



ECLAIRAGE DES LOCAUX DE TRAVAIL

M
A
S
T
E
R

P
R
N
T

**Travail dirigé par:
Thierry ATHUYT**



**Présenté par:
Reena GHURBURRUN
Benjamin TOULZE
Faïza SETTA**

2004-2005

Introduction

- ✦ Eclairage des lieux de travail: Facteur environnemental essentiel pour assurer au personnel des conditions de travail adaptées.
- ✦ L'éclairage des lieux de travail est soumis à une réglementation stricte et précise en fonction des différentes activités.
- ✦ Restriction aux règles générales dans cette étude.

Plan de la présentation

- ✦ Réglementation
- ✦ Paramètres à prendre en compte
- ✦ Technologies d'éclairage
- ✦ Gestion des coûts
- ✦ Conclusion

I. Contexte réglementaire



Réglementation riche et variée:

- Code du Travail
- Règlements divers (Décrets, Arrêtés, Circulaires)
dont les deux principaux sont:
 - Décret n°83-721 du 2 août 1983 complétant le Code du Travail en ce qui concerne l'éclairage des lieux de Travail. Il est destiné aux chefs d'entreprises.
 - Décret n° 83-722 du 2 août 1983 complétant le Code du Travail et fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage
- Normes AFNOR et Recommandations A.F.E

II. Paramètres à prendre en compte

- ✦ Eclairage
- ✦ Eclairement
- ✦ Eblouissement
- ✦ Qualité de rendu des couleurs
- ✦ Protection contre les effets thermiques
- ✦ Accès aux organes de commande
- ✦ Entretien
- ✦ Eclairage de sécurité

Eclairage

☀ Eclairage naturel et la vue sur l'exterieure:

- ◆ Le nombre de baies vitrées doit être prévu et suffisant dès la conception des locaux
- ◆ Limiter le nombre de locaux aveugles (sans vue sur l'exterieur)

☀ Eclairage artificiel:

- ◆ En complément de l'éclairage naturel
- ◆ Existe différentes sources d'éclairage
- ◆ Respect des valeurs minimales d'éclairement général par type de travail.

Eclairage

Quantité de lumière reçue sur 1m^2 de surface

Valeurs minimales d'éclairage général par type de travail d'après le décret n°83-721 du 2 août 1983 et la norme NF X 35-103

Type de travail	Décret	NF X 35-103
Les voies de circulation intérieure	40 Lux	100 à 103 Lux
Les escaliers et entrepôts	60 Lux	150 Lux
Les locaux de travail, vestiaires et sanitaires	120 Lux	300 Lux
Les locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 Lux	
Les zones et voies de circulation extérieure	10 Lux	30 Lux
Les espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 Lux	75 Lux

Eclairage

(suite)

Valeurs d'éclairage minimal à respecter selon le type d'activité

Eclairage minimal	Type d'activité
200 lux	Mécanique moyenne, dactylographie, travaux de bureau
300 lux	Travail de petites pièces, bureau de dessin, mémographie
400 lux	Mécanique fine, gravure, comparaison de couleurs, dessins difficiles, industrie du vêtement
600 lux	Mécanique de précision, électronique fine, contrôles divers
800 lux	Tâche très difficile dans l'industrie ou les laboratoires

Eblouissement

- ✦ Conception des ouvertures
- ✦ Des protections fixes ou mobiles
- ✦ Limitation des rapports d'éclairement entre zone de travail et éclairage général
- ✦ Protection contre des fortes luminances ou des rapports de luminance trop élevés entre surfaces voisines

Qualité de rendu des couleurs

Aptitude de la lumière émise par la source à restituer l'aspect coloré de l'objet éclairé

Température de couleur

Indice de rendu des couleurs

Température de couleur

Classement des lampes en fonction de la température de leur couleur

Classement des lampes	Température de la couleur en °K
Jaune orangé « Teinte chaude »	$TK < 3300$
Neutre « Intermédiaire »	$3300 < TK < 5300$
Blanc bleuté « Teinte froide »	$TK > 5300$

