

7 Eclairage



Check-list

Détail page

Luminaires / lampes

7.1. Remplacer les lampes incandescentes	193
7.2. Remplacer les tubes fluo 38 mm	195
7.3. Supprimer une partie des lampes	197

Maintenance

7.4. Nettoyer les luminaires et repeindre les locaux	199
--	-----

Gestion

7.5. Scinder le système d'éclairage en zones homogènes	201
7.6. Sensibiliser les occupants	203
7.7. Limiter l'éclairage en fonction de la présence	205
7.8. Limiter l'éclairage en fonction de l'horaire d'occupation des locaux	207
7.9. Limiter l'éclairage en fonction de l'éclairage naturel	209
7.10. Limiter la durée de fonctionnement de l'éclairage extérieur	211

Remarque :

L'économie sur la consommation d'éclairage n'est pas toujours une économie nette. En effet, il arrive que la diminution de la consommation d'éclairage entraîne une augmentation de la consommation de chauffage.

Exemple :

Dans un bâtiment de bureaux, une rénovation de l'éclairage a apporté une réduction de la consommation électrique pour l'éclairage de 45 % ou 490.000 kWh/an. Les mesures appliquées : remplacement de tous les luminaires par de nouveaux, détecteurs de présence dans certaines zones, gestion horaire dans d'autres zones et découpage des circuits dans les grands bureaux paysagers.

On estime que parmi les 490 MWh économisés en éclairage, environ 270 MWh devront être compensés par un supplément de chauffage. Néanmoins, l'économie nette reste très importante.

De plus, le remplacement d'une consommation en électricité par une consommation en chauffage est bénéfique au niveau du coût pour l'exploitant et des rejets de CO₂ pour l'environnement.

Enfin, la diminution de la consommation d'éclairage engendre une diminution de la consommation de froid...ou de la surchauffe!



8 Eclairage

7 Eclairage

1 Remplacer les lampes à incandescence

LA MESURE

Remplacer les lampes incandescentes par des lampes fluorescentes compactes ayant un meilleur rendement.



LA RENTABILITE

Economie d'énergie escomptée d'environ 40 à 70% de la consommation d'éclairage. Temps de retour de 1 à 3 ans.

LA MISE EN OEUVRE

Quelle puissance choisir ?

Il est conseillé de choisir une lampe fluocompacte ayant au départ un flux lumineux supérieur à celui de la lampe incandescente existante, car le flux lumineux des lampes fluocompactes chute relativement fort (de l'ordre de 20 à 30 %) au cours de leur durée de vie.

Puissances					
Avant 	25 W	40 W	60 W	75 W	100 W
Après 	7 W	9..11 W	13..15 W	18..20 W	25 W

On peut aussi en profiter pour améliorer un niveau d'éclairage insuffisant en augmentant la puissance recommandée dans le tableau ci-dessus (exemple : une lampe fluocompacte de 25 W en remplacement d'une lampe incandescente de 60 W).

Attention néanmoins au risque d'éblouissement lié à l'augmentation du flux lumineux.

LA JUSTIFICATION

Les lampes fluorescentes compactes ont une meilleure efficacité lumineuse que les lampes à incandescence : 60 à 80 lm/W contre 10 à 12 lm/W. On peut donc diminuer la puissance installée, en gardant le même éclairage.

Exemple :

Pour une durée d'éclairage de 8 à 9 heures par jour, le remplacement d'une lampe à incandescence de 60 W par une lampe économique de 13 W est amorti en plus ou moins 2 ans (pour un prix du kWh de 8,75 cents). A cette économie s'ajoute la diminution des frais de maintenance grâce à l'augmentation de la durée de vie des lampes, 10 fois supérieure à celle des lampes incandescentes.



7 Eclairage

1 Remplacer les lampes à incandescence

7 Eclairage

2 Remplacer les tubes fluorescents de 38 mm

LA MESURE

Remplacer les tubes fluorescents de 38 mm par des tubes de 26 mm

LA RENTABILITE

Economie escomptée d'environ 8%. Temps de retour d'environ 2 ans.



LA MISE EN OEUVRE

Quand remplacer les lampes ?

