

La pollution lumineuse : passer de la définition d'un problème à sa prise en compte technique

Samuel Challéat

► **To cite this version:**

Samuel Challéat. La pollution lumineuse : passer de la définition d'un problème à sa prise en compte technique. Eclairer la ville autrement - Innovations et expérimentations en éclairage public, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, pp.182-197, 2009, 978-2-88074-786-2. hal-00924383

HAL Id: hal-00924383

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00924383>

Submitted on 6 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA POLLUTION LUMINEUSE : PASSER DE LA DEFINITION D'UN PROBLEME A SA PRISE EN COMPTE TECHNIQUE

Samuel CHALLÉAT – UMR ThéMA 6049

INTRODUCTION

Durant la période nocturne, la lumière constitue l'un des marqueurs principaux de l'activité humaine, activité avérée (éclairage festif, éclairage événementiel, etc.) ou activité possible (éclairage fonctionnel et permanent de voies de circulation, éclairage sécuritaire des zones commerciales, éclairage de bâtiments de bureaux vides). Si elle est indispensable à certaines fonctions, la lumière n'en est pas moins altératrice de la nuit, du noir, des moments nocturnes (au sens astronomique du terme) bref, d'une ressource naturelle commune.

La nuit, qui nécessite – ou permet, selon les cas – l'usage de lumière artificielle pour la plupart des activités, est une ressource en accès libre pour l'Homme. Ressource qui n'a aucune valeur de marché (comme l'air par exemple) et que tout un chacun peut exploiter avec pour seuls coûts apparents, ceux des infrastructures déployées et ceux de l'énergie électrique nécessaire à la production de lumière. Ne sont que très rarement considérés les coûts environnementaux, sociaux ou sanitaires de cette perte du noir, ce qui entraîne souvent une surestimation des bénéfices que l'on peut tirer de l'éclairage artificiel nocturne en termes de mise en valeur du patrimoine, d'image de marque de la ville, de vie sociale nocturne, de facilité de déplacements, ou de sécurité par exemple. Les décisions en matière d'éclairage public sont donc prises au regard des bénéfices qui en seront tirés et des coûts directement supportés par les décideurs, sans tenir compte des coûts sociaux, culturels, sanitaires et environnementaux qui seront supportés par la société et l'écosystème dans son ensemble. Cette logique n'est pas sans rappeler la « tragédie des biens communs » [1], menant à une surexploitation des ressources en accès libre.

Au moment où, pour la première fois dans l'histoire de l'éclairage urbain, se posent chez beaucoup de concepteurs lumière les questions de surintensité des flux lumineux, de réduction des niveaux d'éclairement pour ne pas transformer la nuit en milieu urbain en un jour permanent, il convient de mener une réflexion multidisciplinaire approfondie pour arriver à concilier les fonctions consensuelles de l'éclairage public avec une certaine « sauvegarde » du noir, du nocturne comme ressource culturelle, sociale, sanitaire et comme biotope. Cette prise en considération de tous les

coûts de la lumière artificielle doit passer avant tout par une nouvelle vision de l'éclairage public, avant de s'appliquer à tous les types d'éclairage que l'on trouve dans la ville nocturne. L'arrivée de nouveaux acteurs, comme les associations dites « de défense du ciel nocturne », dans les processus de concertations préalables à toute nouvelle installation d'éclairage public force les acteurs de l'aménagement du territoire à se pencher sur la problématique de la pollution lumineuse.

La réflexion ici menée se propose donc tout d'abord de présenter, au vue des connaissances actuelles, les différentes facettes de la problématique de la pollution lumineuse, puis de montrer comment, dans la pratique, une concertation et une réflexion interdisciplinaire entre les acteurs locaux intéressés de près ou de loin par la lumière pourraient amener à prendre en considération de façon plus systématique cette problématique dans la mise en place d'un nouvel éclairage public.

1 LA LUMIERE, POLLUTION POUR QUI ? POLLUTION DE QUOI ?

1.1 « La pollution lumineuse » : une terminologie faisant débat

L'acceptation de la terminologie « pollution lumineuse » est aujourd'hui quasiment unanime dans la communauté scientifique. Les astronomes ont ainsi été rejoint, dans leur dénonciation de l'utilisation à outrance et souvent anarchique de l'éclairage artificiel, par des écologues, des chronobiologistes et aujourd'hui certains médecins spécialisés dans les rythmes du sommeil chez l'homme. Mais cette terminologie reste fortement discutée – parfois même fortement discréditée – au sein de la communauté des concepteurs lumière et éclairagistes. L'Association Française de l'Eclairage (AFE) préfère ainsi parler de « nuisances lumineuses » ou de « nuisances dues à la lumière » dans ses différentes publications. On peut ainsi lire dans l'éditorial de la revue LUX de janvier/février 2006 [2] l'entrée en matière suivante :

« Il ne se passe pas une semaine sans que la “pollution lumineuse” ne vienne alimenter les colonnes de la presse et animer des débats, où le plus souvent la passion l'emporte sur la raison. Il devenait urgent que l'AFE, avec son impartialité et son expertise reconnues en matière d'éclairage, vienne apporter sa contribution à cette problématique environnementale, dans laquelle trop de contrevérités se font jour. » (Christian Remande, expert AFE, président du groupe de travail AFE sur les « nuisances lumineuses »).

