



MIEUX
CONSOMMER

POUR MIEUX PERFORMER

PROGRAMME PRODUITS EFFICACES
Éclairage

**Procédure et critères de qualification
des produits**

Table des matières

Procédure	3
Lexique	4
Critères généraux	6
Critères techniques des produits admissibles	7
1. Indicateurs de sortie	7
1.1. Ensembles de conversion à DEL pour indicateurs de sortie	7
2. Fluocompacts	8
2.1. Lampes fluocompactes de substitution	8
2.2. Fluocompacts à broches	8
3. Sodium à haute pression	9
3.1. Lampes	9
3.2. Ballasts	9
3.3. Luminaires	9
4. Halogénures métalliques	10
4.1. Lampes aux halogénures métalliques efficaces	10
4.2. Halogénures métalliques	10
4.3. Halogénures métalliques à démarrage assisté	11
5. Fluorescents T-8	12
5.1. Lampes	12
5.2. Ballasts	13
5.3. Luminaires et réglettes	15
6. Fluorescents T-5	16
6.1. Lampes	16
6.2. Ballasts	16
6.3. Luminaires pour lampes T-5	16
7. Luminaires pour haut plafond avec lampes fluorescentes	17
7.1. Luminaires avec lampes T-5 HO	17
7.2. Luminaires avec lampes F32 T-8	17
8. Halogènes efficaces	18
8.1. Lampes à tension de secteur PAR 38 et PAR 30	18
8.2. Lampes à basse tension MR 16	18
Annexe A : Procédure de qualification des ballasts de catégorie 2	19
Annexe B : Exemple de calcul de l'efficacité énergétique	21

Procédure

Lire attentivement avant de remplir les formulaires de qualification des produits.

1. **Il est essentiel de se référer aux critères techniques des produits énoncés dans le présent document et constituant la référence pour l'admissibilité des produits.**
 - Les produits sont classés par catégorie.
 - Le tableau « Résumé des critères » intégré aux formulaires (fichiers Excel) est fourni à titre indicatif seulement.
2. **Seule la version électronique des formulaires (fichiers Excel) sera acceptée pour la qualification des produits proposés.**
3. Il incombe au fabricant ou à l'agent manufacturier de remplir les *Demandes de qualification des produits* (fichiers Excel), et ce, pour chacun des produits proposés.
4. **Toute modification à un formulaire entraînera son rejet automatique.**
5. **Un produit sera jugé inadmissible dans les cas suivants :**
 - non-conformité avec les critères ;
 - donnée absente ;
 - donnée non corroborée par des documents (le cas échéant).
6. Il incombe au fabricant ou à l'agent manufacturier de fournir avec ses formulaires les documents justificatifs certifiant que les données sont exactes et que le produit est conforme aux critères de qualification.
7. Le fabricant ou l'agent manufacturier devra fournir un certificat d'homologation pour chacun des produits proposés.
8. Une attestation par les autorités compétentes devra être fournie pour les tests TCLP.
9. Toutes les données techniques devront être corroborées par des rapports techniques signés par un professionnel.
10. Le calcul officiel d'efficacité des lampes et des systèmes sera effectué par Hydro-Québec.
11. Le facteur de puissance et le taux de distorsion harmonique devront être indiqués sous forme de pourcentage (chiffre entier) sur le formulaire.

Lexique

Ballast

Dispositif pour les lampes à décharge servant à assurer les conditions nécessaires d'amorçage et de fonctionnement.

Ballast de référence

Ballast spécialement fabriqué de manière à fournir les caractéristiques électriques requises dans les essais de lampes à décharge. Les ballasts de référence sont fabriqués selon les normes ANSI (*American National Standards Institute*).

Efficacité lumineuse initiale de la lampe

Rapport correspondant au flux initial de la lampe en lumens (lm) divisé par la puissance de la lampe en watts, exprimé en lm/W.

$$Efficacité_{lampe} = \frac{lumens_{initiaux}}{puissance_{lampe}}$$

Efficacité lumineuse moyenne du système

Rapport correspondant au flux moyen (publié) de la ou des lampes en lumens (lm), divisé par la puissance à l'entrée du système lampe-ballast en watts, multiplié par le facteur de ballast, exprimé en lm/W.

$$Efficacité_{système} = \frac{lumens_{moyens}}{puissance_{système}} \times FB$$

Ensemble fluocompact à broches

Ensemble comprenant un ou plusieurs fluorescents compacts, une ou plusieurs douilles et un ballast.

