés, on peut aussi émettre plus de lumière qu'avant ! C'est une illustration de l'effet rebond : l'efficacité mène à plus d'usage.

Quels choix doivent être faits pour lutter contre la pollution lumineuse ?

Il faut une approche globale des impacts et des coûts. Viser la réduction de lumière permet de gagner sur les deux tableaux mais l'inverse n'est pas forcément vrai. Une politique de l'offre des fabricants et installateurs aboutit depuis des années à un suréquipement, comme un nombre excessif de lampadaires par kilomètre linéaire, par exemple. Pour nous, il faut d'abord repenser la finalité des lumières extérieures, questionner chaque éclairage installé au fil du temps en supprimant tous ceux qui ne sont pas vraiment utiles. Et surtout agir ensuite par de nouveaux usages, des périodes d'éclairage plus adaptées, et ceci bien avant d'investir dans des matériels coûteux. Les communes peuvent économiser ainsi jusqu'à 80 % sur leur facture d'électricité.

Environ 3 % des luminaires sont renouvelés chaque année, soit 300 000 équipements. Pensez-vous qu'il faudrait en faire plus pour préserver la qualité de la nuit ?

Nous ne sommes pas hostiles par principe au remplacement de technologie, mais il faut d'abord poser la question des vrais besoins locaux d'éclairage, puis changer

l'usage de l'existant, comme la durée d'éclairage. Pour progresser, il faudrait déjà appliquer et faire appliquer la réglementation existante. Certains acteurs voudraient voir doubler le taux de renouvellement, mais le chiffre d'affaires des promoteurs de matériels est une dépense publique pour les citoyens. Nous estimons désormais le coût de l'éclairage public à plus de 2,5 milliards d'euros, dont 1 milliard d'euros de maintenance. Donc les coûts ne sont pas que ceux de l'énergie consommée. De plus, la préconisation actuelle quasi exclusive pour des LED

ne conduit pas forcément à réduire la quantité de lumière émise. L'efficacité énergétique est parfois un prétexte pour multiplier encore les points lumineux alors qu'il faudrait réduire. De plus, la durée de vie des LED réellement garantie est bien inférieure à la durée de vie attendue d'un candélabre. Il faut donc être prudent...

La loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 rappelle une évidence à garder en tête : « Toute allégation écologique doit être documentée ». Et nous ajoutons « de manière indépendante ».

Propos recueillis par Baptiste Cessieux

(1) Sondage ANPCEN par OpinionWay, septembre 2022.

**“ Se poser
la question
des vrais besoins
en éclairage ”**



... les dépenses énergétiques des collectivités locales, paru en 2019. Les grandes villes en revanche mettent plus facilement en place la variation d'intensité lumineuse, soit par des capteurs de présence, soit par définition de plages horaires. Côté modernisation, les ampoules classiques, les lampes à sodium, représentent 57 % du parc et la part de LED, plus efficaces, ne cesse d'augmenter. Elles représentaient 20 % du parc en 2022, selon l'Ademe. Mais que l'on s'attaque à la question de l'éclairage public par la réduction des plages horaires d'illumination ou par le remplacement des candélabres obsolètes, l'ampleur de la tâche ne peut que faire tourner la

tête. Et même faire voir trente-six chandelles. Environ 11 millions de points d'éclairage public sont installés en France, selon le « Guide de l'élu local et intercommunal » publié en 2021 par la FNCCR. Ce parc est en diminution depuis 2005 mais représente toujours 32 % de la consommation d'électricité des communes de métropole. Un maillage lumineux qui recouvre toute la France mais qui n'est pourtant pas très bien connu. En fonction des interlocuteurs et des rapports, environ un tiers de ces points d'éclairage aurait plus de vingt-cinq ans, ou bien serait obsolète. Une chose est sûre, malgré tout : la réduction des consommations est déjà initiée.

2 • Réduire les consommations

L'hiver 2022-2023 est particulièrement efficace en termes d'économie d'éclairage. Au cours des quinze premiers jours de décembre, Enedis constate une baisse historique de 20 % de l'éclairage public par rapport à l'année précédente. Est-ce une vraie tendance ? « C'est lorsque l'on éteint en cœur de nuit », analyse Antoine Bonneville, vice-président du Syndicat de l'éclairage, l'association regroupant les fabricants de l'éclairage public et président de l'entreprise Lenzi. « Face à la flambée des prix de l'énergie, beaucoup d'élus ont eu comme premier réflexe de couper l'éclairage une partie de la nuit. C'est assez facile à faire et cela permet des économies substantielles. Selon moi, il y a également une autre explication : le renouvellement des points lumineux vers les LED s'accélère. Dans mon entreprise, et je pense qu'elle est représentative du secteur, j'observe une progression de 30 % de chiffre d'affaires sur cette partie de mon activité ».

L'avantage des LED en termes de consommation est indéniable. À éclairage égal, la facture d'électricité peut être réduite de 80 %. La technologie a pourtant mis quelques années à atteindre sa maturité, rappelle Sébastien Vauclair, fondateur du cabinet de conseil DarkSkyLab, spécialisé dans l'expertise scientifique de la pollution lumineuse et de ses impacts sur les écosystèmes : « La première révolution, récompensée par le prix Nobel de physique en 2014, a été l'invention de la LED bleue. Un vrai changement, car les précédentes n'éclairaient pas réellement ». Cette lumière composée de bleu n'est pas anodine sur l'environnement et la santé humaine. Interrogé par le journal du CNRS en novembre 2021, le directeur du Centre international de recherche sur le sommeil, Patrice Bourgin, précise ce phénomène récemment découvert. « Il y a vingt ans, on pensait que le rythme veille/sommeil sur 24 heures était uniquement dicté par notre horloge biologique. On ne connaissait de la lumière que ses fonctions visuelles. Aujourd'hui, ce dogme est brisé. On sait que la lumière – sa couleur, son intensité, la durée pendant laquelle nous y sommes exposés – influe de manière directe sur notre sommeil, même si la recherche sur le sujet en est encore à ses prémices ».

« C'est en particulier le bleu qui perturbe la création de mélatonine », ajoute Sébastien Vauclair. « L'augmentation du nombre de sources de lumière bleue crée une sorte d'effet cocktail. Les fabricants ajoutent des filtres ou des éléments chimiques qui vont modifier la lumière, mais à la base d'une LED, il y a toujours du bleu ». Dans une lampe éclairant à 3000 kelvins, le maximum autorisé par l'arrêté sur la réduction des nuisances lumineuses du 27 décembre 2018, la lumière bleue représente encore 15 % du spectre lumineux. Pour plusieurs acteurs interrogés dans ces pages, il y a un intérêt de santé publique et de protection de la biodiversité à être mieux-disant que la réglementation. Une lumière plus ambrée, comprise entre 2200 et 2700 K, permet un bon compromis entre la capacité d'éclairage et ses nuisances.

Si les LED remplacent de plus en plus de lampes existantes, le taux de renouvellement des points lumineux reste de 3 % à 5 % par an, selon le guide de l'Ademe précité. Le gouvernement voudrait amener ce chiffre à 10 % grâce à une partie des 2 milliards d'euros du Fonds vert pour le climat. Mais la production suivra-t-elle la cadence ? Pour le syndicat de l'éclairage et son vice-président, Antoine Bonneville, « ce chiffre de 10 %

À éclairage égal, la facture d'électricité peut être réduite de 80 % avec des LED.



© LENZI



La rénovation de l'éclairage en remplaçant des anciennes sources par des LED, associée à une baisse de la puissance de 50 % en cœur de nuit, permet d'abaisser la consommation électrique de cet éclairage de 70 %. Il est possible d'aller jusqu'à 80 % par de la programmation plus fine ou de la détection de présence.

