

**LUMIERES CELESTES,  
LUMIERES TERRESTRES...**

*UN LEXIQUE pour  
La pollution Lumineuse*

*Aimablement corrigé par Yvan Dutil*

© Alain LE GUE novembre 2009

## A

### **A.D.E.M.E. :**

Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

### **ADAPTATION AU NOIR :**

Temps nécessaire pour que l'œil s'adapte à la vision nocturne par dilatation de la pupille. Ce temps varie en fonction de l'âge, pour les plus jeunes il faut compter sur environ quinze minutes, et pour l'âge mûr à plus de vingt minutes.

### **A.F.E.:**

Association française de l'Eclairage

Elle regroupe tous les industriels et les personnes qui s'occupent de conception et d'installation de système d'éclairage. Elle assure un rôle de conseil et de formation et émet des recommandations auprès de ses adhérents. (Adresse: 52 boulevard Malesherbes 75008 Paris) [http: //www.afe-eclairage.com.fr/](http://www.afe-eclairage.com.fr/)).

C'est la principale association avec qui l'A.N.P.C.E.N. discute depuis sa création, elle le fait aussi avec d'autres représentants de nombreuses et diverses disciplines sur les problèmes dus à l'éclairage.

### **ANPCN & ANPCEN :**

Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne.

Après le Comité National pour la Protection du Ciel Nocturne crée en 1994, cette association, fut officiellement créée le 20 mars 1999 après sa première assemblée générale constitutive le 4 octobre 1998 pendant le deuxième Congrès National pour la Protection du Ciel Nocturne de RODEZ. Elle a pour but de préserver l'accès au ciel nocturne en luttant contre la Pollution Lumineuse et la promotion d'éclairages efficaces. Pour cela elle est en relation avec l'A.F.E. et avec toutes les personnes impliquées contre ce phénomène, même si leurs attentes ne sont pas communes. En octobre 2007, l'association prend en compte l'environnement nocturne dans son nom et devient L'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne.

## B

### **BAFFLE :**

Système de cache situé juste à l'extérieur ou à l'intérieur d'un luminaire pour cacher la lumière à la vue directe. Il sert surtout à prévenir l'éblouissement

### **BALLAST :**

Système électrique utilisé pour le démarrage et le contrôle d'une lampe à décharge.

### **BATONNETS :**

Cellules rétiniennes sensibles aux basses luminosités et en vision nocturne fonctionnant en Noir et Blanc.

### **BORTLE, (ECHELLE DE) :**

Echelle qui définit la qualité d'un ciel nocturne. Elle a été créée par un astronome américain et est basé sur la visibilité d'objets astronomiques (planètes, étoiles, nébuleuses, galaxies, voie lactée) et de l'environnement proche. Elle comporte 9 niveaux allant du type 1 = ciel excellent à 9 = ciel de centre-ville qui peuvent servir à définir l'indice de qualité d'un ciel nocturne, voir ce mot.

### **BOUGIE :**

Ancienne définition de l'intensité lumineuse. Elle était basée sur l'émission d'une lampe à filament de carbone.

Une bougie = 1,018 candela (voir ce mot).

La bougie nouvelle, utilisée de 1948 à 1979 était fondée sur la luminance du radiateur intégral de PLANCK (corps noir) à la température de congélation du platine.

**BRILLANCE :**

De l'italien «*brillare*» : jeter un éclat de lumière. Éclat, intensité lumineuse d'une source de lumière ou d'une surface éclairée. Cette définition a été remplacée en 1948 par le terme LUMINANCE, voir ce mot.

**BRILLANCE SURFACIQUE :**

Quotient de l'intensité lumineuse diffusé par une surface éclairée.

**C****CANDELABRE :**

Support destiné à recevoir un ou plusieurs luminaires. Un candélabre comporte une ou plusieurs parties : le fût, la rehausse, une ou plusieurs crosses. **Column** en Anglais

**CANDELA :**

Du latin «*candela*» chandelle...

Unité de mesure dans le système international (S.I.) de l'intensité lumineuse (cd). Elle est définie depuis 1979 comme suit : Intensité lumineuse dans une direction donnée d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \times 10^{12}$  hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est de 1/683 watt par stéradian.

Cette unité à remplacer le terme **BOUGIE**, vois ce mot.

1 candela correspond à peu près à la l'intensité lumineuse émise par une bougie.

**CfDS (Campaign for the Dark Skies):**

Campagne de préservation du ciel Noir en Grande Bretagne menée par la British Astronomical Association (B.A.A.). Adresse : Burlington House Piccadilly LONDON W1J 0DU ENGLAND

**CONES :**

Cellules rétinienne sensibles en vision diurne (haute luminosité) et perception des couleurs.

**C.I.E. :**

Commission Internationale de l'éclairage - abrégé CIE comme son titre en français- est une organisation consacrée à la coopération internationale et l'échange d'information parmi ses États membres sur toutes les questions touchant la science et l'art de l'éclairage depuis 90ans.

La CIE est une organisation technique autonome, scientifique et culturelle, à but non lucratif. Elle a grandi suivant les intérêts d'individus travaillant dans l'éclairage.

La CIE est devenue une organisation professionnelle et a été acceptée comme la meilleure représentante ayant autorité sur le sujet et est comme tel reconnu par l'I.S.O. comme un corps de standardisation internationale.

Adresse : Central Bureau Kegelgasse 27 A-1030 Wien Austria

**CHARTE :**

Document écrit contenant les règles fondamentales d'une activité professionnelle ou non, d'un groupe d'intérêt ou de discussion, d'une association et d'une entité publique ou privée. Par exemple une charte d'un parc naturel. L'A.N.P.C.N. a repris une charte pour la Protection du Ciel Nocturne faite début 1992 par plusieurs associations d'astronomie amateur S.A.F., A.F.A., S.A.P., Astro-Club de France, l'A.N.S.T.J., F.A.P.A.M. et le Géospace d'ANIAME éditent une charte pour la Protection du Ciel Nocturne. Elle est soutenue par des personnes de premier plan comme J.Y. COUSTEAU†, Albert JACQUARD, Jean KOVALEVSKY, Antoine LABEYRIE, Jean-Claude PECKER, Hubert REEVES et Evry SCHATZMAN †. Elle collabore aussi avec des entités publiques de préservation des espaces naturelles pour introduire dans leurs chartes, des règles pour un éclairage efficace ayant un faible impact sur la faune et le ciel nocturne.