- On peut remplacer toutes les lampes en une fois. Cela demande un investissement plus élevé mais rapidement rentabilisé.
- On peut aussi remplacer les lampes au fur et à mesure, lorsqu'elles sont défectueuses. Dans ce cas, l'économie d'énergie mettra un certain temps pour devenir significative.

L'EXPLICATION

Il est intéressant de remplacer les tubes fluorescents de \varnothing 38 mm (ancienne génération) par des tubes de \varnothing 26 mm qui ont une efficacité lumineuse supérieure. Ils ont la même longueur, le même culot et utilisent les mêmes ballasts (à l'exception des tubes fluorescents à allumage rapide). Ils sont donc directement interchangeables.

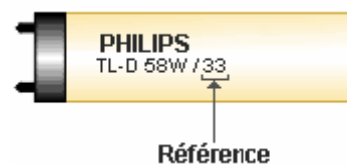
Puissances			
Avant 	20 W	40 W	65 W
Après 	18 W	36 W	58 W

Lorsque le niveau d'éclairage est insuffisant, le remplacement par des lampes à meilleure efficacité lumineuse permet, à puissance égale, une augmentation du flux lumineux.

On trouve encore souvent des tubes fluorescents dits "standards", avec un mauvais rendu de couleur (IRC = 65).

(Référence des tubes les plus courants :

OSRAM 20
PHILIPPS 33
SYLVANIA 133).



Leur remplacement par des tubes type 830 ou 840 ne diminuera pas la consommation énergétique mais augmentera le flux lumineux d'environ 15 %, avec l'avantage de rendre aux occupants leur "teint naturel".



7 Eclairage

2 Remplacer les tubes fluorescents de 38 mm

7 Eclairage

3 Supprimer une partie des lampes

LA MESURE

Supprimer une partie des lampes des luminaires sur toute la surface du local

LA RENTABILITE

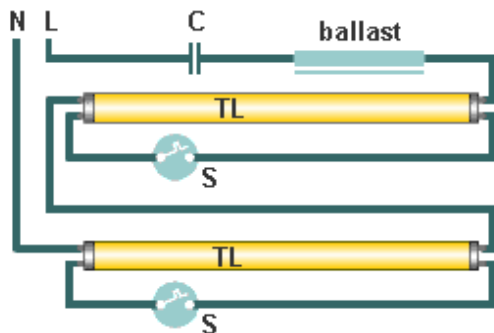
La suppression, par exemple, d'une lampe sur quatre par luminaire, permet de diminuer la consommation de 25%. Elle ne coûte que le temps nécessaire à la mise en œuvre. L'opération est donc rentabilisée très rapidement.

MISE EN OEUVRE

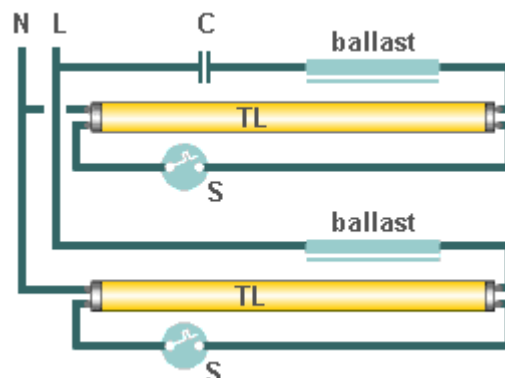
Est-ce faisable ?

Cette action n'est faisable que pour certains modes de câblage interne des luminaires: il faut vérifier si les connexions lampes/ballast/starter/condensateur permettent de retirer une lampe.

Exemples de cas défavorables :



Circuit avec 1 ballast pour 2 lampes : il est impossible de supprimer une lampe.

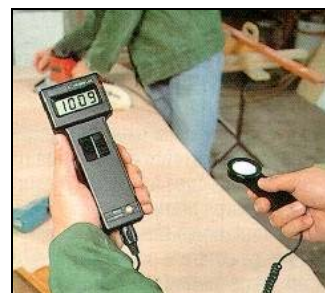


Circuit compensé avec un condensateur pour 2 tubes : la suppression d'une lampe rendra le $\cos\phi$ du luminaire trop capacitif. Il faut alors vérifier si le $\cos\phi$ global du bâtiment reste proche de 1.

