



# A.N.P.C.E.N.

Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes

www.anpcen.fr

DOSSIER

## La pollution lumineuse

ORIGINES CAUSES CONSEQUENCES CONCLUSIONS LUTTER

DOSSIER



L'expression pollution lumineuse désigne la dégradation de l'environnement nocturne par émission de lumière artificielle entraînant des impacts importants sur les écosystèmes (faune et flore) et sur la santé humaine suite à l'artificialisation de la nuit.

La pollution lumineuse se perçoit principalement sous 3 formes :

- le halo lumineux
- la lumière éblouissante
- la lumière envahissante (ou intrusive)

Cette notion de pollution lumineuse a été introduite à l'origine par les astronomes nord-américains puis européens qui ont été les premiers confrontés à la dégradation rapide de l'environnement nocturne. La pollution lumineuse intègre aujourd'hui le vocabulaire et le travail d'autres acteurs, écologues, aménageurs, énergéticiens, médecins, agences impliquées dans le champ du développement durable.



**A.N.P.C.E.N.**



En 1995, un groupe d'astronomes amateurs français décide de constituer une entité juridique associative dont le but est d'alerter la population d'une mutation supplémentaire, incontrôlée et exponentielle de notre environnement: la dégradation progressive de la nuit par la pollution lumineuse.

Ces observateurs, vite rejoints par de nombreux, scientifiques, écologistes, économistes, agences..., tous, simplement citoyens de la terre, font aujourd'hui, leur possible pour sensibiliser le public et les décideurs privés et publics à la prise de conscience de cette nouvelle dégradation environnementale.

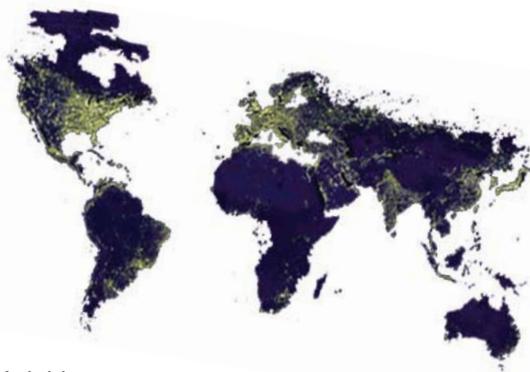
En recensant l'information globale, en la sélectionnant et en la publiant, l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (A.N.P.C.E.N.) offre une critique, des solutions et des conseils à tous ceux et celles qui souhaitent agir pour réduire voire éliminer de leur environnement proche la pollution lumineuse.

L'ANPCEN est aussi une plateforme d'échanges et de rencontres ouvertes à tous les acteurs et décideurs responsables de cette importante dégradation. Une plateforme d'où peuvent naître des changements qui nous seront vitaux dans un futur proche.



*“L'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes a voulu relever le défi depuis sa création en 1995, en recherchant, d'une part, auprès des spécialistes de l'éclairage et de la sécurité, et, d'autre part, des spécialistes de la nature (astronomes, biologistes, physiologistes ou écologues par exemple) les informations et les moyens d'appréhender les conséquences souvent méconnues de la lumière artificielle et de l'éclairage. Prenant ses distances avec les militants de la première heure, l'ANPCEN a construit sa réflexion et son action sur un esprit de dialogue et de rencontres, prônant la concertation entre élus, décideurs, fabricants et distributeurs de matériels d'éclairage, techniciens de l'environnement, spécialistes de la faune et de la flore, et bien sûr amateurs du ciel nocturne...”*

extrait de “Protégeons le ciel nocturne” par Jean-Michel Lazou  
LUX n° 204 - Septembre 1999



Préalable :

Nul ne remet en question la nécessité d'éclairer pour des besoins de sécurité et d'agrément.

Il ne s'agit pas de supprimer l'éclairage artificiel, mais de le raisonner et l'organiser de manière à en atténuer les impacts négatifs.

Depuis 3,7 milliards d'années la vie terrestre est réglée par l'alternance du jour et de la nuit.

En moins de 50 ans, l'homme a bouleversé cette alternance vitale par une utilisation exponentielle et anarchique des sources lumineuses artificielles. Cette utilisation génère une nouvelle pollution : "la pollution lumineuse".

En 1997 trois scientifiques<sup>1</sup> ont réalisé le 1<sup>er</sup> atlas mondial de la pollution lumineuse. Basé sur les données satellites et sur une modélisation de la propagation de la lumière dans l'atmosphère, il fournit une représentation mondiale de l'impact lumineux généré par l'excès des lumières artificielles.

La situation est particulièrement grave dans les pays développés (Europe, Etats Unis et Japon) et devient préoccupante dans les pays en voie de développement qui prennent les pays riches comme modèle.

2/3 de la population mondiale ainsi que la quasi totalité de la population de l'Union Européenne subissent en permanence les effets de la pollution lumineuse. En considérant une acuité visuelle moyenne, environ 20% de la population mondiale et plus de la moitié de la population de l'Union Européenne ont déjà perdu la visibilité de la Voie Lactée à l'œil nu .

Dans notre pays, tous les grands bassins de vie sont entièrement pollués (région parisienne, région lilloise, Grand Est, bassin méditerranéen, vallée de la Loire, vallée du Rhône ...) ainsi que l'ensemble des grandes villes. Alors que ces dernières connaissent une légère évolution quant à leur nombre moyen de sources lumineuses, on assiste à une augmentation de 30% dans les petites villes (de 10 à 20 000 habitants) et de 24% dans les villes moyennes (de 20 à 50 000 habitants)<sup>2</sup>.

En France, les effets de l'éclairage sont sous estimés et ne sont pas évoqués dans les études d'impact qui restent obligatoires pour les grands projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire.

Si le volet paysager des permis de construire est devenu obligatoire ainsi que celui de la gêne pour le voisinage, les effets de l'éclairage ne sont pas encore pris en considération. Ainsi, si des photos aériennes sont réalisées pour des études d'impact, elles sont toujours prises de jour, or les sources importantes de lumière n'étant visibles que de nuit, nécessitent des relevés nocturnes.

A.N.P.C.E.N. 01 04 08

1 - Pierantonio Cinzano (Université de Padoue & ISTIL\*)  
 - Fabio Falchi (Université de Padoue & ISTIL\*)

- Christopher D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center)

\* ISTIL : Institut des sciences et techniques de la pollution lumineuse fondé par Cinzano & Falchi <http://www.istil.it/>

2 Sources : Etude du Cerna, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques - 2001

# Origines

Causes

Conséquences

Conclusions



*La peur instinctive du noir, une augmentation considérable de l'offre en matériels d'éclairage et en électricité ainsi qu'une forte demande de sécurité de la part du public et des élus sont généralement citées comme les principales causes de l'hyper éclairage urbain et péri-urbain. Une énergie bon marché, l'ignorance des impacts de cette pollution ont engendré divers gaspillages et des utilisations abusives de la lumière.*



*Souvent par ignorance, parfois par négligence, les impacts négatifs de l'éclairage artificiel ne sont pas pris en compte.*

*Le choix des éclairages s'opère encore trop souvent sur :*

- ▶ *une recherche de prestige en mettant en lumière un maximum de bâtiments ou de sites,*
- ▶ *une recherche d'esthétisme au détriment de l'efficacité,*
- ▶ *la création du sentiment de sécurité,*
- ▶ *des économies d'installation (les produits pas chers riment souvent avec un surcoût de maintenance),*
- ▶ *des préoccupations affairistes.*

Dans un contexte où les lois protégeant l'environnement nocturne sont absentes, le faible coût de l'électricité a longtemps incité à la surconsommation électrique pour l'éclairage.

