

La pollution lumineuse

Situation et perspectives en Valais

Arnaud Zufferey
Ing. dipl. EPFL

Sommaire

- Situation :
 - Introduction : historique + définition
 - Causes + conséquences
 - Situation en Valais
- Perspectives :
 - État de la technique
 - Recommandations + mesures
 - Conclusion



durée : 45 min. (45 slides)

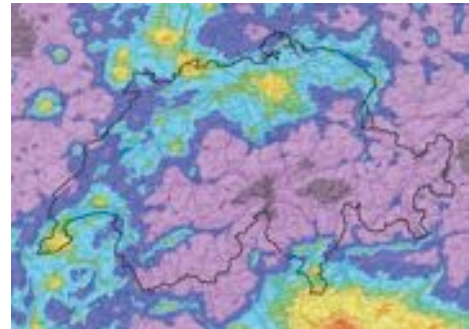
Introduction

- Historique :
 - le soleil et la lune,
 - le feu (-400 000 ans)
 - la lampe à huile, (-20 000 ans)
 - la chandelle (-1 000 ans)
- L'ampoule à incandescence (Edison, 1879)
marque le début de la croissance exponentielle
de l'éclairage extérieur



Situation actuelle en Suisse

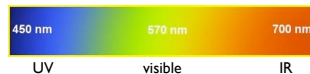
Plus un seul kilomètre carré avec une obscurité naturelle.



Cinzano
et al. 2001

La pollution lumineuse

- Un sujet d'étude récent (astronomes ~1990).
- Définition selon Kobler (2002) :
"Rayonnement lumineux infrarouge, UV et visible émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommode sur l'homme, sur le paysage ou les écosystèmes."
- Synonymes : émissions lumineuses, photopollution, lumière parasite.

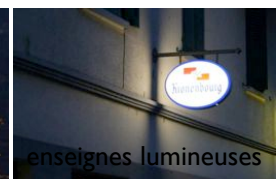


Sources des émissions lumineuses

= facilement identifiables



éclairage public



enseignes lumineuses



centres sportifs

Sources des émissions lumineuses (suite)



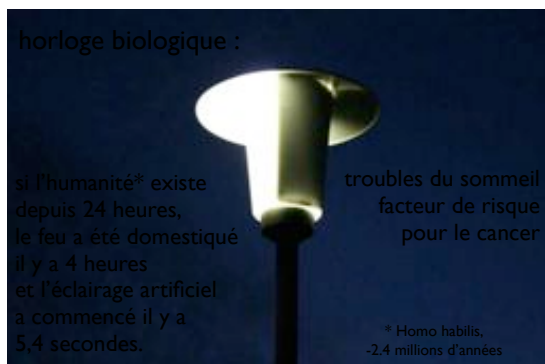
Conséquences

un ciel nocturne moins sombre...

- ☉ Santé humaine
- ☉ Sécurité routière
- ☉ Gaspillage
- ☉ Faune et flore
- ☉ Astronomie



La santé humaine



La sécurité routière



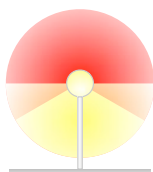
Le gaspillage



Perte : 66 à 83 %

Perte : 50 à 75 %

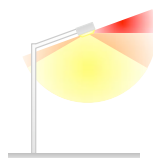
Perte : 33 à 75 %



Lampadaire sphérique



Lampadaire conique



Lampadaire routier

Les Insectes nocturnes



Les Insectes nocturnes



Les Oiseaux migrants

- ☉ Orientation grâce à la position des étoiles (Passereaux, Canards)
- ☉ Pas inné mais acquis avant le vol migratoire
- ☉ Désorientés au-dessus des villes
- ☉ Collisions avec des édifices éclairés



Faune et flore

- ☉ Flore : photosynthèse
spectre solaire
photopériode
croissance



- ☉ Faune :
 - niche écologique (hérisson, Amphibiens, etc.)
 - orientation en fonction de la lumière
 - horloge biologique