Comment évaluer le niveau d'éclairage dans mon local ?

- **Situation idéale : on dispose d'un luxmètre**

Grâce à un luxmètre on peut directement mesurer le niveau d'éclairage en plusieurs points du local et établir ainsi une moyenne d'éclairage.



- **A défaut : par estimation grossière**





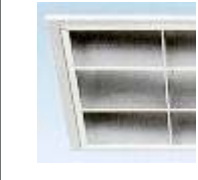
Le tableau de la page suivante permet de déterminer le niveau d'éclairage en fonction de la puissance installée et du type de luminaire. Cette méthode s'applique à :

- des luminaires pour lampes fluorescentes,
- un local aux formes régulières,
- des couleurs de paroi à tendance claire,
- des lampes fluorescentes dont la température de couleur est d'environ 4000 K (exemple: type 840).



7 Eclairage

3 Supprimer une partie des lampes

Puissance installée des lampes (sans les ballasts) en W/m ²	Réglette nue ou simple réflecteur peint	Diffuseur opalin	Diffuseur prismatique	Réflecteur peint et ventelles planes	Réflecteur et ventelles paraboliques en aluminium
					
8	280..340	140..160	180..210	240..280	350..410
10	350..420	170..200	230..270	300..350	440..510
12	430..500	200..240	280..320	360..430	520..600
14	500..580	240..280	320..380	420..500	610..700
16	570..670	270..320	370..440	490..570	690..800
18	650..750	300..360	420..490	550..650	770..880
20	720..840	330..390	460..550	610..720	860..990
24	860..990	410..480	550..650	730..860	1 030..1 180
28	1 000..1 200	470..550	650..760	900..1 000	1 190..1 380
32	1 140..1 340	540..630	740..870	1 000..1 140	1 360..1 560
En W/m ² pour 100 lux	2,3..2,9	4,8..6,1	3,7..4,4	2,7..3,3	2,0..2,4

Le niveau d'éclairage dans mon local est-il trop important ?

Voici un tableau pour comparer l'éclairage mesuré ou évalué dans le local avec des valeurs recommandées :

Eclairage moyen recommandé sur le plan de travail (en lux) suivant NBN L13-006 (à 75 cm du sol et en fonctionnement normal, juste avant entretien)	
Type de local	Éclairage moyen recommandé
Bureaux - travaux généraux	500
Bureaux - lecture et écriture continue	750
Tables à dessin	1 000
Salles de réunion	500
Bibliothèque - lecture	500
Bibliothèque - étagères	300
Couloirs et escaliers	150
Sanitaires	150
Archives	200

LA JUSTIFICATION

Les installations d'éclairage datant des années 70 offrent souvent des niveaux d'éclairage trop élevés (largement supérieur à 500 lux pour des tâches de bureau).

Réduire le niveau d'éclairage en supprimant une lampe dans les luminaires existants permet d'effectuer des économies d'énergies conséquentes.

Par contre, la suppression complète de certains luminaires n'est pas conseillée : elle peut nuire à l'uniformité de l'éclairage.

7 Eclairage

4 Nettoyer les luminaires et repeindre les locaux

LA MESURE

Nettoyer les réflecteurs et les lampes des luminaires, ainsi que les parois des locaux.

L'ECONOMIE POTENTIELLE

Le nettoyage des luminaires ne permet pas d'économiser de l'énergie, mais permet d'assurer le confort en maintenant le niveau d'éclairage initial.

LA MISE EN ŒUVRE



Nettoyer les luminaires : réflecteurs, lampes, etc. Il convient de s'informer auprès du fabricant sur la manière et les précautions à prendre pour le dépoussiérage et le nettoyage des diverses surfaces.

La fréquence du nettoyage doit être fixée suivant l'intensité de l'empoussièrement.

Si ce dernier est particulièrement accusé, il est recommandé d'utiliser des luminaires étanches à la poussière, à parois translucides astatiques.

Le plan de maintenance doit également tenir compte d'un nettoyage et rafraîchissement des vitrages, parois, rideaux, qui contribuent à l'éclairage naturel des locaux.

LA JUSTIFICATION

Les lampes, les luminaires et les parois sont sujets à l'empoussièrement. Après une année sans nettoyage, le niveau de l'éclairage a chuté de 10 à 15 %.