## **CLARTE NATURELLE DU CIEL :**

Voir luminance naturelle du ciel.

## **CONFORT VISUEL :**

Ensemble de dispositions rendant la vision de notre environnement agréable. Une luminosité trop élevée, des contrastes lumineux et/ou des éblouissements sont des éléments d'inconfort.

## **CONSOLE :**

Support de luminaire posé en applique sur la façade d'un immeuble.

## **CONTRASTE :**

Tiré du mot italien «*contrasto*» discussion et du vieux français «*contrest*» querelle, contestation. Opposition d'effets, de couleurs, d'ombre et de lumière. Au sens physique, variation relative, d'un point à l'autre, de l'éclairement d'une image optique.

Pour les astronomes il est important que la source étudiée émette beaucoup plus d'énergie que le fond du ciel. Par exemple il est plus facile de voir la LUNE la nuit qu'en plein jour, le fond du ciel y est nettement plus lumineux.

On peut effectuer quelques estimations quantitatives :

A) Le contraste  $C$  est défini par  $C = (L_O - L_B) / L_B$  ou  $L_O$  est la luminance de la source (LUNE, étoiles, galaxies, etc...) et  $L_B$  la luminance associée à la lumière parasite (Tous ce qui n'intéresse pas l'observateur : luminance du fond du ciel naturelle ou non, la LUNE quand on veut voir les étoiles, etc.). Si l'on augmente le niveau de lumière parasite  $L_V$ , on a :

$$C' = ((L_O + L_V) - (L_B + L_V)) / (L_B + L_V) = (L_O - L_B) - (L_V + L_B) [ C$$

Le contraste est donc plus petit et les conditions d'observation sont moins favorables...

B) Soit  $L^1$  la luminance limite dans un ciel noir avec un minimum de lumière parasite (estimée dans la même unité par  $L_B$ ) qu'elle soit d'origine naturelle ou artificielle. Soit un ciel «éclairé» (LUNE, lumière de la Voie Lactée, lumière parasite), on suppose que  $L_V = aL_B$  ; Dans ce cas, soit  $L^2$  la luminance limite. Si l'on suppose les valeurs du contraste équivalentes soit des conditions d'observation analogues, on peut écrire :

$$C^1 = (L^1 L_B) / L_B = ((L^2 + L_V) - (L_B + L_V)) / L_B + aL_B = C^2$$

Soit en supposant que  $L_B [ L^1, (a+1) = (L^1/L^2) ]$ , ou  $<m = 2,5 \cdot \log(a+1)$

$<m$  représente une diminution de magnitude limite observable. Ainsi, une augmentation de la lumière du fond du ciel de 10% augmente la limite de visibilité de 10%, ce qui correspond à une diminution de la magnitude limite de 0,10 ! (D'après «l'Astronomie» juin 1993 vol. 107 page 193)

## **COUVRE FEU :**

Période pendant laquelle des conditions plus strictes pour la maîtrise des nuisances lumineuses sont mises en œuvre. Ces règles sont imposables à l'échelle communale ou d'un syndicat d'électrification ou d'une agglomération entière.

Ce n'est pas la même chose qu'une extinction nocturne à certaines heures pour certains éclairages.

## **D**

## **DEFILE :**

Equivalent en Français de Cut Off. Nos amis québécois sont plus précis, voir ci après.

## **DEFILEMENT (Angle de) :**

L'angle de défilement d'un luminaire est l'angle avec la verticale sous lequel la source nue ne peut être vue par l'observateur. Il s'exprime en degrés.

On parle d'angle de défilement dans la direction transversale et dans la direction longitudinale.

**DEFILEMENT (Luminaire sans) :**

Luminaire qui n'ont aucune restriction sur le pourcentage du flux lumineux émis au dessus de l'horizon et dans la zone d'éblouissement.

Voyons ici les définitions de l'Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) repris par nos amis québécois.

**SEMI-DEFILES (Luminaire) :**

Luminaire qui émettent de 0 à 31 % du flux lumineux vers le ciel avec une Intensité (candela) inférieur à 5 % du flux lumineux (lumen) émis au-dessus de l'horizon. Et une Intensité (candela) inférieur à 20 % du flux lumineux (lumen) émis entre 0° et 10° sous l'horizon.

**DEFILE (Luminaires) :**

Luminaire qui émettent de 0 à 16 % du flux lumineux vers le ciel Intensité (candela) inférieur à 2,5 % du flux lumineux (lumen) émis au-dessus de l'horizon. Et une Intensité (candela) inférieur à 10 % du flux lumineux (lumen) émis entre 0° et 10° sous l'horizon.

**DEFILE ABSOLU (Luminaire) :**

Luminaire qui n'émettent aucun flux lumineux au-dessus de l'horizon. Et avec une Intensité (candela) inférieur à 10 % du flux lumineux émis entre 0° et 10° sous l'horizon.

**DROIT DE L'ENVIRONNEMENT :**

Il n'y a pas à proprement parler de droit de l'environnement lié à la Pollution lumineuse. Les seules jurisprudences se rattachent au trouble excessif du voisinage par lumière intrusive ou indésirable (voir ces mots). Mais en 2010, cela risque de changer.

Au bout de plusieurs années, la lumière a été reconnue comme une atteinte de l'environnement. Au cours des débats du Grenelle de l'environnement en 2007, il a été de demander de légiférer. Cela a abouti par deux projets de loi dit Grenelle I et Grenelle II (voir ce mot).

**E****EBLOUISSEMENT :**

Trouble momentané de la vue causé par une lumière trop vive, difficulté de voir.

Anglais : **Disability glare (veiling luminance)**. Lumière vive éblouissante ou voile lumineux réduisant la performance visuelle.

*Pour les spécialistes de l'éclairage :*

Condition de vision dans lesquelles on éprouve une gêne ou une réduction de l'aptitude à distinguer des objets par suite d'une répartition défavorable des luminances ou d'un contraste excessif.

