

# VARIATION ET GESTION

## DE L'ÉCLAIRAGE TERTIAIRE ET INDUSTRIEL

**Couloirs et circulations**



**Commerces et surfaces de vente**



**Bureaux**



**Salles de réunion**



**Locaux d'enseignement**



**Expositions galeries musées**



**Industries**



**Salles de sport et salles polyvalentes**



# MODULER L'ÉCLAIRAGE

## ET MAÎTRISER LES COÛTS D'EXPLOITATION

*En éclairage tertiaire, commercial ou industriel, les systèmes de variation et de gestion apportent à l'utilisateur un confort supplémentaire.*

*Ils permettent aussi d'améliorer le coût global et environnemental de l'installation.*

Afin de réduire les consommations d'énergie pour l'éclairage, l'Union européenne a adopté une directive<sup>(1)</sup> visant à porter à 55 % d'ici à 2005, la part de luminaires fluorescents équipés d'alimentation électronique. La France a pris, de plus, l'initiative d'introduire l'éclairage dans la réglementation thermique (RT 2000).

Qui imaginerait aujourd'hui installer un système de chauffage sans thermostat ? C'est malheureusement ce qui se passe chaque jour pour l'éclairage. Il existe pourtant de nombreuses solutions pour réguler la quantité de lumière fournie, et ainsi concilier confort, économies d'énergie et souplesse d'utilisation.

Ce qui est possible depuis longtemps avec les lampes incandescentes et halogènes l'est également aujourd'hui, et

avec plus de fonctionnalités, avec les tubes fluorescents et d'autres lampes à décharge. Désormais, un projet d'éclairage se doit d'intégrer un système de régulation de la quantité de lumière fournie. Cette régulation commence par la simple variation en remplaçant les interrupteurs par des boutons poussoirs. Elle peut aller jusqu'à l'automatisation complète de la fonction éclairage (détection de présence, prise en compte de la lumière naturelle, contrôle des niveaux d'éclairage, scénarios enregistrés, programmations dynamiques, etc.), et permettre la gestion complète des ambiances. Cette gestion peut s'intégrer à d'autres fonctions de la gestion technique du bâtiment. Les possibilités sont multiples, adaptées à tout type d'installation.

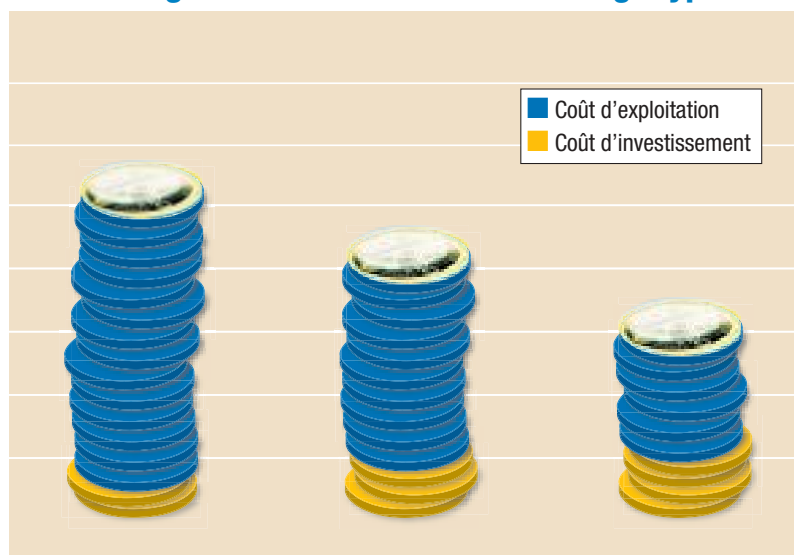
Vous pouvez programmer des investissements rentables pour obtenir un bilan économique satisfaisant d'une installation d'éclairage qui inclut, grâce à des matériels performants :

- l'amélioration du confort visuel au travail,
- la réduction des consommations et de la facture d'électricité,
- l'augmentation de la durée de vie économique des lampes,
- la diminution des opérations de maintenance.

Pour cela, vous devez réaliser un projet d'éclairage exhaustif intégrant en particulier le choix :

- de la source : lampe fluorescente haut rendement T8, T5 ou compacte...
- du luminaire : nombre de lampes, optique, rendement, mode d'installation, esthétique...
- de l'auxiliaire d'alimentation avec variation – ballast électronique A1 analogique ou numérique ou DALI – ou sans variation – selon la classification du CELMA A1, A2 ou A3<sup>(2)</sup> ;
- du mode de variation ou de gestion :
  - manuelle (potentiomètre, bouton poussoir, télécommande, écran tactile, clavier d'ordinateur),
  - automatique (horloge, détecteur de présence, cellule photoélectrique, programmeur),
  - en réseau (logiciels de paramétrage, programmation, supervision, maintenance et comptage énergétique).

### Coût global d'installations d'éclairage type



Installation basique à bas prix, avec ballast ferromagnétique et lampes fluorescentes « blanc industrie »

Installation avec ballast électronique A3 ordinaire et lampes fluorescentes T8 haut rendement

Installation avec ballast électronique A1 (gradable) et lampes fluorescentes T5











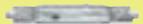

(1) Voir textes réglementaires, page 12.

(2) Cf. tableau ballast électronique, page 10.