7 **Eclairage**

4 **Nettoyer les luminaires et repeindre les locaux**

7 Eclairage

5 Scinder le système d'éclairage en zones homogènes

LA MESURE

Modifier le câblage électrique des luminaires afin d'avoir une commande distincte pour l'éclairage de chaque zone homogène.

L'ECONOMIE POTENTIELLE

Le zonage de l'installation d'éclairage ne permet pas d'économie par lui seul. Il doit pour cela être accompagné

- de la participation des utilisateurs,
- ou d'un système de gestion automatique.

LA MISE EN OEUVRE

Le zonage d'une installation existante est simple mais nécessite cependant un recâblage des luminaires en intégrant des interrupteurs et contacteurs complémentaires.

On peut regrouper les luminaires :

- par zone de travail : zones de même activité ou même période d'occupation.

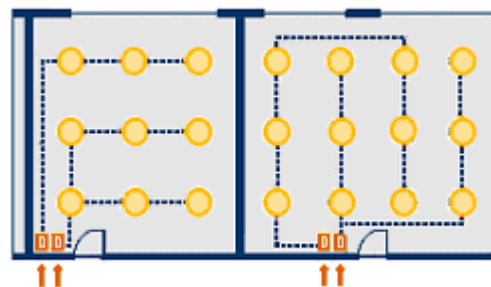


Exemple :

Les petits locaux disposent de leur commande propre.

Dans les grands locaux, l'éclairage est géré par plusieurs commandes qui agissent chacune sur les appareils d'une même zone d'activité.

- en fonction de l'éloignement de la fenêtre : les appareils "côté intérieur" sont commandés séparément des appareils "côté vitrages". Ceux-ci pourront ainsi être éteints plus souvent. (local de gauche sur le schéma ci-contre)
- pour permettre un éclairage réduit mais réparti de façon homogène. Par exemple (local de droite sur le schéma ci-contre), la moitié des luminaires, soit une rangée sur deux.



LA JUSTIFICATION

Les fiches suivantes proposent d'éteindre dans les zones où l'éclairage

- n'est pas nécessaire : soit la zone n'est pas occupée, soit elle est suffisamment éclairée naturellement
- n'est que partiellement nécessaire : les tâches effectuées dans la zone nécessitent moins de lumière (nettoyage, gardiennage,...)

Pour cela, il est indispensable que les luminaires de ces zones puissent être commandés indépendamment des autres. Le zonage est donc une étape incontournable pour limiter l'utilisation de l'éclairage artificiel aux besoins réels.



7 Eclairage

5 Scinder le système d'éclairage en zones homogènes

7 Eclairage

6 Sensibiliser les occupants

LA MESURE

Sensibiliser les occupants à éteindre l'éclairage artificiel lorsqu'il n'est pas nécessaire.

L'ECONOMIE POTENTIELLE

Pour des locaux occupés 10 heures par jour, l'occupant qui éteint le soir au lieu de laisser allumé toute la nuit permet d'économiser 58% de la consommation en éclairage.

Une diminution de la consommation d'éclairage de l'ordre de 15 % peut être espérée si les occupants éteignent à la mi-journée et n'allument à nouveau que lorsque c'est nécessaire (par rapport à une situation où les occupants laissent l'éclairage allumé toute la journée).

LA MISE EN ŒUVRE

L'utilisateur pourra être sensibilisé

- A ne pas utiliser l'éclairage artificiel si l'éclairage naturel est suffisant.
- A éteindre l'éclairage d'un local lorsqu'il quitte celui-ci.

Une seule petite restriction à cette règle d'or : dans un local équipé d'un éclairage fluorescent à ballast électromagnétique ou électronique sans préchauffage, il est préférable de n'éteindre que si l'inoccupation excède 15 à 30 minutes. Éteindre pour des absences plus courtes n'est pas économiquement rentable à cause de la diminution de la durée de vie des lampes due à l'augmentation du nombre d'allumages.

Dans tous les autres cas (lampes incandescentes, fluorescentes avec ballast électronique à préchauffage), une extinction est recommandée quelle que soit la durée de l'absence.



