

Commande d'éclairage

Description

L'un des moyens les plus simples d'économiser l'énergie consiste à éteindre les appareils d'éclairage situés dans des zones non occupées. Cependant, cette tâche représente parfois un défi. La commande de l'éclairage des bâtiments peut s'effectuer de différentes façons, soit au moyen de simples interrupteurs locaux, de détecteurs de mouvement (voir figure 1), de cellules photoélectriques, d'horloges programmables, ou encore à l'aide de systèmes de commande d'éclairage informatisés plus complexes pouvant être intégrés aux systèmes de contrôle automatique reliés aux installations mécaniques et de sécurité du bâtiment. La présente fiche de renseignements traite des différents types de commande d'éclairage, de leur fonctionnement et de leur application.



Figure 1 – Détecteurs de présence à double technologie, muraux et suspendus

Spécifications techniques

Éclairage extérieur

En général, l'éclairage extérieur est commandé par des détecteurs photo-voltaïques (cellules photoélectriques) afin de s'assurer que l'éclairage fonctionne seulement la nuit. Des versions électroniques de détecteurs, offerts à des prix raisonnables, génèrent des économies supplémentaires en commandant plus précisément l'éclairage selon des plages horaires déterminées. L'éclairage extérieur peut aussi être commandé par des horloges programmables, des systèmes de commande d'éclairage informatisés ou le système de commande mécanique du bâtiment (CND*).

Éclairage intérieur

Les options pour l'éclairage intérieur se regroupent en deux catégories : les commandes manuelles et les commandes automatiques. Les commandes manuelles sont souvent les plus rentables, mais elles requièrent l'intervention humaine. Par exemple, éteindre manuellement l'éclairage en fin de journée selon une routine quotidienne peut constituer la solution la plus efficace pour commander l'éclairage dans les bâtiments industriels où il y a des heures fixes de travail. D'un autre côté, dans les immeubles de bureaux équipés de groupes d'interrupteurs à proximité des ascenseurs, les employés qui quittent les lieux laissent en principe l'éclairage en fonction, car ils ne savent pas exactement quel interrupteur commande quel secteur du bâtiment; la tâche est donc laissée aux soins du personnel d'entretien ou de sécurité. L'utilisation de commandes automatiques permet d'éviter à l'occupant de se charger de la commande de l'éclairage. Évidemment, chaque type de commande est associé à une application spécifique.

* CND : commande numérique directe

Information sur l'énergie

Une analyse comparative des économies d'énergie et du coût d'investissement initial devrait être effectuée pour justifier l'utilisation de commandes automatiques. L'exemple suivant tient compte du coût d'installation d'un commutateur de type « détecteur de présence » dans un endroit où l'éclairage était laissé en opération 24 heures sur 24. Le tableau 1 indique (dans les espaces ombrés) que pour obtenir une période de récupération de deux ans des coûts de l'installation d'un détecteur de présence, il faudrait réduire de 50 % l'utilisation de l'éclairage d'au moins 4 luminaires de 2 lampes de 59 watts chacune. Même si cette évaluation ne tient pas compte du coût des lampes ni de l'entretien de l'équipement, elle donne une bonne indication de la rentabilité de ce type de détecteur.

Tableau 1 – Estimation de la période de récupération pour le commutateur de type « détecteur de présence »

% de réduction (heures)	Heures correspondantes	Nombre de luminaires commandés											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
		PÉRIODE DE RÉCUPÉRATION (ANNÉES)											
10 %	7 884	41,5	20,7	13,8	10,4	8,3	6,9	5,9	5,2	4,6	4,1	2,8	2,1
20 %	7 008	20,7	10,4	6,9	5,2	4,1	3,5	3,0	2,6	2,3	2,1	1,4	1,0
30 %	6 132	13,8	6,9	4,6	3,5	2,8	2,3	2,0	1,7	1,5	1,4	0,9	0,7
40 %	5 256	10,4	5,2	3,5	2,6	2,1	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5
50 %	4 380	8,3	4,1	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
60 %	3 504	6,9	3,5	2,3	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3
70 %	2 628	5,9	3,0	2,0	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3
80 %	1 752	5,2	2,6	1,7	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3
90 %	876	4,6	2,3	1,5	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2

Hypothèses : 0,07 \$/kWh, 59 watts/luminaire, 8 760 heures actuelles/an; coût d'approvisionnement et d'installation des commandes : 150 \$

Comparaison

Le tableau 2 indique les méthodes de commande d'éclairage les plus courantes et comprend des commentaires sur leur application et leur fonctionnement en général.

Étude de cas

Les détecteurs de présence sont reconnus comme étant un moyen adéquat permettant de réduire la consommation d'énergie. Le tableau 3 illustre l'exemple d'un endroit classique et fournit les résultats de la mise en place de détecteurs de présence à double technologie (DPDT) pour commander l'éclairage. Le système consiste en 24 luminaires à deux lampes T-8 éclairant une zone de 140 m² (1 500 pi²).