© Marcela Lefort - Adobe Stock

est très ambitieux. Le contexte est assez exceptionnel. Nous sommes face à une pénurie généralisée de produits électroniques, donc une hausse du coût de la matière. Et l'augmentation des prix de l'énergie observée par les collectivités locales au moment de la facture d'éclairage public, elle est également visible pour les entreprises et cela va se répercuter sur le coût des LED. Nous allons tendre vers cet objectif mais l'atteindre me semble très compliqué. Le risque est de voir des produits exotiques arriver sur le marché ». Une conséquence que le syndicat

3 • Repenser les usages

Le syndicat de l'éclairage n'est pas le seul à lier éclairage public et sécurité. La connexion est si évidente qu'elle ne se questionne quasiment jamais. Pourtant, dans l'un des départements les moins éclairés de France, les Côtes-d'Armor, on ne se risquerait pas à lier les deux. « Personne ne donne de réels chiffres sur cette idée. Il s'agit plutôt d'une question de sentiment de sécurité », réfléchit Philippe Courcoux, responsable bureau d'études et cartographie au syndicat d'énergie du département. Ce syndicat mixte gère l'éclairage de 345 des 348 communes du département. « Nous n'opérons pas à Saint-Brieuc, mais nous les avons accompagnés l'année dernière dans l'extinction de l'éclairage en cœur de nuit. Le commissariat n'a jamais constaté d'augmentation d'insécurité ou de recrudescence de la délinquance ». Dans la commune limitrophe, où se situe la plus grande zone commerciale du département, les lumières s'éteignent également à 21 h 30. « Au début, la ville avait peur que ce soit l'occasion de vol ou autres violences sur la zone. L'heure d'arrêt de l'éclairage était



© Agglomération d'Agen

L'éclairage solaire pour travailler sans réseau électrique

Selon les fabricants de luminaires, l'éclairage solaire est une révolution qui s'annonce. Les candélabres sont dotés d'une batterie d'une durée de vie annoncée de dix ans. L'électricité produite le jour est réutilisée la nuit pour allumer le lampadaire. Ainsi, ce mobilier urbain peut être déployé loin des réseaux électriques. À Agen, là où réside l'entreprise leader du marché, Fonroche, la municipalité a installé 4 000 de ces candélabres afin d'éviter de rénover un réseau électrique vétuste (lire Techni.Cités n° 357, « À Agen, l'éclairage public mise sur le photovoltaïque »). L'Union des groupements d'achats publics possède plusieurs références dans son catalogue.

des luminaires, qui rassemble les fabricants français, juge logiquement néfaste. « Notre secteur a fait son travail de transition écologique. Les LED permettent une économie, mais il est également possible d'ajouter de l'intelligence, de faire de la détection, de l'abaissement d'éclairage en fonction des moments de la nuit, etc. Il est possible de faire des économies tout en continuant à lutter contre l'insécurité, comme le fait l'éclairage public depuis sa création, sous Louis XIV », ajoute Antoine Bonneville.



© savotieleysec - Adobe Stock



Peu de chiffres prouvent que la sécurité est liée à l'éclairage. L'association Genre et ville organise des marches pour sensibiliser les femmes.

Un projet de territoire pour entraîner tous les acteurs

Le 30 novembre 2021, le parc naturel régional de Milleval est devenu la 4^e Réserve internationale de ciel étoilé en France. « Il y a douze habitants au kilomètre ici, mais beaucoup d'éclairage », raconte Violette Janet-Wioland, la chargée de mission qui s'est occupée de ce projet. « En 2016, nous sommes lauréats Territoire d'énergie positive. L'argent obtenu sert à accompagner les communes à hauteur de 60 à 80 % vers des éclairages plus sobres ». Des horloges astronomiques sont installées afin d'éteindre de 23 heures à 5 heures. Les ampoules sont changées pour obtenir des lumières plus douces. « Nous abordons aussi le privé avec un diagnostic photométrique, fait par l'Observatoire de la nuit. Cela permet de convaincre de faire autrement, sans perte de confort ». Aujourd'hui, zones d'activité et parkings sont éteints. Le travail n'est pas fini. Quelques points lumineux, une usine, quelques maisons de retraite et surtout les campings ouverts l'été, captent encore le regard sur le plateau.

- ... différée pendant quelques mois entre ce quartier et le reste de la ville. Le temps de faire un test. Et puis finalement, ce n'était pas nécessaire ». Chris Blache, anthropologue et cofondatrice de la plateforme d'innovation urbaine, « Genre et ville », abonde : « Il s'agit d'une peur subjective. La nuit noire fait peur. Et pourtant, le noir protège puisque la majorité des agressions ont lieu le jour. Si l'on met un lampadaire au centre d'une place par exemple, personne ne va se mettre en dessous. Au contraire, la majorité des gens vont se mettre à l'extérieur de la lumière, pour voir sans être vu. Il y a des endroits qu'il est nécessaire d'éclairer. Des endroits « pièges », comme un tunnel piéton sous une route. En dehors de cela, il est possible



Pour en savoir plus

- « Rénover l'éclairage extérieur », collection Les clés pour agir de l'Ademe, 2021 : bit.ly/317UHBW
- « Guide pratique de l'éclairage intelligent », Les cahiers de la FNCCR, 2022 : bit.ly/3YJ7Ypu
- « 8 fausses idées sur l'éclairage », par les Eco Maires et le Syndicat de l'éclairage : bit.ly/3VFai8l

de faire des choses peu éclairantes mais accueillantes ». Pour travailler à l'égalité d'accès à l'espace nocturne entre les femmes et les hommes, l'anthropologue organise des « marches sensibles » pour permettre à des groupes de femmes de se balader la nuit tout en questionnant leurs propres imaginaires. À Saint-Nazaire (Loire-Atlantique), Place de l'Amérique-Latine, entre les austères blocs de béton des docks, les femmes de l'un de ces groupes de marche révélaient à la scientifique qu'elles trouvaient le lieu chaleureux grâce à la présence de LED violettes éclairant les murs des édifices. « L'éclairage public est une réalité de l'accès aux femmes à l'espace public nocturne, commente la chercheuse, mais c'est une réalité construite, une réalité sociale. L'éclairage est également une question de convivialité. Ne pas éclairer, c'est enlever des possibilités de sociabilité ».

Ne pas éclairer, ou éclairer différemment avec des couleurs plus chaudes et moins nocives pour l'environnement est également un enjeu majeur pour la biodiversité. « L'extinction en cœur de nuit est une très bonne chose, c'est une solution rapide pour répondre à la question urgente de la facture », explique Sébastien Vauclair. « Mais cela ne règle pas la question des nuisances sur la biodiversité. La seule espèce qui sort à 3 heures du matin par une nuit sans lumière, c'est l'astronome. Le véritable enjeu, il est à l'aube et au crépuscule. Il n'est pas question de tout éteindre, mais il faut éclairer juste ». En France, quatre territoires sont labellisés par l'association internationale DarkSky. Ils s'engagent à respecter une zone d'obscurité naturelle et une zone tampon. L'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes (ANPCEN) a récompensé de son côté 364 « communes étoilées » pour leurs engagements face à la pollution lumineuse. Ces démarches permettent d'intégrer les acteurs privés du territoire qui, eux, sont soumis à d'autres réglementations, comme un éclairage minimum pour les établissements recevant du public la nuit. Le plan local d'urbanisme est un outil qui peut intégrer ces questions d'éclairage mais le meilleur levier du moment est le même pour le public comme pour le privé : la facture d'électricité. | Par Baptiste Cessieux

ENERGIE

Sobriété énergétique : faut-il vraiment éteindre les lumières des rues la nuit ?

Sylvie Luneau | A la une | actus experts technique | France | Publié le 18/10/2022 | Mis à jour le 25/10/2022

Le plan de sobriété énergétique présenté par le gouvernement recommande d'éteindre l'éclairage public pendant la nuit ou de réduire l'intensité lumineuse et de passer aux LED. Comment ces mesures sont-elles accueillies ? Seront-elles efficaces ?



« L'éclairage public est le deuxième poste de consommation d'énergie des communes après les bâtiments, avec 12% des consommations et 18% des coûts d'énergie. Cela représente 31% des dépenses d'électricité », rappelle le gouvernement dans son plan de sobriété énergétique.

Outre l'extinction, il préconise de moderniser le parc lumineux, dont « 45 % a plus de 25 ans », rappelle-t-il, en passant à des « éclairages LED avec pilotage automatisé ». Selon le plan, cette mesure permet d'économiser « 40 à 80% d'énergie, avec un retour sur investissement complet entre 4 et 6 ans ».

Mesure largement soutenue

La sobriété fait partie des mesures portées par l'association Négawatt depuis longtemps. « Les retours d'expérience sur l'extinction de l'éclairage public sont unanimes et positifs. Les gains énergétiques sont importants. L'argument n'est plus seulement la biodiversité, il est aussi financier et donc beaucoup plus facile à porter pour les maires. L'acceptabilité sociale est meilleure. Le fait que l'Etat porte la responsabilité morale de cette extinction nocturne facilite aussi le portage communal et le passage à l'action. La rénovation massive des points lumineux en LED est un chantier à mener en parallèle », analyse Samuel Martin, membre de l'association Négawatt et élu local.