7 Eclairage

6 Sensibiliser les occupants

7 Eclairage

7 Limiter l'éclairage en fonction de la présence

LA MESURE

Installer des détecteurs de présence ou encore des minuteries dans les locaux où la présence est occasionnelle

LA RENTABILITE

L'expérience de différents projets de rénovation montre que la diminution de la durée de fonctionnement de l'éclairage dans des bureaux individuels équipés de détecteurs de présence peut atteindre 40% de la durée de fonctionnement initial.

L'investissement complet nécessaire à l'installation de détecteurs de présence (y compris les ballasts électroniques) est récupéré en 2 à 4 ans.

LA MISE EN OEUVRE

On choisira des détecteurs de présence dans les locaux où la durée de la présence est fort variable (salles de réunions, salles d'archives, certains couloirs,...), tandis qu'on installera des minuteries dans les locaux où la durée de la présence est beaucoup plus courte et prévisible. (couloirs, sanitaires, parking, etc.).

L'utilisation des détecteurs de présence demande une certaine prudence : dans les locaux où les mouvements des occupants sont faibles comme les bureaux (mouvements légers pendant le travail sur ordinateur ou la lecture), les détecteurs peu sensibles risquent de ne pas détecter les mouvements.

Si les luminaires sont équipés de ballasts électromagnétiques, il est conseillé de les remplacer par des ballasts électroniques. En effet, avec les ballasts électromagnétiques, le nombre accru d'allumages implique une forte diminution de la durée de vie des lampes (Le surcoût occasionné pour remplacer un ballast est d'environ 62 €, placement compris).



Attention :

Il a été observé dans des bâtiments rénovés, qu'après installation de détecteurs de présence dans les bureaux et couloirs, l'éclairage dans les zones non équipées de détecteurs de présence (toilettes, réserves, etc.) restait plus souvent allumé en-dehors des heures d'occupation qu'auparavant. Il convient donc de sensibiliser les utilisateurs à ce phénomène.



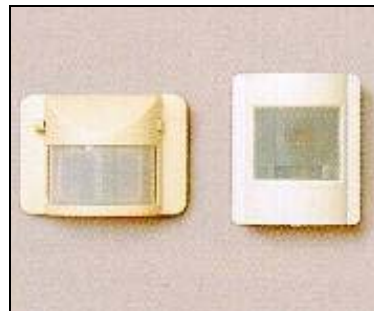
7 Eclairage

7 Limiter l'éclairage en fonction de la présence

LA JUSTIFICATION

La rentabilité d'un détecteur de présence dépend :

- Du temps de coupure supplémentaire par rapport au fonctionnement normal.
- De la puissance électrique gérée par un détecteur.
- Du coût du kWh selon que l'énergie est économisée en heures de pointe ou non.



Dans les couloirs et les escaliers, la détection de présence peut être remplacée par une simple minuterie.

Exemple :

Un mesure de présence a été effectuée dans les couloirs du sous-sol d'un bâtiment de bureaux. L'occupation moyenne mesurée était d'un peu plus d'une heure par jour. Néanmoins, l'éclairage était allumé 13h/jour ou même, pour certains luminaires, 24h/24. L'économie dans ce cas est rapidement calculée : $11.5/13 = 88\%$!!

7 Eclairage

8 Limiter l'éclairage en fonction de l'horaire d'occupation des locaux

LA MESURE

Eteindre l'éclairage à heure fixe par zone ou pour l'ensemble du bâtiment, si l'horaire de travail est fixe.

L'ECONOMIE POTENTIELLE

Pour des locaux occupés 10 heures par jour qui resteraient allumés toute la nuit suite à la négligence des occupants, l'économie engendrée par une coupure automatique de nuit serait de l'ordre de $14 / 24 = 58\%$.

Statistiquement, l'extinction de l'éclairage en milieu de journée afin de pousser les occupants à réévaluer la nécessité d'éclairer artificiellement (par exemple à 14h00) amène une diminution de la consommation d'éclairage de l'ordre de 14% (par rapport à une situation où les occupants laissent l'éclairage allumé toute la journée).