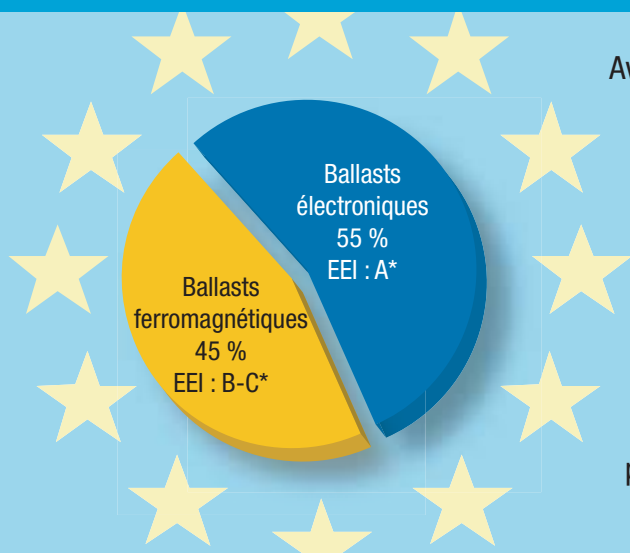
# DES SOLUTIONS POUR CHAQUE LAMPE

Toutes les lampes, sauf les fluocompactes à vis ou baïonnettes et certaines lampes à décharge, peuvent faire l'objet d'un système de variation.



Type de lampe	Appareillage associé prescrit pour la variation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Incandescence halogène basse tension (BT : 230 V)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gradateur</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Incandescence halogène très basse tension (TBT : 12 V)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Convertisseur électronique (20 à 25 % moins énergivore qu'un transformateur ferromagnétique) + gradateur</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fluocompacte d'intégration (culot à 4 broches)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ballast électronique variable numérique ou analogique</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tube fluorescent T5 ou T8</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ballast électronique variable numérique ou analogique</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lampe à décharge sodium</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ballast électronique variable numérique ou analogique sur certaines puissances</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lampe à décharge iodures métalliques à brûleur céramique</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ballast électronique variable sur certaines puissances sous réserve du respect des caractéristiques techniques des lampes</li> </ul> 

## > Objectifs de la directive européenne relative au rendement énergétique des ballasts pour l'éclairage fluorescent



Avec la directive 2000/55 du 18 septembre 2000, l'Union européenne a pour objectif que la part de marché des ballasts électroniques atteigne 55 % au 31 décembre 2005.



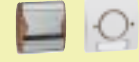

Cela devrait représenter à partir de 2020 une économie annuelle de 12 milliards de kWh et 6 millions de tonnes d'émission de CO<sub>2</sub> de moins par an.

\* Classement CELMA. Cf. tableau page 10.

# DE LA VARIATION DE LA LUMIÈRE




## 1. La commande manuelle

Un bouton poussoir ou une télécommande joue le rôle d'interrupteur et de variateur. Ce simple système de variation permet déjà de réaliser **30 % d'économie** par rapport à une solution avec ballast ferromagnétique.

Systèmes avec intervention	Niveau de service	Remarques
▶ Interrupteur 	▶ Marche / arrêt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune souplesse</li> <li>• Aucun automatisme</li> <li>• Aucune économie</li> </ul>
▶ Potentiomètre 	▶ Marche / arrêt + variation (ballast 1-10 volts analogique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variation manuelle par l'utilisateur</li> <li>• Pas d'automatisme</li> </ul>
▶ Bouton poussoir 	▶ Marche / arrêt + variation (ballast numérique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformité de la variation</li> <li>• Pas de circuit 1-10 volts à installer</li> <li>• Reconfiguration de l'installation possible</li> <li>• Système évolutif</li> <li>• Possibilité de mise en réseau</li> </ul>
▶ Télécommande 	▶ Marche / arrêt + variation (ballast numérique ou 1-10 volts analogique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformité de la variation</li> <li>• Commande sans fil</li> <li>• Reconfiguration de l'installation possible</li> <li>• Système évolutif</li> <li>• Possibilité de mise en réseau</li> </ul>

## 2. La commande automatique


Les détecteurs de présence permettent d'éteindre et d'allumer les luminaires ou de faire varier automatiquement le niveau d'éclairage en fonction de l'occupation d'un local et de répondre également à certaines attentes en terme de sécurité. Les cellules photoélectriques maintiennent le niveau d'éclairage choisi sur une zone en tenant compte des apports en lumière naturelle. On peut ainsi déclencher automatiquement la variation d'éclairage des luminaires. Ces systèmes peuvent être combinés et aussi doublés par une commande manuelle afin de permettre à l'utilisateur de reprendre le contrôle de la variation de lumière. Cette solution complète peut aboutir à **60 % d'économie**.

Systèmes sans intervention	Niveau de service	Application
▶ Détecteur de présence 	▶ Allumage/extinction automatique ▶ Progressif ou non selon l'utilisation du local ▶ Possibilité de paliers de niveaux d'éclairage Attention : luminaires obligatoirement équipés de ballasts A1 ou A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulations, toilettes, parties communes</li> <li>• Locaux à usage intermittent</li> </ul>
▶ Cellule photoélectrique 	▶ Niveau d'éclairage constant ▶ Prise en compte de la lumière naturelle ▶ Compensation de la dépréciation de l'éclairage dans le temps ▶ Maîtrise du suréclairage Attention : luminaires obligatoirement équipés de ballasts A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout local bénéficiant d'éclairage naturel</li> </ul>
▶ Multicapteur (détecteur de présence + cellule photoélectrique) 	▶ Combinaison des deux automatismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux tertiaires</li> </ul>

# À LA GESTION DE L'ÉCLAIRAGE

## 3. La gestion d'ambiances


Les systèmes de gestion d'ambiances offrent la possibilité d'enregistrer plusieurs scénarios que l'utilisateur peut activer simplement et modifier selon ses besoins.