Indice de rendu des couleurs

Indices de rendu des couleurs et couleur apparente selon l'activité exercée

Groupe de rendu des couleurs	Indice de rendu des couleurs Ra	Couleur apparente	Exemple non exhaustif d'utilisation
1	$Ra \geq 85$	Froide	Industrie textile, industrie de la peinture
		Moyenne	Eclairage des vitrines et des boutiques, hôpitaux
		Chaude	Habitations, hôtels, restaurants
2	$70 = < Ra < 85$	Froide	Bureaux, écoles, grands magasins, industries de précision (dans les climats chauds)
	$70 = < Ra < 85$	Moyenne	Bureaux, écoles, grands magasins, industries de précision (dans les climats tempérés)
		Chaude	Bureaux, écoles, grands magasins, industries de précision (dans les climats froids)
3	Lampes avec $Ra < 70$, mais avec un rendu des couleurs suffisamment acceptable pour l'utilisation des locaux courant de travail général		Locaux dans lesquels le rendu des couleurs est relativement peu important
S (spécial)	Lampes présentent des propriétés de rendu des couleurs inhabituelles		Applications spéciales

Protection contre les effets thermiques



- ✚ Suppression du risque de brûlure par contact
 - Emplacement des luminaires
 - Protections physiques

- ✚ Température limites acceptables pour les effets thermiques (NF C 71-110 et NF C 71-111)

Accès aux organes de commande

✦ Accès facile

- Voisinage des issus
- zones de circulation

✦ Voyants lumineux



Entretien

✦ Facile

✦ Régulier

✦ Consignés dans un document soumis au CHSCT



Eclairage de sécurité

Assurer la sécurité des personnes qui évacuent une zone ou qui tentent de terminer un travail dangereux avant de quitter les lieux

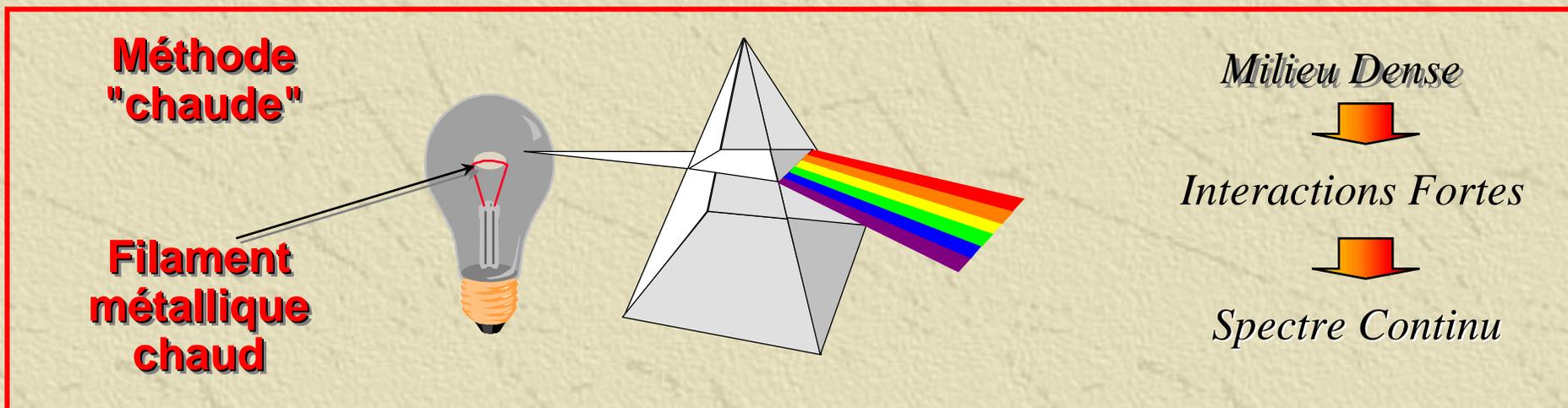
- ✦ L'éclairage de balisage ou la signalisation lumineuse d'orientation des issues
- ✦ L'éclairage d'ambiance ou éclairage anti-panique
- ✦ L'éclairage des emplacements de travaux dangereux

III. Les technologies d'éclairage

✦ Les lampes

◆ Incandescentes

- Elles émettent de l'énergie lumineuse par le biais d'un filament métallique porté à incandescence par la traversée d'un courant électrique.