LA MISE EN OEUVRE

Dans les grands bureaux et les sanitaires :

Organiser une coupure générale en fin de journée, et éventuellement sur le temps de midi. Attention : La coupure automatique de l'ensemble de l'éclairage en fin de journée est dangereuse si elle plonge les locaux dans le noir alors que des personnes sont encore présentes. Une solution peut être une extinction graduelle par groupes de luminaires avec possibilité de relance.

L'horaire peut intégrer le passage à un éclairage réduit pour les tâches d'entretien, par exemple la coupure de 2/3 des appareils, si le câblage le permet.



Dans les petits bureaux :

Organiser une extinction automatique à un ou plusieurs moments de la journée (midi ou 14h00 par exemple) pour pousser l'utilisateur à prendre la décision d'allumer ou d'éteindre la lumière

LA JUSTIFICATION

Dans les grands bureaux, les occupants se sentent moins concernés par la gestion de l'éclairage général, et des locaux restent parfois allumés toute la nuit. .
De même, une gestion horaire **dans les sanitaires** évite que l'éclairage reste allumé 24h/24.

Dans les petits bureaux, l'occupant est plus conscient de son rôle et les locaux restent rarement allumés de nuit. Mais il arrive que l'occupant ne pense pas à éteindre lorsque l'éclairage naturel devient suffisant. Une extinction automatique à un ou plusieurs moments de la journée permettra de diminuer le nombre d'heures de fonctionnement de l'éclairage sur la journée.



7 Eclairage

- 8 Limiter l'éclairage en fonction de l'horaire d'occupation des locaux**

7 Eclairage

9 Limiter l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel

LA MESURE

Limiter l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel, par un

- en on/off en fonction de l'éclairement extérieur ou
- en réglage continu (dimming) en fonction de l'éclairement intérieur

L'ECONOMIE POTENTIELLE

D'une manière générale une économie de **30 %** est un chiffre que l'on peut considérer comme raisonnable pour le dimming complet d'un bureau.

La rentabilité du système choisi dépendra :

- de l'orientation et de l'environnement des locaux
La rentabilité est fortement influencée par l'orientation du local, ses dimensions, la surface des fenêtres, l'ombrage... Par exemple, si une façade est masquée par un autre bâtiment (rue étroite), les apports en éclairage naturel dans les premiers étages risquent d'être trop faibles pour justifier une gestion automatique mais suffisants pour les étages supérieurs.
- de la puissance totale gérée par une unité de commande
Plus le coût de l'unité de commande du système de gestion (capteur, interface) est élevé, plus la puissance électrique totale commandée devra être importante pour assurer une rentabilité suffisante.
- de l'accessibilité pour le passage des câbles si on ne choisit pas un système de gestion par luminaire (le coût de la main d'œuvre n'est pas négligeable)
- de la présence d'une climatisation
La diminution de l'éclairage en fonction de l'apparition du soleil diminue les coûts de climatisation ou limite les surchauffes.

LA MISE EN OEUVRE

On distingue deux solutions pour gérer l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel :

1. Cellule à l'extérieur qui commande différents locaux en ON/OFF :

Ce type de gestion s'applique à des locaux caractérisés par un éclairage naturel très important. Dans ce cas, même par ciel couvert, le niveau naturel permet d'assurer l'éclairage du local. L'éclairage artificiel n'est alors utilisé qu'en début et en fin de journée. Ce système est difficile à mettre en œuvre en présence de protections solaires, ou si la façade peut être ombrée par des bâtiments voisins.

La commande on/off doit être accompagnée d'une temporisation pour éviter qu'une variation brusque de luminosité extérieure (passage d'un nuage) ne modifie l'éclairage artificiel. En effet, les variations brusques de l'éclairement artificiel sont mal acceptées par les occupants, même si ce n'est pas le cas pour les variations tellement courantes de l'éclairement naturel.

2. Cellule(s) intérieure(s) par local et dimming de l'éclairage artificiel via le placement de ballasts électroniques dimmables:

Ce type de gestion s'applique à des locaux caractérisés par un éclairage naturel moins important, et

- dont le temps d'occupation journalière est important (le système ne serait pas rentable pour des locaux utilisés de façon intermittente).