Facteur de ballast : FB ou Facteur_{ballast}

Mesure de la capacité d'un ballast particulier de produire la puissance de la lampe. On détermine ce facteur en divisant la quantité de lumière en lumens de la combinaison d'une lampe avec un ballast commercial par la quantité de lumens de la même lampe avec un ballast de référence. Le rapport ainsi obtenu s'exprime en décimales.

$$FB = \frac{lumens_{ballast\ commercial}}{lumens_{ballast\ de\ référence}}$$

Facteur de puissance (FP)

Quotient de la puissance active par la puissance apparente ; cette dernière est le produit des valeurs efficaces de tension et de courant d'entrée du ballast. Le résultat s'exprime sous forme de pourcentage (chiffre entier).

$$FP = \frac{P}{VA}$$

Où **P** est la puissance active en watts.

V est la tension en volts à l'entrée du ballast.

A est le courant en ampères à l'entrée du ballast.

Fluocompact

Lampe fluorescente dont le tube à décharge de petit diamètre a été mis en forme de façon à ce qu'il occupe un petit volume.

Fluocompact de substitution

Lampe fluocompacte avec ballast intégré qui se visse dans une douille de lampe à culot à vis, à culot GU 24 ou à cathode froide.

Flux lumineux

Mesure de la quantité de lumière par unité de temps émise par une lampe dans toutes les directions, en lumens. En photométrie, le lumen est le flux lumineux émis dans un angle solide (1 stéradian) par une source ponctuelle ayant une intensité lumineuse de 1 candela dans toutes les directions.

Flux lumineux initial

Quantité de lumière en lumens fournie par une source de lumière neuve après qu'elle a subi un vieillissement (en général 100 heures) à la tension nominale.

Flux lumineux moyen

Quantité de lumière en lumens fournie par une source de lumière après une période d'utilisation déterminée. La valeur moyenne en lumens pour les lampes fluorescentes et les lampes aux halogénures métalliques est couramment mesurée à 40 % de la vie nominale de la lampe. Celle du flux pour les lampes à sodium à haute pression est mesurée à 50 % de la vie nominale.

Indice de rendu des couleurs (IRC)

L'IRC mesure l'effet d'une source de lumière sur la perception des couleurs d'un objet et des surfaces. Un IRC élevé permet une meilleure appréciation des couleurs.

Luminaire

Appareil servant à répartir la lumière émise par la ou les lampes. Il est composé des pièces nécessaires pour fixer et protéger les lampes et les relier au circuit d'alimentation. Un luminaire comprend un boîtier, un ou plusieurs ballasts ainsi qu'un diffuseur ou un réflecteur ou les deux. Il peut être livré avec ou sans lampe.

Réglette

Luminaire pour lampes fluorescentes dépourvu de système optique (réflecteur ou diffuseur). Règle générale, il comporte une ou deux lampes nues fixées par des douilles.

Taux de distorsion harmonique (THD)

Rapport du résidu harmonique (toutes les harmoniques y compris la fondamentale) à la valeur efficace du courant périodique exprimé en pourcentage. Le THD est défini dans la norme CSA C22.2 n° 0.16 :

$$THD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots + I_n^2}}{\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2}}$$

TCLP

Méthode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* servant à déterminer le contenu de matériel toxique des lampes, définie par l'Environmental Protection Agency (EPA). Le résultat est exprimé en milligrammes de mercure (Hg) par litre de lixiviat.