De nombreux pays ne disposent essentiellement que de centrales thermiques pour leur production électrique; l'augmentation inévitable des cours du pétrole et le risque climatique associé aux émissions de CO2 devraient les inciter à réviser leurs pratiques d'éclairage\*.

D'autre part si les fabricants cherchent à vendre un maximum d'équipements à leurs interlocuteurs, il est primordial que ceux-ci intègrent dans leurs décisions les questions de développement durable, d'économie d'énergie et de préservation de l'environnement nocturne.

Cette décision appartient :

- aux élus locaux pour l'éclairage public,
- aux industriels et aux commerçants pour leurs zones d'activités,
- aux particuliers pour l'éclairage privé.

La valorisation du patrimoine par l'éclairage profite depuis quelques années d'un véritable effet de mode. Néanmoins, chaque décideur a le devoir de s'interroger sur le bien fondé d'éclairer un site patrimonial et de raisonner sa durée de fonctionnement dans un objectif de développement durable.

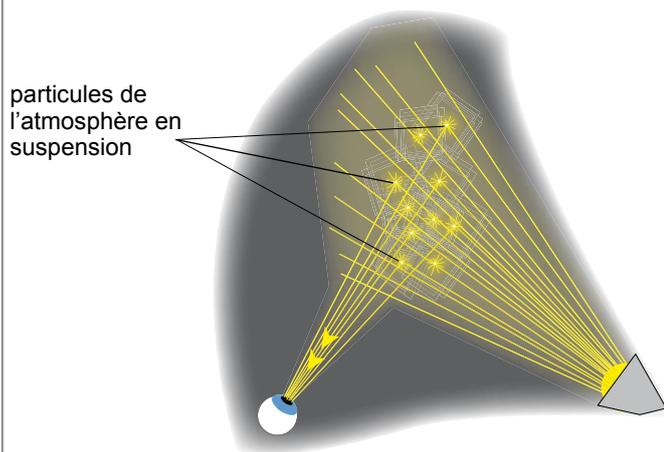


\* Eclairage mondial : 2200 milliard de KWh par an, Ministère de l'Énergie USA 2001



## D'où provient la pollution lumineuse ?

*La pollution lumineuse est principalement le résultat d'un facteur naturel conjugué à un phénomène artificiel :*



*La lumière est réfléchiée par le sol et les bâtiments et diffusée par les gouttes d'eau, les particules de poussières et les aérosols en suspension dans l'atmosphère.*



*Dans l'absolu, tout dispositif d'éclairage est source de pollution lumineuse. De façon plus sensée, l'étendue de la pollution lumineuse est due principalement à l'utilisation de moyens et de méthodes d'éclairage souvent inadaptés aux besoins réels.*

### **La pollution lumineuse a de nombreuses conséquences négatives :**

- **sur notre santé et notre confort**
- **sur notre sécurité,**
- **sur la faune et la flore,**
- **sur notre économie**
- **sur notre culture ...**

- L'utilisation de systèmes d'éclairage médiocres : De nombreux dispositifs ne concentrent pas la lumière sur la zone à éclairer ou ne rabattent pas convenablement le rayonnement vers le sol. Il en résulte une perte directe d'énergie et une mauvaise qualité d'éclairage (éblouissement des usagers).

- La surpuissance des installations : Il peut s'agir soit d'un trop grand nombre de points lumineux sur un secteur donné (espacement des lampadaires), soit de la puissance exagérée installée sur le dispositif. Les recommandations de l'Agence Française de l'Éclairage déjà nettement supérieures à celles de pays voisins sont souvent largement dépassées.

- La nature des surfaces éclairées : Elle réfléchit plus ou moins la lumière en fonction de sa composition (bitume, calcaire, pierre, neige...)

- La durée de fonctionnement des éclairages: elle est supérieure aux besoins réels. Combien de rues, de lotissements, de parkings, de monuments et d'édifices restent éclairés toute la nuit alors que tout le monde dort ? Cette situation a-t-elle un sens ? Les particuliers doivent-ils être les seuls à réduire leur consommation électrique ?

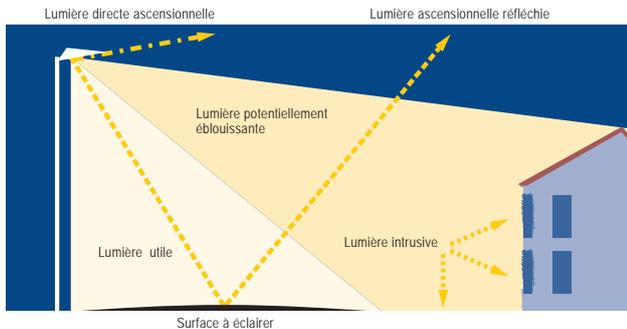


- Des sources mobiles comme les phares de véhicules y contribuent également pour une part encore difficile à mesurer, mais qui ne devrait pas être sous-estimée, avec le phénomène dit de « Roadkill ». Ainsi la pollution lumineuse peut être amplifiée par un ciel couvert.



## SUR NOTRE SANTE ET NOTRE CONFORT

### La lumière intrusive



Une mauvaise maîtrise de la lumière signifie une fuite de celle-ci vers des zones inutilement éclairées. Combien de propriétés, de pièces et de chambres sont ainsi éclairées interférant directement sur la vie privée. C'est ce que l'on appelle la lumière intrusive. Cette nuisance est de plus en plus dénoncée dans la mesure où elle perturbe le sommeil et la santé des occupants d'une pièce de repos : chambre à coucher, dortoir, camping, hôtel, hôpital ...

Sur un plan physiologique, des études révèlent que l'homme possède comme tous les mammifères des récepteurs qui recalent son horloge biologique. Ces récepteurs commanderaient en fonction de la lumière ou de l'obscurité ambiantes, la production d'hormones et de protéines indispensables à la croissance, à la régulation du sommeil et de bien d'autres fonctions.

Certaines études démontrent la mauvaise production de la mélatonine durant les phases de sommeil. Également appelée « l'hormone du sommeil », la mélatonine possède de nombreuses vertus et joue un rôle essentiel dans le métabolisme humain.

