



Protégeons la beauté du ciel nocturne

ou comment lutter contre la pollution lumineuse



Emmanuël Jehin ^{1,2}
Philippe Demoulin ¹

**« Future generations have the right
to an undamaged and unpolluted Earth,
including the right to a clean sky »**

Déclaration universelle de l'UNESCO pour le droit des générations futures

¹ Institut d'Astrophysique et de Géophysique de l'Université de Liège

² Groupe Astronomie de Spa asbl



L'entrée du Canal Albert à Liège. Un exemple flagrant de pollution lumineuse... que de lumière éclairant en vain le ciel... quel gaspillage ! Photo par Jean Marc Gillard le 28 novembre 2000 vers 23h40 (pose 10 secondes sur film 200 ASA).

Introduction

D'aussi loin qu'on se souvienne, l'humanité a tourné un regard émerveillé vers le ciel. Elle y cherchait des signes annonciateurs de bonnes ou de mauvaises nouvelles. Nombreuses furent les civilisations qui construisirent des ouvrages monumentaux orientés en fonction des astres et destinés à servir de repères. La succession des jours et des nuits, la forme changeante de la Lune, le mouvement des planètes, le retour régulier des saisons, les éclipses, etc. sont autant de phénomènes célestes qui suscitèrent la crainte, l'émerveillement, la curiosité et participèrent au développement de l'intelligence de l'être humain. Progressivement, les hommes apprirent à interpréter leurs observations. La science était née.

A notre époque, l'organisation de la société et le développement des nouvelles technologies ont modifié considérablement notre accès au ciel étoilé. Pour toutes sortes de raisons, allant de la sécurité dans nos déplacements jusqu'aux annonces publicitaires, la nuit est battue en brèche. Les lampadaires surgissent de partout et brillent encore longtemps après que le dernier citoyen se soit mis au lit.

Aujourd'hui, les personnes qui vivent dans ou à proximité des villes, ont perdu presque en totalité la vue du ciel étoilé. Pourtant, il s'agit d'un des spectacles les plus beaux que nous offre la nature : la vue de notre Univers ! La situation est tellement déplorable dans les pays civilisés que même depuis les zones rurales, la Voie Lactée est à peine visible. La vue spectaculaire du ciel nocturne qu'avaient encore nos arrière-grands-parents n'existe malheureusement plus.

Le présent document est destiné à informer et sensibiliser le public au problème de la pollution lumineuse en vue de sauvegarder la qualité du ciel noir.

Cette lumière qui salit le ciel

Depuis le début du siècle, la forte augmentation de la population vivant dans les zones urbaines a eu pour conséquence une rapide augmentation de la luminosité du ciel nocturne à cause de l'éclairage extérieur, illuminant les cieux sans aucun contrôle.

Pour assurer notre sécurité, nous éprouvons en effet le besoin d'éclairer les choses. Un fait aggravant est que nous avons le sentiment d'être bien protégé en faisant usage d'un éclairage excessif. L'éclairage artificiel s'est ainsi répandu un peu partout et pour toutes sortes de raisons, comme celle, tout à fait respectable, de bien voir quand on circule la nuit. Se sont ensuite ajoutés d'autres motifs : attirer l'œil des passants sur les commerces, faire étalage de richesse et de prospérité, mettre en valeur les beaux édifices, son jardin, etc. Tout ceci se faisant de façon complètement anarchique.

Issue des diverses formes mal adaptées de l'éclairage des agglomérations, routes et habitations, une quantité énorme de lumière est diffusée par les poussières, la vapeur d'eau et les molécules d'air présentes dans l'atmosphère, produisant une lueur générale qui gomme les étoiles au firmament.

Par exemple, on peut voir de très loin les halos lumineux qui semblent suspendus au-dessus des villes. C'est une des nombreuses manifestations de la pollution lumineuse.



La comète Hale-Bopp depuis l'observatoire du Jungfrauoch (Alpes suisses). Malgré leur éloignement - au centre, Berne est à une distance de 60 km -, les villes de la plaine suisse produisent un halo lumineux dans le ciel (photo Ph. Demoulin 27 mars 1997).

Hormis pour la pratique de l'astronomie, il y a plusieurs autres bonnes raisons de lutter contre la pollution lumineuse et de favoriser un éclairage plus efficace :

Le gaspillage d'énergie

Certains modèles de luminaire envoient jusqu'à 50% de leur lumière en direction du ciel ! Cette lumière dirigée vers le haut est inutile, perdue et constitue la principale cause de la pollution lumineuse.

Les anciens systèmes d'éclairage consomment aussi beaucoup plus d'énergie. Un luminaire au sodium à basse pression consomme ainsi environ 3 fois moins d'énergie que les anciens luminaires à vapeur de mercure (voir annexe 1).

Une étude de l'IDA (International Dark-Sky Association) a montré qu'aux Etats-Unis, environ 1.5 milliards de dollars sont gaspillés chaque année en éclairant inutilement le ciel nocturne.