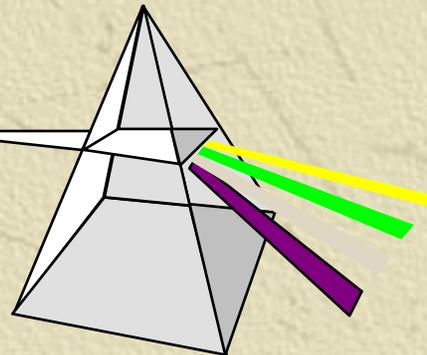
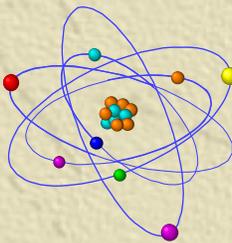
III. Les technologies d'éclairage

✦ Les lampes

- La lumière peut être produite par la décharge d'un gaz excité par un courant électrique émis entre deux électrodes:
 - **À décharge:** Le rayonnement émis est directement visible pour les lampes à décharge.
 - **Fluorescentes:** La lumière résulte d'une transformation d'un rayonnement ultraviolet par le biais de poudres fluorescentes.

Méthode "froide"

Atomes
Molécules



Milieu dilué



Interactions Faibles



Spectre de raies

III. Les technologies d'éclairage

Lampes	IRC	Efficacité lumineuse (lm/W)	Durée de vie économique (heures)
Incandescence			
Standard	100	10 - 15	1000
Tungstène halogène			
BT	100	15 - 20	2000
TBT	100	15 à 25	2000 - 4000
Fluorescence			
Tube rectiligne			
Standard	60 - 75	50 - 85	8000
IRC amélioré	>90	50 - 65	
Haut rendement	85	70 - 90	8000
LFC			
Ballast magnétique	85	50	8000
Ballast électronique	85	45 - 65	8000
A décharge			
Halogénures métal.	70 - 95	65 - 100	6000
Vapeur de mercure HP	30 - 60	40 - 60	20000
Sodium HP			
Standard	20	80 - 130	20000
IRC élevé	65	60 - 95	15-20000
Sodium BP	monoch.	100 - 200	12000

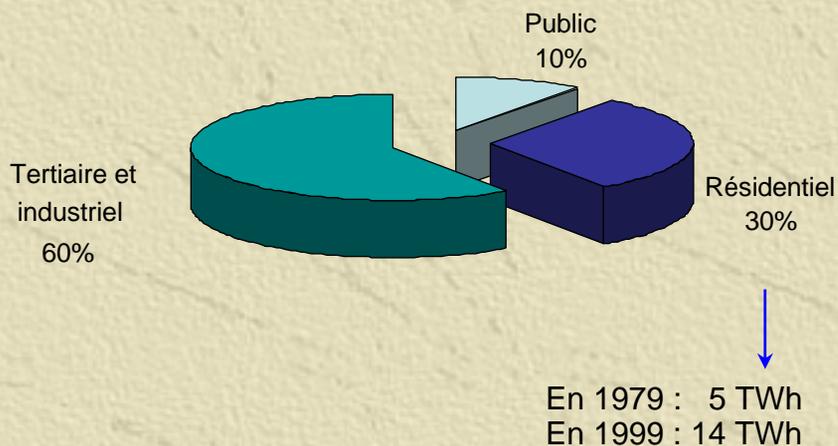
IV. Gestion des coûts

Quelques chiffres :

30 milliards de lampes fonctionnent chaque jour sur terre
10 milliards de nouvelles lampes sont produites chaque année
1 000 TWh d'énergie électrique sont consommées par an



41 TWh pour la France en 2003



10% de la production mondiale de l'élect

- ☺ 11,5 % pour la France
- ☺ 21% pour les USA
- ☺ 34% pour la Tunisie

1000 millions de tonnes de CO_2 sont injectées dans l'atmosphère par an

80 tonnes de déchets contaminés au Hg sont collectées chaque année en France

IV. Gestion des coûts

- ✦ Optimiser les apports de lumière naturelle
- ✦ Adapter les puissances lumineuses à la quantité de lumière nécessaire
- ✦ Réduire l'apport de lumière artificielle pendant les périodes creuses
- ✦ Définir une approche globale