La contribution apportée par l'AFE est la parution en 2006 d'un guide [3] sur « Les nuisances dues à la lumière », qui recueille le point de vue de différents acteurs. Christian Remande en signe la préface, intitulée « Pollution ou nuisances lumineuses ? » :

« La lumière, la vue, la vision sont indissociables. La lumière n'est pas seulement source de vie mais un véhicule d'information pour savoir et pour agir. Si supposer que la lumière puisse générer une “pollution” paraît si surprenant, c'est que la lumière dans toutes ses manifestations revêt une adhésion positive et unanime. La lumière ne pollue pas, la lumière est invisible mais la lumière peut générer des nuisances qu'il y a lieu de ne pas occulter aujourd'hui où elle symbolise à la fois la sécurité, le progrès, l'avancée technologique et spirituelle, l'humanisme. Ses bien-

faits et son utilité sociale sont unanimement reconnus, aussi, de toute évidence, rien ne peut remettre en cause son usage ni son développement. C'est précisément parce que rien ne se conçoit sans lumière, que la multiplication de ses applications peut s'accompagner inéluctablement d'excès, d'erreurs techniques ou artistiques, de nuisances dénoncées par les communautés particulièrement concernées. C'est ainsi que l'éclairage peut générer un certain nombre de nuisances spécifiques qui ne concernent chacune qu'une catégorie particulière d'individus, d'animaux, de végétaux. C'est bien là que réside la très grande différence entre les pollutions de l'air et de l'eau (pour lesquelles les nuisances sont unanimement reconnues et combattues par tous) et la "mal nommée pollution lumineuse" qui peut prendre des formes totalement différentes et ne toucher chaque fois qu'une fraction minoritaire de la population. Il est par conséquent, indispensable de distinguer et de classer les différentes formes de nuisances, en associant à chacune d'elle, celles et ceux qui en sont particulièrement victimes, plutôt que rassembler sous le terme générique de "Pollution lumineuse" l'inventaire des constats négatifs relevés sur une minorité d'installations d'éclairage extérieur. Nous ne parlerons donc, dans ce document, que des "nuisances dues à la lumière". »

On voit bien ainsi la difficulté, voire le refus de la part de beaucoup d'éclairagistes, de considérer la lumière comme pollution à part entière, et la remise en cause par ceux-ci de la légitimité des différents arguments des scientifiques qui amènent à parler de véritable pollution par la lumière artificielle. Il convient donc, pour trancher ce débat sémantique en faveur de cette terminologie, de mieux cerner les dégradations engendrées par l'utilisation nocturne de la lumière artificielle et ainsi de mieux savoir quelles sont leurs natures.

1.2 Tour d'horizon des différents impacts négatifs de la lumière artificielle

Il ne s'agit pas de dresser ici une liste exhaustive des effets négatifs de la lumière artificielle (les publications dans ce domaine étant nombreuses), mais bien de tracer les grandes lignes des connaissances scientifiques actuelles en matière d'écologie et de santé. Nous verrons également les axes de réflexion qui peuvent être développés en sciences humaines et sociales au sujet des aspects sensibles de la nuit, du noir, du nocturne.

Les impacts écologiques

Sans suivre les classifications taxonomiques, les impacts relevés par les écologues peuvent être distribués selon deux grandes catégories : les effets comportementaux et de populations d'une part, et les effets de communautés et d'écosystèmes d'autre part.

La lumière artificielle nocturne a de nombreux effets sur l'écologie comportementale et de populations du vivant. Dans l'ensemble, ces effets dérivent de désorientations [4;5] dues à un environnement altéré par la lumière et d'attractions, fixations ou répulsions dans lesquelles les sources lumineuses elles-mêmes sont directement en cause [6;7;8;9]. Ainsi, en aval, ce sont la prédation [10], la reproduction [11;12], la migration [13;14;15] et la communication [16;17] au sein de nombreuses espèces animales qui s'en trouvent considérablement dérégées.

Ces comportements des différents animaux en réponse à l'illumination ambiante (orientation, désorientation) et aux sources lumineuses (attraction, répulsion) influencent l'écologie de la communauté – à savoir les interactions entre espèces, notamment la compétition et la prédation [18;19;20;21;22] – et produisent des effets écosystémiques dont l'ampleur des rétroactions reste à étudier. Ainsi, la structure d'une communauté peut être changée, la lumière artificielle affectant des interactions spécifiques à l'intérieur d'une même espèce et entre les espèces elles-mêmes. Les lumières artificielles créent en quelque sorte une « pleine lune permanente » favorisant les espèces qui savent en tirer profit, et excluant les autres, affectant les caractéristiques d'un grand nombre d'écosystèmes.

Les impacts sanitaires

Face à la lumière artificielle nocturne, la recherche médicale n'en est qu'à ses prémices, dans une situation comparable à celle dans laquelle elle se trouvait face à la pollution par le bruit il y a une trentaine d'années. Les scientifiques s'intéressent pourtant de plus en plus aux impacts que l'éclairage artificiel peut avoir sur la santé humaine par le biais d'un dérèglement du rythme nyctéméral, de l'alternance naturelle d'un jour et d'une nuit, alternance correspondant à un cycle biologique de 24 heures. Pour l'être humain, comme pour la plupart des espèces complexes, cette rythmicité jour/nuit est liée aux phases de veille et de sommeil. L'éclairage artificiel nocturne, lors de travaux en horaires décalés ou quand une personne subit une lumière intrusive importante, occasionne des troubles du nyctémère et un dérèglement dans la sécrétion d'un chronobiotique majeur, la mélatonine, communément appelée « hormone du sommeil ».