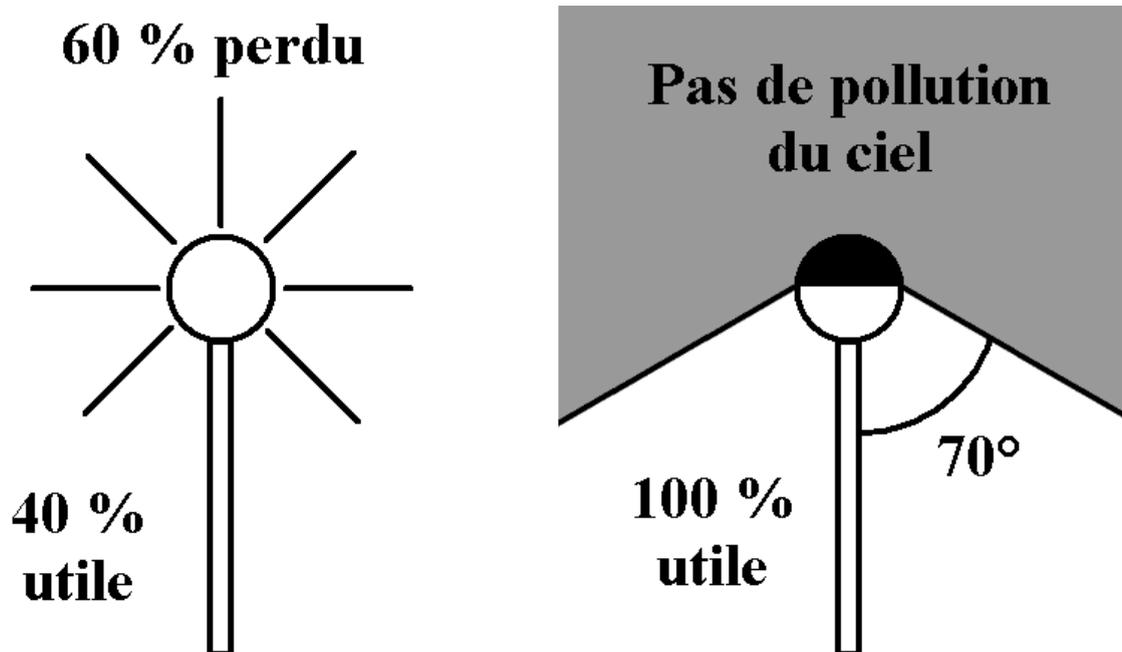
Les fuites de lumière

Elles se produisent lorsque la lumière va là où l'on n'en a pas besoin. Un mauvais éclairage extérieur illumine les propriétés des voisins et les fenêtres des chambres à coucher, réduisant l'intimité et gênant le sommeil (non-respect de la vie privée, perturbation du rythme circadien).

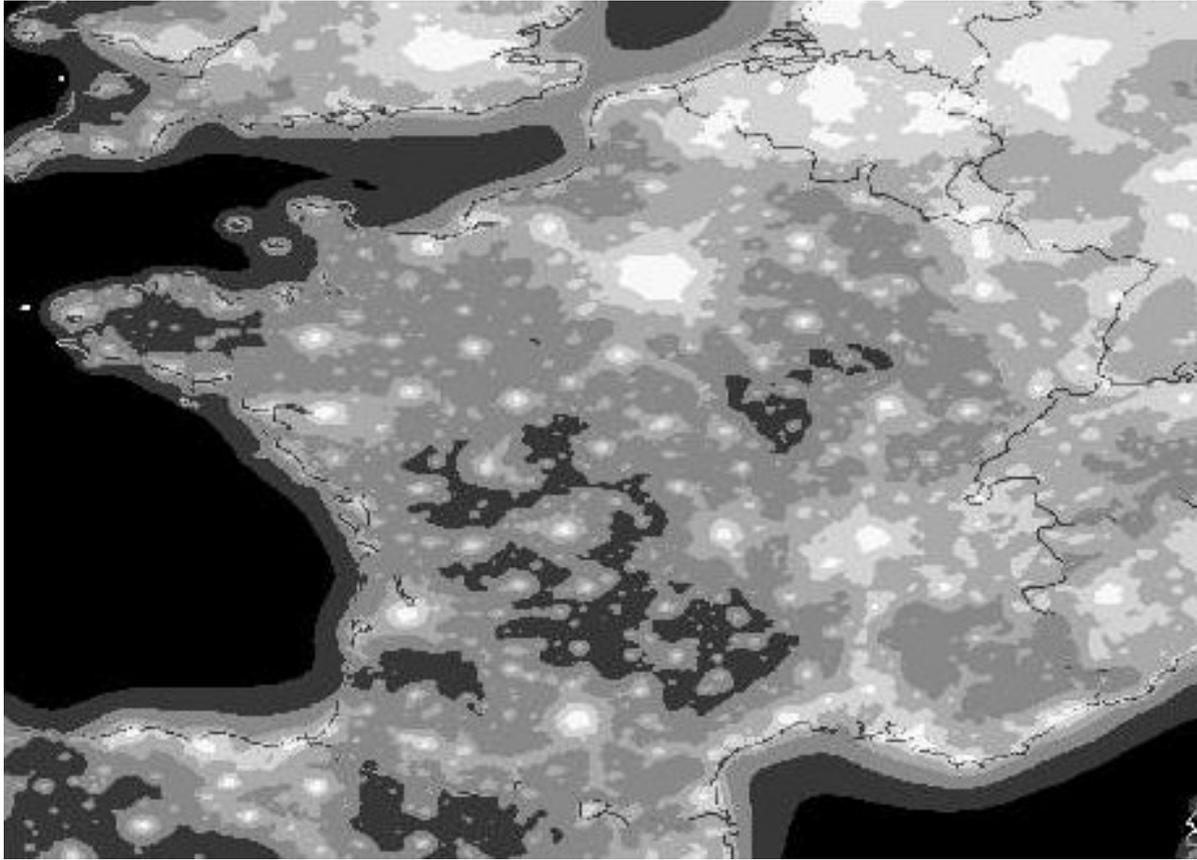
L'éblouissement.

Si, à distance, vous pouvez voir l'ampoule lumineuse d'un luminaire, il s'agit d'un mauvais éclairage. Avec un bon éclairage, vous voyez le sol éclairé et non l'ampoule brillante. L'éblouissement se produit lorsque la lumière est envoyée directement dans les yeux. Il entrave la vision des piétons et des conducteurs (un peu comme quand on croise une voiture qui a laissé ses grands phares). En illuminant directement les yeux, il limite leur capacité à s'adapter à l'obscurité, rendant ainsi les zones d'ombre dangereuses.

Normalement, on ne devrait pas voir directement la lumière d'un lampadaire lorsque l'on se tient à une distance supérieure à trois fois la hauteur du poteau. L'angle sous lequel on aperçoit directement la source lumineuse sous le capot réflecteur ne devrait jamais excéder 70° par rapport au nadir.