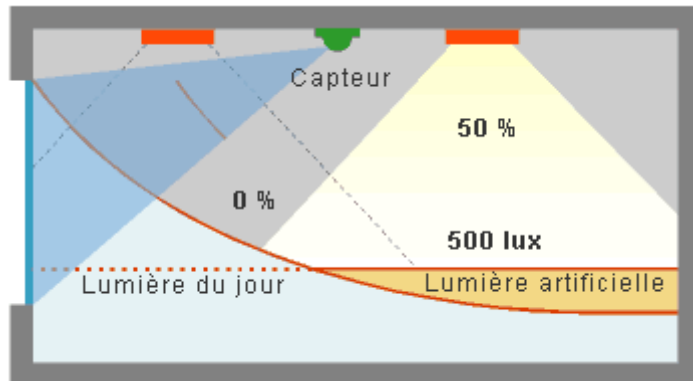
7 Eclairage

9 Limiter l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel

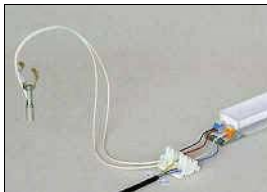
- dont les luminaires sont équipés des ballasts électromagnétiques.
(Si les ballasts existants sont déjà des ballasts électroniques, l'investissement consenti pour le remplacement par des ballasts dimmables n'engendrera plus d'économie. Au contraire, les ballasts électroniques dimmables présentent une perte légèrement supérieure aux ballasts électroniques traditionnels. Dans ce cas, l'installation du système de gestion ne sera jamais rentabilisée dans un temps raisonnable.)

Cette gestion à partir de l'éclairage intérieur peut se faire

- soit à partir d'une seule mesure pour le local
On réglera alors, chaque rangée de luminaires suivant une loi de correspondance différente pour apporter plus d'éclairage artificiel en profondeur que près des fenêtres



- soit à partir d'une mesure par luminaire



Ce système s'applique très facilement à la rénovation : il ne demande aucun câblage spécial, l'équipement de chaque luminaire est indépendant. De plus, il est bon marché.

Un inconvénient de ce système est son mode de régulation purement proportionnel (à l'inverse des systèmes à régulateur central). Pour fonctionner, le système doit maintenir un écart par rapport à sa consigne. Il est donc nécessaire d'augmenter la consigne (par exemple: 650 Lux) pour obtenir l'éclairage souhaité (par exemple: 500 Lux) en absence d'éclairage naturel. Il en résulte alors toujours un suréclairage par rapport aux besoins lorsque apparaît la lumière naturelle. Le réglage n'est donc jamais optimum. De plus, une diminution maximum du flux de la lampe n'entraîne pas son extinction automatique, n'éliminant donc pas la consommation résiduelle du ballast.

Pour que le dimming soit totalement efficace, il convient de

- lier l'allumage à un détecteur de présence ou à une horloge,
- ou de ne commander que l'extinction par le régulateur en conservant un allumage manuel (commande on/off),

afin d'éviter que les lampes se rallument durant la nuit, si l'occupant oublie d'éteindre les lampes quand il quitte son bureau alors qu'il fait encore clair (les lampes sont à ce moment-là dimmées au maximum).

LA JUSTIFICATION

Une gestion du flux lumineux en fonction de l'apport en éclairage naturel permet de limiter la durée de fonctionnement de l'éclairage artificiel aux périodes où il est réellement nécessaire. Elle peut s'appliquer aux locaux de bureau lorsque le temps d'occupation journalière est important. En effet, lorsque les locaux sont utilisés de façon intermittente, le temps de valorisation de l'éclairage naturel se réduit, la rentabilité des systèmes de variation du flux lumineux aussi.

7 Eclairage

10 Limiter la durée de fonctionnement de l'éclairage extérieur

LA MESURE

Améliorer la gestion de l'éclairage extérieur à l'aide

- d'une gestion horaire,
- d'une sonde crépusculaire,
- de détecteurs de présence,
- des impulsions de coupure du réseau public.

LA RENTABILITE

La rentabilité du système de gestion dépend de la puissance gérée par un seul système, du coût du système de gestion, du coût du kWh et surtout du temps de fonctionnement économisé par rapport au fonctionnement actuel.

