

# Options de lampes fluorescentes et de ballasts

## Description

Les lampes fluorescentes exigent une surtension à l'allumage. Un dispositif électrique nommé « ballast » permet d'obtenir cette surtension, puis limite le flux du courant pendant l'utilisation. La présente fiche de renseignements passe en revue certaines technologies actuelles de lampes et de ballasts et offre un bref sommaire de leurs avantages et de leurs inconvénients. L'accent est mis sur une combinaison d'un ballast et de deux lampes de 122 cm (4 pi) de longueur, soit le modèle le plus courant au Canada.

## Spécifications techniques

### Lampes

L'utilisation de la lampe F32T8 (voir figure 1) est actuellement préconisée pour de nombreuses raisons, notamment :

- Son indice de rendu des couleurs (IRC) est plus élevé. En effet, une lampe classique F40T12/ES de couleur blanc froid a un IRC d'environ 62, tandis que celui d'une lampe classique F32T8, série 800, varie de 82 à 86 (un indice de 100 est considéré comme optimal). Cet indice élevé est obtenu de manière économique grâce à l'utilisation d'une lampe de plus petit diamètre à revêtement de trois couches de phosphore.
- La lampe a un plus petit diamètre et permet ainsi un contrôle optique plus grand, ce qui augmente l'efficacité du luminaire.
- La durée de vie de l'ampoule est plus longue, 24 000 heures contre 20 000 heures (sur la base d'une utilisation de 3 heures par amorçage).



Figure 1 – Lampes T-8



- Le maintien de son flux lumineux est supérieur : 94 p. 100 contre 86 p. 100 pour les lampes T-12.
- Le choix de lampes comprend les IRC de 70, 80 et 90.
- Parmi les couleurs généralement utilisées, citons 3 000 K (Kelvin) [similaire au blanc chaud], 4 100 K (similaire au blanc froid) et 3 500 K, la couleur la plus prisée.
- En général, la gamme de rendement lumineux varie de 2 800 à 3 100 lumens (le rendement lumineux des lampes F40T12/ES est de 2 650 lumens).



Figure 2 – Ballast électronique

## Ballasts

Il existe trois catégories principales de ballasts pour lampes fluorescentes : électromagnétiques, électroniques et hybrides. Les ballasts électromagnétiques exécutent les fonctions essentielles requises pour allumer une lampe et l'utiliser, mais ils ne sont pas aussi efficaces que les ballasts électroniques (voir figure 2) ou hybrides.

Tableau 1 – Types de ballast

Électronique	Électromagnétique
Pas de clignotement (20 000 Hz ou plus)	Clignotement visible (60 Hz)
Pas de goudron	Fuites de goudron possibles
Durée de vie moyenne de 25 ans	Durée de vie moyenne de 10 ans
Modèles à 1, 2, 3 ou 4 lampes	Modèles à 1 ou 2 lampes

Même si les ballasts hybrides peuvent se révéler aussi efficaces que certains ballasts électroniques, ils présentent certains des inconvénients des ballasts électromagnétiques, notamment le clignotement de la lampe, les fuites de goudron et une durée de vie moyenne plus courte. Dans la plupart des cas, les ballasts électroniques ne sont pas associés à ces problèmes de clignotement ou de fuite et ont une durée de vie moyenne de 25 ans (voir tableau 1).

Les ballasts électroniques se regroupent en trois catégories principales : à allumage instantané, à

allumage rapide et à intensité réglable. Les ballasts à intensité réglable pour lampes fluorescentes sont plus coûteux que les systèmes non réglables et, en conséquence, sont utilisés pour certaines applications spéciales, notamment dans les salles de réunion et les zones périphériques. La principale différence entre les ballasts à allumage instantané et les ballasts à allumage rapide tient à l'allumage des lampes. Les ballasts à allumage instantané utilisent une tension élevée dans l'ensemble de la lampe sans préchauffer les cathodes (filaments), tandis que les ballasts à allumage rapide appliquent une tension basse aux cathodes afin de les préchauffer avant l'allumage de la lampe.

La différence d'allumage peut donc se résumer au fait que les ballasts à allumage instantané ont un meilleur rendement énergétique que les ballasts à allumage rapide et utilisent en général de 1,5 à 2 watts de moins par lampe. Toutefois, sur des cycles d'utilisation plus courts (p. ex., trois heures par allumage), les ballasts à allumage instantané diminuent la durée de vie moyenne des lampes. Au fur et à mesure que le cycle de travail augmente à huit heures et plus, on voit le même effet sur la durée de vie des lampes. En conséquence, les ballasts à allumage rapide sont recommandés pour les éclairages dont les appareils sont allumés et éteints fréquemment, comme dans les locaux à bureaux où l'éclairage est commandé par des détecteurs de mouvement.