A gauche, un mauvais éclairage : la lumière émise vers le haut est un gaspillage d'énergie et empêche l'observation du ciel étoilé; la lumière émise près de l'horizontale éblouit les automobilistes et les piétons. A droite, un éclairage mieux conçu.



*Pollution lumineuse vue de l'espace. La situation est catastrophique dans notre pays.
(Source : The artificial sky brightness in Europe derived from DMSP satellite data, P. Cinzano et al., octobre 1999)*

La pollution lumineuse

Il y a longtemps qu'on se préoccupe des problèmes de la pollution de l'eau, de l'air et d'environnement en général. Il est temps maintenant de s'occuper du cas de la pollution lumineuse. Bien sûr, cette pollution semble moins dangereuse et difficile à évaluer et pourtant elle est intimement liée aux autres formes de pollution.

Il s'agit bien de pollution car ce phénomène résulte d'un gaspillage d'énergie évident et entraîne une dégradation de la qualité de la vie. De plus, il ne peut être question de système écologique stable lorsqu'on supprime les heures de noirceur de la nuit, si essentielles à l'équilibre des espèces vivantes.

Certains types de lampadaires, les globes lumineux en particulier, sont d'importants pollueurs. Il est facile de constater que plus de 50% de la lumière émise par ces luminaires de type "boule" est perdue et ne sert qu'à éclairer le ciel. Par contre, si le globe était muni d'une calotte réfléchissante en aluminium, tel un bonnet, l'éclairage au sol serait fortement amélioré tout en minimisant la pollution lumineuse. Il est grand temps de remplacer progressivement les installations polluantes (surtout celles à éclairage dirigé vers le haut) et gaspilleuses d'énergie !



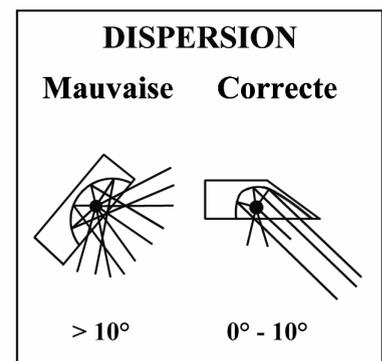
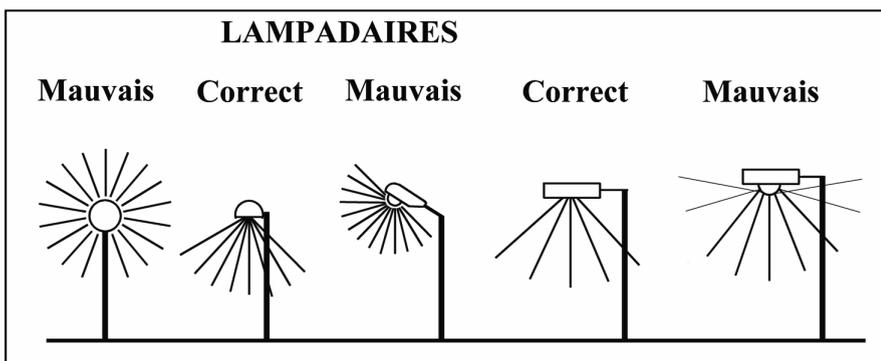
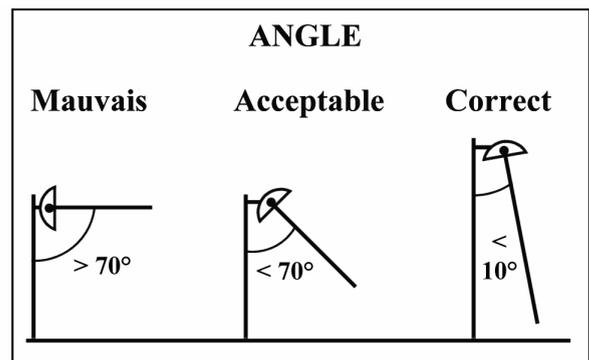
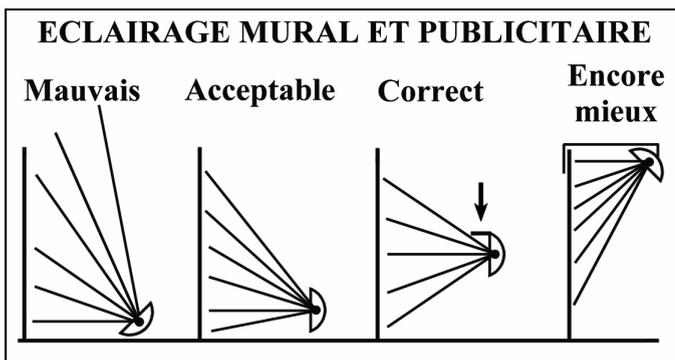
Exemple de luminaire à proscrire, car il laisse échapper la lumière vers le haut.

Critères pour un éclairage adéquat

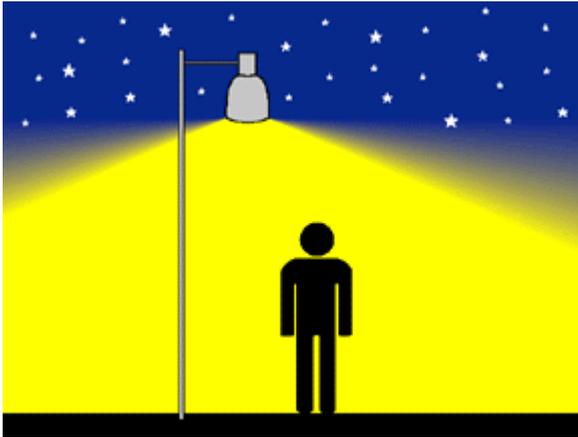
Voici quelques critères que toute installation d'éclairage devrait intégrer afin de limiter au maximum la pollution lumineuse, et ce, sans compromettre en aucune manière, la sécurité et la sûreté au cours de la nuit. Les mesures à prendre sont en général simples et peu coûteuses.

1. Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel (la recommandation la plus importante). Il est facile de remédier à ce problème en plaçant des abat-jour qui, de plus, minimiseront les pertes de lumière et éviteront aussi du même coup les problèmes d'éblouissement. Comme ces abat-jour renvoient la lumière vers le bas, on peut diminuer la puissance des lampes utilisées tout en conservant le même éclairage.
2. Un niveau d'éclairage convenable, ni trop fort ni trop faible. Quand c'est possible, utiliser un appareillage qui permet de régler le flux de lumière. Utiliser la quantité de lumière adaptée aux différents besoins, sans vouloir trop éclairer.
3. Les réflecteurs bien adaptés éliminent l'éblouissement : on ne devrait pas voir directement la lumière d'un lampadaire à une distance supérieure à trois fois sa hauteur au-dessus du sol.

4. Un éclairage qui agit uniquement quand il est nécessaire. On peut limiter l'éclairage dans le temps au moyen de minuteries, de détecteurs de mouvements. Les éclairages publicitaires et des monuments devraient être coupés après 23h.
5. La lumière est uniquement dirigée là où elle est requise par une conception et un placement adéquats des luminaires. L'utilisation et le placement efficace d'installations bien conçues permettent d'obtenir un excellent contrôle de l'éclairage. C'est dans ce domaine qu'il y a le plus de progrès à faire (voir schéma).
6. Sources d'éclairage efficaces. Trop de lumière est gaspillée à cause des éclairages de mauvaise qualité. Parmi les différents types d'ampoule existants (voir annexe 1), on favorisera autant que possible l'éclairage au sodium à basse pression, le plus économique actuellement et le moins polluant pour l'observation astronomique; ceci entraînerait, si son emploi était généralisé, d'importantes économies d'énergie. Les zones spécialement indiquées pour ce genre d'éclairage sont l'éclairage des routes et autoroutes, des parkings et toutes les applications pour lesquelles le rendu des couleurs n'est pas crucial.
7. Diffusion uniforme de la lumière, de sorte que nos yeux n'aient pas à s'adapter sans cesse à différentes intensités. Pas de longues ombres, la transition de l'obscurité à la lumière doit être graduelle. C'est un point important pour la sécurité routière et aussi les agressions.

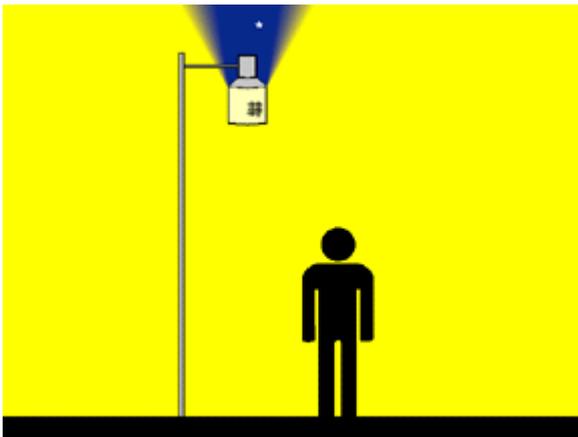


Bon



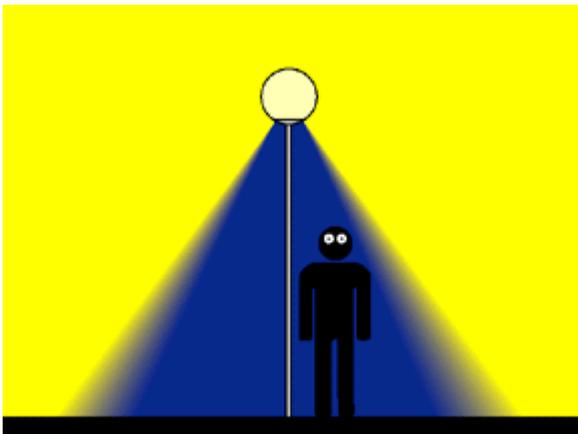
- le plus efficace
- dirige la lumière vers le bas et sur les côtés, là où c'est nécessaire
- réduit l'éblouissement; éclairage plus uniforme
- réduit l'envahissement de la lumière sur les propriétés voisines
- aide à préserver le ciel nocturne

Mauvais



- gaspille l'énergie vers le ciel
- provoque l'éblouissement
- intrusion sur le voisinage
- lumière "dure"

Très mauvais



- n'éclaire pas grand-chose, à part le ventre des oiseaux !
- plus de 50% de la lumière éclaire inutilement le ciel

Tout à gagner !

La mise en œuvre de ces recommandations permettra de diminuer considérablement la luminosité du ciel nocturne d'origine artificielle, mais elle aura aussi d'autres conséquences bénéfiques.

L'usage de lampadaires bien adaptés entraînera des économies évidentes (en récupérant la lumière dirigée vers le haut, on peut utiliser des lampes de puissance moindre, pour le même éclairage au sol). Dans beaucoup de cas, diminuer la puissance des lampes et réguler leur fonctionnement par des systèmes de contrôle ira dans le même sens. Il n'est pas nécessaire de laisser les lumières des panneaux publicitaires allumées en dehors des heures d'ouvertures des commerces. La deuxième moitié de la nuit peut être plus noire que la première sans compromettre la qualité de la vie !

Un éclairage bien dirigé, uniforme et raisonnable en intensité, améliorera à la fois la visibilité et le sentiment de sécurité. Il évitera les effets néfastes de l'éblouissement. Trop souvent, la lumière est dirigée dans les yeux des passants ou des automobilistes, suite à une mauvaise conception et à une mauvaise disposition des lampadaires. Munir les sources de lumière de réflecteurs adéquats contribue à l'uniformité de l'éclairage au sol en évitant que les usagers ne voient directement la source.