Exemple :

Soit une installation d'éclairage extérieur d'une puissance de 1 000 W:

1. Situation de base : gestion horaire simple

L'installation fonctionne tous les jours de 18h00 à 9h00. La consommation annuelle est de $365 \text{ j} \times 15 \text{ h/j} \times 1\,000 \text{ W} = 5\,475 \text{ kWh/an}$

2. Gestion horaire améliorée:

L'installation est arrêtée entre 23 h et 5h00. La consommation n'est plus que de $365 \text{ j} \times 9 \text{ h/j} \times 1\,000 \text{ W} = 3\,285 \text{ kWh/an}$

Economie de **40%**

3. Sonde crépusculaire :

L'installation fonctionne 4085 heures par an au lieu de 5475 dans la situation de base. La consommation est de $4\,085 \text{ h} \times 1\,000 \text{ W} = 4\,085 \text{ kWh}$

Economie de **25%**

Si en plus, une horloge éteint l'installation entre 23 h et 5h00, l'installation ne fonctionne plus que 1 895 heures par an, et la consommation chute à 1 895 kWh/an.

L'économie globale est de $(5\,475 - 1\,895) / 5\,475 = \mathbf{65\%}$

LA MISE EN OEUVRE

Il existe plusieurs solutions pour limiter le temps de fonctionnement des luminaires extérieurs :

Une gestion horaire

On peut se contenter de programmer l'allumage et l'extinction des luminaires.

On peut aussi programmer une réduction de l'éclairage à partir d'une certaine heure de la nuit, en fonction de la densité du trafic. Par exemple, on peut envisager la coupure d'un luminaire sur deux dans un parking après minuit pour autant que cela ne nuise pas à la sécurité (vandalisme, vols, agressions, ...). Ceci demande un câblage des luminaires en deux réseaux.



Le réglage de ce type de gestion n'est jamais optimum : l'heure de fonctionnement est fixe alors que la durée de la nuit varie fortement avec la saison.



7 Eclairage

10 Limiter la durée de fonctionnement de l'éclairage extérieur

Une sonde crépusculaire

La sonde crépusculaire permet gérer l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel disponible, et donc de suivre précisément les besoins. En fin de journée, l'éclairage ne s'allume, grâce aux capteurs d'éclairage, que lorsque la lumière naturelle est insuffisante. Le matin, il s'éteint dès qu'il fait suffisamment clair.

Pour assurer son bon fonctionnement, la sonde doit être entretenue très régulièrement. En effet, l'encrassement risque de fausser la perception de la sonde. Si celui-ci est important, les luminaires peuvent même rester allumés en journée.



Une gestion horaire complémentaire permet d'éteindre au milieu de la nuit, par exemple entre 21h00 et 6h00, lorsque personne n'est susceptible de se balader autour du bâtiment.



Des détecteurs de présence

La gestion par détection de présence s'applique à des projecteurs avec lampes halogènes. Elle ne convient pas aux lampes à décharges : leur durée de vie diminue fortement avec la fréquence d'allumage, et le temps d'attente entre une extinction et un nouvel allumage est trop important (de l'ordre de 20 à 30 minutes !) par rapport au temps de passage des usager (par exemple sur un parking).

La détection de présence doit être associée à une sonde crépusculaire pour éviter l'allumage en journée.

Ce type de gestion ne devrait être appliqué qu'à une partie de l'éclairage extérieur, afin d'éviter que le passant doive d'abord pénétrer dans une zone obscure et peu sécurisante avant l'allumage des projecteurs.



Les impulsions de coupure du réseau public

Le plus simple est de commander l'éclairage extérieur en synchronisme avec l'éclairage public. Pour cela, il suffit d'équiper le circuit d'alimentation d'un décodeur permettant de traduire les impulsions envoyées par le distributeur électrique. Ce décodeur enclenche alors un contacteur en fonction d'un horaire imposé par le distributeur, de façon identique à l'éclairage public. Cet horaire varie automatiquement avec la saison.

Un tel décodeur peut être acheté au distributeur électrique pour une somme voisine de 75 ... 100 €.

LA JUSTIFICATION

La gestion de l'éclairage extérieur permet de limiter le temps de fonctionnement des luminaires en les éteignant

- lorsqu'il fait clair,
- lorsque les espaces extérieurs ne sont pas susceptibles d'être fréquentés.