La sécrétion de cette hormone par la glande pinéale, en réponse à l'absence de lumière et dans une moindre mesure, aux synchronisateurs sociaux, est sous la dépendance de l'horloge interne de l'organisme, le noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus. Les différentes phases dans la sécrétion de mélatonine déclenchent à leur tour de nombreux rythmes biologiques qui suivent une périodicité circadienne (c'est-à-dire d'environ 24 heures) : régulation de la température corporelle, régulation du cycle éveil/sommeil, sécrétion de cortisol, régulation du système immunitaire, régulation de la pression sanguine, impacts sur la multiplication des cellules et sur le métabolisme osseux.

Parallèlement à cette grande influence sur les principales fonctions métaboliques, la mélatonine a des effets non négligeables dans les causes et l'évolution des maladies cancéreuses, notamment le cancer du sein chez la femme. L'effet de frein de la mélatonine contre le développement des tumeurs a été largement étudié *in vitro* et *in vivo* [23;24] :

- Action antiproliférative directe sur les cellules cancéreuses.
- Activité anti-oxydante : la mélatonine est un « éboueur » de « radicaux libres » [25], composés oxydants capables de provoquer des altérations de l'ADN du noyau cellulaire [26;27] et mitochondrial [28] et, par suite, la carcinogénèse.
- Modulation du système immunitaire : liens avec la production des cytokines, activation des « Lymphocytes Natural Killer », existence de récepteurs à la mélatonine sur les leucocytes.

- Modulation du système endocrinien : relation entre le rythme circadien de la mélatonine et les hormones thyroïdiennes, sexuelles, etc. ;
- Activité possible antiangiogénique : elle empêche le développement d'une vascularisation intra ou péricellulaire.

Ces effets poussent à émettre l'hypothèse que le dérèglement du cycle de production de la mélatonine, par le biais de niveaux d'éclairage nocturnes trop élevés comme ça peut être le cas pour des personnes subissant une forte lumière intrusive, pourrait favoriser le déclenchement de la carcinogenèse. Aussi, en janvier 2008, Kloog et al. [29] publient dans la revue *Chronobiology International* un article dans lequel ils croisent les données satellites de luminosité des quartiers de 147 communes avec les données des registres de cancers sur ces mêmes espaces. Leurs résultats montrent une codistribution spatiale fortement significative sur leur zone d'étude entre les quartiers très éclairés et les lieux de résidence des femmes atteintes d'un cancer du sein. Bien entendu, et de l'aveu même des auteurs, rien ne permet d'affirmer que l'éclairage artificiel nocturne est le seul facteur, ni même le facteur majeur de risque pour la carcinogénèse du cancer du sein. Les auteurs appellent cependant au principe de précaution en attendant que d'autres recherches viennent en complément de la leur, ainsi qu'à l'utilisation de niveaux d'éclairage plus faibles en matière d'éclairage public, arguant du fait que ce problème sanitaire « pourrait constituer un désastre dans vingt ans, et [qu']il sera impossible de revenir sur les erreurs que nous avons faites » (Abraham Haim, *The Washington Post*, édition du 20 février 2008).

Les impacts socioculturels

La contemplation du ciel nocturne est, et a été de tout temps, une ressource d'imagination et de créativité pour les écrivains, musiciens, peintres ou tout autre artiste, mais aussi plus simplement pour chaque être humain. Choné [30] nous rappelle ainsi que « La nuit des peintres a grande affinité avec le songe, la vision, la veille, l'observation des astres ». Ce contact avec le ciel nocturne, avec la nuit noire, est constitutif de l'être, forge les questionnements propres à l'humain, mais aussi nourrit ses peurs et son imagination dès le plus jeune âge. Cet exil dans l'espace est essentiel, et l'expérience de la contemplation du ciel nocturne en est le passage le plus marquant. Les exemples de l'inspiration artistique par le ciel nocturne, la nuit, le noir, ne manquent pas dans la littérature, la peinture ou la musique : du tableau de Van Gogh, *La nuit étoilée*, aux *Nocturnes* de Chopin, en passant par *Le petit prince* ou *Vol de nuit* de Saint-Exupéry, *La tristesse de la Lune* de Baudelaire, *Clair de Lune* d'Apollinaire ou *Pensées* de Pascal. Le caractère infini de l'espace qui nous entoure, accessible par la contemplation du ciel nocturne, apparaît bien comme source de questionnements physiques, métaphysiques, philosophiques et spirituels, questionnements indispensables à la constitution culturelle et à la différenciation culturelle de chaque être.

Par ailleurs, la demande sociale de découverte du ciel nocturne est de plus en plus importante dans notre société, en témoignent le succès de « La Nuit des Etoiles », l'accroissement des manifestations grand public liées à l'astronomie et à l'espace et la multiplication des interventions des associations d'astronomie amateur

en milieux scolaires. Le ciel nocturne constitue donc un patrimoine aux enjeux éducatifs, sociaux et culturels forts et doit, aussi à ce titre, être préservé.