Lois et règlements sur la pollution lumineuse

Avant tout, il est important de noter que les astronomes ne sont pas contre l'éclairage nocturne ! Ils ont les mêmes besoins que n'importe qui de l'éclairage, mais d'un éclairage adapté et de qualité. Ils préconisent ainsi le meilleur éclairage possible pour la tâche à laquelle il est utile : un éclairage dont le design prend en compte les facteurs importants tels le contrôle de l'intensité lumineuse, les considérations énergétiques et le besoin de garder le ciel noir. Heureusement, tout ce qui est fait pour minimiser la pollution nocturne va dans le sens d'économie d'énergie car l'efficacité et l'utilisation de l'éclairage nocturne sont améliorées. Tout le monde y gagne.

Il existe des solutions viables au problème de la pollution lumineuse. Depuis une dizaine d'années, des programmes de contrôle ont été mis en place avec succès dans de nombreuses communautés. Les règlements concernant l'éclairage extérieur sont en effet essentiels pour la recherche astronomique à long terme, mais aussi pour permettre à l'humanité de continuer à pouvoir contempler l'univers.

De nombreuses villes ou régions ont édicté des lois ou des règlements visant à produire le meilleur éclairage de nuit possible, celui qui permet d'augmenter la sécurité tout en réduisant la pollution lumineuse. Ces lois imposent l'utilisation d'abat-jour pour éviter l'éblouissement (vue directe) ou les pertes de lumière (vers le haut ou vers les propriétés voisines); elles recommandent des valeurs d'illumination; elles régissent les types de lampes autorisées ou interdites, les heures d'extinctions pour l'éclairage décoratif, esthétique ou publicitaire, la proportion acceptable de lumière s'échappant vers le ciel, etc.... tout en garantissant une sécurité adéquate durant la nuit.

Dans ces lois, les raisons invoquées pour lutter contre la pollution lumineuse sont des raisons d'ordre économique, écologique, astronomique et de sécurité.

La première ville à promulguer un arrêté sur l'éclairage extérieur a été en 1958 la ville de Flagstaff, Arizona (46000 habitants), suivie en 1972 par Tucson, Arizona. Dans cette agglomération de près d'un million d'habitants, il est actuellement possible de voir la Voie Lactée en plein centre-ville ! Depuis, de nombreuses villes ont suivi le mouvement, par exemple Phoenix, Arizona (1 million d'habitants) et San Diego, Californie (1,1 million

d'habitants) ainsi que certains États américains (Arizona en 1986, Nouveau-Mexique et Texas en 1999).

Plus près de nous, en Italie, les régions de Vénétie (1997), du Val d'Aoste (1998), de Lombardie (février 2000),... ont promulgué des lois pour lutter contre la pollution lumineuse. La Lombardie est la région la plus peuplée (près de 9 millions d'habitants) d'Italie et la plus polluée par la lumière. Près d'un tiers de la population italienne est ainsi maintenant soumise à des lois régissant l'éclairage extérieur.

Le premier juin 2002, la République Tchèque est devenue le second pays au monde – après le Chili – à se doter d'une loi contre la pollution lumineuse. Cette loi concerne "toute illumination qui se disperse hors des zones auxquelles elle est destinée, en particulier si elle est dirigée au-dessus de l'horizontale". Des amendes sont prévues pour les contrevenants...

En Belgique, les choses commencent à peine à bouger...

Il y a beaucoup d'efforts à faire, partout, et la plupart des gens n'ont même pas conscience du problème. C'est ce manque de connaissance, plutôt qu'une opposition, qui est généralement le frein principal dans la lutte contre la pollution lumineuse. Informer la population, les responsables politiques et les professionnels de l'éclairage est capital pour une lutte efficace contre la pollution lumineuse.

L'annexe 2 donne les adresses Internet de quelques textes de lois réglementant l'éclairage extérieur, ainsi que des adresses utiles pour la lutte contre la pollution lumineuse.

Résumé

Lorsqu'on choisit un bon système d'éclairage, la pollution lumineuse peut être réduite de façon considérable. Ainsi, la pose de simples abat-jour réduit cette pollution d'un facteur quatre sans que l'on ait à réduire l'éclairage au sol ! Si, en plus, on restreint l'éclairage à l'essentiel, les résultats peuvent être spectaculaires comme à Tucson.

Bien éclairer c'est donc :

- ne pas éclairer vers le haut (astronomie)
- ne pas éclairer à l'horizontale (éblouissement)
- utiliser des lampes efficaces (sodium à basse pression si possible) et adapter la quantité de lumière
- éclairer au bon endroit (pas chez le voisin, pas les bas-côtés de la route)
- éclairer au bon moment (minuterie, détecteur de mouvement)

Annexe 1 : les différents types de lampes

Il existe essentiellement 2 types de lampes : les lampes à incandescence (classique et halogène), dans lesquelles un filament brûle, et les lampes à décharge ("néons", mercure, sodium, halogénures métalliques) qui produisent de la lumière grâce à une décharge électrique dans un gaz.

Les lampes à incandescence : ce sont les lampes "classiques" utilisées pour l'éclairage intérieur. L'ampoule contient un filament de tungstène qui, porté à haute température (environ 2500°C) par le passage d'un courant électrique, émet de la lumière. Généralement l'ampoule est remplie d'un gaz inerte comme l'argon ou le krypton, qui permet d'éviter la détérioration du filament. Ces lampes ont un rendement lumineux faible, car la plus grande partie de l'énergie électrique est convertie en chaleur plutôt qu'en lumière.