*Une étude faite en Pennsylvanie révélerait que les enfants soumis à des lumières la nuit enourraient un plus grand risque de myopie.<sup>4</sup>*

*Au Royaume-Uni, en 2006 une loi est votée afin de prendre en compte le problème de la lumière intrusive au motif qu'elle perturbe la santé des victimes.*

L'obscurité, au même titre que le silence, est une nécessité pour la qualité du sommeil.

Des volontés contradictoires s'expriment entre le citoyen qui se repose et le citoyen qui s'active.

- L'activité économique nocturne incite à éclairer toujours davantage, conduisant à produire une lumière intrusive toujours plus gênante.

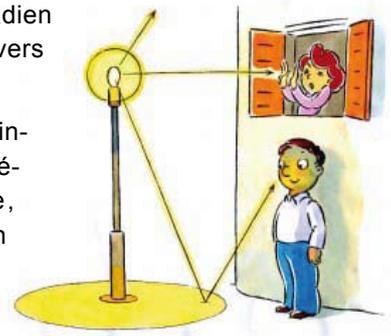
- Les fêtes et loisirs nocturnes, les mises en valeur (bâti, sites naturels, arbres,...), synonyme de vie sociale, sont autant d'activités dont les répercussions ne sont pas maîtrisées.

Ces dernières années, le problème de lumière intrusive s'est accentué. En période de canicule, la chaleur des nuits estivales incite à ouvrir fenêtres et volets pour créer des courants d'air frais laissant pénétrer un flot de lumière indésirable.

Occulter les fenêtres (quand cela est possible) permet de se protéger de cette lumière intrusive, mais prive alors l'organisme de s'accorder au rythme circadien (rythme naturel des levers et couchers de soleil).

La notion de lumière intrusive traduit une préoccupation récente, liée à la généralisation de l'éclairage.

La Commission Internationale de l'Eclairage a néanmoins émis une norme sur la lumière intrusive admissible à la limite de propriété. Cette norme n'est pas respectée car méconnue, elle demande des calculs parfois complexes, notamment quand il s'agit de déterminer l'origine des sources de lumière (enseignes, rues, voisinage, avec ou sans phénomènes de réflexion etc.).



<sup>4</sup> Quinn, G.E., Shin, C.H., Maguire, M.G. and Stone, R.A. Myopia and ambient lighting at night. Nature, 399:113-114, 1999 (May 13, 1999).

Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



## SUR NOTRE SECURITE

### Sécurité civile

Un éclairage mal conçu et surpuissant peut donner une sensation de sécurité sans pour autant la garantir. Plusieurs études sérieuses ont permis de vérifier qu'on ne pouvait pas démontrer les effets sécuritaires de l'éclairage. Des éclairages puissants n'incitent pas au regroupement des gens plus souvent attirés par des ambiances tamisées. La désertion des lieux trop éclairés favorise une activité sociale non souhaitable (tapage, vol à la roulotte...).

La majorité (80%) des cambriolages ou vols avec agression a lieu en plein jour (statistiques de la police).



• En Angleterre, une étude statistique révèle qu'il n'y a pas de différence significative constatée sur le taux d'accidents corporels par million de véhicules, entre le jour et la nuit, au niveau des ronds-points qu'ils soient éclairés ou pas.

• En Belgique, le Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) a réalisé en 2004 un rapport concernant le lien entre infrastructures et accidents. Le rapport révèle que l'éclairage le long des autoroutes n'apporte pas un plus en matière de sécurité routière. Certes, il accroît la visibilité du conducteur, qui se sent plus en sécurité et roule alors plus vite. De plus, cette étude révèle le chiffre de 35 morts en moyenne par collision avec les poteaux d'éclairage chaque année. Depuis avril 2007, les régions belges, et en particulier la Wallonie, coupent tout ou en partie les éclairages des autoroutes (750km) en seconde partie de nuit (de 0h30 à 5h30).

• Une étude hollandaise a révélé qu'après l'installation d'un réseau d'éclairage sur 14.2 km le long d'une route, les accidents nocturnes (entre 0h et 6h) ont augmenté de 57% dans les 2 années qui ont suivi la mise en service.



### Sécurité routière

L'éclairage des routes n'est pas un gage de sécurité. Au contraire la diminution progressive de la luminosité peut inciter au ralentissement. Les passages piétons, ronds points, carrefours dont l'éclairage est isolé sont mieux perçus que noyés dans un halo lumineux continu.

Un grand nombre de lampadaires éclairent horizontalement ou tout azimut. Cet éclairage produit un éblouissement et donc une fatigue du conducteur. Cette situation limite la capacité de l'œil à s'adapter à l'obscurité. Parallèlement, l'espérance de vie s'allongeant, de plus en plus de citoyens ont une acuité visuelle réduite du fait de leur âge. Leurs yeux tolèrent de moins en moins ces éblouissements. Il serait donc important de choisir des éclairages non éblouissants pour redonner à l'œil sa faculté naturelle en vision nocturne.

Enfin, il est important de citer les projecteurs de faisceaux qui peuvent représenter un réel danger en distrayant les automobilistes.

Des solutions alternatives existent comme l'utilisation d'éclairages passifs (catadioptrés, bornes réfléchissantes...) très efficaces et largement utilisés en Australie, Chili et Afrique du Sud par exemple. Ils restent très peu utilisés en France sans qu'on puisse en connaître la raison en dehors d'un ancrage des responsables dans leurs habitudes.





## SUR LA FAUNE ET LA FLORE

**De par son importance et sa soudaineté, la pollution lumineuse affecte les équilibres des écosystèmes et perturbe la chaîne alimentaire: insectes, oiseaux, mammifères, plantes ...**

### Déséquilibre global de la chaîne alimentaire

Les insectes, qui représentent 80% des espèces animales paient un très lourd tribut à l'éclairage artificiel. Attiré par la lumière, un grand nombre d'espèces d'insectes tels que les papillons tournent jusqu'à épuisement autour des lampadaires. Ils deviennent ainsi des proies faciles pour leurs prédateurs (chauves-souris, crapauds, engoulevents...), à fortiori lorsque ces prédateurs se sont eux-mêmes accoutumés à l'éclairage artificiel. C'est le cas par exemple de la chauve souris pipistrelle qui a appris à chasser autour des lampadaires. En chassant sur ce nouveau territoire, elle serait d'ailleurs responsable de la régression d'autres insectivores comme l'hirondelle.

Les insectes sont attirés par les sources lumineuses, jusqu'à une distance de plus de 500 m. On calcule qu'en saison estivale, il meurt environ 150 insectes par nuit sur chaque lampe. (8 750 000 points lumineux en France)

L'éclairage artificiel représente la seconde cause de mortalité des lépidoptères nocturnes.<sup>5</sup>. On dénombre environ 4500 espèces de papillons nocturnes contre 260 espèces diurnes : l'impact sur la diversité n'est donc pas anecdotique.