Pour l'association les Eco-maires, qui vient de publier « 8 fausses idées sur l'éclairage » ^[1] avec le syndicat de l'éclairage, ce plan est aussi bien accueilli. « Il donne des ordres de grandeur et des références intéressantes aux communes. C'est un appui pour expliquer aux administrés qu'on éclaire beaucoup trop. Globalement, les communes ont été intoxiquées par les marchands d'éclairage, avec l'idée que plus on éclairait et plus on avait de sécurité. Il faut démonter cette croyance », considère Jean-Pierre Bouquet, président des Eco-Maires et maire de Vitry-le-François (Marne).

Dans les « 10 actions applicables dès maintenant » pour la sobriété, l'AMF, l'ADCF, Amorce [2] et la banque des territoires recommandent également d' « éteindre l'éclairage public de 23 h à 5h30, sauf sur les axes principaux ».

Des gains énergétiques importants

Dans la Nièvre, 95 % de l'éclairage public est déjà éteint pendant la nuit. « Uniquement en éteignant de 22 h à 6 h du matin, nous économisons 70 % d'énergie. Cela ne nous coûte rien, il faut juste régler les horloges, c'est très facile à faire », affirme Jérémie Fourage, responsable du service achat et vente du syndicat d'énergie, d'équipement et d'environnement de la Nièvre (SIEEEN). Le syndicat a également installé des variateurs de puissance pour les collectivités qui ne souhaitent pas éteindre (6 000 LED sur 60 000 points lumineux). « On a le même éclairage avec moins de puissance installée. Ces luminaires sont connectés et permettent un pilotage à distance », explique le responsable.

Pour la FNCCR [3], ce plan va dans le bon sens, mais elle considère que l'extinction nocturne n'est pas une finalité en soi. « La mise en place de luminaires LED permet déjà d'économiser 50 % et avec un pilotage automatique on atteint 80 % d'économie », affirme Yves Raguin, chef du département éclairage public à la FNCCR. A ce jour, 20 % des luminaires sont à LED, selon lui, et il reste « 1 million de boules mercure à changer, ainsi que 50 % des armoires de commande de l'éclairage public », précise-t-il. Il regrette que sur ce chantier, « chaque collectivité soit livrée à elle-même, sans pilote dans l'avion ».

Trouver les financements

Le problème est aussi de trouver les financements ; 10 milliards seraient nécessaires selon Yves Raguin, qui déplore que le plan de relance de 100 milliards d'euros n'ait pas intégré l'éclairage public.

De son côté, le gouvernement rappelle que le programme Actee vient d'être prolongé, avec une enveloppe renforcée passant à 220 millions d'euros. Porté par la FNCCR et soutenu par l'AMF, ce programme permet d'obtenir des aides notamment pour l'éclairage public (Lum'acte). Le futur « fonds vert », créé en 2023 à hauteur de 1,5 milliard d'euros, soutiendra aussi ces projets.

Cependant, la FNCCR souhaite aller plus loin. Une motion prise lors de son congrès, fin septembre, demande que « l'Etat mette en place des dispositifs économiques spécifiques et facilite l'accès au financement des collectivités et leurs groupements pour la rénovation des parcs d'éclairage public ». Elle souhaite également que ce plan de sobriété énergétique soit prolongé au-delà du 31 décembre 2023.

DOCUMENT 6

Notions de coût global : le cas des ouvrages d'art

Site internet INFOCUMENTS - Juin 2020 - Patrick Guiraud

L'analyse économique de deux types de structure, ainsi pour un pont sur la base d'une structure en béton ou bien sur celle d'une structure mixte acier-béton, ne peut pas se résumer à une simple comparaison des coûts de construction proposés lors de la réponse à l'appel d'offres par les entreprises.

Depuis plusieurs années, on assiste à une prise de conscience par la maîtrise d'ouvrage de la nécessité de prendre en compte les coûts liés à l'exploitation, la maintenance et l'entretien des ouvrages au-delà des simples coûts d'investissement. En effet, seule la comparaison du coût global sur l'ensemble du cycle de vie de chacune des diverses solutions permet de justifier le choix pertinent de l'une d'entre elles.

Le coût global est ainsi un outil de décision précis pour les maîtres d'ouvrage.

Le coût global d'un ouvrage

Le coût global d'un ouvrage intègre :

- **Les coûts d'investissement** : ensemble des dépenses engagées depuis l'origine du projet jusqu'à la réception définitive des travaux : études préalables, conception, réalisation, contrôle...

Nota : Ce coût comprend aussi en particulier :

- les coûts de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre lors de la conception et la réalisation ;
 - les coûts des équipements liés à l'ouvrage et les travaux connexes par exemple les remblais d'accès pour un pont, les coûts liés à la signalisation ...
 - les coûts liés aux perturbations générées pendant les travaux, sur les trafics des voies franchies ou portées : ralentissement de circulation, déviation, report de trafic, embouteillage...
- **Les coûts d'exploitation de surveillance et de gestion ultérieure** de l'ouvrage ;
 - **Les coûts de fonctionnement** : ensemble des dépenses effectuées après la mise en service de l'ouvrage ;
 - **Les coûts de maintenance, d'entretien et de réparation** ultérieure de l'ouvrage pendant l'ensemble de sa durée d'utilisation auxquels il faut ajouter les coûts de la gêne occasionnée à la circulation et donc à l'utilisateur pendant les travaux d'entretien ;
 - **Les coûts éventuels liés aux éventuelles modifications** fonctionnelles de l'ouvrage ;
 - Et enfin : **Les coûts de fin de vie** : démolition ou démantèlement de l'ouvrage.

Nota : Le calcul du coût global sur l'ensemble du cycle de vie nécessite une prise en compte du taux d'actualisation (taux d'inflation) pour chaque période de dépenses.

D'autres types de coûts

Les coûts pour l'utilisateur

La démarche de calcul du coût global peut être complétée par les coûts pour l'utilisateur.

Un ouvrage doit assurer un service à la collectivité et donc aux usagers. Ce service peut être qualifié par trois principaux critères:

- La capacité d'écoulement : L'ouvrage doit permettre, pendant sa durée de service, le franchissement d'un obstacle et donc garantir la continuité du réseau routier, autoroutier ou ferroviaire. Toute perturbation de cette capacité d'écoulement partielle ou totale va engendrer un coût pour la collectivité et pour les usagers.

Ce coût peut être déterminé en estimant la baisse du niveau de service offert initialement par l'ouvrage. La fermeture de l'ouvrage, par exemple, va obliger les usagers à emprunter un itinéraire de déviation. Le coût pour l'utilisateur est dans ce cas fonction des kilomètres supplémentaires parcourus (liés au prix unitaire par kilomètre) et du temps perdu induit par un parcours additionnel ainsi que le risque ajouté d'accidents sur un itinéraire de déviation n'offrant pas le même niveau de sécurité.

- Le maintien de la sécurité : L'ouvrage doit garantir au fil des années le même niveau de sécurité. Toute baisse de sécurité, comme une dégradation des dispositifs de retenues, peut provoquer des risques d'accidents générateurs de coûts.
- Le maintien d'autres fonctions : Les ponts peuvent aussi servir au franchissement de canalisations ou de réseaux divers. Toute interruption de ce service a aussi un coût pour la collectivité. Ils peuvent aussi permettre le passage des piétons et des cyclistes.

Le coût global peut être complété par la prise en compte des coûts sociaux et environnementaux.

Le coût global élargi

Cette approche vise à prendre en compte l'incidence du choix des solutions constructives et des matériaux employés sur les risques sanitaires éventuels pour les usagers et les riverains.

Nota : pour un bâtiment, il s'agit par exemple des coûts supplémentaires liés à l'incidence des choix architecturaux ou de produits sur les risques sanitaires.

Le coût global partagé

Ce coût prend en compte l'impact de l'ouvrage sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie. Il ajoute une dimension environnementale au coût global.

Source : <https://www.infociments.fr/genie-civil/notion-de-cout-global-le-cas-des-ouvrages-dart>

PLAN DE SOBRIETE ENERGETIQUE

Gouvernement - Dossier de presse - 6 octobre 2022

(...)

LES GRANDES PROPOSITIONS PAR SECTEUR

(...)

Collectivités territoriales

La France compte plus de 35 000 collectivités de taille, de géographie et de missions diverses. Beaucoup se sont mobilisées pour apporter leur contribution au plan sobriété. Il est proposé ici de mettre quelques illustrations et démarches différenciantes.