*Ils distinguent :*

*- L'éblouissement d'inconfort produisant une sensation désagréable, il s'évalue par le Facteur G en éclairage public fonctionnel.*

*- L'éblouissement d'incapacité qui trouble et réduit, voire supprime la vision des objets observés sans forcément créer une sensation désagréable. Il s'évalue par l'indice G R dans les installations d'éclairage des grands espaces à grande hauteur, soit à l'aide de l'indice T I dans les installations traditionnelles d'éclairage extérieures. (voir les définitions et les calculs dans «les Recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques » de l'A.F.E.)*

**ECLAIRAGE D'AMBIANCE :**

Appelé à tort Éclairage «décoratif», il assure la qualité lumineuse de l'environnement nocturne de proximité, il est destiné principalement aux voie de circulation ou il existe une importante présence des piétons, ainsi qu'aux parcs et jardins publics. Les aspects esthétiques diurnes et nocturnes caractérisent ce type d'éclairage qui, en toutes circonstances, ne doivent pas nuire à la sécurité et au confort des usagers.

### **ECLAIRAGE PUBLIC FONCTIONNEL :**

Éclairage fourni pour assurer la sécurité routière nocturne sur tous les types de voies urbaines ou de rase campagne et pour tous les modes de circulation.

### **ECLAIREMENT (En un point d'une surface) :**

L'éclairement d'une surface est égal au quotient du flux lumineux qu'elle reçoit par la mesure de cette surface. L'unité d'éclairement est le lux : c'est l'éclairement d'une surface de  $1\text{m}^2$  qui reçoit normalement et uniformément un flux lumineux d'un lumen.

L'éclairement est inversement proportionnel au carré de la distance à la source. Une bougie vue à un mètre fournit un éclairement d'environ 1 lux et à 10 mètres d'environ 0.01 lux.

### **ECLAIREMENT VERTICAL :**

C'est l'éclairement relevé sur un plan vertical pour une direction d'observation perpendiculaire à ce plan.

### **ÉCOLOGIE :**

Au sens originel d'Ernst HAECKEL qui l'a défini en 1866 ainsi : Science globale des rapports des organismes entre eux et avec le monde extérieur. Si l'écologie diurne est en pleine expansion, celle nocturne reste à développer.

### **EFFICACITÉ LUMINEUSE :**

L'efficacité lumineuse d'une source est égale au quotient du flux lumineux qu'elle émet par la puissance consommée ; elle s'exprime en lumen/watt.

A titre d'exemples les éclairagistes considèrent :

- lampe à incandescence : 11 à 15 lumens/watt
- ballon fluorescent : de 45 à 60 lumens/watt
- lampe sodium haute pression : de 80 à 100 lumens/watt

Une efficacité lumineuse élevée permet de réaliser des économies d'énergie.

### **ÉNERGIE LUMINEUSE :**

Quantité de lumens émis en une seconde Elle s'exprime en Lumberg ou Talbot.

### **EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE :**

Rapport de la puissance par la quantité de lumière émise par la source. S'exprime en watt par lumen. Par exemple, une ampoule de 75 watts émet 14,18 lumens.

### **ENVIRONNEMENT :**

Mot emprunté à l'anglais : «*environment*». Ensemble des éléments constitutifs d'un milieu, d'un paysage naturel ou artificiel créé par l'homme.

### **ESPACE NATURELS PROTÉGÉS :**

Zones géographiques ayant fait l'objet d'une convention de conservation du patrimoine naturel.

Elles sont de différents types :

- Zones protégées (voir ce mot), comme les côtes.
- Parc naturel régional
- Parc national

### **ÉTUDES D'IMPACT :**

Il n'y a pas à proprement parler d'études d'impacts de demandées à l'occasion de mises en éclairage de sites naturels ou de monuments pour le quantifier au niveau de la Pollution lumineuse et sur l'environnement. Mais en 2010, cela risque de changer.

## F

### **FACTEUR DE REFLEXION :**

C'est le rapport du flux réfléchi au flux incident dans les conditions données. La réflexion sur une surface comprend :

- La réflexion régulière (spéculaire) obéissant à la loi de DESCARTES applicable aux miroirs,
- La réflexion diffuse dans laquelle la réflexion régulière ne se manifeste pas. Dans le cas d'une réflexion diffuse parfaite, elle obéit à la loi de Lambert.

*En éclairagisme, lorsque l'on parle de réflexion, il s'agit de réflexion diffuse ou de réflexion mixte qui est un mélange des deux types de réflexion. Sur une surface routière, pour un observateur fixe, le facteur de réflexion dans la direction de l'observateur diffère en tous les points de surface observée, le facteur de réflexion moyen dans la direction d'observation est la moyenne pondérée de tous les points observés.*

### **FACTEUR D'UNIFORMITE D'ECLAIREMENT (OU DE LUMINANCE) :**

Le facteur d'uniformité générale d'éclairage (ou de luminance) est le rapport de l'éclairage minimal (ou de la luminance minimale) à l'éclairage moyen (ou à la luminance moyenne) de la surface considérée dans des conditions d'observation données.

L'uniformité longitudinale de luminance d'une chaussée ouverte à la circulation automobile est la valeur minimale du rapport  $L_{\min}/L_{\text{moy}}$ . Il doit être au moins de 0,6 pour des chaussées à grande vitesse de circulation (> 50km/h). Pour des valeurs inférieures, des effets parasites se manifestent (effet d'échelle ou de serpentement) qui nuisent à la sécurité et au confort visuel des usagers.

### **FACTEUR D'UTILISATION(u) d'une installation d'éclairage sur une surface de référence :**

C'est le produit de l'éclairage moyen (E) par l'aire de la surface de référence (S) sur le flux total des lampes éclairant cette surface ( $F_{\text{la}}$ )

$$u = \frac{E \times S}{F_{\text{la}}}$$

### **FILTRAGE :**

La pollution lumineuse est amplifiée par l'utilisation de lumière blanche et bleue, de plus les observations astronomiques peuvent être gênées voire complètement impossible par l'utilisation de certaines bandes spectrales. Pour éviter cela il peut être demandé de filtrer directement la source lumineuse ou d'utiliser des sources lumineuses qui émettent dans des spectres monochromatiques comme les sources au sodium basse pression qui peuvent être filtré facilement au niveau de l'observatoire.