Adapter les puissances lumineuses à la quantité de lumière nécessaire

En terme de qualité :

Original



Sodium
Basse pression



Mercure
Haute
Pression

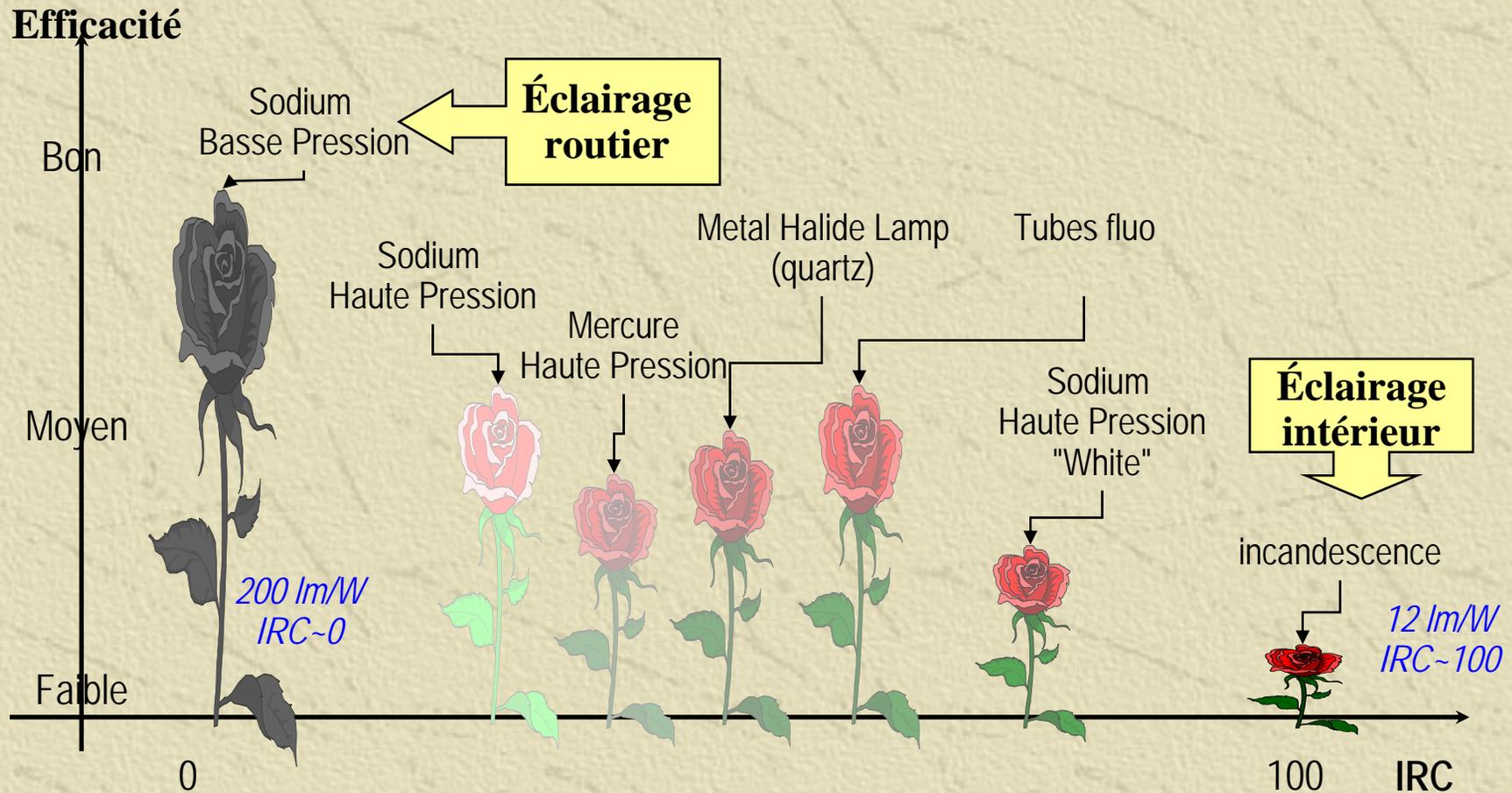


Sodium
Haute
Pression

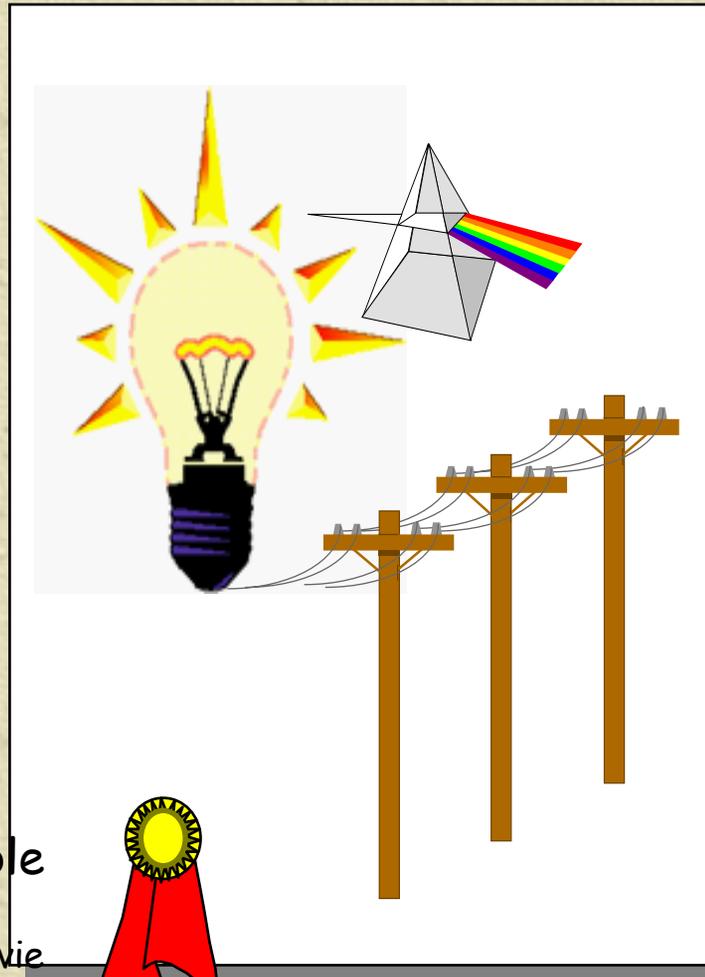


Adapter les puissances lumineuses à la quantité de lumière nécessaire

En fonction de l'usage du type de lampe



Un bon éclairage doit :



Produire le maximum de lumière avec le minimum de l'énergie électrique

Produire une "bonne" lumière

- ▢ Spectre
- ▢ IRC
- ▢ Température de couleur

Produire une lumière stable

- ▢ sans fluctuations
- ▢ constante sur toute sa vie

Être interchangeable avec d'autres lampes

Ne pas polluer

- ▢ Chaleur
- ▢ UV
- ▢ Interférences EM
- ▢ Matériaux toxiques

Être recyclable

Être léger et compact

Avoir une longue vie

Ne pas coûter cher

Approche globale

- ✦ Tenir compte des caractéristiques du local:
 - Description géométrique
 - Aspect des Parois et du Vitrage
 - Nature de l'utilisation du local
 - Niveau d'éclairage souhaité
- ✦ Choix de l'entretien et du mode de gestion
- ✦ Choix des luminaires

Conclusion

- ✦ Approche de sécurité intégrée lors de la phase de conception
- ✦ Nombreuses réglementations
- ✦ Eclairage = 11% de la consommation d'électricité totale en France
- ✦ 10% de la facture électrique
- ✦ Eclairage bien pensé

Moralité

Il ne s'agit pas d'inonder le local de travail de lumière. Il s'agit de s'assurer que la lumière est disponible en quantité et qualité suffisantes, à l'endroit où elle est nécessaire et au moment où l'on en a besoin.