LES 10 ACTIONS MISES EN AVANT PAR L'ASSOCIATION DES MAIRES DE FRANCE ET INTERCOMMUNALITÉS DE FRANCE

L'Association des maires de France (AMF) et Intercommunalités de France, en partenariat avec la Banque des territoires et Amorce, publient un guide de 10 actions de sobriété, applicables dès cet hiver.


HAUSSE DES FACTURES ÉNERGÉTIQUES

QUELLES SOBRIÉTÉS ET COMMENT PASSER L'HIVER POUR LES COLLECTIVITÉS ?

<h2 style="margin: 0;">10 ACTIONS</h2> <p style="margin: 0; font-weight: bold;">APPLICABLES DÈS MAINTENANT</p> <p style="margin: 0; font-weight: bold;">EFFICACES DÈS CET HIVER</p>		CIBLAGE  IDENTIFIER ET CIBLER LES BÂTIMENTS INEFFICACES <small>à partir de factures ou d'estimations</small>
MOBILISATION 	RÉGULATION 	19°C - 8°C 
FORMER ET INFORMER LES AGENTS ET NOMMER un référent « sobriété » par service	VÉRIFIER LES SYSTÈMES DE RÉGULATION DE CHAUFFAGE et s'assurer de leur bonne utilisation	RESPECTER LE CODE DE L'ÉNERGIE ET RÉGULER à 19 °C les bâtiments occupés
ECLAIRAGE 	ÉCO CONDUITE 	EAU CHAUDE 
ÉTEINDRE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC DE 23H À 5H30 sauf sur les axes principaux	FORMER LES AGENTS À L'ÉCO CONDUITE ET LIMITER la vitesse maximale de conduite	COUPER L'EAU CHAUDE DANS TOUS LES BÂTIMENTS hors établissements scolaires et santé
SAISON 	ÉQUIPEMENTS 	MONUMENTS 
RÉDUIRE LA SAISON DE CHAUFFE DES BÂTIMENTS des vacances de Toussaint à Pâques	INTERDIRE L'USAGE D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES chauffage d'appoint / sèche-mains	ÉTEINDRE L'ÉCLAIRAGE DES MONUMENTS, DES FACÈDES, des enseignes et des vitrines éclairées

ACTIONS ISSUES DES PROPOSITIONS DES 215 COLLECTIVITÉS AYANT PARTICIPÉ AU GROUPE DE TRAVAIL AMORCE DU 30 AOÛT 2022






ÉTENDRE LES BONNES PRATIQUES EN MATIÈRE D'ÉCLAIRAGE PUBLIC

Passer à l'éclairage LED

L'éclairage public est le deuxième poste de consommation d'énergie des communes après les bâtiments, avec 12% des consommations et 18% des coûts d'énergie. Cela représente 31% des dépenses d'électricité.

Sur les 10 millions de points lumineux du parc de l'éclairage public français, 45% ont plus de 25 ans. **Une simple mise à niveau en passant à des éclairages LED avec pilotage automatisé permettrait une économie d'énergie, dès les premiers mois de 40 à 80% avec un retour sur investissement complet entre 4 et 6 ans.**

CAS PRATIQUE

La Ville de Sète (Hérault) a décidé de supprimer 18% des points lumineux, d'installer 3091 luminaires LED, de réaliser 27 mises en lumière (ponts, fontaines, façades, monuments) et d'installer 157 luminaires à détecteur de présence. Cette action permet de réduire considérablement la consommation d'électricité pour l'éclairage public : -40% en 4 ans avec un objectif de 60% d'économies d'énergie à terme.

Ajuster l'éclairage en fonction des circonstances

Baisse de l'intensité, allumage quand un passage est détecté, pilotage à distance en fonction de l'intensité lumineuse extérieure, extinction totale à partir d'une certaine heure lorsque l'éclairage est inutile... Les élus locaux ne manquent pas d'idées pour piloter leur éclairage. Un guide formulant 40 recommandations vient même d'être publié sur ce sujet, à l'initiative de l'association Les éco maires.

Appliquer de façon stricte l'interdiction d'éclairage nocturne des publicités

Grâce à un décret d'octobre 2022, que la commune soit couverte ou non par un règlement local de publicité et quelle que soit la taille de l'unité urbaine à laquelle elle appartient, **les enseignes et les publicités lumineuses doivent être éteintes la nuit, entre 1h et 6h du matin, partout en France.**

L'ÉTAT ACCOMPAGNE LES COLLECTIVITÉS

S'appuyer sur le programme Actee+ pour accélérer la transition écologique et énergétique

L'actuel programme CEE Actee 2, doté de 110 M€, vise à inciter les collectivités à la rénovation énergétique de leurs bâtiments publics en :

- finançant une aide à la réalisation d'audits énergétiques (18 000 réalisés à mi-2022), d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) et à la dotation en ressources humaines de collectivités incitées à mutualiser leurs actions pour une meilleure efficacité ;
- fournissant un support technique adapté pour inscrire les économies d'énergie des collectivités dans la durée.

En prolongeant le programme, qui sera doté de 220 M€, les collectivités pourront bâtir des projets sur l'éclairage public (Lum'actee), la rénovation des piscines (Act'eau), les sous-programmes dédiés aux bâtiments classés ou de santé, les expériences d'effacement (Eff'actee) ou de sobriété.

Faire de la sobriété énergétique un pilier du fonds vert

Un fonds dédié à la transition écologique dans les territoires, baptisé fonds vert, sera créé dès 2023. C'est un soutien financier sans précédent qui permettra de soutenir à hauteur de 1,5 Md€ les projets portés par les collectivités.

Par exemple, le fonds financera les investissements des collectivités dans leur passage à l'éclairage LED ou dans leurs actions en matière de mobilité (parking-relais, covoiturage...).

Promouvoir la sobriété auprès des citoyens et en particulier des plus jeunes

Les collectivités seront incitées à initier des démarches collectives en organisant des concours. Par exemple, sur le modèle du concours des économies d'énergie Cube, à l'échelle des immeubles, des services ou des collectivités.

<https://www.cube-s.org/le-concours/>

CAS PRATIQUE

Les actions réalisées lors du challenge Cube.S pour les économies d'énergies dans les collèges et les lycées lancé en 2019 permettent d'atteindre en moyenne plus de 10% d'économies d'énergie par établissement dès la première année du concours, soit en moyenne près de 6000 €/an par collège et 15000 €/an par lycée (estimations 2019).

Au-delà des grandes villes et agglomérations qui ont communiqué sur leur plan sobriété qui sont bien connues, la mobilisation concerne aussi des villes moyennes, des départements,

des zones rurales. À titre d'exemples et on pourrait les multiplier.

- Le département de la Mayenne a décidé de prendre 53 mesures pour atteindre les -10% de consommation énergétique : 19°C dans tous les bâtiments publics, 18°C lors des jours de forte tension, mise en place d'une Journée pull-over tous les vendredis, suppression de l'eau chaude des sanitaires...
- La métropole de Dijon s'engage cet hiver avec un panel de mesures : baisse de la température, isolation des bâtiments, utilisation de systèmes d'énergie moins consommateurs, éclairage public abaissé de 70%...
- La ville de Nice s'est fixée un objectif de -10% dès cet automne, grâce à l'extinction des façades des musées et des éclairages décoratifs de la ville et de la métropole de 23h à 5h, le choix du télétravail, le délestage des équipements routiers adaptés et sécurisés entre 23h et 5h du matin, sans risque pour les piétons, ou encore une aide de 4000€ pour financer les audits énergétiques, qui sera désormais dé plafonnée et sans condition de revenus.
- La ville de Lorient prend des mesures pour réduire de 17% sa consommation de gaz et de 10% sa consommation électrique : extinction des lumières entre minuit et 6h, remplacement des ampoules par des LED, température à 14°C dans les gymnases et 19°C dans les écoles, eau chaude coupée dans les sanitaires des bâtiments publics...

- La ville d'Arras gère 8000 points lumineux. Jusqu'à présent, seuls 26% des éclairages étaient en LED. 5 M€ d'investissements permettront de passer à 80% d'ici 2024. Cela permettra d'économiser, en 2028, les trois quarts de la consommation actuelle.

POUR ALLER PLUS LOIN...

Le guide Rénover l'éclairage extérieur : <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/4983-renover-l-eclairage-exterieur-9791029716584.html>

Le programme Territoire engagé : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/territoire-engage-transition-ecologique>

Observatoire de la performance énergétique de la rénovation et des actions du tertiaire : <https://operat.ademe.fr/#/public/resources>

(...)

DOCUMENT 8

Voirie, espaces publics : solutions économes.