L'installation de ces commandes à double technologie comporte une période de récupération simple de trois à quatre ans en tenant compte des coûts de l'énergie et de l'entretien (remplacement des lampes et des ballasts) [voir tableau 3]. Ces économies sont classiques pour des applications similaires dans les bâtiments de petites et grandes dimensions.

Tableau 2 – Types de commandes d'éclairage et applications

Type de commande	Coût approx. par circuit de 120 V (\$)	Commentaires/Description
Commandes par disjoncteur	0	Les lampes restent allumées 24 heures sur 24 ou sont commandées par des disjoncteurs. Utilisation industrielle ou commerciale 24 heures sur 24. Application peu courante.
Interrupteurs à tension de secteur	50 à 100	Offrent une commande manuelle locale. Application la plus courante, coût d'installation le plus bas. Chaque interrupteur commande un circuit d'éclairage.
Interrupteurs à basse tension	50 à 150	Initialement installés pour servir de commandes d'éclairage à tension plus haute, notamment les éclairages de 347 volts; semblables aux interrupteurs de tension de secteur standard. Un interrupteur peut commander de nombreux circuits d'éclairage.
Interrupteurs centraux à basse tension	50 à 100	Interrupteurs à basse tension installés à un emplacement central, en général à la sortie, par exemple près de l'ascenseur. Ces interrupteurs sont en général utilisés seulement par le personnel d'entretien et l'éclairage fonctionne pendant de nombreuses heures.
Systèmes de commande informatique ou à minuteur	100 à 200	Commandés par circuit, soit automatiquement par une horloge ou un logiciel PC. Ils peuvent permettre une utilisation minimale s'ils sont programmés régulièrement. Appropriés pour les locaux à bureaux où les heures d'occupation sont préétablies.
Détecteurs de commande d'éclairage à infrarouge	150 à 250	Permettent une commande automatique de l'éclairage. Détectent l'énergie, notamment les corps humains et les mouvements. Offrent une commande d'extinction ou d'allumage aux fins de contrôle plus précis. Appropriés pour les endroits tels que les bureaux fermés et les pièces fermées.
Détecteurs de commande à ultrasons	150 à 300	Utilisent les ondes sonores à ultrasons. Le mouvement change le retour de l'onde sonore, ce qui a pour effet d'allumer l'éclairage. Appropriés pour les bureaux à aire ouverte, les toilettes et les grandes pièces.
Détecteurs de commande à double technologie	200 à 300	Combinent les technologies des détecteurs à infrarouge et à ultrasons. Ils sont en général utilisés dans les zones difficiles à commander avec tout autre équipement standard. Parmi les applications les mieux adaptées, citons les salles d'ordinateurs, les salles de conférence et les salles de classe.
Systèmes de commande activés par lecteur de cartes	200 à 300	Cette méthode est généralement utilisée conjointement avec un système commandé par un logiciel PC. Le lecteur de cartes remplace le système de commutation local à basse tension. Ces systèmes fournissent des indications à la direction s'ils sont combinés à un système de contrôle d'accès par carte. Ils peuvent être programmés pour commander l'éclairage là où les employés sont autorisés à travailler.
Gradateurs d'éclairage	1 000 à 2 000	L'utilisation des gradateurs d'éclairage est en général limitée aux salles de conférence, etc. Les systèmes actuels peuvent commander l'éclairage fluorescent de façon individuelle au moyen de gradateurs manuels, de détecteurs d'éclairage ou de commandes à distance. Utilisés dans des espaces ouverts, par exemple les bureaux à aire ouverte, ils peuvent générer des économies d'énergie supplémentaires. Ces systèmes, dont le coût est plus élevé, permettent aux utilisateurs de régler les niveaux d'éclairage selon leurs besoins particuliers.

Tableau 3 – Estimation des économies relatives aux détecteurs de mouvement

Système : 24 luminaires de deux lampes T-8 de 32 W	Commande manuelle existante	Réfection avec DPDT
Puissance totale (kW)	1,4	1,4
Nombre d'heures par an	6 500	4 550
Total (kWh)	9 204	6 443
kWh/m²	65,7	46
	ANALYSE DES ÉCONOMIES	
Économies d'énergie (kWh)		2 761
Coût d'installation		550 \$
Économies d'énergie et d'entretien à 0,05 \$/kWh (période de récupération)		140 \$ (4 ans)
Économies d'énergie et d'entretien à 0,07 \$/kWh (période de récupération)		200 \$ (2,85 ans)

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à :

Initiative des Innovateurs énergétiques, Office de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada, 580, rue Booth, 18^e étage, Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Tél. : (613) 995-6950 • Téléc. : (613) 947-4121 • Site Web : <http://oe.e.rncan.gc.ca/iie>

Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada renforce et élargit l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.