Pour les insectes dit lumifuges, c'est à dire fuyant la lumière, l'émission de lumière artificielle dans leur zone d'habitat les oblige à fuir à la recherche d'une nouvelle zone sombre avec un risque de fragmentation des colonies. Cette migration contrainte provoque leur affaiblissement et souvent leur disparition.

Une étude réalisée dans le Nord de la France a permis de constater qu'après 2 ans de fonctionnement continu, un point d'éclairage éliminait la quasi totalité des insectes nocturnes dans un périmètre de 200 mètres par épuisement, prédation ou désertion.<sup>6</sup>

Les lucioles, ainsi que les vers luisants, ont développé, en période de reproduction, un mode de communication basé sur la lumière. Le mâle, ailé, vole activement les soirs d'été à la recherche de la femelle, laissant apparaître sa lumière de manière intermittente (produite par un phénomène d'oxydation). Le mâle produit également des signaux à un rythme particulier. Ces signaux lumineux favorisent la rencontre des partenaires. L'éclairage artificiel réduit, voire annihile, les possibilités de leur rencontre, donc de reproduction, mettant ainsi l'espèce en péril.

Un éclairage constant a un effet stérilisant sur le Bombyx disparate. La disparition du rythme nuit / jour réduit la quantité de sperme produite.

**La mort de dizaines de milliards d'insectes du fait de l'éclairage artificiel entraîne non seulement des problèmes liés à la biodiversité, mais provoque « surtout » une profonde modification des écosystèmes, que ce soit dans le règne animal ou végétal.**



Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



## SUR LA FAUNE ET LA FLORE *suite*

### Chez les oiseaux, problèmes de repérage dans l'espace et dans le temps

Les grandes agglomérations, les routes et certains ouvrages fortement illuminés perturbent le sens d'orientation des oiseaux migrateurs. Environ 2/3 des oiseaux migrateurs se déplacent de nuit. À proximité de sources de lumière artificielle, deux types de réactions sont observés : l'attraction ou la fuite. Dans les deux cas, une modification importante de leur trajectoire provoque des erreurs d'orientation. Des scientifiques estiment que plusieurs millions d'oiseaux en migration sont tués chaque année lors de collisions avec des bâtiments, monuments ou structures éclairés.

Lors de leur migration, les oiseaux combinent à la vision l'utilisation de tous leurs sens. Les étoiles servent principalement de guide pour la plupart des migrations qui s'effectuent de nuit, 2 fois par an dans un axe nord-sud. Or les images satellites mettent en évidence un fort accroissement de l'éclairage des franges littorales qui sont des axes de migration.



Des sources lumineuses puissantes et isolées attirent les oiseaux migrateurs qui peuvent ainsi tourner autour jusqu'à épuisement. Par exemple, les phares côtiers provoquent des rassemblements d'oiseaux et sont la cause de mortalités spectaculaires lors des migrations. Une loi impose maintenant l'éclairage du fût du phare pour limiter les collisions mortelles.

Durant la nuit du 8 au 9 octobre 2000 un millier d'oiseaux se sont tués lors de la première mise en service de l'éclairage du nouveau pont entre la Suède et le Danemark.

En Pologne, la ville d'Olsztyn éteint désormais l'éclairage de sa plus haute tour (65m) après avoir constaté que les grues en migration tournaient affolées autour au lieu de poursuivre leur trajet migratoire.



A la Réunion le pétrel de Barau niche sur le Piton des Neiges. Un grand nombre de poussins qui s'envole pour regagner la mer est victime de prédateurs après s'être posés autour des villes et des villages attirés par les halos lumineux et les lampadaires.

En 1997, 400 poussins pétrel de Barau ont pu être récupérés et relâchés en mer. Des cas identiques d'attraction par la lumière chez les jeunes macareux moines d'Islande ont été constatés.

### L'homme exploite la sensibilité des espèces en utilisant la lumière artificielle

Les pêcheurs de calmar ont industrialisé la technique du lamparo en pratique depuis l'antiquité. De puissantes lampes orientées vers la mer leur permettent de capturer la totalité de bancs de millions d'individus.



L'élevage industriel des volailles s'accompagne d'un programme d'éclairage artificiel, optimisé pour accélérer les rythmes de ponte.

Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



## SUR LA FAUNE ET LA FLORE *suite*

### Autres troubles constatés ou à l'étude

Le lapin, comme de très nombreux mammifères (sanglier, cerf, chevreuil...) est actif la nuit et fuit les zones éclairées pour se protéger de ses prédateurs.

En Floride, les petites tortues nées dans le sable des plages sont attirées par la lumière des immeubles côtiers et l'éclairage des routes, et se dirigent vers eux au lieu de rejoindre naturellement la mer (qui devrait être normalement la zone la plus claire). Elles meurent d'épuisement ou sont chassées par les prédateurs.

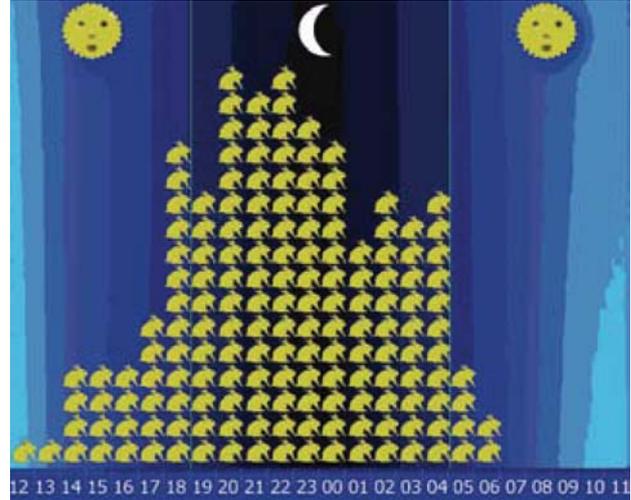


La mélatonine est une hormone produite par l'organisme de nombreux mammifères (dont l'Homme).

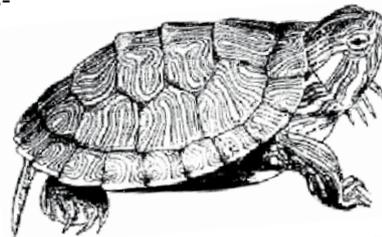
Sécrétée uniquement dans l'obscurité et pendant le sommeil, la mélatonine contrôle les rythmes circadiens et circannuels de très nombreuses espèces. L'éclairage artificiel provoque une altération de la sécrétion de la mélatonine entraînant des perturbations sur des enjeux vitaux comme la pousse du pelage ou de plumes, la mue, l'alimentation, la reproduction, la migration, l'hibernation, etc...