Des fiches pratiques à télécharger

CEREMA - 24 janvier 2023

[..]

Les enjeux économiques et environnementaux incitent les collectivités locales à développer des démarches économes dans la conception et la gestion de leurs voirie et espaces publics. Cette série de fiche met en avant des exemples de réalisations économes, en expliquant comment s'est déroulée l'ensemble de la démarche. 6 fiches sont publiées.

[..]

LIAISONS DOUCES ET ECONOMIE CIRCULAIRE : LE PARC DES CHANTERAINES (92)

Le Conseil général, propriétaire du [parc des Chanteraines](#) qui se situe dans une zone urbaine dense, a entrepris de le réaménager en **préservant les ressources** présentes sur le site et en assurant une **gestion durable et alternative des eaux pluviales**. Les travaux ont été menés via une démarche volontaire et innovante de responsabilité environnementale et d'économie circulaire. 4 principes ont été affirmés :

- objectif de zéro déchet sur le chantier ;
- réduction des transports lors de la phase de démolition, notamment grâce à l'installation d'un **atelier de concassage mobile** sur le site ;
- mise en œuvre de techniques innovantes et durables de matériaux pour les voiries ;
- gestion des eaux pluviales lors de la phase de construction.

Cette fiche détaille la démarche innovante impulsée par le gestionnaire et présente un bilan en termes d'usages, ainsi que sur les plans économique et environnemental. Les allées en béton qui recouvrent un linéaire de 8 km ont été rénovées en réutilisant le **béton transformé en granulats**, puis réutilisés en sous-couches des allées, dans des murets en gabions, dans la confection d'un nouveau béton, dans la réalisation d'accotements ou encore pour le ballast du chemin de fer qui traverse le parc.

Pour favoriser l'**infiltration de l'eau**, la largeur des allées a été réduite et des noues ont été aménagées le long des allées principales. Un revêtement perméable en béton drainant qui permet l'infiltration directe de l'eau de pluie, sur les allées et espaces de jeux notamment.

Le **bilan de l'opération** est très positif sur tous les plans, notamment environnemental: tous les gravats de béton ont été réutilisés, et plus de 8.000 tonnes de granulats ont été économisées, de même que 58.000 litres de carburant pour le transport des matériaux, et l'empreinte carbone du chantier a été fortement réduite.

La fiche synthétise également les clés de réussite de ce projet tels que le recours à une assistance technique, en l'occurrence par CimBéton ou la sensibilisation du public sur les enjeux de préservation des ressources lors du chantier.

(...)

UN PARKING-RELAIS MODULABLE EN PERIODE ESTIVALE A ARCACHON

Une solution économe en prix et en foncier

La ville d'Arcachon accueille un grand nombre de visiteurs durant la période estivale, passant de 12.000 habitants à plus de 100.000, et souhaitait augmenter l'offre de stationnement en été.

Une solution économe a été trouvée: l'utilisation d'une gare routière scolaire, pour en faire un parking-relais à 2 km du centre-ville lors de la saison touristique, de la deuxième semaine de juillet à l'avant dernière semaine d'août.

Cela permet aussi de réduire la circulation en ville, où les places de stationnement sont pour la plupart limitées à 2 heures pour 3,20€.

Ce parking se situe près de la voie d'entrée dans le bassin d'Arcachon depuis l'autoroute. Pour transformer la gare routière, les blocs de béton qui maquent les emplacements des bus sont enlevés, et le marquage au sol est refait pour les voitures. 80 places pour les véhicules légers et 3 pour les personnes handicapées sont ainsi aménagées, ce qui permet d'offrir 174 places au total.

Un taux de remplissage de 80% en moyenne

Deux navettes gratuites accessibles aux personnes handicapées font des allers-retours vers le centre-ville en 5 minutes, et transportent entre 30 et 35.0000 personnes par saison. En 2015 le parking devenu payant (3€ la journée) a été équipé de trois horodateurs.

L'investissement nécessaire pour la première année a été de 50.000€, pour acheter les blocs de béton, puis 44.000€ par an (montage et démontage des blocs pour 4.000€, signalisation horizontale pour 10.000€, circulation des bus pour 30.000€).

Après plusieurs années d'exploitation, la solution a rencontré du succès puisque le taux d'occupation moyen est de 80%, parfois même de 100% certains week-end. En 2018, le nombre de visiteurs ayant utilisé le parking était de 380 personnes en moyenne par jour, ce qui représente 20% du nombre de visiteurs journaliers.

Du côté des recettes, qui augmentent chaque année, elles ont atteint 14.000€ en 2019, ce qui couvre 40% du coût de la navette. Cette solution a un coût global bien inférieur à ce qu'aurait représenté la construction d'un parking neuf.

RECONVERSION D'UN PARKING EN PARC URBAIN A SAINT-ÉTIENNE

La ville de Saint-Etienne s'est engagée dans une démarche de renouvellement urbain, en transformant en profondeur les usages de ses espaces publics à des coûts maîtrisés. C'est dans ce contexte que le parc François Mitterrand a été aménagé sur un vaste parking, en mettant en oeuvre des solutions innovantes : production d'un plan-guide, concept d'économie inventive et mise en oeuvre d'un stabilisé fertile. (...)

Le stabilisé fertile, adapté aux piétons et aux véhicules

Un matériau innovant a été imaginé pour permettre la circulation des véhicules lors des différentes manifestations qui ont lieu sur le site: le stabilisé fertile.

Les couches de portance de l'ancien parking ont été préservées pour la stabilité, l'enrobé du parking a été recyclé en sous-couches de fondation, et la couche de surface est composée de matériaux drainant sur 20 cm, recouverts de terre végétale sur 6 cm.

1000 arbres ont été plantés, en fonction de leur résistance au changement climatique et de besoins d'entretien réduits.

L'aménagement du parc a coûté au total 74€/m², alors que pour un parc classique le coût à cette époque était autour de 250€/m².

L'aménagement du parc entraîne aussi des bénéfices sur le plan du climat: atténuation de l'îlot de chaleur, réduction de la surface de ruissellement, valorisation de l'eau de pluie qui arrose le stabilisé fertile.

UNE SOLUTION INNOVANTE POUR LE RETRAITEMENT EN PLACE D'UNE CHAUSSEE POLLUEE

La gestion des matériaux pollués de chaussées accroît considérablement les dépenses liées aux seuls travaux d'entretien. Pour faire face à cette problématique, le conseil départemental de Saône-et-Loire (CD71) s'est orienté vers un procédé innovant de réemploi de matériaux pollués. Ce procédé a été expérimenté en 2017 sur 900 m de la RD62 dans la traversée de Demigny.

Une chaussée très polluée en milieu urbain

Dans le cadre des études préalables, plusieurs sondages et carottages ont été réalisés par le Cerema et la maîtrise d'œuvre en différents points et profondeurs (jusqu'à 35 cm), et ont mis en évidence des pollutions par hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) à des concentrations importantes (entre 1500 mg et 2500 mg/kg de masse sèche). Cette concentration empêchait toute valorisation de ces matériaux sur un autre chantier, imposant leur évacuation vers une installation de stockage ISDD.

L'entreprise Eiffage routes a proposé une technique innovante, Recyclean qui a été testé sous le contrôle du Cerema, afin de retraiter sur place des chaussées polluées en neutralisant les poussières et les polluants durant l'opération. Le retraitement est réalisé avec un engin spécial, sous cloche et à l'aide de liant hydraulique.

Le retraitement en place consiste à fragmenter, sur un linéaire d'environ 1 km, le corps de chaussée sur une profondeur de 30 à 35 cm. L'intégralité des matériaux déconstruits sont réemployés en sous-couche routière grâce au procédé innovant. Un procédé qui s'avère plus compliqué à mettre en oeuvre en milieu urbain et nécessite de grandes quantités d'eau.

Une solution économe

Ce procédé a plusieurs atouts, développés dans la fiche, notamment sur le plan économique: réduction des coûts de gestion des déchets (le coût du stockage en ISDD est de l'ordre de 70 à 500 € par tonne), réduction des achats de matériaux neuf, et une plus grande rapidité d'exécution qu'une reconstruction conventionnelle de chaussée.

Les avantages en termes environnementaux sont également importants, même en phase d'usage: si les HAP sont toujours présents, ils sont rigidifiés par le liant hydraulique ce qui prévient le risque de pollution. La fiche présente aussi une grille d'évaluation comparative entre la solution technique innovante et une solution classique d'entretien.