2 VERS UNE NOUVELLE GOUVERNANCE

2.1 La « conscience environnementale » et les associations « de défense du ciel nocturne » en France

L'émergence de la pensée environnementale dans les années 1970 (publication par Le Club de Rome en 1972 du rapport *The limits to growth*, conférence de Stockholm – premier Sommet de la Terre – durant cette même année, parution en 1979 du livre *Le Principe de responsabilité* du philosophe Hans Jonas, etc.) a pour origine la montée en puissance, dans la conscience collective, de nombreux problèmes environnementaux et de la notion de risque écologique. L'apparition de la thématique de la « pollution lumineuse » sous l'impulsion première des astronomes amateurs et professionnels, durant cette période, est concomitante à l'âge d'or de l'éclairage fonctionnaliste massif de voirie et à l'étalement urbain – tout aussi massif – et qui s'opère dans les pays industrialisés. Ces deux derniers facteurs combinés ont entraîné l'augmentation rapide, en taille et en intensité, des halos lumineux émis par les villes. A la suite de ce phénomène, des associations, que l'on qualifie souvent « d'associations de défense du ciel nocturne », sont apparues aux Etats-Unis puis dans de nombreux pays industrialisés.

En France, l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) – seule association dédiée entièrement à la « défense du ciel et de l'environnement nocturne », créée en 1995 et aujourd'hui adhérente à l'association France Nature Environnement (FNE), améliorant ainsi sa crédibilité et sa visibilité au niveau national – a pour but, selon ses propres statuts, « de restaurer et de défendre la qualité du ciel nocturne au plan national et international, notamment en luttant contre la pollution lumineuse ; de réduire les nuisances apportées à l'environnement nocturne et à l'astronomie par des éclairages et rayonnements électromagnétiques inadaptés ou superflus ; de préserver le droit de toute personne à observer le ciel nocturne sans gêne lumineuse ; de favoriser un éclairage économe en énergie et en ressources naturelles et favorisant leur recyclage (moins de déchets) ».

L'ANPCEN, pour mener ses actions locales, s'appuie sur un réseau départemental de correspondants, chargés d'enclencher des discussions avec les différents acteurs concernés par des éclairages que l'association juge problématiques. Pour le passage des lieux à une action et une sensibilisation au niveau du territoire national, l'ANPCEN saisie et traite en nombre les différents « conflits » locaux qui intéressent deux ou quelques acteurs individuels autour d'un lieu, et se sert de cette masse de « conflits » pour donner du sens à son action ou du poids à ses revendications de nature plus générale. L'effet territorial résulte dans ce cas-là d'une procédure d'agrégation, c'est à dire du traitement de différents conflits « de face à face » de nature similaire. Parfois il ne s'agit plus d'une masse de « problèmes » liés à des types de voisinage ou de conflits, mais bien d'espaces « remarquables » qui nécessi-

tent une gestion tenant compte de leurs spécificités : actions vers les Parcs Naturels Régionaux ou zones de protection du ciel nocturne autour des observatoires astronomiques, par exemple.

2.2 De la conflictualité à la pluridisciplinarité

Si les actions d'information et de mise en garde sur les problématiques soulevées par l'éclairage artificiel sont bien menées par les associations de défense du ciel nocturne, des discussions avec les responsables et adhérents de ces associations permettent de faire émerger rapidement des tensions, voire une prise de position conflictuelle de leur part. Torre et Caron [31] désignent par « tension » le sentiment ressenti par des usagers de l'espace quand des événements extérieurs – produits par des tiers – viennent les affecter de manière négative. Une tension se transforme en conflit quand apparaissent des divergences de points de vue ou d'intérêts entre agents utilisateurs ou groupes d'usagers différents de l'espace, plus précisément quand il y a engagement d'une des parties. Engagement qui se conçoit comme la mise en œuvre d'une menace crédible, par une action juridictionnelle, une médiatisation ou la confrontation et la production de signes par exemple.

L'ANPCEN se positionne clairement dans cette démarche de médiatisation du problème de la pollution lumineuse face à des actions d'aménagements lumière. Le conflit donne alors lieu à des débats. L'entrée en conflit par la publication et la médiatisation, est, pour l'ANPCEN, une voie privilégiée pour déboucher sur des accords, des arrangements. Le conflit ne constitue donc pas toujours l'ultime étape de la dégradation des relations entre astronomes et écologues d'une part et éclairagistes, aménageurs et décideurs d'autre part, mais bien un moyen, parmi d'autres, d'arriver à une coordination des acteurs, sorte de lien social, de manière de discuter, de mode de gouvernance.

Pour autant, l'incompréhension par les membres de l'ANPCEN des actions menées par les pouvoirs publics et acteurs locaux en matière d'éclairage est parfois très forte et aboutit bien souvent à une dénonciation de la légitimité de ces derniers. Ainsi les maires, décideurs locaux et concepteurs lumière avouent avoir une certaine crainte, une certaine appréhension vis-à-vis des associations de défense du ciel nocturne. Ils ont parfois à faire face à des argumentaires passionnés et démesurés, donnant naissance à une conflictualité forte comme on peut en voir dans les débats autour du nucléaire, et dans lesquels leur légitimité est fortement mise à mal alors qu'il ne s'agit, bien souvent, que d'un manquement au niveau des informations qu'ils peuvent avoir en leur possession, informations nécessaires à la bonne compréhension de la problématique.