### A savoir sur la sécrétion de la mélatonine

- La lumière de jour stimule la rétine, puis les noyaux suprachiasmatiques et enfin la glande pinéale qui stoppe la sécrétion.
- Le rythme de cette sécrétion aide les mammifères à mesurer la durée de la nuit, et donc celle du jour.
- Ces variations commandent la physiologie et les comportements saisonniers de la reproduction (ex ; poules, moutons, chèvres, chevaux, lapins..)



activité des lapin sur 24h



### Gastéropodes menacés

Deux chercheurs, Bernard Buisson et Alain Blanc (laboratoire de Biologie animale de St Etienne) ont découvert que la lumière provoque une migration massive de granules pigmentaires dans le centre de la rétine de l'escargot, avec d'importantes variations de neurosécrétions selon l'heure de la journée, ces neurosécrétions semblant être en rapport avec le cycle activité/sommeil. La lumière et la sécheresse de l'air inhibent l'activité de l'escargot. En présence d'un éclairage artificiel, son horloge interne conserve son rythme sommeil-veille pendant quelques jours, après quoi le dérèglement l'emporte. On note que la plupart des espèces d'escargots et de limaces sont en forte voie de régression.





## SUR LA FAUNE ET LA FLORE *suite*

### Conclusion des impacts sur la faune

La pollution lumineuse participe au morcellement des habitats naturels et conduit à la rupture du continuum paysager et biologique. Cette rupture devient préoccupante pour la survie de la faune. Elle est considérée par les chercheurs comme la plus grande menace pour beaucoup d'espèces.

Les conséquences de la pollution lumineuse sur la faune seront variables en fonction des capacités des espèces à résister à la modification des équilibres écologiques. Elles iront de la sélection par groupes ou par espèces, jusqu'à la régression pour les petites colonies, la perte de ressources pour un prédateur qui ne supporte pas la lumière ou l'accroissement d'une espèce dont le développement sera favorisé par l'éclairage artificiel (faucons crécerelles, pigeons, étourneaux...)



Nord Pas-de-calais, 75% des espèces d'insectes ont déjà disparu ou sont au bord de l'extinction

En d'autre terme, l'éclairage peut favoriser des espèces banales aux dépens d'une faune riche et diversifiée.

L'adaptation biologique aux sources lumineuses ne pourrait se faire que sur des périodes très longues.

Le principe de précaution veut que l'on n'attende pas les effets négatifs pour agir. Ce principe est inscrit depuis 1992 dans le droit européen et le développement durable en France. Il est l'un des fondements du préambule de la convention sur la biodiversité signé par la France à Rio en juin 1992.

### Des effets indirects sur la flore

La disparition d'insectes pollinisateurs victimes de la pollution lumineuse pourrait entraîner la régression de plantes fécondées par ces mêmes insectes. A leur tour, la régression de ces plantes implique une menace pour les espèces animales qui en dépendent.

Des effets néfastes directs ou indirects sont décrits ou soupçonnés sur les plantes dont les phases de repos se trouvent réduites. Leur photosynthèse normale est perturbée, parfois on constate un retard de la chute des feuilles situées à proximité d'une source lumineuse de plusieurs semaines parfois.

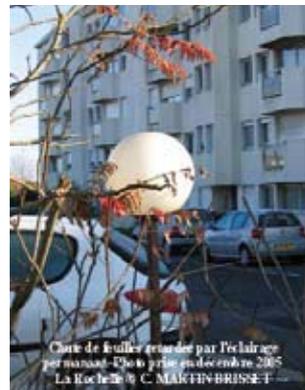
L'impact floristique a été très peu étudié.

S'il ne semble pas être significatif en terme d'impact direct, en terme d'effet indirect, il pourrait être éloquent (ex: chaîne de conséquences à partir de la disparition d'un pollinisateur nocturne, ou de tel prédateur ou symbiote occupant une position clé dans l'écosystème).

Il faut tenir compte que pour le végétal (pour le phytoplancton comme pour les plantes supérieures), la lumière a un rôle informatif (rythme biologique, induction de phototropisme), comme pour les animaux, mais aussi un rôle fonctionnel (photosynthèse).

Même une exposition brève à la lumière artificiel perturbe le rythme nyctéméral des plantes. L'éclairage artificiel a chez certaines plantes des effets, notamment sur le débourrage et la perte des feuilles (période de végétation) ainsi que sur la floraison (dates, rythmes).

L'université de Bonn en Allemagne (New Scientist 1998) a montré que le fait de labourer de nuit sans lumière les champs cultivés, permettrait de réduire de 18 à 80 % la croissance des « pestes » agricoles végétales.



*La production des légumes hors saison s'appuie sur un complément lumineux obtenu par l'éclairage intensif des serres.*

**Bien d'autres espèces animales et végétales sont probablement touchées par l'impact de l'éclairage, sans que nous en ayons conscience.**



## SUR NOTRE ECONOMIE

En France, l'éclairage public représente dans le budget des communes 23 % de la facture globale d'énergie et 38% de la facture d'électricité (48% des kWh consommés).

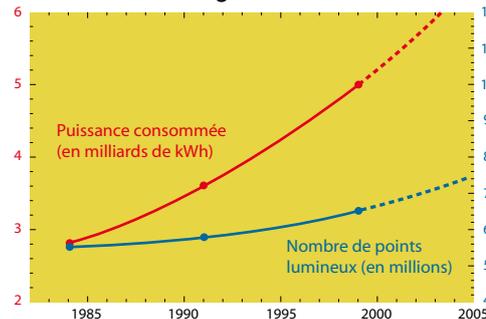
Toute diffusion de lumière à côté de sa cible est un gâchis énergétique payé par les contribuables. A l'heure où les pouvoirs publics demandent aux particuliers d'éteindre chaque appareil électrique après usage, ces mêmes pouvoirs publics n'ont-ils pas le devoir d'en faire de même ?

L'ADEME et EDF estiment entre 30 et 40% la perte d'énergie pour les communes du fait d'une mauvaise qualité, d'une surpuissance des sources ou de la vétusté des installations dédiées à l'éclairage.

**Pour les collectivités locales, éclairer plus se traduit par une charge financière croissante.**

Cette situation est aujourd'hui en contradiction avec les ambitions affichées de développement durable et la signature d'accords internationaux tels que ceux de Rio, de Kyoto et de Johannesburg.

### Evolution de l'éclairage public en France



Ces chiffres témoignent avant tout d'une politique énergivore puisque au doublement de la puissance consommée correspond une progression de 56% du nombre de points lumineux.

Sur les 10 dernières années, on note :

- la forte augmentation du nombre de points lumineux : +31%

- une consommation passant de 71 kWh à 91 kWh par habitant

- l'augmentation du temps d'éclairage :

La puissance d'installation par points lumineux a heureusement diminué, elle est passée de 300W à 180W ce qui reste bien trop puissant par rapport aux besoins réels.