### **FLUX :**

Grandeur dérivée par rapport au temps d'une quantité traversant une surface matérielle ou fictive. Par exemple, le flux lumineux énergétique est la quantité de particules lumineuses émises par la source, il est mesuré en watts ou erg/s.

### **FLUX LUMINEUX :**

Grandeur dérivée du flux énergétique par l'évaluation du rayonnement d'après son action sur l'observateur de référence C.I.E. Une lampe est caractérisée, entre autre, par le flux lumineux qu'elle émet. Unité : lumen (lm).

### **FLUORESCENT :**

Type de source lumineuse à décharge utilisant l'interaction d'électrons sur une couche de phosphore. Ces sources lumineuses sont relativement économiques et de longue durée de vie.

**FULL CUT OFF :**

Se dit d'un luminaire monté horizontalement et possédant en dessous une glace plane. La lampe est entièrement recouverte et non visible de l'extérieur. Ce mot anglais est équivalent à défilé absolu, voir ce mot.

**FLUX LUMINEUX DIRECT (Pour les membres de l'A.F.E.) :**

C'est le flux total sortant d'un ensemble optique (lampes, réflecteurs, projecteurs) constituant le foyer lumineux ; exprimé en pourcentage du flux nominal des lampes, il représente le rendement de l'ensemble optique concerné (LOR de l'anglais *Light Output Ratio*).

**FLUX LUMINEUX REFLECHI (Pour les membres de l'A.F.E.):**

C'est le flux lumineux renvoyé par l'ensemble des surfaces éclairées par le flux lumineux direct. La plus grande partie du flux réfléchi est dirigé vers l'hémisphère supérieur, à l'exception du flux reçu du haut vers le bas pour des surfaces verticales ou inclinées et parfaitement spéculaire, et du flux absorbé près du sol par des éléments opaques (murs, frondaisons, Etc.) ou après de multiples réflexions.

**FLUX LUMINEUX VERS L'HEMISPHERE SUPERIEURE (Pour les membres de l'A.F.E. et la C.I.E.): ULOR (*Upward Light Output Ratio*) : \* Voir schéma**

C'est la proportion du flux nominal de la lampe d'un luminaire qui est émise au-dessus du plan horizontal passant par le luminaire lorsque celui-ci est dans sa position d'installation.

**FLUX LUMINEUX VERS L'HEMISPHERE INFERIEURE (Pour les membres de l'A.F.E. et la C.I.E.): DLOR (*Downward Light Output Ratio*) : \* Voir schéma**

C'est la proportion du flux nominal de la lampe d'un luminaire qui est émise en dessous du plan horizontal passant par le luminaire lorsque celui-ci est dans sa position d'installation.

**FOVEA :**

Petite dépression centrale en arrière de la rétine (1,5 mm de haut par 2 à 3 mm de large). Cette zone très riche de cônes (2000 environ), est la zone où la vision est la plus précise.

## H

**HALO LUMINEUX (*Sky Glow*) :**

Le halo lumineux représente la zone lumineuse non voulue du ciel nocturne étendue et diffuse qui est visible au-dessus des villes, aéroports, ports, complexes sportifs et industriels. Ce phénomène résulte du rayonnement visible et invisible diffusé par les constituants de l'atmosphère (gaz, molécules, aérosols et particules) dans les directions d'observation.

On distingue le halo naturel dû au rayonnement des sources célestes et la luminance de l'atmosphère et le halo artificiel dû au rayonnement direct ou réfléchi de tous luminaires publics ou privés, de mauvaise qualité ou non, lampes, publicités lumineuses et surfaces éclairées.

L'importance du halo artificiel ne dépend pas exclusivement des éclairages artificiels, elle résulte des conditions atmosphériques (humidité, pluies, brumes et brouillards) et du niveau de pollution de l'atmosphère au moment de l'observation.

Les composants du halo artificiel sont :

Le flux lumineux direct des sources lumineuses émis dans l'hémisphère supérieur

Le flux lumineux réfléchi par la surface principale éclairée

Le flux lumineux réfléchi par les surfaces aux abords de la surface principale

*Nota :*

Pour évaluer le flux réfléchi, on prend le parti de considérer par excès que tout le flux réfléchi par les surfaces horizontales éclairées au niveau du sol est dirigé vers le ciel, ce qui représente une hypothèse maximaliste permettant de valoriser le flux maximum potentiellement réfléchi alimentant le halo lumineux.



Beaucoup d'études par C. Baddiley et P. Cinzano montrent que c'est la lumière émise en 0 et 15 degrés au dessus de l'horizontale qui contribue le plus à la pollution lumineuse.

## I

### **I.D.A.:**

Association Créée par David L. CRAWFORD aux Etats Unis d'Amérique en 1988.  
Adresse : 3545 N. Stewart TUCSON AZ 85716 U.S.A.

### **INDICE DE QUALITE D'UN SITE DU POINT DE VUE DE LA POLLUTION LUMINEUSE:**

Nombre institué par des militants de la lutte contre la pollution lumineuse et adopté par les associations, il permet définir au mieux la qualité du Ciel Nocturne. Il correspond à l'Echelle de BORTLE qui définit 9 niveaux, voir ce mot.

**INCANDESCENT** : Se dit d'une source lumineuse utilisant le passage d'électricité dans un filament, généralement en tungstène, pour produire de la lumière par échauffement. Les sources de lumière à incandescence seront proscrites progressivement à partir de 2009 en Europe.

### **I.E.S.N.A. (Illumination Engineering Society of North America):**

Société des Ingénieurs Eclairagistes de l'Amérique du Nord.

### **I.L.E. (The Institution of Lighting Engineers):**

Institution des Ingénieurs Éclairagiste du Royaume Uni.

### **INTENSITE LUMINEUSE :**

Quotient du flux lumineux quittant la source et se propageant dans un élément d'angle solide contenant la direction donnée par cet élément ; l'intensité s'exprime en candelas (cd).

## K

### **kWh :**

Unité d'énergie pour une consommation égale à un millier de watt pendant une heure

## L

### **LAMPE À DECHARGE :**

Lampe dans laquelle la lumière est produite par décharge électrique dans un gaz, une vapeur métallique ou un mélange de plusieurs gaz et vapeurs.