LA GESTION ECONOMIQUE DES INSTALLATIONS D'ECLAIRAGE PUBLIC

Cette 5e fiche présente des solutions pour optimiser les dépenses d'éclairage public, qui représentent **32% de la consommation d'électricité des communes**. L'éclairage public constitue un poste de dépense important de consommation d'électricité des communes (second poste de dépenses énergétiques après les bâtiments publics). La présente fiche a pour objet de présenter l'état de l'art des leviers d'actions possibles pour une gestion économe des installations d'éclairage public suivi de quelques exemples illustratifs particulièrement inspirants. Elle s'adresse particulièrement aux gestionnaires de parc d'éclairage (communes, intercommunalités, syndicats d'énergie, etc.).

Plusieurs enjeux concomitants pour un éclairage public qualitatif

Un éclairage public qualitatif se doit de veiller aux trois composantes complémentaires du développement durable à savoir les dimensions économique, sociale et environnementale.

Ainsi, une gestion économe de l'éclairage public ne se restreint pas aux seules questions d'optimisation énergétique et de dépenses budgétaires (bien qu'essentielles). Elle s'intéresse également aux enjeux de sécurité routière et de sûreté urbaine: la nuit, les installations d'éclairage public se doivent de participer à la visibilité de l'ensemble des usagers de la route et au sentiment de bien-être des riverains.

Dans le même temps, les préoccupations environnementales ont donné lieu à de nouvelles dispositions réglementaires. Ces dernières prescrivent une réduction des nuisances lumineuses aux profits de la biodiversité et de la qualité de ciel nocturne. Notons enfin que l'éclairage des espaces publics peut avoir des impacts sanitaires sur l'humain (intrusion de lumière chez l'habitant, retard d'endormissement, etc.).

Quels leviers d'actions pour une gestion économe des installations d'éclairage?

La fiche présente les concepts généraux pour concevoir, piloter, entretenir et rénover une installation d'éclairage selon une approche économe.

Dans un premier temps, la fiche détaille les savoirs de base pour améliorer l'efficacité des installations du parc d'éclairage. Elle montre l'intérêt de certains outils de gestion dans l'optimisation de l'entretien et de la maintenance du parc d'éclairage.

Par la suite, la fiche précise les leviers d'action à disposition des gestionnaires de parc d'éclairage pour réduire les dépenses énergétiques.

Le premier levier d'action repose sur une **diminution de la puissance des installations** selon plusieurs approches détaillées dans la fiche:

- **L'optimisation des niveaux lumineux par rapport aux besoins** : Cette approche est illustrée par la démarche de réduction des dépenses énergétiques de l'éclairage public mise en œuvre par la ville de Saint-Malo (35). L'originalité de cette démarche a été d'accorder une grande considération au ressenti des usagers de l'espace public.
- **Le changement de technologie** : La fiche illustre ce principe par la rénovation de l'ensemble des luminaires d'éclairage public du lotissement des Bouroumettes mise en œuvre par la commune des Pennes Mirabeau (13). La rénovation s'est notamment appuyée sur des études de relevés d'éclairages au sol de façon à garantir des niveaux d'éclairage suffisants sur trottoir et sur chaussée.
- **L'optimisation du couple (éclairage/ revêtement)** : Cette approche est illustrée par le procédé Lumiroute® qui, à l'issue de 3 années de tests (2014-2017) sur 4 sections d'un boulevard de la ville de Limoges (87), démontre son potentiel dans la réduction de la puissance d'éclairage à installer.

Le second levier d'action porte sur **l'optimisation de la durée d'éclairage**.

Suivant l'idée de limiter la durée d'éclairage aux seules périodes où l'éclairage se révèle nécessaire, la fiche détaille les solutions technologiques permettant de piloter l'allumage et l'extinction des points lumineux en fonction de luminosité fluctuant au fil des jours.

Certaines communes prennent aussi le parti d'une extinction localisée ou totale de leurs installations d'éclairage à certaines périodes de la nuit. Il est dans ce cas conseillé aux élus de bien cadrer la démarche et d'impliquer au mieux les usagers et les riverains.

Réemploi des matériaux routiers : encore du chemin à parcourir

Publié le 20/05/2020 • Par Isabelle Verbaere • dans : France, Innovations et Territoires GAZETTE DES COMMUNES

Chaque année, 5 % du réseau routier sont rénovés. Ces travaux d'entretien représentent un gisement potentiel important de matériaux à réemployer. La loi de transition énergétique fixe des objectifs ambitieux de valorisation des matériaux aux maîtres d'ouvrage. Mais des freins techniques compliquent la tâche. Différentes solutions peuvent toutefois répondre aux objectifs de la loi, comme le retraitement en place des chaussées qui économise les ressources naturelles.

CHIFFRES-CLÉS

7,8 millions d'enrobés fabriqués en 2018. Dans le même temps, 6,2 millions d'agrégats d'enrobés ont été recyclés. Le taux moyen de réintroduction d'enrobés recyclés dans les revêtements routiers est de l'ordre de 18,1 %. (Source : Routes de France).

Chaque année, 50 000 kilomètres de route sont rénovés. Cela représente 34,5 millions de tonnes de matériaux. La valorisation et le recyclage des déchets produits sont donc un enjeu majeur de l'économie circulaire. Certes, des progrès ont été faits ces dernières années. C'est la conclusion que l'on peut tirer du dernier bilan environnemental de la profession routière, publié par Routes de France. Ainsi, le taux d'agrégats enrobés rabotés qui sont ensuite retraités avant d'être intégrés à un nouvel enrobé est passé de 4,1 % en 2007 à 18,1 % en 2018, mais il plafonne depuis 2016. Quant aux tonnages des matériaux produits par les chantiers et recyclés, ils ont même baissé sur cette période.

Or les maîtres d'ouvrage jouent un rôle essentiel pour faire évoluer les pratiques dans les orientations qu'ils donnent à travers la commande publique et la manière de concevoir leurs projets. Ils sont au pied du mur. Car les objectifs d'utilisation des matériaux alternatifs lors de travaux routiers, fixés par la loi de transition énergétique du 17 août 2015, devaient être atteints en 2020. Elle prévoit, notamment, qu'au moins 20 % en masse des matériaux utilisés dans les couches de surface et au moins 30 % en masse de ceux exploités dans les couches d'assise, lors de chantiers d'entretien et de construction, soient issus de réemploi sur site ou de la valorisation de déchets.

Des objectifs complexes

Toutefois, ces objectifs ne font pas l'objet de mesures coercitives. Heureusement, car il subsiste de nombreux obstacles pour les atteindre. Ils se nichent dans les détails des couches routières. Explications. Certains maîtres d'ouvrage n'hésitent pas à aller au-delà des proportions fixées par la loi dans les couches d'assise, comme ceux des départements de la Somme et de Seine-et-Marne, qui y introduisent 34 % d'agrégats d'enrobés recyclés (2019). Mais l'objectif paraît plus difficile à atteindre dans le cas des couches de roulement, pour des raisons techniques. « Nous avons effectué un essai sur une petite route en 2019 avec 30 % de recyclés, remarque François de Bonville, chef du service des études et travaux neufs de la Somme. Les résultats ont été catastrophiques. »

Les couches de roulement exigent des granulats d'une bonne rugosité pour assurer l'adhérence de la chaussée. « Ceux qui sont recyclés à partir de matériaux récupérés dans des couches d'assise n'ont pas les propriétés mécaniques nécessaires pour se retrouver en surface », souligne Dominique Pernier, chef du service du patrimoine à la direction des routes du département de Seine-et-Marne. Il précise que « pour fabriquer des couches de roulement avec une proportion de 20 % de matériaux recyclés comme le fixe la loi, ou plus, il faudrait qu'ils proviennent de couches de roulement homogène dont les matériaux soient identifiés et de qualité. Or les centrales qui fabriquent les enrobés ne peuvent pas mettre en place un stockage différencié des matériaux selon leurs origines ».

Autre obstacle : les difficultés d'approvisionnement en matériaux recyclés. Toutes les centrales qui en produisent ne sont pas conçues pour y incorporer de fort taux d'agrégats d'enrobés recyclés. C'est le

cas de 20 % de celles qui sont présentes en Seine-et-Marne. Les problèmes de disponibilité existent aussi dans les territoires où l'on ne rabote pas beaucoup les chaussées, où l'on préfère recouvrir la route d'une nouvelle couche de roulement, sans retirer celle qui est abîmée. « C'est moins cher et cela permet de contourner le problème de l'amiante ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques », analyse François de Bonville.