Un rapport de l'ADEME paru en 2002 donne l'information suivante sur le coût énergétique de l'éclairage public, hors investissement et entretien :

**coût total moyen de l'énergie + maintenance pour la France en 1999 : 732 millions d'euros**

Types de communes	Prix moyen du kWh T.T.C.	Prix moyen par habitant T.T.C./an	% par rapport aux dépenses énergétiques par habitant / an
	< 2000 Habitants	0,09 €	5.06 €
> 2000 Habitants	0,08 €	6.69 €	20,41 %

Types de communes	Prix moyen de la maintenance annuelle par habitant (+ ou - 15 % du coût de l'énergie)
< 2000 habitants	0.24 €
2000 à 5000 habitants	4.53 €
5000 à 20 000 habitants	6.76 €
20 000 à 100 000 habitants	5.83 €
> 100 000 habitants	8.65 €
<b>MOYENNE NATIONALE</b>	<b>4.68 €</b>

Postes budgétaires	Par habitants	Par point lumineux
Energie + Maintenance	9 € à 15.4 €	68.6 € à 94.5 €
Travaux	3.8 € (moyenne 12.2 €)	30.5 € à 45.7 €
Totaux	de 12.8 à 19.2 €	99.1 à 140.2 €

Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



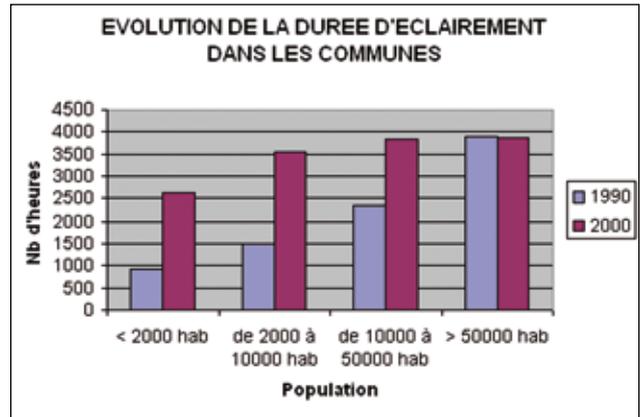
## SUR NOTRE ECONOMIE *suite*

### L'éclairage public en France

- Environ 2 réacteurs nucléaires de 1000 MégaWatts.
- 18% de la consommation énergétique des collectivités locales.
- Puissance moyenne des lampes : 180 Watts.
- Evolution de 71 à 91 kWh/an/habitant sur 10 ans (Allemagne : 43 kWh/an/habitant).
- +31% de points lumineux sur 10 ans.



**La diminution de 1 à 2 % de la pression fiscale a été démontrée là où la lumière envoyée vers le ciel a été diminuée de 30 % pour une sécurité équivalente, voire améliorée (meilleure qualité de lumière – suppression de l'éblouissement).**



Evolution sur 10 ans, une uniformisation vers 4000 heures/an

En France :

1kWh éclairage = 110grs de CO<sub>2</sub>

Autre pays avec production 100% thermique :

1kWh éclairage = 1100grs de CO<sub>2</sub>



Agence Internationale de l'Énergie (A.I.E.), 29 Juin 2006, Paris  
« Sans action correctrice, l'énergie consacrée à l'éclairage augmentera de 80% d'ici 2030 (...) Des économies d'énergie considérables sont non seulement accessibles avec la technologie actuellement disponible, mais l'investissement qu'elle représente est amorti sur la vie de l'équipement. Un éclairage efficace se traduit de plus, par une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

Ces recommandations s'inscrivent en réponse au mandat du G8 à l'AIE d'identifier des stratégies et scénarios pour un futur énergétique durable. L'AIE propose la première analyse globale et détaillée de l'énergie consommée par l'éclairage et donne une vision exhaustive des technologies et pratiques permettant la réalisation d'économies. Les pratiques actuelles se traduisent par des gaspillages considérables. La lumière est trop souvent prodiguée en des lieux non fréquentés. Le sur-éclairage est souvent constaté. Bien que le problème soit global, les solutions permettant de réduire ces gaspillages existent.

19% de la demande mondiale en électricité concerne l'éclairage. L'ensemble de la production hydroélectrique et nucléaire mondiale n'y suffit pas. L'éclairage représente ainsi une source importante d'émission de CO<sub>2</sub>.

Pourtant l'utilisation de lampes basse consommation, de ballasts électroniques ou autres régulations, permettrait de stabiliser la consommation énergétique liée à l'éclairage. »



Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



## SUR NOTRE CULTURE

Depuis 3,7 milliards d'années la vie terrestre est réglée par l'alternance du jour et de la nuit.

Sans nier les apports de l'éclairage artificiel cela fait plus d'une trentaine d'années, que l'on s'interroge sur ce que peuvent être les conséquences socio-psychologiques de la perte du contact de l'Homme avec la nature, avec l'environnement nocturne et la beauté de la voûte céleste.

L'ONU accorde au ciel étoilé une valeur particulière, au point d'étudier son classement comme « patrimoine commun de l'humanité ».

Le développement incontrôlé de la pollution lumineuse et de ses halos corollaires provoque la disparition de ce patrimoine.



Les alignements de menhirs, les configurations de sites préhistoriques et historiques alignés sur les astres témoignent de l'importance du ciel nocturne pour toutes les mythologies et nombre de religions. Nos ancêtres

se sont beaucoup interrogés sur le ciel et les étoiles qu'ils ont interprétés et cartographiés. Les noms donnés aux étoiles et constellations attestent l'importance accordée par les civilisations passées aux phénomènes astronomiques.

Le ciel nocturne est un élément naturel et inaliénable de l'environnement de l'homme sur sa planète. Il constitue à ce titre un paysage à part entière qu'il convient de préserver pour les générations futures. Constituant le panorama de l'univers, le ciel nocturne a toujours eu une forte influence sur la pensée et la culture humaine: de la philosophie à la religion, de l'art à la littérature en passant par la science, la nuit a toujours été source d'inspiration et de questionnement.



« Combien de temps encore pourrions-nous observer le ciel ? » s'interrogent les astronomes et nombre d'humanistes.



### La lumière met-elle en valeur le patrimoine rural ?

- Choisir une mise en lumière, c'est vouloir importer un modèle urbain, faire comme « en ville », c'est une remise en question de la ruralité.
- Mettre en valeur pour qui ? Les touristes ne restent généralement pas le soir dans les villages. Les habitants ont-ils besoin de voir leur patrimoine ou leur église toute la nuit ?
- Illuminer une église revient à isoler ce bâtiment de son contexte villageois alors qu'elle en est le cœur.
- Faire comme partout ailleurs, rendre tout le temps visible un monument revient à banaliser ce que l'on tente de valoriser; à force de tout éclairer on ne regarde plus rien.

Ce qui met en valeur c'est ce qui retient l'attention, ce qui permet de porter un autre regard sur un quotidien que l'on ne voit plus; il semblerait plus pertinent d'organiser des mises en lumière ponctuelles à l'occasion d'événements ou pour créer l'événement.