Exemples : le ballon fluorescent, la lampe à vapeur de sodium haute pression.

### **LAMPADAIRE :**

Terme consacré communément pour désigner un dispositif destiné à l'éclairage. Pour les techniciens de l'éclairage le lampadaire est composé d'un candélabre lui-même composé en général d'un mat avec ou non une crosse et un luminaire (voir ce mot).

### **LASER :**

Faisceau de lumière concentré envoyé vers le ciel dans un but de publicité et de fêtes. Appelé improprement « Laser ».

### **LED :**

Light Emitting Diode. C'est ce que l'on appelle en français une DEL : une diode électroluminescente. Elles sont composées en général d'un élément à semi conducteur sur un radiateur et d'un élément optique, elles peuvent émettre dans toute la largeur du spectre visible. Elles font des progrès et atteignent pour certaines des rendements lumineux allant jusqu'à 120 lm/W. Actuellement de plus en

plus de constructeurs proposent des lampadaires à LED. Ces nouvelles technologies sont toutefois non dénuées d'inconvénients, de part les problèmes d'éblouissement du fait de leur directivité, de l'augmentation des halos lumineux et surtout de la lumière blanche et bleue néfastes pour l'environnement.

### **LOI GRENELLE I :**

Le 21 octobre 2008 L'Assemblée nationale a adopté le projet de loi Dit Grenelle 1 qui contient. L'article 36 dit « 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. »

### **LOI GRENELLE II :**

Le 7 juin 2009 la dernière étape de la mise en œuvre législative du Grenelle de l'Environnement dite Grenelle II est présentée. Le jeudi 8 octobre 2009, le sénat a adopté cette loi.

Cette loi, qui contient l'article 66 modifie le titre VIII du livre V du code de l'environnement qui est complété par un chapitre III « Prévention des nuisances lumineuses ».

Dans sa Section 1, des dispositions générales sont décrites dans différents articles.

L'Art. L. 583-1 a pour but prévenir ou limiter les dangers ou trouble excessif aux personnes et à l'environnement causés par les émissions de lumière artificielle et limiter les consommations d'énergie, et précise que des prescriptions peuvent être imposées, pour réduire ces émissions, sans compromettre les objectifs de sécurité publique et de défense nationale et la sûreté des installations et ouvrages sensibles.

L'Art. L. 583-2 porte sur la satisfaction des objectifs mentionnés à l'article L. 583-1. Il prévoit une consultation des instances professionnelles concernées, les associations de protection de l'environnement agréées et de l'association représentative des maires et des collectivités organisatrices de la distribution publique d'électricité. Le ministre chargé de l'environnement fixera par arrêté : les prescriptions techniques relatives à chacune des applications, zones et équipements définies par le décret en Conseil d'État mentionné à l'article L. 583-1, les conditions dans lesquelles un contrôle seront effectués ainsi que les sanctions éventuelles.

### **LUMEN :**

Unité de mesure dans le système international (S.I.) du flux lumineux émis dans un angle solide d'un stéradian par un point source avec une intensité lumineuse constante de un candela. *Rappel : Unité physique du flux lumineux énergétique est le watt par stéradian.*

### **LUMIERE :**

Dérivé du mot «*luminaria*» (1080) et non du latin classique «*lux*» et «*lumen*» qui désigne un cierge, source de lumière importante dans les églises. Ce mot se retrouve à travers «*luminare*» dans le luminaire, lux se retrouve dans Luce, Lucie et Lucifer... Au sens classique la lumière est la clarté du jour, au sens théologique c'est un rayonnement divin et au sens physique c'est la partie du rayonnement électromagnétique ayant une longueur d'onde comprise entre l'infrarouge ( $10^{-3}$  m) et l'ultraviolet ( $10^{-9}$  m). La lumière visible par notre œil va de 380 à 750 nm ( $38 \times 10^{-8}$  m à  $75 \times 10^{-8}$  m).

### **LUMIERE AMBIANTE :**

Niveau total de lumière ou son effet, ou quantité de lumière perçue sous un dispositif d'éclairage

### **LUMIERE INCONFORTABLE (Anglais : Discomfort glare) :**

Lumière vive qui provoque un inconfort ou un désagrément sans nécessairement diminuer la performance visuelle.

### **LUMIERE INDESIRABLE (*Obstructive Light*) :**

C'est la lumière diffusée qui, dans le cadre d'une installation d'éclairage extérieure donnée, compte tenu des caractéristiques quantitatives, directionnelles ou spéciales, donne lieu à une gêne, inconfort

ou réduction de la capacité à distinguer les informations recherchées ou inattendues, où perturbe les cycles naturels auxquels répondent les végétaux et les animaux. (Voir schéma)

### **LUMIERE DISPERSEE (Ou PERDUE) (*Spill Light*) :**

C'est la partie de la lumière émise par une installation d'éclairage qui tombe en dehors des limites de la propriété ou de la zone sur laquelle l'installation est située et qu'elle est supposée éclairer. Cette lumière peut être volontaire ou involontaire, nuisible ou souhaitée.

### **LUMIERE INTRUSIVE (*Light Trespass*):**

C'est la lumière qui pénètre à l'intérieur des habitations, (chambre, séjours, hôtel, hôpitaux, Etc.) et des jardins. Ceci en dehors de sa propriété, c'est le cas aggravant de lumière indésirable.

### **LUMINANCE :**

C'est la quantité de lumière renvoyée par la surface éclairée, dans la direction de l'observation. On peut dire aussi que c'est le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface par l'aire apparente de cette surface pour un observateur lointain.