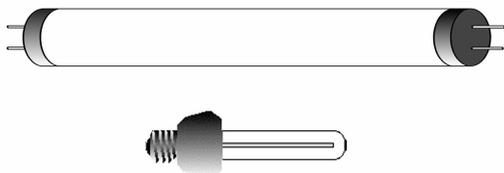


Les lampes halogènes sont des lampes à incandescence dans lesquelles on a ajouté un gaz de la famille des halogènes ou un de leurs dérivés (p.ex. I_2 , CH_3Br ou CH_2Br_2). Ce gaz régénère le filament de tungstène (cycle halogène) et augmente ainsi fortement sa durée de vie. Les lampes halogènes ont un meilleur rendement que les lampes à incandescence classiques, car elles fonctionnent à plus haute température (environ 2900°C). L'ampoule doit alors être réalisée dans un matériau résistant à ces hautes températures : quartz ou verres spéciaux (d'où l'appellation courante de lampe quartz-iode).



A cause de leur température plus élevée, les lampes halogènes émettent plus de rayonnements ultraviolets, qui ne sont pas absorbés par le quartz de l'ampoule; pour cette raison, on place généralement devant la lampe une fenêtre en matière plastique transparente ou en verre dont la fonction est d'absorber ces radiations nocives.

Les tubes fluorescents ("néons") renferment un mélange d'argon et de vapeur de mercure très raréfié; une décharge électrique au travers de ce gaz, d'un bout à l'autre du tube, fait briller le mercure d'un rayonnement ultraviolet, qui excite une substance fluorescente (composés phosphorés) déposée sur la paroi interne du tube; cette substance émet en retour une lumière blanche. Les



lampes dites économiques, qui se substituent de plus en plus aux lampes à incandescence, sont également des tubes fluorescents, dits compacts.

Les lampes à vapeur de mercure : autrefois utilisées en abondance pour l'éclairage public, elles sont de plus en plus remplacées par les lampes au sodium, qui ont un meilleur rendement lumineux. Elles produisent une lumière blanc-bleuté, grâce à une décharge électrique à travers la vapeur de mercure à haute pression (500 fois la pression des tubes fluorescents) contenu dans l'ampoule. À cause de cette pression plus élevée, elles émettent plus de lumière visible et moins d'ultraviolet que les tubes fluorescents. Ces lampes sont interdites dans les régions réglementant l'éclairage, car elles consomment beaucoup d'énergie.



Les lampes à vapeur de sodium à basse pression : le tube est rempli d'un mélange de néon, d'argon et de parcelles de sodium. Une décharge électrique dans ce mélange fournit une lumière orange monochromatique (longueur d'onde 589 nm). Le néon, avec sa couleur rouge caractéristique, sert à démarrer la décharge et à chauffer le



sodium. Ces lampes sont surtout utilisées pour l'éclairage des routes. De toutes les sortes de lampes actuellement disponibles, ce sont celles qui ont la plus grande efficacité lumineuse. C'est le type de lampe idéal quand le rendu des couleurs n'est pas important. Dans les régions qui ont établi des règlements sur l'éclairage extérieur, c'est le seul type de lampe autorisé à proximité des observatoires astronomiques, car le rayonnement qu'elles émettent peut facilement être filtré.

Les lampes à vapeur de sodium à haute pression : également des lampes à décharge, elles émettent une lumière jaune-orange, plus éblouissante que les lampes au sodium à basse pression, et elles donnent un rendu des couleurs un peu meilleur que ces dernières (mais ce rayonnement en bande spectrale plus large est plus difficile à filtrer pour les observations astronomiques). Actuellement, c'est ce type de lampes qui est le plus couramment installé pour l'éclairage public, bien que son efficacité lumineuse soit moins bonne que celles des lampes au sodium à basse pression.



Les lampes à halogénures métalliques forment un arc électrique (d'une dizaine de mm) dans une ampoule renfermant des halogénures métalliques et des vapeurs de mercure à haute pression. Les métaux vaporisés émettent une lumière blanche vive, avec une grande efficacité (5 fois meilleure qu'une lampe à incandescence); ces lampes sont donc intéressantes quand on désire un bon rendu des couleurs. Les éléments halogénés servent à augmenter la concentration en métaux vaporisés dans la zone chaude de l'arc. Tout comme pour les lampes halogènes à filament de tungstène, les ampoules de ces lampes sont en quartz et laissent échapper un rayonnement ultraviolet qui doit être filtré. Ces lampes sont utilisées dans les vitrines commerciales, les terrains de sport, ...

Efficacité lumineuse

Le tableau suivant donne quelques caractéristiques des types les plus courants d'ampoule électrique. Par efficacité lumineuse, on entend la capacité de l'ampoule et des circuits connexes à transformer le pouvoir électrique en lumière. Elle se mesure en lumens par watt. L'efficacité lumineuse et la durée de vie varient en fonction du genre et de la grosseur de l'ampoule et des fabricants.

On peut voir que les lampes au sodium à basse pression, les moins polluantes pour l'observation astronomique, sont aussi les plus efficaces et devraient donc être utilisées pour l'éclairage extérieur partout où le rendu de couleur n'est pas critique (en veillant, bien sûr, à une conception et un placement conformes à la protection du ciel).

Type d'ampoule	Efficacité lumineuse (lumens par watt)	Durée de vie moyenne (heures)	Couleur	Rendu des couleurs
incandescence	12 à 20	~1000	blanc "chaud"	excellent
halogène	15 à 33	2000-4000	blanc	excellent
fluorescence	50 à 80	10000-20000	blanc "froid"	mauvais à bon
mercure	de 50 à 70	16000-20000	blanc-bleuté	mauvais à bon
halogénure métallique	de 70 à 90	6000-10000	blanc	excellent
sodium à haute pression	de 100 à 130	12000-22000	jaune-orange	mauvais
sodium à basse pression	de 140 à 180	~16000	orange	très mauvais

Répartition en longueurs d'onde

Chaque genre de source lumineuse a sa propre répartition en longueurs d'onde. Les lumières incandescentes couvrent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, alors que les lumières à décharge gazeuse ne couvrent qu'une partie du spectre, provoquant ainsi parfois de la distorsion dans les couleurs, p. ex. la couleur rouge peut sembler brune sous un éclairage au sodium à basse pression.