Origines

Causes

# Conséquences

Conclusions



## SUR L'ASTRONOMIE



Pour les astronomes amateurs et professionnels, la pollution lumineuse engendre des difficultés grandissantes pour observer les astres de faible luminosité et menace leur activité. Rappelons que de multiples découvertes astronomiques avec des résultats scientifiques importants sont dues aux astronomes amateurs.

tants sont dues aux astronomes amateurs.

Le succès de la « Nuit des étoiles », ainsi que la vente en pleine expansion d'instruments d'observation et de revues spécialisées attestent de l'intérêt grandissant du grand public pour l'astronomie.

Pour renouer avec l'obscurité naturelle et son ciel étoilé, il faut maintenant parcourir plusieurs dizaines voire des centaines de kilomètres, en prenant soin de s'arrêter avant le prochain halo lumineux !

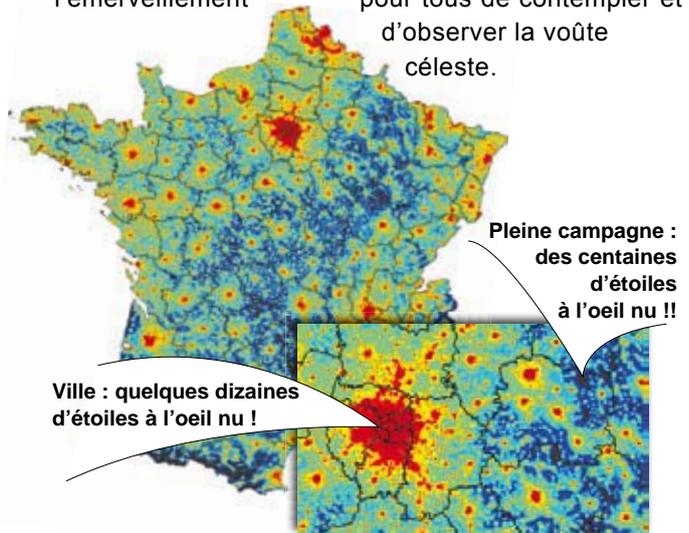


Comment concevoir qu'au 21ème siècle alors que l'Homme est allé sur la lune et que des équipes d'astronautes séjournent dans l'espace, que nous puissions être privés du simple plaisir de contempler un ciel étoilé et notre propre galaxie, la Voie Lactée.

Il existe des millions de galaxies dans l'univers; parmi elles, la galaxie d'Andromède peut être vue à l'œil nu. Malheureusement, cette galaxie a aujourd'hui « disparu » dans nos halos de lumière.

La constellation de la Grande Ourse comprend environ 400 étoiles visibles à l'œil nu. Aujourd'hui une quarantaine restent visibles dans les zones les moins polluées, moins d'une dizaine au centre des grandes villes.

La pollution lumineuse est en train de réduire à néant le plaisir pour certains, la passion pour d'autres et l'émerveillement pour tous de contempler et d'observer la voûte céleste.



Le premier instrument nécessaire à l'astronome amateur est ni le télescope, ni la lunette, mais la voiture, accessoire indispensable lui permettant de s'éloigner des lumières des villes et villages. L'astronomie en tant que loisir scientifique n'est plus accessible aux enfants et aux adolescents, sans le concours d'un adulte disponible pour les conduire en un lieu d'observation, suffisamment éloigné de toute source de lumière artificielle.



avant et après extinction nocturne d'un éclairage non maîtrisé

*Origines**Causes**Conséquences*

# Conclusions



## LA SITUATION EN RESUME

L'expression «pollution lumineuse» est scientifiquement et juridiquement justifiée. En effet, la pollution lumineuse n'éclaircit pas seulement le ciel ; elle affecte indiscutablement la faune et ses écosystèmes, la flore et les êtres humains. Elle contribue au gaspillage d'énergie, ainsi qu'aux modifications climatiques globales via la production de gaz à effet de serre (avec le charbon, le pétrole ou le gaz consommés par les centrales électriques).

Une situation qui empire (+ 5% par an en moyenne) : depuis 50 ans environ, notre mode de vie avec ses enjeux commerciaux, électoraux et de prestige alimente une course à l'éclairage systématique et permanent, aux plans lumières, aux panneaux, signes et enseignes lumineux, publicitaires ou non, qui augmentent continuellement la luminance de l'environnement nocturne, urbain et routier notamment.

Ceci contribue à nous faire perdre l'habitude du noir, à généraliser et entretenir une peur de l'obscurité, et par conséquent, à nous imposer une dépendance artificielle à la lumière, qui se transforme parfois en une phobie de la nuit. Ces aspects socio-psycho-pathologiques sont complexes et semblent freiner l'action modératrice des élus et techniciens chargés des questions d'éclairage, même quand ils en ont conscience. C'est pourquoi une approche pluridisciplinaire et écocitoyenne du problème semble nécessaire.

L'environnement nocturne est un enjeu de développement durable; il peut et doit être préservé, y compris pour des raisons éthiques et esthétiques, car la beauté du ciel étoilé accompagne l'Homme et ses ancêtres depuis bien avant la préhistoire; elle a probablement modelé son psychisme, comme en témoignent les mythes fondateurs de tous les peuples et toutes les religions.

Un ciel nocturne pur et profond est un des indicateurs de qualité du développement humain, et une partie du patrimoine naturel que nous avons à léguer aux générations futures, comme le veulent les principes du développement durable ratifiés par tous les états de la planète au Sommet de la Terre de Rio, en juin 1992.

Des solutions simples et disponibles existent (abat-jours, minuteries, détecteurs de présence, éclairages passifs etc.). Elles sont de plus rentables car rapidement remboursées par les économies d'énergie. Leur mise en place semble cependant nécessiter une prise de conscience du problème par la population et ses élus, ainsi qu'une législation intégrant les problèmes de santé et d'environnement, qui devra être respectée, pour être compatible avec les besoins de restauration de l'environnement nocturne.

Quelques signes rendent optimistes : des colloques sur ce thème se font périodiquement depuis 15 ans, des études scientifiques commencent à produire des données fiables, des modules de formations sont mis en place (écoles d'ingénieurs, formation continue, stage ADEME, etc.). Il reste à généraliser cette prise de conscience naissante et les mesures concrètes de restauration de l'environnement nocturne.



A.N.P.C.E.N.

# Comment lutter contre la pollution lumineuse

*Les grandes lignes des recommandations  
techniques de l'ANPCEN*

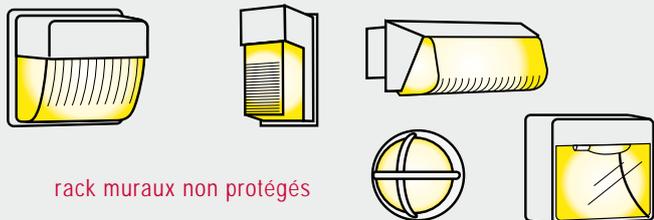
*Voici quelques critères que toute installation d'éclairage devrait intégrer afin de limiter au maximum la pollution lumineuse tout en améliorant confort et sécurité.*

**PRINCIPE DIRECTEUR** : éclairer où cela est nécessaire, par un dispositif performant qui permet de diriger la lumière là où elle est requise avec une puissance et une durée de fonctionnement adaptées.