Critères généraux

- Tous les produits admissibles à une remise sur achat de la part d'Hydro-Québec doivent être neufs et approuvés par un organisme compétent (CSA ou laboratoire accrédité indépendant tel que Warnock Hersey ou Underwriters' Laboratories (ULC), selon les normes C-UL ou autres).
- Les niveaux d'éclairage doivent être conformes aux niveaux prescrits par l'Illuminating Engineering Society of North America (IESNA). Hydro-Québec ne mesure pas les niveaux d'éclairage. Les niveaux d'éclairage obtenus avant et après les modifications doivent correspondre aux niveaux requis par les juridictions compétentes en la matière. Il appartient à l'utilisateur de s'assurer que les niveaux d'éclairage requis sont respectés.
- Tous les luminaires modifiés doivent être homologués de nouveau et identifiés avec une étiquette appropriée indiquant les nouveaux paramètres d'utilisation.
- Hydro-Québec se réserve le droit de refuser un produit spécifique advenant un taux de défektivité supérieur à 5 %.
- Hydro-Québec se réserve le droit de demander au fabricant ou à l'agent manufacturier des mesures indépendantes d'un laboratoire (au choix d'Hydro-Québec) certifiant que les paramètres comme la durée de vie de la lampe, le flux lumineux en lumens, la puissance en watts et autres critères sont conformes aux critères énoncés dans le présent document. Les essais seront aux frais du fabricant ou de l'agent manufacturier et porteront sur un minimum de six échantillons représentatifs de la production.

Critères techniques des produits admissibles

1. *Indicateurs de sortie*

1.1. Ensembles de conversion à DEL pour indicateurs de sortie

Un ensemble doit comprendre, en plus de la bande lumineuse à DEL, deux diffuseurs de remplacement.

- Puissance maximale : 1,9 W
- FP : ≥ 90 %
- THD : ≤ 32 %
- Durée de vie minimale : 100 000 heures

2. Fluocompacts

2.1. Lampes fluocompactes de substitution

- Lampes écologiques seulement
- Lampes à vis, à deux broches GU 24 et à cathode froide admissibles
Les lampes doivent réussir le test TCLP (norme américaine, soit un maximum de 0,2 mg/l Hg).
- Puissances admissibles : 5 à 105 W
- FP : ≥ 90 %
- THD : ≤ 32 %
- Efficacité lumineuse du système¹ :
 - lampe de 12 W et moins : ≥ 40 lm/W
 - lampe de 13 W et plus : ≥ 49 lm/W
- Durée de vie minimale : 10 000 heures (par cycle de 3 heures)
- IRC : ≥ 80
- Aucune restriction quant à la température de couleur des lampes
- Contenu d'amalgame obligatoire
- Mécanisme de protection de fin de vie obligatoire

2.2. Fluocompacts à broches

2.2.1. Lampes

- Lampes écologiques seulement
Les lampes doivent réussir le test TCLP (norme américaine, soit un maximum de 0,2 mg/l Hg).
- Puissances admissibles : 13 à 150 W
- Efficacité lumineuse de la lampe² : ≥ 51 lm/W
- IRC : ≥ 80
- Durée de vie minimale : 10 000 heures (par cycle de 3 heures)
- Contenu d'amalgame obligatoire

2.2.2. Ballasts

- Homologation par un organisme compétent requise (CSA, CUL, etc.)
- Gamme admissible :
 - ballast à facteur de ballast fixe
 - ballast à gradation : efficacité évaluée au flux lumineux maximum
- FP : ≥ 90 %
- THD : ≤ 32 %
- Durée de vie minimale : 50 000 heures
- Efficacité lumineuse du système³ : ≥ 39 lm/W

2.2.3. Luminaires

- Luminaires n'utilisant que des lampes et ballasts admissibles tels qu'ils sont définis aux points 2.2.1 et 2.2.2
- Approbation des autorités compétentes requise

¹ Basée sur un flux lumineux initial mesuré à 25 °C

² Basée sur un flux lumineux initial mesuré à 25 °C

³ Basée sur le flux lumineux moyen publié de la/des lampe(s) et le facteur de ballast

3. Sodium à haute pression

3.1. Lampes

- Lampes écologiques seulement
Les lampes doivent réussir le test TCLP (norme américaine, soit un maximum de 0,2 mg/l Hg).
- Puissances admissibles : 50 à 1 000 W
- Efficacité lumineuse de la lampe⁴ :
 - lampe de 50 ou 70 W : ≥ 72 lm/W
 - lampe ≥ 100 W : ≥ 85 lm/W
- Durée de vie minimale : 24 000 heures (par cycle de 10 heures)