Modes de valorisation des déchets

Réemploi, réutilisation, recyclage : la loi de transition énergétique hiérarchise ces modes de valorisation des déchets. Le réemploi qui désigne les matériaux produits et employés sur le site doit être privilégié. Non seulement il économise les ressources naturelles, mais il limite les transports de matériaux et, ainsi, la pollution de l'air et les émissions de gaz à effet de serre.

Deux solutions techniques entrent dans le cadre du réemploi. La première consiste à trouver l'équilibre entre les déblais et les remblais afin que 100 % des matériaux géologiques excavés ne sortent pas du chantier. Toutefois, cette opportunité n'existe que lorsque l'on construit une route, ce qui est rare. La deuxième est de recourir au retraitement de la route en place, quand son assise présente des dégradations importantes, au lieu de sortir les matériaux du chantier pour les remplacer.

L'opération consiste à raboter la chaussée, à malaxer les matériaux collectés avec un liant pour obtenir un mélange homogène, qui est remis en place. Une couche de roulement est ensuite appliquée. « Dès que nous pouvons fermer une route, c'est l'option que nous choisissons, expose François de Bonville. Elle est beaucoup plus économique : 25 % moins cher que la solution classique avec des granulats de carrière. »

Opération vertueuse

Une option qui est aussi particulièrement durable : moins de déchets, de rotations de camions, donc, préservation du réseau routier avoisinant et impact sur l'environnement largement atténué. Le retraitement en place d'une trentaine de kilomètres de chemins communaux sur le territoire de la ville d'Aix-en-Provence (142 700 hab.), à l'automne 2019, a permis de réduire de 38 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une technique classique, soit 650 tonnes de CO₂ en moins. L'opération s'est avérée vertueuse car le liant utilisé, en remplacement d'une émulsion de bitume, est fabriqué à partir de poix de tall-oil, un coproduit résineux issu des déchets de la sylviculture et de l'industrie papetière française. Un procédé breveté par Eiffage et testé sur plusieurs sites en Gironde, dans le Tarn, l'Hérault, depuis 2018...

Les surfaces de chaussées retraitées en place n'ont cessé de progresser ces dernières années : celles qui contiennent un liant hydraulique (chaux-ciment) ont augmenté de 24 % entre 2017 et 2018. Mais l'on parlait de loin. « Cette solution reste sous-exploitée parce qu'elle est encore méconnue », note Christine Leroy, directrice des affaires techniques à Routes de France. Pourtant, Cimbéton, plateforme d'information de l'industrie cimentière française, organise avec différents partenaires, notamment Routes de France, quatre à cinq journées de formation chaque année afin de promouvoir cette technique, auxquelles participent plus d'une centaine de personnes à chaque fois, dont deux tiers de maîtres d'ouvrage, et ceci depuis 2008.

Les freins à son utilisation sont donc ailleurs. Les machines permettant de réaliser ce type de travaux sont énormes. Les transporter jusqu'à un chantier et les mettre en service est onéreux. « En dessous de 20 000 mètres carrés de chaussées à traiter, soit 3,5 à 4 kilomètres de route, ce n'est pas économiquement pertinent », remarque Jean-Marc L'Huillier, directeur technique d'Eiffage Route Grand Sud. Pour que les prix baissent, il faudrait davantage de machines. Le groupe Eiffage n'en possède que trois. « Elles ne sont pas suffisamment utilisées pour justifier qu'il y en ait plus », remarque Christine Leroy. « La plupart des marchés d'entretien sont à bons de commande et ne prévoient pas le retraitement en place en solution de base, conclut Jean-Marc L'Huillier. S'ils ne sont pas ouverts à variantes, les entreprises ne peuvent proposer cette solution. Elle est ainsi peu mise en œuvre. »

DOCUMENT 10

Une action publique de sobriété doit accorder une large place aux citoyens

Site internet de TOTEN Territoire d'Occitanie pour la Transition Energétique – 31 août 2022

D'après le rapport de l'ADEME « Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité », une action publique visant l'évolution des pratiques sociales doit nécessairement articuler les outils, les acteurs et les échelles d'action. Les démarches de démocratie participative et la co-construction sont donc à favoriser. Elles doivent permettre de réinterroger les modèles, de se réappropriier les territoires et d'élaborer une vision partagée.

Dans les territoires, si chaque acteur du triptyque « pouvoirs publics – entreprises – consommateurs » a des responsabilités dans la transition du territoire vers des modes de vie plus sobres, la collectivité, en tant que coordinatrice des actions de transition énergétique dans le cadre de son plan climat, peut faciliter cette transition.

La collectivité, initiatrice d'un autre modèle d'organisation du territoire

En parallèle à la phase de co-construction collective d'un nouveau projet de territoire (**voir notre article "Construire une vision positive du futur autour d'un projet de territoire attractif et mobilisateur"**), la collectivité va identifier les actions possibles à mettre en œuvre. Plusieurs types d'actions sont possibles, mais présentent des degrés d'acceptabilité différents :

- des actions simples qui font déjà consensus sous réserve de fournir des arguments adaptés (facture énergétique, empreinte environnementale, santé...). Exemple d'actions : supprimer les objets jetables, l'eau en bouteille, éviter la voiture individuelle pour de courtes distances, réduire le chauffage d'un degré en hiver, limiter l'utilisation de climatisation, composter les déchets organiques, isoler les bâtiments, ...
- des actions plus complexes car structurelles, c'est-à-dire qui demandent des évolutions systémiques, sociétales et sociotechniques. Ex : le développement d'une alimentation locale de qualité, le réemploi, la mise à disposition d'espaces de mutualisation (coworking, covoiturage, espaces de rafraîchissement ...).
- des actions plus difficiles à instaurer et qui vont s'inscrire dans le long terme car elles demandent des adaptations juridiques ou réglementaires qui ne relèvent pas nécessairement du champ de compétence des collectivités locales (suppression, des emballages, réduction de la vitesse maximale autorisée...)

Quelles que soient les actions retenues, elles doivent faire l'objet d'une concertation et s'inscrire dans une démarche participative pour faciliter leur appropriation et leur mise en application.

La collectivité doit accorder une place importante aux citoyens qui sont les usagers quotidiens du territoire et doivent être acteurs de la sobriété dans leurs pratiques et modes de vie. Ils doivent pouvoir s'exprimer sur les problématiques locales et proposer des pistes d'actions.

L'initiative de la Région Occitanie « Ma Solution pour le Climat » a permis des contributions citoyennes à la politique régionale. La mise en place du Conseil Citoyen de la sobriété en est un autre exemple.

Pour inciter les citoyens à agir, de nombreuses collectivités mettent en place des budgets participatifs/citoyens qui permettent de soutenir financièrement, entre autres, des projets de sobriété portés par des structures locales. On peut citer l'exemple du Département du Tarn qui a retenu 24 lauréats dans le cadre de son budget participatif 2022. Un des projets retenus concerne la création d'un puits avec pompe solaire pour l'alimentation en eau d'un jardin solidaire et partagé.

La collectivité doit s'employer à combiner les initiatives citoyennes avec des actions publiques concrètes, et si nécessaire la mise en place d'une réglementation locale adaptée. En questionnant les modes de production et de consommation, la sobriété est un levier mobilisateur pour l'ensemble des acteurs du territoire.

Comment infuser de la sobriété dans les politiques publiques ?

La sobriété et les nouveaux modes de vie qui y sont associés doivent faire l'objet d'un sujet à part entière dans les politiques publiques, au travers de l'empreinte carbone, de l'obsolescence programmée, du gaspillage alimentaire, de l'économie circulaire... Il est important que la collectivité associe les acteurs locaux à la définition de ses programmes de sobriété, car ils peuvent soit être relais auprès des citoyens, soit être la cible des nouvelles politiques publiques ; ce qui va leur demander d'agir.

Par exemple, pour faire évoluer la consommation d'énergie au sein des foyers, la collectivité peut s'appuyer sur les artisans, les bailleurs sociaux, les associations qui peuvent servir de relais en termes de conseils et accompagnements auprès des ménages.

Pour inciter à l'utilisation des transports en commun, la collectivité va gérer les infrastructures matérielles mais elle va s'appuyer sur les écoles, les associations pour agir sur les représentations sociales liées à la voiture et à ses alternatives.

La collectivité doit également veiller à mettre à disposition les moyens nécessaires pour animer et piloter les démarches territoriales de sobriété :

- des moyens humains pour assurer l'animation territoriale de la démarche (information, communication et valorisation) et la mise en œuvre opérationnelle des actions, car accompagner les citoyens vers la sobriété nécessite du temps pour faire changer les comportements ;
- des moyens financiers : les acteurs locaux et les citoyens sont des porteurs de projets potentiels qui vont faire émerger de nombreuses idées, dont certaines devront être concrétisées.