- ▼ 1. Recourir à des éclairages qui permettent de plaquer la lumière vers le sol et vers son objectif. Eviter toute émission de lumière vers le ciel ou au-delà de l'horizontale. Bannir impérativement les lampadaires de type « boule » et assimilés ainsi que les spots encastrés dans le sol.
- ▼ 2. Utiliser des lampadaires dont l'ampoule est bien intégrée dans le luminaire. A distance, il faut voir uniquement le sol éclairé et non l'ampoule. Dans le cas contraire les piétons et les automobilistes subissent un éblouissement qui limite leur capacité d'adaptation visuelle à l'obscurité.
- ▼ 3. Ajuster la hauteur des mâts en fonction de l'utilisation du secteur éclairé.
- ▼ 4. Limiter la puissance de l'éclairage d'une manière générale, l'intensité doit être de 10 lux au sol au pied du lampadaire et 1 lux entre mâts.
- ▼ 5. Limiter l'éclairage dans le temps par des extinctions nocturnes :
  - a. à l'aide d'une minuterie et de détecteurs de mouvements,
  - b. en éteignant les éclairages des enseignes, des monuments et des bâtiments industriels au plus tard à 23h.
  - c. en coupant ou à défaut, en réduisant l'éclairage des parkings des espaces commerciaux après la fermeture du site et le départ du personnel.
  - d. en coupant ou en diminuant la puissance d'éclairage des rues à partir d'une certaine heure, (auxiliaires d'alimentation).
- ▼ 6. Sur les routes, recourir au maximum à l'éclairage passif (catadioptrés, matériel réfléchissant...) en particulier pour les giratoires. Ce procédé offre de nombreux avantages: efficacité, excellent confort visuel, coût très faible, pas d'entretien, et consommation électrique nulle.
- ▼ 7. Privilégier les mises en lumières douces et occasionnelles afin de créer un effet événementiel et festif.
- ▼ 8. Préserver les espaces naturels encore épargnés de la pollution lumineuse par une sensibilisation des acteurs locaux, publics ou privés, ainsi que des populations.



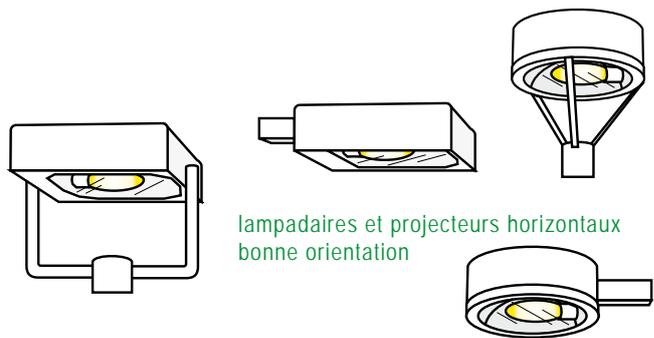
lampadaires et projecteurs horizontaux  
mauvaise orientation



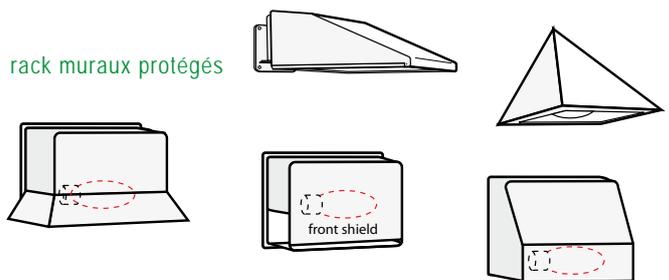
rack muraux non protégés

### Déconseillé

Les installations produisant une lumière éblouissante  
ou qui éclaire les zones non fréquentées la nuit  
Les projecteurs horizontaux  
Les lampadaires avec ampoules à nu  
Les luminaires partant du sol et dirigés vers le zénith



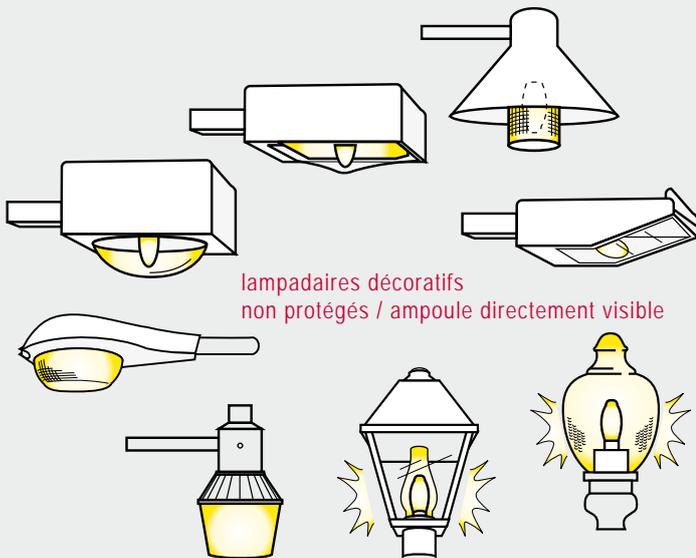
lampadaires et projecteurs horizontaux  
bonne orientation



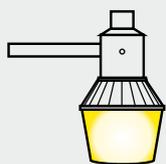
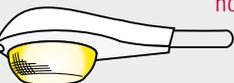
rack muraux protégés

### Recommandé

Les installations qui privilégient la lumière canalisée  
plutôt qu'un éclairage en halo  
Les projecteurs dirigés vers le sol  
Les lampadaires avec ampoules parfaitement  
protégées



lampadaires décoratifs  
non protégés / ampoule directement visible



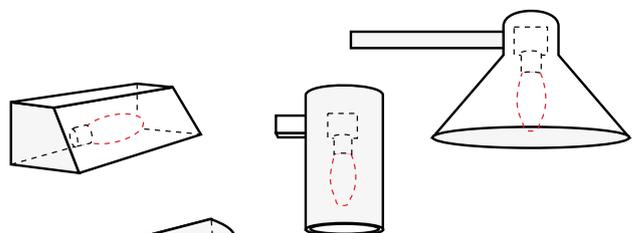
lampe décorative  
non protégée



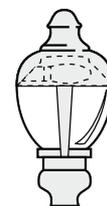
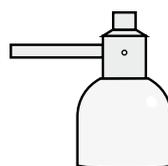
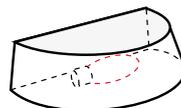
Lampadaire  
Boules



éclairages partant du sol  
mal orientés



lampadaires décoratifs  
protégés



lampe décorative  
protégée