Systèmes sans intervention	Niveau de service	Application
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Programmeur ou séquenceur</li> <li>▶ Gestionnaire d'ambiances ou de scénarios</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Marche/arrêt programmé par horloge</li> <li>▶ Séquences journalières, hebdomadaires, mensuelles, annuelles</li> <li>▶ Mise en œuvre de scénarios simples</li> <li>▶ Programmation d'ambiances et de scénarios préenregistrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salles de réunion et d'expositions, halls, vitrines, commerces, salles polyvalentes, industries</li> </ul>

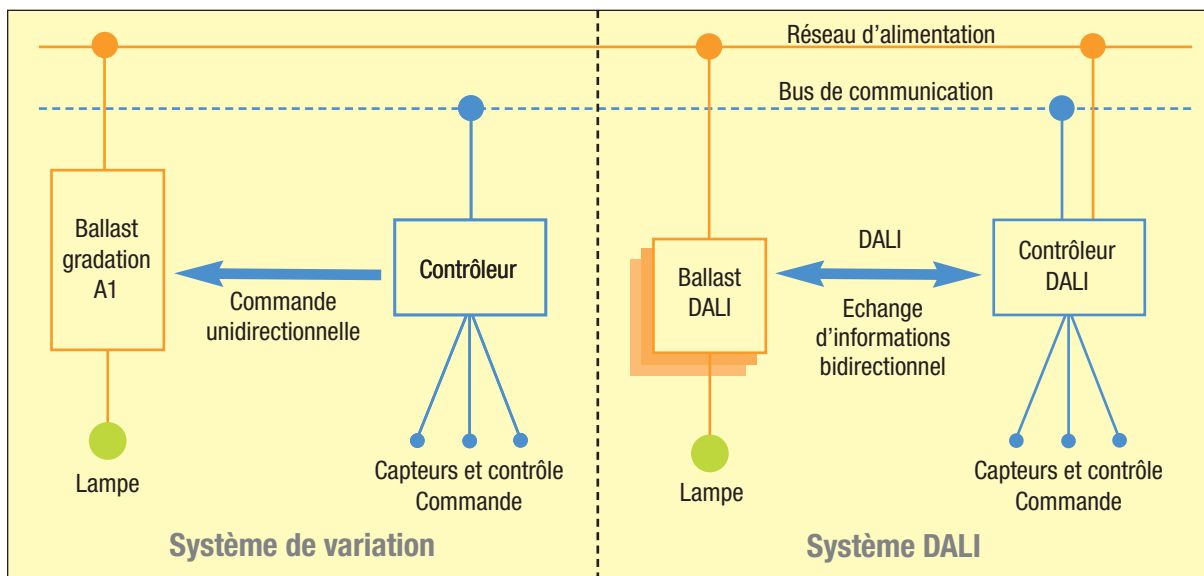
## 4. La gestion centralisée de la lumière

La gestion centralisée permet le contrôle, la commande et la gestion horaire et calendaire de l'installation d'éclairage. Elle permet aussi de connaître l'état et les consommations de l'installation d'éclairage de l'ensemble du bâtiment. Elle s'intègre éventuellement dans un système de gestion technique du bâtiment.

Cette solution complète offre jusqu'à **60 % d'économie**. Elle aboutit, de plus, à une réduction des coûts d'exploitation grâce à la gestion flexible de l'éclairage.

Systèmes sans intervention	Niveau de service	Application
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gestion de l'éclairage du bâtiment en réseau</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mise en réseau des équipements pour le contrôle et la supervision, la possibilité de reconfiguration, la facilitation de l'exploitation et de la maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immeubles de bureaux</li> <li>• Grands ensembles hôteliers ou assimilés</li> <li>• Centres de congrès</li> <li>• Centres commerciaux</li> </ul>

## Exemple d'installation



Certaines solutions nécessitent des connaissances techniques particulières. Des formations auprès des fabricants et d'organismes spécialisés sont recommandées afin d'assurer une mise en œuvre de qualité et la bonne maintenance de l'ensemble.

# COULOIRS ET CIRCULATIONS

## LUMIÈRE AUTOMATISÉE

Il serait erroné de considérer que les consommations y sont négligeables. Les automatismes sont particulièrement intéressants dans les bureaux, hôtels, hôpitaux, parties communes d'immeubles, ou de lieux d'hébergement, etc. En effet, dans ces locaux, personne ne pense à éteindre et la lumière reste allumée en permanence.

A noter également que les personnes à mobilité réduite sont parfois dans l'incapacité d'agir directement sur les commandes d'éclairage.

! Eviter de n'allumer qu'un luminaire sur deux : les zones d'ombre nuisent aux notions de sécurité, de confort, de bonne répartition de la lumière et d'esthétisme.