## Information sur l'énergie

Les ballasts sont associés à différents facteurs de ballast. Le facteur de ballast constitue le rendement lumineux par rapport à celui d'un ballast de référence. Par exemple, un facteur de ballast de 0,85 produit 85 p. 100 des lumens nominaux ou du rendement lumineux d'une lampe. Reportez-vous au tableau 2 pour connaître la consommation d'énergie des différents types de ballast. Les ballasts électroniques sont en général offerts selon trois catégories de facteurs :

- Faible facteur de ballast (FFB) = rendement lumineux de 70 à 80 p. 100;
- Facteur de ballast ordinaire (FBO) = rendement lumineux de 85 à 95 p. 100;
- Facteur de ballast élevé (FBE) = rendement lumineux de 100 à 115 p. 100.

Le tableau 2 illustre plus en détail les différences de coûts d'utilisation du système courant à deux lampes. Une analyse plus poussée révélera que la lampe T-8 combinée à un ballast électronique génère environ 90 lumens par watt, tandis que le système T-12 utilisant les ballasts magnétiques standard produit seulement 53 lumens par watt.

**Tableau 2 – Consommation d'énergie d'un système à deux lampes**

Système	Watts	Rendement lumineux (lum) [initial]	Coût d'utilisation/an (5 \$/kW; 0,05 \$/kWh à 4 000 h/an)	kWh/m <sup>2</sup>	Coût d'utilisation/m <sup>2</sup>
Ballast T-12ES et standard	81	4 370	25,11 \$	66,17	5,13 \$
Ballast T-12ES et électromagnétique	74	4 370	22,94 \$	60,45	4,68 \$
Lampe T-8 et ballast FFB	51	4 543	15,81 \$	40,07	3,11 \$
Lampe T-8 et ballast FBO	59	5 310	18,29 \$	39,66	3,07 \$
Lampe T-8 et ballast FBE	78	7 080	24,18 \$	39,33	3,05 \$

## Comparaison

La nature de la combinaison lampe/ballast détermine le type de lumière produite. Pour choisir la combinaison adéquate, il faut tout d'abord se renseigner sur la nature de la tâche et sur l'endroit où elle sera exécutée. Après avoir déterminé quels sont les niveaux d'éclairage requis et quel est le luminaire approprié, il reste à choisir la lampe et le ballast adéquats. Reportez-vous au tableau 2 ci-contre pour comparer les rendements lumineux. Il est à noter qu'ils sont basés sur les niveaux initiaux. La dépréciation du rendement lumineux de la lampe à 40 p. 100 de la vie moyenne nominale est de 85 p. 100 du rendement lumineux pour une lampe T-12, tandis que pour une lampe T-8 elle est supérieure à 95 p. 100.

Dans les endroits comportant un modèle de plafond fixe ou dans les projets de réfection, les options offertes vous permettent de choisir la combinaison la plus adéquate de lampes et de ballasts pour satisfaire aux exigences d'éclairage de la pièce de la façon la plus rentable et la plus efficace sur le plan énergétique.

## Étude de cas



Figure 3 – Immeuble à bureaux

À titre d'exemple de rénovations apportées à un système d'éclairage, prenez le cas d'un bâtiment de 25 étages doté de 6 500 luminaires (voir figure 3). L'éclairage existant utilisait des luminaires à lentilles encastrés et dotés de trois lampes F40T12/ES et de ballasts électromagnétiques standard. Pour optimiser ce type de système d'éclairage, les luminaires à trois lampes existants ont été remplacés par trois lampes F32T8/841 à faible facteur de ballast. Cette combinaison permet aux locataires de sélectionner trois différents niveaux d'éclairage utilisant une, deux ou trois lampes. Avec le modèle à trois lampes, il est possible de supprimer des lampes tout en maintenant un éclairement lumineux uniforme sur la surface des lentilles.

Comme le montre la figure 4, les économies d'énergie pour un projet d'immeuble de bureaux de cette envergure s'élèveraient à 100 000 \$ par an, selon un tarif de 5 \$/kW et de 0,05 \$/kWh. La période de récupération simple serait alors de 5 ans.

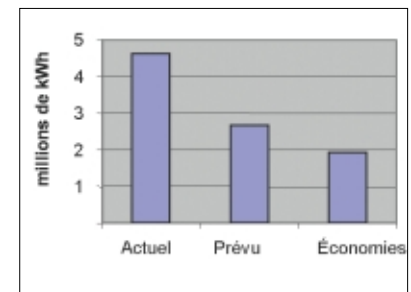
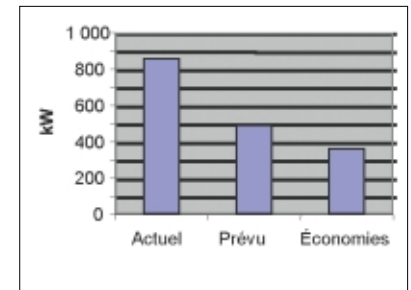


Figure 4 – Économies prévues

### 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<sup>e</sup> étage, Ottawa (Ontario) K1A 0E4  
Tél. : (613) 995-6950 • Téléc. : (613) 947-4121 • Site Web : <http://oee.rncan.gc.ca/ie>

*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.