3 POUR UNE PRISE EN COMPTE TECHNIQUE

3.1 Des matériels minimisant la pollution déjà existants

Les constructeurs de luminaires prennent de plus en plus en compte, dans la conception de leurs produits, les considérations de limitation des lumières intrusives, ou mal dirigées vers la cible, et du flux lumineux ascensionnel. Citons par exemple le

constructeur Schröder, qui publie en 2005 une brochure d'information intitulée « La lumière, nouvelle source de pollution ? » dont le texte introductif marque la prise de conscience par ce constructeur de l'excès d'éclairage, ou de mauvaises conceptions de certains éclairages : « Qui, par une belle nuit d'été, n'a jamais déploré une débauche d'éclairage l'empêchant de contempler la voie lactée ? Prolifération anarchique des enseignes publicitaires, gaspillage d'énergie et nuisances de toutes sortes provoquées par un éclairage public mal conçu... C'est un fait, un éclairage mal utilisé ou excessif peut se révéler gênant. Ce sont les astronomes qui, les premiers ont attiré l'attention sur le problème. Mais le grand public commence, lui aussi, à faire entendre sa voix. »

Ainsi, même si les constructeurs préfèrent souvent parler de « lumière importune » plutôt que de pollution lumineuse, il n'est resté pas moins qu'une information sur le problème est diffusée et que les catalogues regorgent littéralement de luminaires adaptés à une réduction – voire même une neutralisation – du flux lumineux ascensionnel, soit directement du fait de leur conception, soit par le remplacement possible de la vasque standard par une vasque moins bombée ou plane, diffusant ainsi très peu de lumière au-dessus du plan horizontal.

La question qui se pose là n'est donc pas tant celle des matériels en eux-mêmes, mais plutôt celle de la réflexion globale avant tout projet d'éclairage public, celle du diagnostic coûts/avantages préalable à l'installation. Les questions qui doivent se poser avant toute chose sont « L'éclairage envisagé est-il véritablement nécessaire ? Si oui, quelle limite inférieure des niveaux d'éclairement est acceptable, afin de pouvoir tendre au maximum vers cette limite ? ».

C'est dans cette optique d'amélioration de l'efficacité énergétique et de minimisation des impacts de l'éclairage sur l'environnement nocturne que s'est développé, dans le courant de l'année 2007, un partenariat entre le Syndicat d'Énergie de Saône-et-Loire (SYDESL), le correspondant local de l'ANPCEN et d'autres acteurs locaux de l'aménagement du territoire, appelés à consultation de façon ponctuelle.

3.2 Le rôle prépondérant des syndicats départementaux d'énergie : l'exemple pionnier du SYDESL (Saône-et-Loire, 71)

Les structures faisant partie des Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) que sont les syndicats départementaux d'énergie sont certainement, à l'heure actuelle, celles les plus à même de mener ce travail de concertation locale entre les différents acteurs intéressés, de près ou de le loin, par l'éclairage artificiel nocturne. Leur statut d'Autorités Organisatrices de la Distribution d'électricité (AOD) à l'échelle départementale leur confère la propriété du réseau de distribution à laquelle peut-être adjointe la compétence optionnelle « éclairage public ». Pour le SYDESL (comme pour bon nombre de syndicats d'énergie), en vertu de ses statuts, les compétences en éclairage public qui lui sont déléguées par les 573 communes adhérentes sont les suivantes :

- « Fourniture, pose et raccordement du mobilier éclairage public lors de travaux sur les réseaux publics d'électricité ou lors d'aménagements.
- Maîtrise d'ouvrage de tous les investissements sur les installations d'éclairage public et d'éclairage des équipements publics, des sites ou des monuments et

notamment, les extensions, renforcements, renouvellements, rénovations, mises en conformité et améliorations diverses.

- Maîtrise d'ouvrage des travaux de premier équipement, d'extension, de renouvellement des équipements et des réseaux d'éclairage public transférés, y compris les sites et monuments.
- Maintenance préventive et curative des installations d'éclairage public des voies et d'éclairage des équipements publics et d'illumination des sites et monuments.
- Passation et l'exécution de tous contrats afférents au développement, au renouvellement et à l'exploitation des installations et réseaux.
- Toutes les études générales ou spécifiques corrélatives à ces travaux et à leur réalisation, et notamment les actions de diagnostics de performance énergétique. »

La collaboration étroite entre le SYDESL et le correspondant local de l'ANPCEN s'est concrétisée par des réunions de travail, menées de façon régulière sur plusieurs mois. Une réunion a également rassemblé d'autres acteurs de l'aménagement du territoire : maire, concepteur lumières et agent de la DIR (Direction Interdépartementale des Routes) Centre-Est¹. Ces échanges ont permis à chacune des parties d'argumenter sur ses attentes mais aussi sur ses contraintes (techniques, budgétaires et d'aménagement du territoire, essentiellement), et de donner ainsi naissance à un argumentaire concerté autour de la possibilité et de la nécessité de prendre en compte la protection de l'environnement nocturne dans les travaux d'éclairage public dont le SYDESL a la charge. Cet argumentaire, qui fait état des connaissances scientifiques établies à propos de la lumière artificielle nocturne en matière d'impacts écologiques, sanitaires, socioculturels, mais aussi en matière de sécurité civile et de sécurité routière, doit déboucher sur la mise en place d'une proposition de charte interne au syndicat.