Observation du ciel nocturne



Observation du ciel nocturne



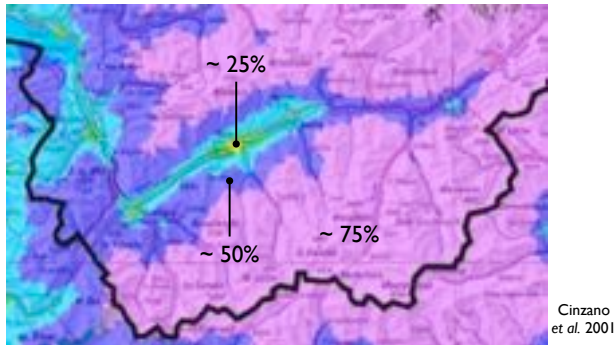
Situation en Valais

- ☉ Carte des émissions lumineuses
- ☉ Sion
- ☉ Sierre
- ☉ Martigny



Situation en Valais

% d'étoiles visibles



Sion

ESR SA, 22 communes



Sierre

Sierre Énergie SA, 17 communes



Martigny

Sinergy SA,



État de la technique

- La photométrie
- Les types de lampes
- Les réflecteurs / réfracteurs / déflecteurs



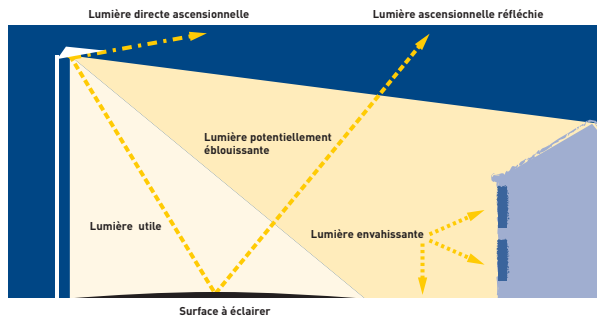
La photométrie



La photométrie :
l'art et la science
de la lumière

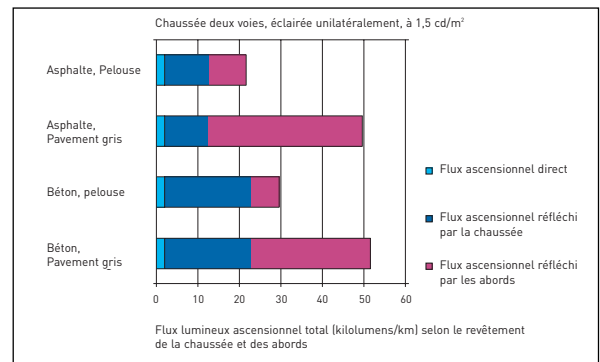
Source : lumec.com

La photométrie



Source : agschreder.ch

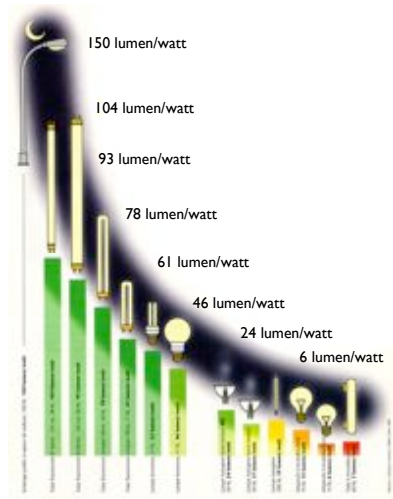
La photométrie



Source : agschreder.ch

Les types de lampes

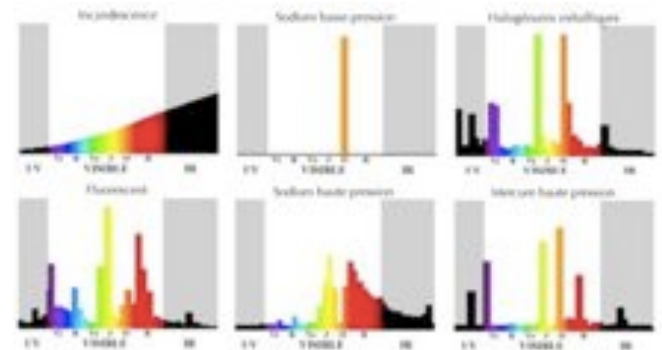
Efficacité comparée



Source :
Energie et environnement (2001)