### ► Solution produit

#### Détecteurs de présence

Les détecteurs de présence à infrarouge sont intégrés aux luminaires (avec ballasts A1 ou A2) ou installés isolément, au plafond ou au mur, en appliques ou encastrés. Ils permettent d'éclairer les circulations dès qu'une personne pénètre dans la zone de détection.



#### Détecteurs de présence associés à la variation

Avec un ballast A1, le détecteur peut abaisser automatiquement le niveau d'éclairage, par exemple à 30 %, s'il n'y a plus de mouvement dans l'espace considéré au bout d'une minute. Inversement, le niveau d'éclairage revient instantanément à 100 % dès le passage d'une personne.

### ▲ Bénéfices

- Commande d'éclairage mains libres
- Sécurité : le couloir reste toujours éclairé au niveau adapté aux besoins
- La montée en pleine puissance est instantanée
- Economie d'énergie **jusqu'à 60 %**
- Optimisation de la durée de vie de la lampe

# COMMERCES ET SURFACES DE VENTE

## LUMIÈRE DYNAMIQUE



Les magasins sont le domaine de la lumière dynamique, des effets lumineux, de l'éclairage d'accentuation.

Tout d'abord, le commerçant a besoin d'attirer le client par sa vitrine et l'éclairage y joue le même rôle que l'enseigne lumineuse. Les systèmes de variation permettent de conserver l'éclat de la vitrine à toute heure de la journée et quels que soient les apports de lumière naturelle.

Ensuite, l'éclairage général de l'intérieur du magasin doit procurer une bonne qualité de lumière pour le confort du client.

Différents types de scénarios lumière permettent de moduler l'éclairage en fonction des heures de la journée mais aussi selon les différentes zones du magasin. La politique commerciale de celui-ci nécessite bien souvent de mettre en valeur certains produits plutôt que d'autres.

### ► Solution produit

#### Télécommandes sans fil ou murales – Ecrans tactiles

Ils permettent de programmer des ambiances lumineuses, de les mémoriser et de les activer d'un simple geste. Le signal est envoyé au récepteur infrarouge qui commande un ou plusieurs luminaires. Les scénarios peuvent inclure l'allumage ou l'extinction de luminaires, les mouvements de lumière, la variation de niveaux d'éclairage ou même celle de températures de couleurs. Ce système est peu coûteux du point de vue de l'installation électrique (plus d'interrupteurs ni de câblage vertical), ce qui permet de modifier facilement l'organisation de l'espace.



#### Horloges calendaires et horaires - Séquenceurs

Programmation calendaire, commande progressive des allumages et des extinctions, dérogations possibles. L'utilisateur peut choisir de lancer automatiquement les scénarios ou ambiances successifs pour toute la journée et la nuit ou, au contraire, de modifier les séquences manuellement.

### ▲ Bénéfices

- Mise en scène des produits
- Valorisation dynamique du magasin
- Confort visuel et ergonomique
- Diminution jusqu'à 30 % des apports thermiques par l'utilisation d'alimentations électroniques

# BUREAUX

## LUMIÈRE CHOISIE ET LUMIÈRE EN RÉSEAU



Pourquoi automatiser la variation de lumière dans les bureaux ? Pour garantir en permanence le juste niveau d'éclairage sur le plan de travail et profiter des apports en lumière naturelle afin d'économiser l'énergie.

Il est judicieux de prévoir des commandes d'abaissement progressif de l'éclairage si la personne s'absente. L'utilisateur doit toutefois pouvoir intervenir manuellement afin de faire varier les niveaux d'éclairage selon son activité (travail sur écran, consultation de documents, etc.) et ses propres besoins.

! Eviter de commander l'ensemble de l'éclairage d'un bâtiment par une seule cellule photoélectrique située à l'extérieur, car la configuration, l'utilisation ou l'orientation des locaux sont différentes.

### ► Solution produit

#### **Cellule photoélectrique + Télécommandes sans fil ou murales**

Associées à une cellule de gestion automatique du niveau d'éclairage en fonction des apports de lumière du jour, les télécommandes permettent à l'utilisateur de choisir l'ambiance lumineuse la plus confortable et la mieux adaptée à sa performance visuelle, mais aussi de programmer des ambiances lumineuses, de les mémoriser et de les activer d'un simple geste.

Avec ce système, plus de gaines ni de fileries dans les cloisons : les télécommandes peuvent se déplacer à volonté suivant les reconfigurations des bureaux sans engager de lourds travaux. Ainsi la modification de l'éclairage ne constitue plus un frein aux modifications des espaces bureaux.



### ▲ Bénéfices

- Economie d'énergie **jusqu'à 60 %**
- Confort visuel et bonne ergonomie
- Souplesse d'utilisation
- Reconfiguration des espaces simplifiée

# SALLES DE RÉUNION

## MENU LUMIÈRE

Dans les salles de réunion, il est nécessaire de créer des ambiances différentes car les activités doivent bénéficier d'un éclairage adapté : conférences, projection, détente, etc. L'électronique permet de commander et de faire varier simultanément de nombreux types de luminaires et de lampes et d'accompagner les situations.

La réunion de travail, par exemple, nécessite un niveau d'éclairage élevé, à l'opposé de la séance de projection qui se déroule dans une semi-obscurité ; quant à la période de détente, elle met en œuvre des niveaux d'éclairage intermédiaires avec des ambiances de lumière plus chaudes.