3.3 Une relecture *ad minima* de la norme européenne EN13201

Cette charte interne a pour but d'uniformiser l'éclairage public dans les communes rurales. Sa construction s'est faite à partir de zones protégées (établies à partir des données nationales que sont les ZNIEFF, Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, et les ZICO, Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) et de zones dites « sensibles » autour des différents lieux d'observations astronomiques recensés dans le département de Saône-et-Loire, et ce afin de définir précisément les critères techniques du matériel d'éclairage à installer dans ces zones. La figure 1 page suivante montre les cartographies de ces différents zonages. Suivant les différents zonages, les caractéristiques des luminaires sont déterminées en fonction de leur type, comme le montre le tableau 1 page 11.

¹ Le suivi du dossier au sein du SYDESL a été assuré par Monsieur De Pasquale, en collaboration étroite avec le correspondant local de l'ANPCEN pour le département de Saône-et-Loire, Monsieur Lavandier. Ont participé à une réunion d'informations et d'échanges Madame Curial, maire de la commune de Chânes (71570), Monsieur Dumont, concepteur lumières (entreprise ATCD), ainsi que Monsieur Bonnefoy, chargé d'affaires patrimoine gestion à la Direction Interdépartementale des Routes (DIR Centre-Est).

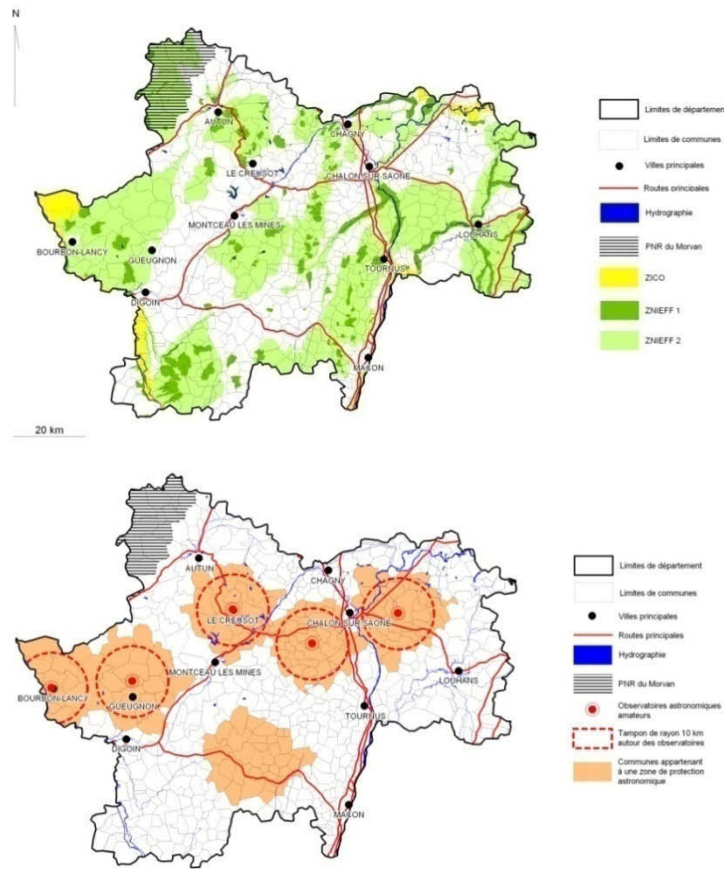


Fig. 1 Cartographies des zonages utilisés sur la Saône-et-Loire (71) pour la constitution de la charte : zones environnementales (carte du haut) et zones dites « de sensibilisation » (carte du bas). Cartographies de l'auteur.

La mise en place des critères techniques dont l'application est préconisée dans les différentes zones définies s'est faite dans le respect de la réglementation, par une adaptation au plus proche des besoins de la norme EN 13201. Il est à retenir que l'éclairage public n'est, en soit, pas obligatoire ; mais à partir du moment où il est existant, il se doit d'être fonctionnel, entretenu, et ce en accord avec la Norme EN 13201 qui précise des performances photométriques, définissant ainsi des fourchettes pour les valeurs d'éclairement au sol de différentes classes de chaussées.

Les objectifs du travail mené par le SYDESL et l'ANPCEN sont multiples. Tout d'abord, il s'agit de proposer, pour chaque type de voie, des valeurs d'éclairement qui se rapprochent le plus possible de la borne inférieure de la fourchette donnée par la norme EN13201. Cela s'accompagne également d'une politique qui consiste à encourager sur certaines classes de chaussées (places, giratoires, obstacles) le recours à toutes les formes de signalisation passive afin qu'en matière de sécurité routière, l'éclairage public ne vienne pas supplanter l'attention et la vigilance du conducteur.

Tableau 1 Caractéristiques des luminaires à appliquer suivant le type de luminaire et l'appartenance aux zones déterminées par cartographie.