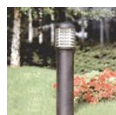
Le spectre des lampes

Source : Demoulin (2005)



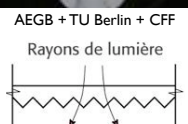
Corps et mât

- Hauteur du mât : 0.5 m à 10m (droit / coudé)
- Corps de luminaire étanche à la poussière et aux insectes (IP66, ex : Lumec Sealsafe)



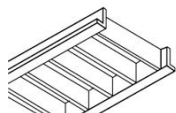
Réflecteurs / réfracteurs

- Réflecteurs :
 - Miroirs segmentés en aluminium
 - Modifie la direction de la lumière
- Réfracteurs :
 - Verre / plastique
 - Diffuse la lumière (filtre UV)

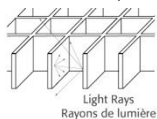


Défecteurs (paralume)

Réduit la lumière parasite
Évite l'éblouissement



Source : standardpro.com



Source : Erco



Gare CFF Lausanne

Défecteurs (paralume)



Source : agschreder.ch

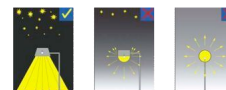
Recommandations



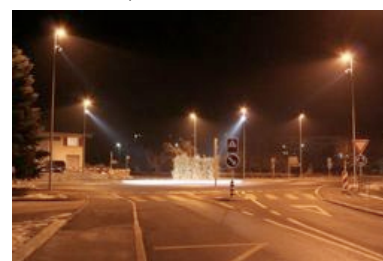
1. Besoin : éclairer seulement si nécessaire
2. Durée : éclairer uniquement quand c'est nécessaire (minuterie, détecteur de mouvement)



Recommandations



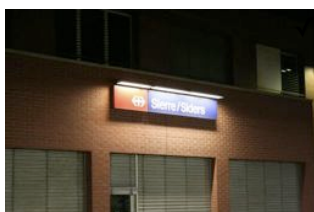
3. Intensité : adapter l'intensité en fonction de la situation et de l'heure (ni trop ni trop peu : 10-15 lux au mât)



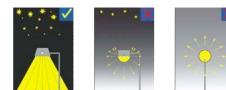
Recommandations



4. Direction : éclairer uniquement de HAUT en BAS

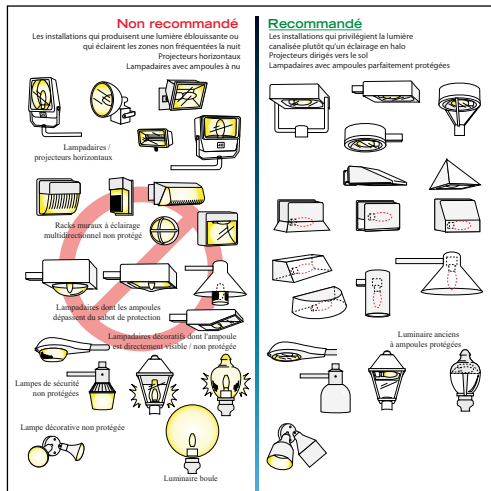


Recommandations

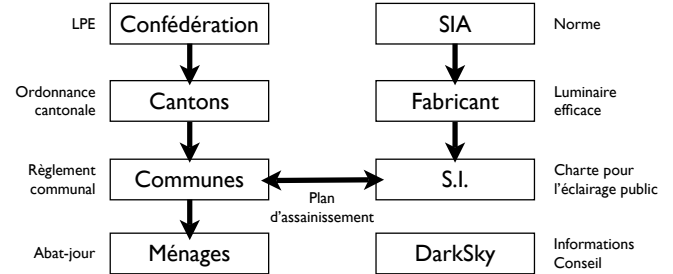


5. Cible : éclairer de façon ciblée (utiliser des abat-jour et déflecteurs)





Acteurs et motivations



Confédération : bases légales

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement : *“les atteintes qui pourraient devenir nuisible ou incommodantes seront réduites à titre préventif et assez tôt [...] les rayons sont limités par des mesures prises à la source [...] dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable”.*
- Autres lois : LCR, LPN...
- Décision du Conseil fédéral en 2004 → cantons

Cantons / communes / S.I.