Exemple de luminance :

<b>Disque Solaire à MIDI</b>	<b><math>1,6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2</math></b>
<b>Surface Pleine LUNE</b>	<b>2500 <math>\text{cd/m}^2</math></b>
<b>Ciel Couvert</b>	<b>2000 <math>\text{cd/m}^2</math></b>
<b>Ciel très sombre</b>	<b><math>1,75 \times 10^{-4} \text{ cd/m}^2</math></b>

Cas d'une source orthotrope dite lambertienne (même luminance dans toutes les directions) :

$$M(\text{L/m}^2) = \pi.L (\text{cd/ m}^2) \text{ ou } M = \text{Emittance et } L = \text{Luminance}$$

*Note : Lorsque les rayons incidents sont réfléchis dans toutes les directions de manière égale, la surface est dite lambertienne, elle correspond à un diffuseur parfait.*

### **LUMINANCE NATURELLE DU CIEL :**

D'après le modèle, en basse atmosphère, de R.H. GARSTANG (1986). La luminance naturelle moyenne du ciel nocturne en visible  $b_n = 8.61 \times 10^7 \text{ V ph.cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{sr}^{-1}$  ce qui correspond à environ  $21.6 \text{ mag/arcsec}^2$  ou  $252 \mu\text{cd/m}^2$ . Source «Atlas de la Pollution Lumineuse» août 2001

### **LUMINAIRE :**

Pour la majorité de la communauté des éclairagistes : appareil d'éclairage servant à répartir, filtrer ou transformer la lumière des lampes et comprenant toutes les pièces nécessaires pour fixer et protéger les lampes et pour les relier au circuit d'alimentation. Il comprend le boîtier, une optique et bien entendu une lampe.

### **LUX :**

Du latin «lux», lumière... Unité de mesure dans le système international (S.I.) de l'éclairement. Elle correspond à un lumen par mètre carré.

### **LUXMETRE :**

Appareil servant à mesurer l'éclairement. Les luxmètres courants sont étalonnés de 1000 lux à 0.0001 lux.

**MAGNITUDE :**

Unité utilisée pour mesurer la brillance (voir ce mot) d'un astre... Elle peut être bien sûr rapportée à l'intensité lumineuse, ou luminance (voir ce mot) de toutes autres sources lumineuses, mais en bien plus faible !

Par définition une étoile de magnitude 0 présente une intensité lumineuse en dehors de l'atmosphère, égale à  $0,209 \times 10^{-9}$  lumens/cm<sup>2</sup>.

Le flux lumineux, dans la bande visible V d'une étoile de magnitude visuelle  $M_v$ , tel qu'il tombe sur l'entrée d'un instrument et en ayant soustrait l'influence de l'extinction atmosphérique vaut :

$$F_v = 10^{-0.4 * (M_v + 38.52)}.$$

Pour une étoile de magnitude 0,  $F_v = 3.908 \times 10^{-16}$  watts/cm<sup>2</sup> Angstrom. Valeur exacte à 20% près.

**MOBILIER URBAIN :**

Tout matériel manufacturé et souvent éclairé la nuit implantés sur la voie publique. Citons les abribus, cabines téléphoniques et autres publicités lumineuses.

**N****NUISANCE :**

Action de nuire, élément de la vie urbaine ou de l'industrie qui provoque de la gêne, de l'inconfort ou du danger.

**NUISANCE LUMINEUSE (Pour les membres de l'A.F.E.) :**

Terme générique qui représente l'ensemble des effets indésirables de la lumière artificielle.

Cette notion est souvent improprement exprimée par le terme «Pollution Lumineuse» en anglais «Light Pollution».

Le terme pollution désigne, sans ambiguïté, les effets des composés toxiques ou non toxiques rejetés par l'homme, dans l'environnement comme l'émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

La notion de pollution s'applique principalement à l'air et à l'eau alors que la notion de nuisance concerne les effets négatifs du bruit et de la lumière.

**NUISANCES ESTHETIQUES (Pour les membres de l'A.F.E.) :**

Cet aspect fait appel aux paramètres culturels de la lumière dans une société avec des règles et des codes donnés. Selon ses connaissances artistiques et historiques, l'arrangement plus ou moins désordonnées, voire anarchique, des éclairages d'une ville va créer une insatisfaction visuelle. Celle-ci est la conséquence de taches de lumières trop vives, d'éblouissement, de zones d'ombre, non maîtrisés. On peut les discriminer en fonction des causes suivantes :

## 1) Vandalisme :

Sur les luminaires d'une installation : peinture sauvage, affichette, bris de glace ou de vasque, dégradation totale des matériels...

## 2) Panne :

De circuits ou de lampes d'une installation (absence de maintenance, de nettoyage des vasques, défaut d'isolation électrique, etc.)

## 3) Défauts (orientation, implantation, réglage des lampes, etc.) :

Éclairage par projecteurs des enseignes, des illuminations de bâtiments remarquables, des terrains de sports, de l'éclairage des voies publiques. Sur-lignage en tube haute tension à cathode froide des bâtiments.

## 5) Destruction urbaine :

Façades éclairées, signalées ou restées dans l'ombre involontairement.

## 6) Opposition totale entre concepts d'éclairage :

Absence de cohérence entre publicité lumineuse, illumination, éclairage public et d'ambiance.

**O****OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE :**

Installation dédiée à l'observation et l'étude des objets célestes (voir ce mot).

**OBJETS CELESTES :**

Noms, généralement donnés par les astronomes, regroupant toutes les entités physiques et qui sont leurs sujets d'études et d'analyses. Par exemple : étoiles, nébuleuses, galaxies et autres quasars.

**P****PAYSAGE :**

Au sens commun : étendue d'un pays qui s'offre à l'œil. Nature, aspect d'un pays ou d'un site.

**PHOTOMETRIE :**

Mesure du niveau et de la distribution de la lumière.

**POLLUTION :**

Du latin «*polluere*», mouiller, souiller.

Rendre un lieu malsain ou dangereux en y répandant des matières toxiques, produits et autres déchets.

**R****RAYLEIGH :**

Unité d'intensité lumineuse utilisée en astronomie.

Elle vaut =  $10^6/4 \pi$  photons/cm<sup>2</sup> système CGS,  $795,775 \times 10^6$  photons/(cm<sup>2</sup>.sr.s) système SI.

**REFLECTANCE :**

Total de la lumière réfléchi par une surface éclairée (Rapport entre flux réfléchi et flux incident). Elle dépend de la nature de la surface et de la longueur d'onde du flux incident.

**REFLECTIVITE :**

Capacité d'une surface à réfléchir une radiation. Techniquement la réflectance d'une couche de matériau suffisamment épaisse égale sans que celle ci ne dépende de l'épaisseur. Une réflexion est dite spéculaire quand la rugosité de la surface réfléchissante est inférieure à la longueur d'onde de la lumière incidente.