Certains types de lampes émettent de la lumière "invisible" (ultraviolet et infrarouge), qui ne sert à rien pour l'éclairage; cette lumière indésirable pollue les observations astronomiques et peut abîmer la vue; elle doit donc être filtrée.

Le graphique ci-dessous montre dans quelles couleurs émettent les différents types de lampes. On peut y voir que les ampoules les moins nuisibles pour l'astronomie professionnelle sont celles au sodium à basse pression, car elles émettent dans une bande étroite du spectre visible, laissant le reste propre. Leur lumière peut ainsi être totalement éliminée des observations astronomiques à l'aide de filtres adéquats.

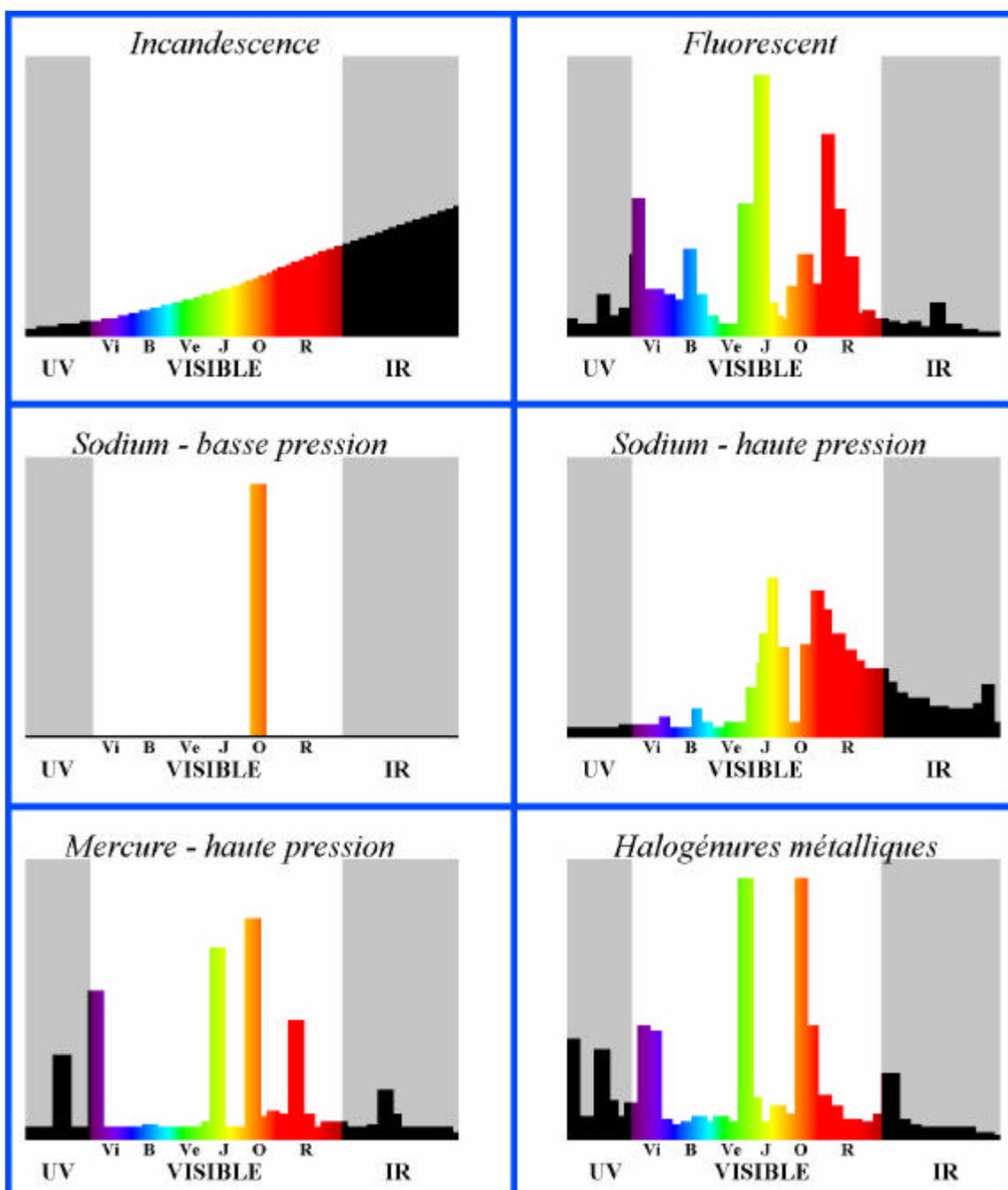


Tableau comparatif des domaines d'émission de différents types de lampes.

Annexe 2 : la pollution lumineuse sur Internet

Voici les adresses Internet de quelques textes de lois réglementant l'éclairage extérieur, ainsi que des adresses utiles pour la lutte contre la pollution lumineuse.

Quelques textes d'ordonnances sur l'éclairage extérieur

- La Tchéquie est un des premiers pays à s'être doté d'une législation contre la pollution lumineuse (juin 2002) :
<http://www.astrosurf.com/simian/fichiers/svm1017.jpg>
<http://amper.ped.muni.cz/light/law/czairlaw3.htm>
<http://astrosurf.com/anpcn/loi/tchequie/>
- Lois et projets de lois en Italie :
<http://deborapd.astro.it/cinzano/en/page95en.html>
<http://www.vialattea.net/cielobuio/europe/bill.htm> (loi de Lombardie)
<http://astrosurf.com/anpcn/loi/lombardie/> (loi de Lombardie)
- Modèle d'ordonnance sur l'éclairage extérieur pour les villes :
<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/nelpag/ordbylaw.html>
- Ordonnances édictées dans quelques villes américaines :
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info94.html (Flagstaff, Arizona, dès 1958)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info91.html (Tucson, Arizona, 1972, révisée en 1994; une des meilleures ordonnances)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info37.html (San Diego, Californie, 1985 : ville de 1,1 million d'habitants)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info56.html (comté de San Diego, CA)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info55.html (Tempe, Arizona, 1991)
<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/nelpag/kennebunk.html> (Kennebunkport, Maine, 1992)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info92.html et
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info93.html (Eatontown, New Jersey, 1993)
<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/nelpag/offutt1.html> (Cloudcroft, Nouveau-Mexique, 1995; bonne ordonnance)
<http://www.physics.emich.edu/sherzer/nolites.html> (Brighton, Michigan, 1997)
- Fédération des astronomes amateurs du Québec / Mont Mégantic : règlement sur l'éclairage extérieur.
http://www.quebecetel.com/faaq/bibliotheque/cielnoir/reg_poll.htm
- Golden Bay (Nouvelle-Zélande) (1989)
http://www.darksky.org/ida/ida_2/info36.html