### ► Réponse produit

#### **Ecran de commande**

La commande à distance de l'éclairage, mais aussi des écrans de projection ou des stores, s'effectue à partir d'un écran mural ou sur pupitre.



La variation permet d'enchaîner de façon progressive les différentes ambiances lumineuses programmées, évitant les forts contrastes de lumière ainsi que les risques d'éblouissement.



### ▲ Bénéfices

- Installation ergonomique
- Confort visuel
- Souplesse et facilité d'utilisation
- **Consommations optimisées**



# EXPOSITIONS, GALERIES, MUSÉES

## LUMIÈRE PROGRAMMÉE ET EN RÉSEAU

Même à l'intérieur d'une même salle, les effets et les niveaux d'éclairage peuvent être différents suivant la nature de l'objet éclairé.

Les vitrines exposant des manuscrits ou tissus anciens ne doivent être éclairées qu'à faible niveau et pendant de très courtes périodes. Un détecteur de présence avec variation



peut être utile pour augmenter le niveau d'éclairage à l'approche d'un visiteur ; une séquence peut être programmée pour éclairer pendant un temps limité, ce qui permet de respecter les contraintes de conservation liées aux objets les plus fragiles et de répondre en même temps aux exigences de confort visuel du visiteur. En règle générale, la programmation de mises en scènes lumineuses (avec plage de gradation, fondus enchaînés et vitesse de gradation) est la solution qui permet d'adapter au mieux la mise en lumière des objets exposés. Il est recommandé, pour éviter qu'une personne non autorisée n'intervienne sur l'installation d'éclairage, de ne pas installer de commandes manuelles locales accessibles et de privilégier les systèmes de gestion automatiques.

### ▲ Bénéfices

- Protection des œuvres
- Niveaux d'éclairage adaptés programmables
- Confort visuel
- Flexibilité d'utilisation et maîtrise des périodes et des durées d'allumage

### ► Solution produit



**Système DALI :** le système « DALI » (Digitable Adressable Lighting Interface) permet de contrôler individuellement 64 adresses (points lumineux, quelles que soient les lampes) ou 16 groupes de luminaires (circuits), de mémoriser 16 ambiances d'éclairage et de connaître l'état de l'installation. En réseau, le système est extensible par modules de 64.

# INDUSTRIES

## LUMIÈRE GÉRÉE



Unité de peinture PSA Poissy - Photo Studio T + 1 - Document Thorin

Dans les locaux industriels, où les durées d'utilisation de l'éclairage sont longues, c'est souvent la politique du « tout ou rien » qui est appliquée : il n'est pas possible d'éclairer plus intensément et temporairement une zone de l'atelier pour une tâche spécifique ni de baisser le niveau d'éclairage dans les espaces inoccupés. Par ailleurs, ces locaux bénéficient la plupart du temps de larges ouvertures sur l'extérieur, d'où l'intérêt de profiter de l'éclairage naturel.

! Faire de la variation de tension en tête de réseau. Le rapport flux/puissance est moins bon qu'en tension normale et il y a un risque de dérives au niveau des lampes et des composants.

### ▲ Bénéfices

- Economie d'énergie **jusqu'à 40 %**
- Zoning flexible
- Réduction des coûts de maintenance
- Réduction du coût global d'exploitation

## LOCAUX D'ENSEIGNEMENT

### LUMIÈRE AUTOMATISÉE



Dans ces locaux, il faut à la fois répondre aux variations d'intensité lumineuse, car ils bénéficient généralement d'un large apport de lumière naturelle, et aux besoins des différents utilisateurs qui s'y succèdent, tout en maintenant les niveaux d'éclairage nécessaires. L'installation devra être conforme au Label Promotelec. L'éclairage électronique apportera ici la bonne réponse : il peut générer exactement le complément de lumière nécessaire là où il le faut quand il le faut. Une cellule photoélectrique analyse

la lumière venant de l'extérieur et régule le flux lumineux des lampes afin de fournir le niveau d'éclairage initialement prévu et ce, quelle que soit la saison. Un système de détection de présence l'éteint automatiquement lorsque la classe est vide.

#### ► Solution produit

##### **Multicapteur (cellule + détecteur) et commande filaire**

L'allumage se fait manuellement en entrant dans la pièce. La cellule photoélectrique commande au ballast la variation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour afin d'assurer un niveau d'éclairage constant, et le détecteur de présence assure l'extinction de la pièce lorsqu'elle est inoccupée.

Le capteur peut être intégré à un luminaire (maître) qui contrôle les autres (luminaires esclaves), ou installé séparément, fixé au plafond ou au mur, en applique ou encastré.



#### ▲ Bénéfices

- Economie d'énergie **jusqu'à 60 %**
- Confort visuel : niveau d'éclairage initial toujours maintenu
- Câblage réduit au minimum

## SALLES DE SPORT ET SALLES POLYVALENTES

### LUMIÈRE À LA CARTE – LUMIÈRE AUTOMATISÉE



Dans ces locaux où les utilisateurs sont nombreux et variés, il est important d'installer des systèmes simples. Plusieurs niveaux d'automatismes, correspondant à des scénarios lumière les plus fréquemment nécessaires, doivent être programmés. Il existe une norme européenne relative à l'éclairage des installations

sportives ainsi que des prescriptions propres aux fédérations. L'éclairage des abords, pour des raisons de sécurité, ne doit pas être négligé.