**RENDEMENT D'UN LUMINAIRE :**

C'est le rapport du flux lumineux utilisable émis par le luminaire au flux lumineux émis par la lampe qui s'y trouve.

**RENDU DES COULEURS :**

La qualité de rendu des couleurs est l'effet d'une source lumineuse sur l'aspect chromatique d'objets, en comparaison de l'aspect chromatique de ces mêmes objets éclairés par une source de référence dans des conditions d'observation spécifiées, à savoir à la lumière du jour.

Indice de rendu des couleurs d'une source (I.R.C.):

Évaluation du degré d'accord entre l'aspect chromatique d'objets éclairés par la source considérée et celui des mêmes objets éclairés par une source de référence dans des conditions d'observation spécifiées (valeur maxi de l'I.R.C.: 100).

Exemples d'I.R.C. avec les appréciations retenues par les spécialistes de l'éclairage :

Sodium blanc : 80 (bon)

Ballon fluorescent : 50 (moyen)

Lampe sodium haute pression : 20 (médiocre)

**S**

**SEMI CUT OFF :** Une lampe de ce type possède un petit dôme en dessous du boîtier qui émet un peu de lumière vers le ciel.

**SKY BEAM :**  
Voir « LASER »

**S.O.N. :**  
Autre nom pour des sources à sodium basse pression.

**SPECTRE :**  
Bande composée d'une succession de raies où de bandes colorées qui constitue un rayonnement magnétique. Chaque type de lampe a son propre spectre de rayonnement lumineux.

**SPECTRE VISIBLE :**  
Partie du spectre lumineux visible par les humains. L'œil humain est sensible à la région du spectre allant approximativement de 400 à 700 nm en longueurs d'onde, en vision diurne (Photopique) nous sommes très sensibles vers 555 nm (vert/jaune) et à 510 nm (bleu/vert) en vision nocturne (Scotopique).  
Les animaux ont une toute autre sensibilité. Les insectes sont très sensibles aux radiations Ultra Violettes et Bleu du spectre qui est par exemple responsable de l'attraction des insectes vers les lampadaires, les oiseaux le sont tout autant.

**S.O.X. :**  
Autre nom pour des sources à sodium basse pression.

## T

**TEMPERATURE DE COULEUR :**  
Cette notion décrit la couleur de la lumière émise par une source. Mesurée en degré kelvin (°K)

## U

**U.A.I. :**  
Union Astronomique Internationale. Cette organisation regroupe tous les astronomes professionnels de par le monde. Elle coordonne les recherches, diffuse les résultats et organise des colloques et symposiums internationaux où les astronomes présentent les résultats de leurs recherches. De plus plusieurs commissions sur des sujets précis sont pilotées par cette association. La commission N° 50 notamment, a pour but de protéger les sites astronomiques. Elle lutte ainsi contre la pollution lumineuse et électromagnétique.

**ULR (*Upward Light Ratio*):**  
C'est le pourcentage du flux direct sortant d'un luminaire dirigé dans l'hémisphère supérieur, le luminaire étant dans sa position d'installation.

*Nota : Préalablement, ULR était désigné ULOR<sub>inst</sub> ou UWLR dans la publication C.I.E. 126. On retrouve les identités suivantes :*

$$\text{ULR} = \text{ULOR}_{\text{inst}} = \text{UWLR} = \frac{\text{ULOR}}{\text{ULOR} + \text{DLOR}} = \frac{\text{ULOR}}{\text{LOR}}$$

## V

**VISIBILITE :**

Clarté de la vision, capacité de bien voir l'environnement. Le but d'un bon éclairage sera d'augmenter la visibilité, de révéler les choses et non de les cacher.

**VISION :**

C'est le rôle de cônes et des bâtonnets. Les bâtonnets sont cylindriques et riches en rhodopsine (couleur violette). Ils sont sensibles aux basses luminosités, mais pas à la couleur. Les cônes sont eux comme leurs noms l'indiquent, coniques. Ils sont sensibles aux hautes luminosités et à la couleur. Le processus de l'adaptation nocturne (voir ce mot), implique les bâtonnets qui prennent le relais des cônes dans la fonction visuelle. Pour les astronomes, le plus intéressant, c'est que ce ne sont pas les cônes, au centre de la fovéa, qui explique le truc de la vision décalée (meilleure distinction entre deux objets si nous regardons légèrement de coté.

**VOILE LUMINEUX (Veiling luminance pour les Anglo-saxons) :**

Voir EBLOUISSEMENT

**VOIE LACTEE :**

Dans le ciel, se montre une traînée lumineuse... C'est notre galaxie, notre univers îles. Comme nous sommes à l'intérieur de celle-ci, nous l'apercevons en projection sur la voûte étoilée. Du fait de sa luminosité peu élevée, elle n'est vraiment visible que par ciel nocturne bien noir.

Cet état de fait, permet de définir avec des moyens simples comme l'œil nu, la qualité du ciel que nous observons. Par exemple, quand nous pouvons voir distinctement la voie lactée d'un bout à l'autre de l'horizon et que ses bords et zones sombres tranche avec le reste du ciel, nous pouvons affirmer que le ciel est excellent (indice 0xx de l'échelle de BORTLE).

**Z****ZONES PROTEGES :**

Zones qui sont protégées, soit par des lois, par exemples les littoraux et les parcs nationaux, soit par des règlements ou des volontés nationales, régionales ou locales, par exemple : parcs naturels, zones faunistiques, monument ou établissement scientifique.

Le concept de zone protégée est récent et est source de laissez faire ailleurs...