Ordonnance sur la pollution lumineuse (OPL)

Art. 1 – But et champ d'application
La présente ordonnance a pour but de protéger l'homme et l'environnement contre la lumière nuisible ou incommodante. Elle vise aussi à réaliser d'importantes économies d'énergie. Elle s'applique à l'éclairage extérieur, public ou privé (enseignes lumineuses, lampadaires, etc.).

Art. 2 – Définition
La pollution lumineuse est le rayonnement lumineux infrarouge, UV et visible émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommodant sur l'homme, sur le paysage ou les écosystèmes.

Art. 3 – Limitation des émissions pour l'éclairage
– En principe, aucune lumière ne peut être émise au-dessus de l'horizontale. Des dérogations peuvent être accordées aux installations de sécurité pour lesquelles il n'existe aucune alternative (ex. pistes d'atterrissage des aérodomes civils ou militaires).
– Les systèmes d'éclairage doivent être équipés de lampes les plus efficaces possibles (lumens / watt) et émettant un minimum de lumière non visible à l'œil (infrarouge, UV).
– Les systèmes d'éclairage doivent être munis de dispositifs permettant de diminuer l'émission de lumière à une heure donnée (minuteries, détecteurs de mouvement).
– Les sources de lumière qui ne servent pas à la sécurité routière, fluviale ou aérienne devront être éteintes entre 22h00 et 06h00 (enseignes lumineuses, éclairage extérieur privé).
– Le taux de croissance annuel du flux lumineux lié à l'éclairage extérieur public et privé ne doit pas dépasser 2%.
– La part de lumière dirigée vers le bas émise en dehors de la surface à éclairer ne doit pas dépasser 5%.
– Le taux de croissance annuel de la consommation de courant électrique pour l'éclairage extérieur public et privé ne doit pas dépasser 1.5%.
– Toutes les nouvelles installations doivent être compatibles avec les règlements anti-pollution lumineuse.

Art. 4 – Valeurs limites d'immissions
Dans tous les cas l'éclairage au sol ne doit pas dépasser la valeur limite (ex. 1 cd/m²).

Art. 5 – Dispositions transitoires
Le délai pour l'assainissement des lampes est fixé à 3 ans pour les lampes émettant plus de 40 % de lumière au-dessus de l'horizontale (ex. globes lumineux, appliques murales sans abat-jour) et 5 ans pour les autres. Ces délais peuvent être exceptionnellement prolongés de 2 ans, sur demande adressée à l'autorité compétente. Les communes peuvent fixer des délais plus courts pour assainir les zones à proximité de sites sensibles (réserves naturelles, observatoires astronomiques).

Conception : exemple des CFF



Commune : Zürich

- Plan Lumière approuvé en mai 2004 (pour 10 ans)
- Mise en valeur des quartiers et monuments
- Réduire la consommation d'énergie
- Ne pas éclairer plus mais mieux
- Améliorer la sécurité
- Réduire les émissions lumineuses



Autres exemples



- ◀ Liestal : enseignes éteintes dès 02h00.
- ◀ Canada : Calgary : remplacement de 37500 luminaires. Amortissement en 6 ou 7 ans.
- ◀ Italie : Frosinone & Ferentino : assainissement suite à l'entrée en vigueur d'une loi : 2/3 d'économies, amortissement en un an.
- ◀ Canaries : loi pour la protection du ciel et des observatoires 1992. Diminution d'intensité de l'éclairage routier de 2/3 après minuit. Éclairage privé éteint au plus tard à minuit.

Conclusion et perspectives

- ◀ Le problème est connu.
- ◀ Les sources sont facilement identifiables.
- ◀ L'état de la technique est suffisant.
- ◀ Les bases légales fédérales sont posées.
- ◀ Des collectivités ont déjà montré l'exemple.
- ◀ Il reste à agir au niveau des cantons, des communes et des services industriels.

Pour en savoir plus...



- ◀ Dark-Sky Switzerland (D)
www.darksky.ch



- ◀ Cohabiter avec la nature (F)
www.cohabiter.ch
> Dossiers > Energie > Pollution lumineuse