La réglementation impose une protection à l'accès des niveaux du type compétition qui ne sont réservés qu'à des personnes autorisées.

#### ► Solution produit

##### **Ballasts A1**

Les ballasts gradables (classés A1) permettent d'adapter des niveaux d'éclairage au niveau souhaité selon l'activité exercée sans remettre en cause l'uniformité. Associés à un détecteur de mouvement, ils permettent d'automatiser l'extinction lorsque les locaux sont vides.



#### ▲ Bénéfices

- Economie d'énergie
- Fonctionnement automatisé
- Régime d'éclairage automatisé pour chaque utilisation
- Réduction des coûts de maintenance
- Réduction du coût global d'exploitation

## ► CHOIX DU LUMINAIRE AVEC BALLAST ÉLECTRONIQUE HF (HAUTE FRÉQUENCE)

	Caractéristiques du ballast selon classification CELMA	Applications	Remarques
Luminaires avec ballast électronique, non gradable (ou « non-dimmable » ou sans « gradation », « variation »)	► Démarrage à froid (ou « sans préchauffage » ou « à cathode froide ») EEI : A2, A3	► Locaux allumés en permanence : grandes surfaces de vente, gares, locaux industriels...	Permet uniquement allumage/extinction (maximum 3 par jour)
	► Démarrage à chaud (ou « avec préchauffage » ou « à cathode chaude ») EEI : A2	► Couloirs, bureaux, écoles...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux à allumages fréquents</li> <li>• Détecteurs de présence</li> </ul>
Luminaires avec ballast électronique, gradable (ou « dimmable » ou avec « gradation », « variation »)	► Analogique (1-10 volts) EEI : A1	► Pour tous locaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de variation de 3 % à 100 % du flux</li> <li>• Utilisation de cellules photoélectriques</li> <li>• Possibilité d'adjonction de détecteurs de présence</li> </ul>
	► Numérique (ou « digital ») EEI : A1	► Pour tous locaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de variation de 1 % à 100 % du flux</li> <li>• Utilisation de cellules photosensibles</li> <li>• Possibilité d'adjonction de détecteurs de présence</li> </ul>
	► DALI (numérique ou « digital » adressable) EEI : A1	► Pour tous locaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variation de 1 % à 100 % du flux</li> <li>• Utilisation de cellules photosensibles</li> <li>• Possibilité d'adjonction de détecteurs de présence</li> <li>• Larges possibilités de communication du luminaire vers le système : état de la lampe, du ballast...</li> </ul>

EEI : Energy Efficiency Index - Pour plus d'informations : [www.syndicat-eclairage.com](http://www.syndicat-eclairage.com)

## ► ÉCLAIRAGE ET RÉGLEMENTATION THERMIQUE (RT 2000)

La réglementation thermique, qui s'applique à tout permis de construire depuis le 1<sup>er</sup> juin 2001, contient des obligations relatives à la gestion de lumière, la qualité de l'éclairage et la quantité d'énergie (par exemple 16 W/m<sup>2</sup> dans les bureaux). Détecteurs et régulation de l'éclairage sont intégrés aux calculs.

Il est expliqué en particulier que « lorsque l'éclairage naturel est suffisant, l'éclairage artificiel ne doit pas être mis en route automatiquement » (solution : cellule détecteur de lumière naturelle), ou que la commande peut s'effectuer par un simple interrupteur, mais aussi par « un dispositif, éventuellement temporisé, procédant à l'extinction automatique de l'éclairage lorsque le local est vide » (solution : détecteur de présence avec temporisation et mesure du seuil de luminosité).

Des évolutions, programmées en 2005 et 2010, de la réglementation vont encore augmenter les contraintes et inciter à proposer de plus en plus des matériels intégrant la variation de l'éclairage.

La réglementation thermique impose une consommation annuelle d'électricité inférieure à une consommation de référence  $C_{ref}$ . Suivant les conditions conventionnelles exprimées dans la méthode de calcul ThC de cette réglementation, la consommation annuelle de référence d'un bureau équipé des dispositifs de gestion préconisés peut être calculée. Dans le tableau ci-après, il est exprimé, pour le bureau considéré, la puissance annuelle de référence consommée par m<sup>2</sup> pour les quatre techniques de gestion préconisées par la réglementation thermique.

## ► Caractéristiques du projet

Bureau en zone climatique H2

Puissance surfacique de référence = 16 W/m<sup>2</sup>

Temps annuel d'utilisation jour/nuit : 2 350 h / 150 h

Accès à la lumière du jour : moyen.

TECHNIQUE DE GESTION	Consommation annuelle C <sub>ref</sub> (kWh/m <sup>2</sup> )	Réduction annuelle de la consommation
► Interrupteur à commande manuelle	16,8	Base
► Horloge	15,2	- 10 %
► Détecteur de présence	13,5	- 20 %
► Gradation de l'éclairage naturel par cellule photoélectrique	12	- 29 %
► Cellule photoélectrique et détecteur de présence	9,6	- 43 %

## ► Méthode de calcul

L'expression de la consommation annuelle C<sub>ref</sub> d'un local figure dans la méthode ThC de la réglementation thermique.

$$C_{ref} = P_{ref} (T_{nuitref} \times C1 + T_{jourref} \times C1 \times C2 \times C3 \times C4)$$

Avec :