Type de luminaire	En zone protégée et en zone sensible	Hors zones
Fonctionnel	Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR) < 1.5%	Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR) < 2.5% avec H ≤ 6m
	Flux émis entre 0 et 10° sous la ligne d'horizon < 10%	Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR) < 1.5% avec H ≥ 6m
		Flux émis entre 0 et 10° sous la ligne d'horizon < 10%
	Luminaires avec classe d'intensité ≥ G5	Luminaires avec classe d'intensité ≥ G4
	Indice de protection : IP66 minimum	Facteur de dépréciation : 0.80 minimum
Décoratif	Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR) < 10.0%	Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR) < 16.0%
	Luminaires équipés de réflecteur avec une position horizontale de la source lumineuse.	Luminaires équipés au minimum de « Paralum » pour une position verticale de la source lumineuse.
	Hauteur de feu maxi 3.5 mètres.	Prescriptions particulières pour les passages routiers difficiles.
Projecteur	Les projecteurs doivent être équipés de visière pour diriger le flux uniquement vers la surface à éclairer	

D'une façon générale, le document pousse à une mise à niveau de la signalisation passive avant toute nouvelle implantation d'éclairage, quelle que soit la classe de la chaussée. Enfin, des horaires de coupure de l'éclairage public sont préconisées, et l'utilisation de systèmes de gestion du réseau d'éclairage public permettant de limiter les heures de fonctionnement de l'éclairage aux besoins réels de la collectivité, ou de gérer la puissance à certaines heures de la nuit est proposée aux municipalités ne souhaitant pas couper complètement l'éclairage public en milieu de nuit.

Techniquement, le choix des critères d'éclairement a été établi suivant la procédure spécifiée dans le fascicule FD CEN/TR 13201-1. Les différentes classes d'éclairage retenues, en accord avec la norme EN 13201, sont les suivantes (texte extrait de la charte) :

- « Voies d'accès au bourg. Vitesse ≤ 70km/H. Véhicules, cyclistes et piétons. Classes du groupe B1. Classe d'éclairage ME5 à ME4a (FD CEN/TR 13201-2 Février 2005 Tableau 1a.) dont la notion de luminance de la chaussée a été convertie en éclairement moyen à maintenir d'après le tableau 3 des classes d'éclairage de niveau lumineux comparable (FD CEN/TR 13201-1 Mai 2005 Tableau 3).
- Traversée du bourg. Vitesse ≤ 70km/H. Véhicules, cyclistes et piétons. Classes du groupe B2. Classe d'éclairage ME5 à ME4b (FD CEN/TR 13201-2 Février 2005 Tableau 1a) dont la notion de luminance de la chaussée a été converti en

éclairage moyen à maintenir d'après le tableau 3 des classes d'éclairage de niveau lumineux comparable (FD CEN/TR 13201-1 Mai 2005 Tableau 3).

- Voies annexes au bourg, lotissement et hameau. Classes du groupe S considérant l'ajout de signalisation passive et un principe d'uniformité. Classe d'éclairage S4 (FD CEN/TR 13201-2 Février 2005 Tableau 3).
- Pour les obstacles routiers nous ne proposons pas de sur éclairage jugeant que la signalisation passive joue son rôle. »

Dans le prolongement de cette charte, pour la compléter, une labellisation de luminaires provenant de différents fournisseurs et répondant techniquement à ce document est envisagée, tout comme la mise en place de procédures de contrôles de qualité en amont et en aval de tout projet d'éclairage.

CONCLUSION

« Les émissions de lumière artificielle de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne feront l'objet de mesures de prévention, de suppression ou de limitation. »

L'article 33 du projet de loi présenté suite au Grenelle de l'Environnement (tenu de juillet à octobre 2007) légitime le discours des associations environnementales prônant la prise en compte des effets négatifs de la lumière artificielle nocturne dans tout projet d'éclairage (mise en place d'un nouvel éclairage, réfection, etc.). Il ouvre ainsi en France, à la suite de plusieurs pays, des perspectives législatives obligeant les acteurs de l'éclairage à limiter ces impacts. Impacts nombreux, comme nous avons pu le voir, et sur lesquels la recherche scientifique, dans les domaines de l'écologie, de la santé et des sciences humaines et sociales, a encore beaucoup à faire pour bien mesurer leur ampleur.

A la lumière de cette actualité législative, le travail de concertation mené conjointement, à l'échelle des communes rurales de tout un département, par le SYDESL et l'ANPCEN, ainsi que par d'autres acteurs de l'aménagement du territoire, et qui doit aboutir dans les mois à venir à la mise en place d'une charte d'éclairage public interne au syndicat prenant en considération la problématique de la pollution lumineuse, fait figure de travail précurseur en la matière. Ainsi, la légitimité de chaque acteur intéressé de près ou de loin par l'éclairage public a été prise en compte afin d'arriver à mettre en place un consensus, sortant ainsi de la logique conflictuelle entre associations environnementales et acteurs de l'éclairage public.