3.2. Ballasts

- Type CWA, CWI, CW ou électronique en conformité avec les normes ANSI applicables
- Garantie : 2 ans
- FP de l'ensemble : ≥ 90 %
- FB : $\geq 0,90$
- Efficacité lumineuse du système⁵ :
 - lampe de 50 ou 70 W : ≥ 46 lm/W
 - lampe ≥ 100 W : ≥ 56 lm/W

3.3. Luminaires

- Luminaires n'utilisant que des lampes et ballasts admissibles tels qu'ils sont définis aux points 3.1 et 3.2
- Approbation des autorités compétentes requise
- Pour usage intérieur ou extérieur

⁴ Flux lumineux initial mesuré à 25 °C après 100 heures

⁵ Basée sur le flux lumineux moyen publié de la lampe, le ballast CWA et un facteur de ballast de 0,90

4. Halogénures métalliques

4.1. Lampes aux halogénures métalliques efficaces

- Puissances admissibles : 150 et 360 W seulement
- IRC : ≥ 60
- Durée de vie minimale⁶ :
 - lampe de 150 W : 10 000 heures (par cycle de 10 heures)
 - lampe de 360 W : 20 000 heures (par cycle de 10 heures)
- Efficacité lumineuse⁷ :
 - lampe de 150 W : ≥ 50 lm/W
 - lampe de 360 W : $\geq 62,5$ lm/W

4.2. Halogénures métalliques

4.2.1. Lampes

- Puissances admissibles : 150 à 1 000 W mais non de 175 et 400 W
- Durée de vie minimale : 7 500 heures (par cycle de 10 heures)
- IRC : ≥ 65
- Aucune restriction pour la température de la couleur
- Efficacité lumineuse de la lampe⁸ :
 - lampe < de 400 W : ≥ 55 lm/W
 - lampe > 400 W : ≥ 67 lm/W

4.2.2. Ballasts

- Type CWA, CWI, CW, électronique ou à trois enroulements en conformité avec les normes ANSI applicables
- Garantie : 2 ans
- FP de l'ensemble : ≥ 90 %
- FB : $\geq 0,90$
- Efficacité lumineuse du système⁹ : ≥ 45 lm/W

4.2.3. Luminaires

- Luminaires n'utilisant que des lampes et ballasts admissibles tels qu'ils sont définis aux points 4.2.1 et 4.2.2
- Approbation des autorités compétentes requise
- Pour usage intérieur seulement

⁶ Basée sur des cycles de 10 heures, position verticale

⁷ Basée sur un flux lumineux initial mesuré à 25 °C après 100 heures

⁸ Flux initial mesuré à 25 °C après 100 heures

⁹ Basée sur le flux lumineux moyen, le ballast CWA et un facteur de ballast de 0,90

4.3. Halogénures métalliques à démarrage assisté

4.3.1. Lampes

Critère commun

- IRC : ≥ 70

Critères spécifiques

- Puissance : $< 150\text{W}$
 - efficacité lumineuse de la lampe¹⁰ : $\geq 48\text{ lm/W}$
 - durée de vie minimale : 8 000 heures (par cycle de 10 heures)
- Puissance : $\geq 150\text{W}$
 - efficacité lumineuse de la lampe¹¹ : $\geq 65\text{ lm/W}$
 - durée de vie minimale : 15 000 heures (par cycle de 10 heures)

4.3.2. Ballasts

- En conformité avec les normes ANSI applicables
- FP : $\geq 90\%$
- FB : $\geq 0,90$
- THD : $\leq 25\%$
- Durée de vie minimale : 50 000 heures
- Garantie : 2 ans
- Efficacité lumineuse du système¹² (combinaison lampe et ballast) :
 - lampe $< 150\text{ W}$: $\geq 30\text{ lm/W}$
 - lampe $\geq 150\text{ W}$: $\geq 55\text{ lm/W}$

4.3.3. Luminaires

- Luminaires n'utilisant que des lampes et ballasts admissibles tels qu'ils sont définis aux points 4.3.1 et 4.3.2
- Approbation des autorités compétentes requise
- Pour usage intérieur seulement