Sites Internet sur la pollution lumineuse

- International Dark-Sky Association (groupement américain très actif) :
<http://www.darksky.org/ida/>
- Des centaines de liens concernant la pollution lumineuse (site de Cliff Haas) :
<http://members.aol.com/ctstarwchr/LiteLynx.htm>
- L'atlas mondial de la brillance artificielle du ciel nocturne, par Cinzano et al. :
<http://www.lightpollution.it/worldatlas/pages/fig1.htm>
- Magnitude 6 : un effort conjoint européen :
<http://www.celfosc.org/mag6/>

- La pollution lumineuse en Italie :
<http://deborapd.astro.it/cinzano/en/index.html>
- La pollution lumineuse en Tchéquie :
<http://www.astro.cz/darksky/>
- La pollution lumineuse en Grande-Bretagne :
<http://www.dark-skies.org/main.shtm>
- La pollution lumineuse en Suisse :
<http://www.darksky.ch/>
- La pollution lumineuse aux Pays-Bas :
<http://www.lichtvervuiling.nl/frames.html>
- Liens utiles sur la pollution lumineuse (ministère grec de l'éducation) :
<http://www.eplioan.gr/LP/links.htm>
- La pollution lumineuse en Espagne :
<http://www.celfosc.org/>
- Office for the Protection of the Quality of the Sky (îles Canaries) :
<http://www.iac.es/galeria/fpaz/otpc.htm>
- La pollution lumineuse au Québec :
http://andromede.phy.ulaval.ca/pol_lum.html
- La pollution lumineuse à Hawaii :
<http://www.hawastsoc.org/pollution.html>
- La pollution lumineuse au Chili :
<http://www.opcc.cl/>
- Conférence internationale sur la pollution lumineuse à La Serena (Chili), en mars 2002 :
<http://www.ctio.noao.edu/%7Eemond/lpc/lpc-presentations.html>
- La pollution lumineuse est l'affaire de la Commission 50 de l'Union Astronomique Internationale :
http://www.ctio.noao.edu/light_pollution/iau50/
- Impacts écologiques de l'éclairage nocturne :
<http://members.aol.com/ctstarwchr/LiteLynx.htm#fauna>
<http://ecoroute.uqcn.qc.ca/group/babil/b980620pollutionlumineuse.htm>
- Ray Actif : un "consultant-lumière" qui se préoccupe du problème de la pollution lumineuse :
<http://www.ray-actif.fr/>

En France :

- Ciel Noir, un forum de discussion sur la pollution lumineuse :
<http://groups.yahoo.com/group/CielNoir/>
- L'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCN) :
<http://www.astrosurf.com/anpcn/>
- Des liens sur la protection du ciel nocturne, par Guillaume Cannat :
<http://www.leguideduciel.net/protection/protection.htm>
- Le site de Laurent Corp (notamment l'éclairage de la cathédrale de Rodez) :
<http://astrosurf.com/lcorp/pol.htm>
- Deux congrès nationaux sur la protection de l'environnement nocturne :
Rodez 1995 (<http://www.gea.cesca.es/magnitude6/rodez95/index.html>)
Rodez 1998 (<http://astrosurf.com/lcorp/rapports/cong02.zip> [format PDF, 28 Mo])
- Premier congrès européen sur la pollution lumineuse (Paris, 1998) :
<http://www.celfosc.org/mag6/>

- La pollution lumineuse et l'observatoire de Haute-Provence :
<http://www.obs-hp.fr/www/pollution/pollum.html>

En Belgique :

- Ce dossier, réalisé par Emmanuel Jehin et Philippe Demoulin :
 - disponible sur le site de Philippe Demoulin à
<http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/pollum1.htm>
 - ou sur le site-miroir du Groupe Astronomie de Spa à
<http://www.ping.be/eurospace/pollum1.htm>
- En Flandre, un groupe de travail de la Vereniging Voor Sterrenkunde (Association Pour l'Astronomie) se préoccupe de la pollution lumineuse (site en néerlandais) :
<http://www.vvs.be/wg/lichtinder/>
En collaboration avec le Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen (BBL), cette association organise chaque année depuis 1996 la «Nuit de l'Obscurité». Plus de 100 communes participent à cet événement en diminuant l'éclairage habituel nocturne, voire en le coupant tout à fait.
- Une action entreprise par Inter-Environnement Bruxelles et Lorne Walters pour réduire l'illumination permanente durant la nuit dans les immeubles de bureaux :
<http://www.ieb.be/pollutionlumineuse/action.htm>
L'affiche de cette opération est disponible ici :
http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/switch_off_couleur.pdf

Contacts

Philippe DEMOULIN (demoulin@astro.ulg.ac.be)
 Institut d'Astrophysique et de Géophysique
 17, allée du VI août - bâtiment 5a
 4000 Sart-Tilman, Liège (Belgique)

Emmanuël JEHIN (ejehin@eso.org)
 European Southern Observatory
 Alonso de Córdova 3107, Vitacura
 Casilla 19001, Santiago 19 (Chili)

Un dossier complet peut être obtenu sur demande et est consultable sur les sites Internet suivants :

Site personnel de Philippe Demoulin : <http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin>
 Groupe Astronomie de Spa : <http://www.groupeastronomiespa.be>