C<sub>ref</sub> = consommation annuelle de référence en Wh/m<sup>2</sup>

P<sub>ref</sub> = puissance surfacique de référence en W/m<sup>2</sup>

T<sub>nuitref</sub> = temps référence d'utilisation de l'éclairage de nuit en heures

T<sub>jourref</sub> = temps référence d'utilisation de l'éclairage de jour en heures

C2 : coefficient correctif du nombre d'heures d'utilisation suivant la zone climatique H1, H2, H3 (1 / 0,8 / 0,6)

C3 : coefficient correctif de la durée d'utilisation suivant l'accès de l'éclairage naturel (Nul : 1 – Moyen : 0,8 – Fort : 0,6)

C1 : coefficient dépendant du dispositif de gestion

C1 = 1 pour l'interrupteur à commande manuelle

C1 = 0,9 pour l'horloge

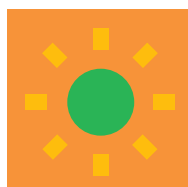
C1 = 0,8 pour le détecteur de présence

C4 : coefficient correctif qui tient compte du dispositif de gestion de jour

C4 = 0,6 pour l'interrupteur à commande manuelle

C4 = 0,4 pour la régulation par gradation de l'éclairage intérieur.

## Zoom sur le programme Greenlight



L'éclairage, en Europe, a un impact conséquent sur l'environnement, puisqu'il représente autour de 40 % des consommations totales d'électricité du secteur tertiaire.

Face à ces enjeux, la Commission européenne a lancé le programme GREENLIGHT pour promouvoir des systèmes d'éclairage performant dans les locaux du tertiaire, de l'industrie et les espaces extérieurs.

Il s'agit d'un programme volontaire dans lequel les partenaires s'engagent à réaliser une analyse et des travaux rentables d'amélioration de l'éclairage intérieur et extérieur. Ils s'engagent également à publier les résultats pour sensibiliser leurs pairs. Tous les types de maîtres d'ouvrage sont concernés, y compris les collectivités locales. Pour ces dernières, la participation à ce programme, et la diffusion de ses résultats, peut être un excellent moyen de sensibiliser leurs habitants à la maîtrise de l'énergie et à la protection de l'environnement.

Pour en savoir plus : [www.eu-greenlight.org](http://www.eu-greenlight.org)

## L'ADEME vous aide à faire des économies d'électricité tout en améliorant la qualité de votre éclairage

**A D E M E**



Vous avez un projet de rénovation ou d'installation d'éclairage ?

Dans le cadre de son programme « Maîtrise de la demande d'électricité et planification territoriale », l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) vous conseille et peut, dans certains cas, vous aider financièrement.

Elle subventionne des aides à la décision (pré-diagnostics et diagnostics « éclairage »).

Elle apporte un soutien financier à des opérations exemplaires et contribue ainsi,

en partenariat avec les maîtres d'ouvrage, à une meilleure diffusion des solutions performantes dans l'éclairage.

Pour plus d'informations, contacter la délégation régionale de l'ADEME.

Ses coordonnées sont sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), le 3615 ADEME ou le numéro Azur 0 810 060 050

# CHOIX DE RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES, NORMES ET RÈGLES DE L'ART

## > TEXTES RÉGLEMENTAIRES, D'APPLICATION OBLIGATOIRE

### Relatifs aux produits

■ Décret 95-1081 du 3 octobre 1995 relatif à la **sécurité des personnes, des animaux et des biens** lors de l'emploi des matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension (transposition de la directive européenne 73/23/CEE du 19 février 1973, dite « directive basse tension », modifiée par la directive 93/68/CEE du 22 juillet 1993).

■ Décret 92-587 du 26 juin 1992 modifié par le décret 95-283 du 13 mars 1995, relatif à la **compatibilité électromagnétique** des appareils électriques et électroniques (transposition en droit français de la directive européenne 89/336/CEE du 3 mai 1989 modifiée par la directive 92/31/CEE du 28 avril 1992).

■ Décret 2001-1131 du 28 novembre 2001 relatif au **rendement énergétique des ballasts** destinés à l'éclairage fluorescent (transposition de la directive européenne 2000/55/CE du 18 septembre 2000).



NB : pour pouvoir vendre en Europe, le fabricant ou l'importateur a l'obligation réglementaire d'apposer le **marquage « CE »** sur son produit ou son emballage. Il déclare ainsi, sous sa seule responsabilité, que ce matériel respecte les exigences des directives qui s'y appliquent.

### Relatifs à l'éclairage (niveau, uniformité, commande...)

■ Décret 83-721 du 2 août 1983 (articles R 232-7 à R 232-7-10 du Code du travail) et décret 83-722 du 2 août 1983 (articles R 235-1 à R 235-2-3 du Code du travail) fixant les règles relatives à l'**éclairage des lieux de travail** auxquelles doivent se conformer les **maîtres d'ouvrage** entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole (+ circulaire d'application du 11 avril 1984 relative au commentaire technique des décrets).

■ Arrêté du 23 octobre 1984 **relatif aux relevés photométriques sur les lieux de travail** et aux conditions d'agrément des personnes et organismes pouvant procéder à ces contrôles.

### Relatifs au bâtiment (sécurité)

■ Décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la **protection des travailleurs** dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

■ Décret 2001-222 du 6 mars 2001 modifiant le décret 72-1120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de la **conformité des installations** électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur.