La relecture de la norme EN 13201 qui a été effectuée dans ce travail de concertation, face aux besoins spécifiques locaux (espaces ruraux) en matière d'éclairage, doit pousser les professionnels à une réflexion plus globale sur les équipements installés ou en cours d'installation, sur leur nécessité ou non, et sur la qualité des matériels en eux-mêmes. Tout cela afin d'arriver à concilier les fonctions consensuelles classiques de l'éclairage public (sécurité routière, sécurisation des biens et des personnes, mise en valeur patrimoniale, composition de la ville nocturne) avec les nouvelles exigences environnementales qui se font jour dans le domaine de l'éclairage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Hardin G. (1968). *The Tragedy of the Commons*. Science 162, pp. 1243-48.
- [2] Remande C. (2006). *Editorial*. LUX, la revue de l'éclairage 236, p. 3.
- [3] Remande C. (2006). *Préface*, in *Les nuisances dues à la lumière*. Guide AFE 2006. LUX, Paris, 96 p.
- [4] Baker J. (1990). *Toad aggregations under streetlamps*. Br. Herpetol. Soc. Bull., 31, pp. 26-27.
- [5] Abt K.F. et Schulz G. (1995). *Auswirkungen der Lichtmission einer Grossgewächshauses auf den nächtlichen Vogelzug*. Corax, 16, pp. 17-29.
- [6] Frank K.D. (1988). *Impact of outdoor lighting on moths : an assessment*. J Lepidop Soc 42, pp. 63-93.
- [7] Opdam P., Van Apeldoorn R. et Schotman A. (1993). *Population responses to landscape fragmentation*. Vos & Opdam eds., pp. 147-171.
- [8] Kiefer A., Merz H. et Rackow W. (1995). *Bats as traffic casualties in Germany*. Myotis, 32/33, pp. 215-220.
- [9] De Molenaar J.G., Jonkers D.A. et Henkens R.J.H.G (1997). *Wegverlichting en natuur I. Een literatuurstudie naar de werking en effecten van licht en verlichting op de natuur*. DWW ontsnipperingsreeks deel 34. Delft, Dienst Weg-en Waterbouw.
- [10] Schwartz A. et Henderson R.W. (1991). *Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions, and natural history*. Gainesville, FL: University of Florida Press.
- [11] Rand A.S., Bridarolli M.E., Dries L. et Ryan M.J. (1997). *Light levels influence female choice in Tungara frogs: predation risk assessment ?* Copeia, pp. 447-50.
- [12] De Molenaar J.G., Jonkers D.A., et Sanders M.E. (2000). *Road illumination and nature. III. Local influence of road lights on a black-tailed godwit (Limosa l. limosa) population*. Wageningen, The Netherlands : Alterra.
- [13] Squires W.A. et Hanson H.E. (1918). *The destruction of birds at the lighthouses on the coast of California*. Condor 20, pp. 6-10.
- [14] Ogden L.J.E. (1996). *Collision course: the hazards of lighted structures and windows to migrating birds*. Toronto, Canada: World Wildlife Fund Canada and Fatal Light Awareness Program.
- [15] Wiese F.K., Montevecchi W.A. et Davoren G.K. (2001). *Seabirds at risk around offshore oil platforms in the North-west Atlantic*. Mar. Pollut. Bull. 42, pp. 1285-90.
- [16] Lloyd J.E. (1994). *Where are the lightningbugs ?* Fireflyer Companion 1, pp. 1, 2, 5 et 10.

-
- [17] Bender D.J. Bayne E.M., et Brigham R.M. (1996). *Lunar condition influences coyote (Canis latrans) howling*. Am. Midl. Nat. 136, pp. 413-17.
- [18] Schwartz A. et Henderson R.W. (1991). *Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions, and natural history*. Gainesville, FL: University of Florida Press.
- [19] Blake D., Hutson A.M. et Racey P.A. (1994). *Use of lamplit roads by foraging bats in southern England*. J. Zool. 234, pp. 453-62.
- [20] Rydell J. et Baagøe H.J. (1996). *Streetlamps increase bat predation on moths*. Entomol Tidskr 117, pp. 129-35.
- [21] Gotthard K. (2000). *Increased risk of predation as a cost of high growth rate: an experimental test in a butterfly*. J. Anim. Ecol. 69, pp. 896-902.
- [22] Yurk H. et Trites A.W. (2000). *Experimental attempts to reduce predation by harbor seals on out-migrating juvenile salmonids*. Trans. Am. Fish. Soc. 129, pp. 1360-66.
- [23] Kwiatkowski F., Abrial C., Gachon F., Chevrier R., Curé H. et Chollet P. (2004). *Stress, cancer et rythme circadien de la mélatonine*. Pathologie Biologie, 53, pp. 269-272.
- [24] Pawlikowski M., Katarzyna W., Karasek M. (2002). *Oncostatic action of melatonin ; facts and question marks*. Neuroendocrinol. Lett. 23, pp. 24-9.
- [25] Reiter R.J. (1993). *Interaction of the pineal hormone melatonin with oxygen centered free radicals: a brief review*. Braz. J. Med. Biol. Res., 26, pp. 1141-55.
- [26] Yamamoto H et Mohanan P. (2001). *Preventive effect of melatonin against DNA damage induced by cyanide, kainate, glutathione/Fe³⁺/O₂, or H₂O₂/Fe²⁺*. J. Pineal. Res., 31, pp. 314-9.
- [27] Athar M. (2002). *Oxidative stress and experimental carcinogenesis*. Indian J Exp Biol, 40, pp. 656-67.
- [28] Carew J.F. et Huang P. (2002). *Mitochondrial defects in cancer*. Mol Cancer, 1, pp. 9-20.
- [29] Kloog I., Haim A., Stevens R.G., Barchana M. et Portnov B.A. (2008). *Light at Night Co-distributes with Incident Breast but not Lung Cancer in the Female Population of Israel*. Chronobiol. Int., 25, pp.65-81.
- [30] Choné P. (1992). *L'atelier des nuits : histoire et signification du nocturne dans l'art d'Occident*. Presses universitaires de Nancy, Nancy, 156 p.
- [31] Torre A. et Caron A. (2002). *Conflits d'usages et de voisinage dans les espaces ruraux*. Sciences de la Société, 57, pp. 94-113.