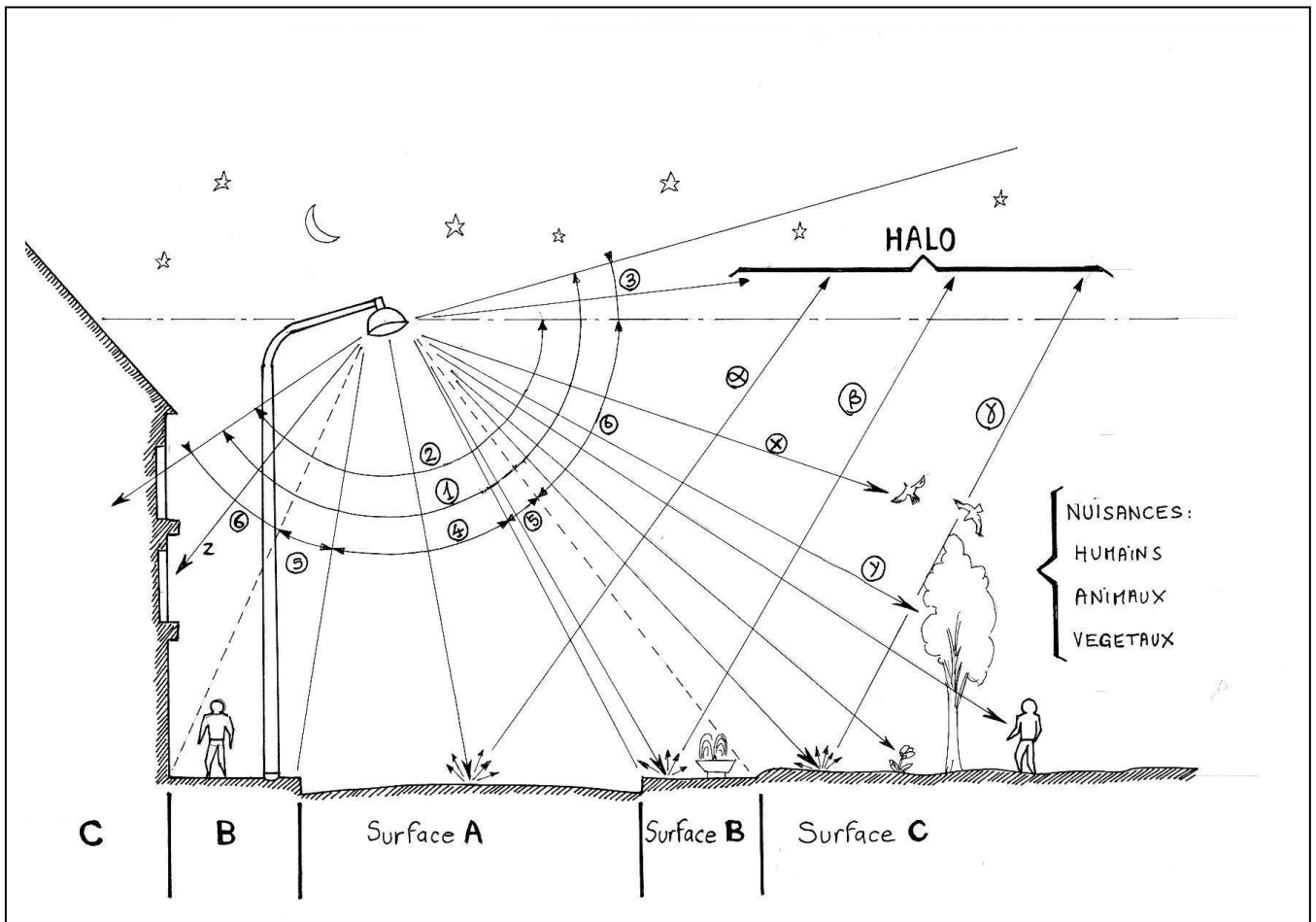
Ce n'est pas une raison, pour délaisser certaines zones : Tout le monde a le droit d'admirer le ciel !

## ANNEXES

### ANALYSE DE LA DISTRIBUTION DE LA LUMIERE DANS L'ESPACE Cas de l'éclairage fonctionnel et d'ambiance

Sur cette figure qui représente la vue de travers d'une installation d'éclairage public, les lettres A, B et C permettent de repérer les surfaces horizontales au sol délimitées par différents dièdres ayant pour origine la ligne droite des foyers vue en bout et dont les angles au sommet sont eux-mêmes repérés par des chiffres. Le phénomène de la réflexion de la lumière au sol est symbolisé quant à lui par des lettres grecques associées à des vecteurs indiquant la direction prédominante du flux réfléchi. Enfin les lettres X, Y, et Z se rapportent à certaines directions où les intensités lumineuses émanant directement du foyer de base sont qualifiées

Dans la liste des définitions suivantes, les chiffres sont également reliés au flux sortant du foyer lumineux de base ou, pour les quatre premiers, au pourcentage du flux des lampes (mentionné symboliquement entre parenthèses)



1 Flux sortant du luminaire (rendement du luminaire) (LOR)

2 Flux émis dans l'hémisphère inférieur (DLOR)

3 Flux émis dans l'hémisphère supérieur (ULOR)

4 Flux utile (u) pour éclairer à la valeur désirée en éclairage la surface utile «A»

5 Flux émis sur les surfaces «b» des abords de la surface utile «A»

6 Flux perdu générateur de nuisance (*Spill Light* ou *Obstrusive Light*)

$\alpha$  Flux réfléchi par la surface utile «A»

$\beta$  Flux réfléchi par les abords «B»

$\gamma$  Flux réfléchi par les surfaces utile «C» éclairées par le flux perdu

x Intensité lumineuse gênante, voire nuisible, pour les animaux

y Intensité lumineuse gênante, voire nuisible, pour les hommes ou les végétaux

z Intensité lumineuse prohibée (*Ligth Trepass*) pénétration dans les habitations

L'ensemble [ $3 + \alpha + \beta + \gamma$ ] est à l'origine du halo lumineux partiel du ciel nocturne (Sky Glow)



## CAS DE L'Éclairage DES INSTALLATIONS A GRANDE HAUTEUR

Pour l'éclairage extérieur des installations sportives ou des grands espaces par exemple, la distribution des flux provenant des projecteurs est semblable à celle décrite dans le plan en coupe transversale de la figure ci-dessus aux ouvertures angulaires près. En profondeur, en revanche, la surface utile «A» et ses abords «B» sont restreints à une forme généralement rectangulaire moins étirées que le ruban de longueur supposée infini que constitue dans cette figure la chaussée et ses trottoirs et accotements. Le foyer de base n'est alors plus représentatif de l'installation d'éclairage, qui par ailleurs, comprend généralement des luminaires implantés, orientés et inclinés de façons diverses. Dans ce cas, il y a donc lieu d'évaluer luminaire par luminaire les différents flux lumineux et d'en sommer les effets.