■ Arrêté du 19 novembre 2001 (ministère de l'Intérieur) portant approbation de dispositions complétant et modifiant le **règlement de sécurité** contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (**ERP**), et notamment le chapitre VIII (Éclairage).

### Relatifs au bâtiment (énergie)

■ Décret 2000-1153 du 29 novembre 2000 relatif aux **caractéristiques thermiques des constructions** modifiant le Code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (**RT 2000**).

■ Directive 2002/91/CE du 16 décembre 2002 sur la **performance énergétique des bâtiments**. Le décret et l'arrêté du 29 novembre 2000 répondent déjà à certaines exigences de cette directive.

### Relatifs aux déchets et produits en fin de vie

■ Code de l'environnement, articles L 541-1 à L 541-50.

■ Loi 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'**élimination des déchets** et à la récupération des matériaux modifiée par la loi 92-646 du 13 juillet 1992.

■ Circulaire du 15 février 2000 sur les **déchets de chantier**.

■ Décret 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la **classification des déchets** (abroge le décret 97-517 du 15 mai 1997 relatif à la classification des déchets dangereux).

■ Circulaire du 27 juin 2002 relative à l'échéance du 1<sup>er</sup> juillet 2002 sur les **déchets ultimes**.

■ Directive 2002/96/CE du 27 janvier 2003 relative aux **déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)** et Directive 2002/95/CE du 27 janvier 2003 relative à la **limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses** dans les équipements électriques et électroniques (le décret de transposition de ces textes en droit français est en préparation : pour plus d'informations, [www.syndicat-eclairage.com](http://www.syndicat-eclairage.com)).

## > NORMES

### Relatives à l'installation électrique et d'éclairage

NF C 15-100 : « Installations électriques à basse tension ».

### Relatives aux luminaires

Les luminaires doivent répondre aux normes européennes harmonisées de la **série NF EN 60598**. Ces normes visent essentiellement la sécurité des luminaires.



Attention : La **marque de qualité européenne « ENEC »** est facultative, mais elle garantit au consommateur européen que la qualité du produit, et en particulier sa conformité aux normes, est régulièrement contrôlée par un laboratoire indépendant des fabricants, et que sa fabrication fait l'objet d'une procédure d'assurance qualité.

### Relatives à l'éclairagisme

NF EN 12464-1 : Éclairage des lieux de travail intérieurs.

NF C 71-121 : Méthode simplifiée de prédétermination des éclairages dans les espaces clos et classification correspondante.

NFX 35-103 : Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail.

EN 12193 : Éclairage des installations sportives.

## > RÈGLES DE L'ART

Elles sont définies dans les « **Recommandations** » de l'**Association française de l'éclairage**. On consultera en particulier les ouvrages suivants : *Recommandations relatives à l'éclairage intérieur des lieux de travail*, *Eclairage et travail sur écrans de visualisation*, *Eclairer pour mieux vendre*.

## Adresses utiles

### SYNDICAT DE L'ÉCLAIRAGE

17, rue Hamelin  
75783 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 45 05 72 72  
Télécopie : 01 45 05 72 73  
Internet : [www.syndicat-eclairage.com](http://www.syndicat-eclairage.com)

### ADEME

(Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)  
2, square Lafayette - BP 406  
49004 Angers Cedex  
Tél. : 02 41 20 41 20  
Télécopie : 02 41 87 23 50  
Internet : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

### AFE

(Association française de l'éclairage)  
17, rue Hamelin  
75783 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 45 05 72 00  
Télécopie : 01 45 05 72 70  
Internet : [www.afe-eclairage.com.fr](http://www.afe-eclairage.com.fr)

Le Syndicat de l'éclairage regroupe les fabricants de lampes, luminaires, candélabres et composants suivants : 3 E International - Abel - Aric - Arlus - Atéa - Atelier Sédap - Aubrilam - Comatélec - Conimast International - Erco - Étap - Éts Jean Rochet - GE Lighting - GHM - Girardin - Honeywell - I Guzzini - Legrand - Liedo France - Louis Poulsen - Ludex Se'lux - Mazda Éclairage - Optectron - Osram - Petitjean - Philips Éclairage - Radian - S.E.A.E - SLI Claude - SLI Sylvania - Sammode - Sarlam - Sceem Amad - Sécurilite - Serméto - Sogexi - Technilium - Thorn Europhane - Trato - Tridonic-Knobel - Trilux - Vossloh Schwabe - Waldmann Éclairage (liste au 28/02/2003). Nous remercions les sociétés qui ont eu l'amabilité de fournir des illustrations.

Dans la même collection et disponibles gratuitement auprès de l'ADEME ou du Syndicat de l'éclairage :

- *Eclairage industriel : pour une approche en coût global d'une installation d'éclairage industriel*
- *Les lampes à économie d'énergie : efficacité lumineuse pour des usages professionnels (édition 2003)*
- *Les tubes fluorescents haut rendement : une solution performante pour l'éclairage économique des locaux industriels et tertiaires (édition 2003)*
- *Bureaux, écoles, commerces, industries... Mieux s'éclairer à coûts maîtrisés*
- *Eclairer juste en éclairage public*
- *Eclairage des commerces (à paraître)*

Autres publications disponibles gratuitement auprès du Syndicat de l'éclairage :

- *Eclairage des cuisines et des salles de bains*
- *Maintenance en éclairage public*