Des collectivités ont fait le choix d'intégrer le volet de l'animation comme une fiche action de leur PCAET , d'autres recrutent un chef de projet « sobriété ».

Dans son PCAET, le Grand Figeac a dédié une fiche action à « Déployer des actions de sensibilisation à la sobriété énergétique auprès des habitants ».

Le Parc naturel régional des Grands Causses a dédié un axe stratégique de son PCAET à la sobriété.

Une démarche de sobriété s'inscrit dans le long terme

Comme précisé dans l'article "Construire une vision positive du futur autour d'un projet de territoire attractif et mobilisateur", une collectivité qui veut s'inscrire dans une démarche de sobriété devra adopter une vision stratégique à moyen et long terme pour son territoire et ses habitants. Pour autant, pour porter ses politiques et projets de long terme, la collectivité devra s'attacher à la mise en œuvre d'actions ponctuelles locales pour alimenter les réflexions et la prise de conscience de la nécessité d'agir.

Au travers de leurs investissements sur des périodes pluriannuelles, les collectivités sont les mieux placées pour agir dans les territoires. Ce sont elles qui décident de l'organisation des activités (PLUi, SCoT, PLH, PCAET), qui sont capables de mobiliser les acteurs locaux (citoyens et entreprises) et de favoriser l'évolution des comportements.

Or la modification des documents d'urbanisme et de planification nécessite du temps, de par la multiplicité des acteurs et des communes. Accompagner le changement des normes, des comportements individuels et des représentations collectives est aussi un travail de long terme.

En outre, la recherche de sobriété fait appel à des projets innovants, de l'expérimentation avant déploiement à plus grande échelle ce qui suppose également une temporalité sur plusieurs années.

Un exemple en Occitanie : le projet Eco-bâtival du Sicoval (2020-2025) - projet de développer un bâtiment exemplaire en termes de sobriété énergétique, démonstrateur et évolutif, support d'innovation.

Cette plateforme à énergies positives constitue un lieu dédié aux professionnels du bâtiment, de l'écoconstruction et de l'économie circulaire. Lieu d'échanges, d'information et d'expérimentation, il permettra d'accueillir tous types de publics professionnels comme particuliers dans différents espaces : fab lab, espaces d'exposition, de formation, de conseil...

Document 11

Plan de Sobriété Énergétique : les 53 mesures !

Site internet du DEPARTEMENT DE LA MAYENNE

Le Conseil départemental de la Mayenne a voté 53 mesures, dans le cadre de la mise en place de son plan de sobriété énergétique.

Devant l'ampleur de la crise énergétique qui se traduit par la flambée des factures liées aux dépenses d'énergie et en cohérence avec sa démarche bas-carbone, le Conseil départemental de la Mayenne a voté son plan de sobriété énergétique lors de la session départementale du 26 septembre, avec 53 mesures applicables dès maintenant.

L'ambition du Conseil départemental de la Mayenne est de **porter collectivement ce plan de sobriété énergétique à travers 53 mesures** simples et opérationnelles pour encourager la baisse des consommations.

Les 53 mesures !

Sensibiliser aux écoGESTES, les élus et les agents du Département

1. Mise en place de campagnes de sensibilisations aux économies d'énergie
2. Mise en place d'une newsletter interne à destination des agents et d'une animation du réseau des éco sensibilisés et éco motivés
3. Mobilisation des élus afin d'assurer la participation de nouveaux collègues au challenge CUBE.S
4. Rappel des écoGESTES aux agents d'entretien
5. Réaliser des fresques du climat et du numérique auprès des agents de chaque Direction et des élus

Sensibiliser aux mobilités durables les élus et agents du Département

6. Participer au challenge mobilité de l'ADEME avec des challenges inter-directions et en impliquant les élus durant cette période
7. Mettre en place un compteur de kilomètres parcourus mensuellement par les agents du Conseil départemental, sur l'intranet
8. Mise en place de formations à l'écoconduite et aux boîtes automatiques pour l'usage des véhicules électriques
9. Mettre en place une campagne de sensibilisation vers les particuliers, les collectivités et les entreprises

Déplacer ses usages en dehors des heures de fortes consommations

10. Favoriser les charges d'ordinateurs et de téléphones portables de 15h à 17h
11. Produire l'eau chaude sanitaire nécessaire au bon fonctionnement de la collectivité, sur les heures creuses ou la nuit
12. Optimiser la charge des véhicules électriques sur les heures creuses ou la nuit
13. Limiter l'usage du deuxième écran et écran de projection
14. Communiquer en interne et à l'externe sur les jours de tension du réseau électrique annoncé par RTE pour réduire la consommation

Optimiser la chauffe des bâtiments du Département et des collèges

15. Mise en place de suivis et analyse de données énergétiques pour optimiser la régulation de la chauffe
16. Imposer une consigne de température de chauffe maximale à 19 degrés, à 18 degrés le vendredi
17. Mettre en place une « journée du pull-over » hebdomadaire, chaque vendredi
18. Adapter les consignes de chauffe le soir et le week-end
19. Imposer une consigne de température de chauffe maximale de 12 degrés dans les espaces de stockages
20. Supprimer l'eau chaude dans les bâtiments n'en nécessitant pas

Réduire le gaspillage d'électricité dans les bâtiments du Département et les collèges

21. Mener une campagne de recensement des équipements énergivores voire non utilisés
22. Eviter la charge et la veille des équipements informatiques la nuit et le week-end
23. Eteindre le wifi des bâtiments du Département la nuit et favoriser le wifi à la 4G la journée
24. Promouvoir l'utilisation des escaliers aux ascenseurs
25. Optimiser l'éclairage en l'absence d'agents et favoriser l'éclairage naturel
26. Finaliser le passage aux éclairages LED
27. Limiter l'usage des écrans
28. Limiter les pertes de froid sur les chambres froides du Département

Développer la sobriété numérique [...]

Améliorer le suivi énergétique du patrimoine bâti

33. Déployer des compteurs intelligents et sous-compteurs pour assurer un suivi et un meilleur pilotage de la démarche
34. Accompagner les gestionnaires des collèges pour faciliter la remontée des données énergétiques
35. Travailler sur le déploiement des compteurs connectés
36. Centraliser les données énergétiques pour permettre une analyse pertinente

Accompagner le développement de la mobilité évitée

37. Favoriser les visioconférences pour les réunions de moins de 2h
38. Encourager le télétravail dans le cadre défini par la Direction des ressources humaines
39. Mutualiser les réunions en présentiel sur une journée et un lieu
40. Faciliter la prise de repas sur place

Proposer une alternative aux véhicules thermiques pour les trajets domicile-travail

41. Favoriser l'utilisation des transports en commun
42. Encourager les agents du Conseil départemental à prendre les transports en commun
43. Possibilité d'utiliser les vélos du Département pour les déplacements pendulaires
44. Encourager les agents à utiliser un vélo ou une trottinette pour les déplacements du quotidien

Encourager le partage des véhicules [...]

Proposer une alternative aux véhicules thermiques pour les déplacements professionnels

47. Faciliter la mise à disposition des véhicules électriques ou bio GNV du Département, pour les agents faisant des déplacements professionnels très fréquemment
48. Favoriser l'usage des bluecars pour tous les déplacements, même ponctuels, de moins de 20kms
49. Favoriser le train pour les longs trajets
50. Encourager le recours au vélo plutôt qu'à la voiture, pour les distances inférieures à 5km
51. Mettre à disposition des agents, des équipements de sécurité à vélo
52. Mettre en place des formations sur l'usage du vélo
53. Augmenter le parc de vélos à assistance électrique

Déjà engagé dans une démarche bas-carbone, visant la neutralité carbone d'ici 2040, le Conseil départemental de la Mayenne » a souhaité renforcer son action en mesurant l'impact de son budget sur l'environnement, « le budget vert ».

Premier département de France à mettre en place un budget qui calcule cet impact, le Conseil départemental est également une des toutes premières collectivités de France à mettre en œuvre un Plan départemental de sobriété énergétique.

La mobilisation d'une enveloppe de 800 000€ en 2022 pour financer des projets « bas carbone » a également été mise en place suite au lancement de l'appel à manifestation d'intérêt ayant mobilisé des jeunes mayennais, ambassadeurs de l'écologie sur notre territoire, pour soutenir les projets bas-carbone. (...)