¹⁰ Basée sur un flux initial mesuré à 25 °C après 100 heures, position verticale

¹¹ Basée sur un flux initial mesuré à 25 °C après 100 heures, position verticale

¹² Basée sur le flux lumineux moyen publié de la lampe, le ballast CWA et un facteur de ballast de 0,90

5. **Fluorescents T-8**

5.1. **Lampes**

Critères communs

- Lampes écologiques seulement
Les lampes doivent réussir le test TCLP (norme américaine, soit un maximum de 0,2 mg/l Hg).
- Durée de vie minimale :
 - F17, F25, F32, F31 U, F32 U : 20 000 heures (par cycle de 3 heures)
 - F96 et F96 HO : 15 000 heures (par cycle de 3 heures)

Critères spécifiques

Lampes dont la température de couleur est < 6 000 °K

- Lampes admissibles : F17, F25, F32, F31 U, F32 U, F96, F96 HO
- Lampes F31 U, F32 U : espacement de 6 po, 1½ po et 1⅝ po
- IRC : ≥ 80
- Efficacité lumineuse minimale de la lampe¹³ :

LAMPE	EFFICACITÉ (lm/W)
F17	79,4
F25	86
F32	92
F31 U, F32 U	87
F96	100
F96 HO	95

Lampes dont la température de couleur est ≥ 6 000 °K (lampe froide)

- Lampe admissible : F32
- IRC : ≥ 75
- Efficacité lumineuse minimale¹⁴ : 75,9 lm/W

¹³ Basée sur un flux lumineux initial à 25 °C

¹⁴ Basée sur un flux lumineux initial à 25 °C

5.2. Ballasts

- Approbation pour le nombre nominal de lampes seulement¹⁵
- Homologation par un organisme compétent requise (CSA, CUL, etc.)

Flux lumineux de référence

Le calcul de l'efficacité des ensembles lampe-ballast de la section 5 intitulée *Fluorescents T-8* est fondé sur les flux normalisés suivants :

LAMPE DE RÉFÉRENCE	FLUX LUMINEUX	
	INITIAL	MOYEN
F17 T-8 841	1 350	1 280
F25 T-8 841	2 150	2 040
F32 T-8 841	2 950	2 715
F96 T-8 841	5 900	5 490
F96 T-8 HO 841	8 200	7 625

Pour les lampes rectilignes et en U

Critères communs

- Approbation des autorités compétentes requise
- Garantie : 2 ans

5.2.1. Ballasts à facteur de ballast fixe

Critères techniques spécifiques

Types de ballasts admissibles :

- Allumage rapide (rapid start)
- Allumage instantané (instant start)
- Allumage programmé (programmed start)

Ballasts de catégorie 1

- THD : $\leq 20\%$
- FP : $\geq 90\%$

TYPE DE LAMPE	TYPE D'ALLUMAGE	EFFICACITÉ MINIMALE ¹⁶ (lm/W)	FACTEUR DE BALLAST
Lampe F17 T-8	IS	68,5	$\geq 0,750$ et $\leq 1,000$
Lampe F25 T-8	IS	79,1	$\geq 0,750$ et $\leq 1,000$
Lampe F32 T-8	IS	81,5	$\geq 0,850$ et $\leq 1,000$
	RS	71,3	$\geq 0,850$ et $\leq 1,000$
	PS	77,6	$\geq 0,850$ et $\leq 1,000$
Lampe F96 T-8	IS, PS	84,8	$\geq 0,750$ et $\leq 1,200$
Lampe F96 T-8 HO	RS, PS	80,7	$\geq 0,750$ et $\leq 1,200$

¹⁵ Quand un ballast est réputé faire fonctionner plusieurs configurations ou types de lampe, il doit respecter les exigences de tous les types de lampe. Tout défaut entraîne son rejet.

¹⁶ Basée sur le flux lumineux moyen de la lampe de référence indiquée au point 5.2 et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

Ballasts de catégorie 2

- THD : $\leq 10\%$
- FP : $\geq 95\%$
- Puissances maximales admissibles
 - ballast pour 1 lampe : 25,5 W
 - ballast pour 2 lampes : 51,0 W
 - ballast pour 3 lampes : 76,6 W
 - ballast pour 4 lampes : 100, 8 W

TYPE DE LAMPE	TYPE D'ALLUMAGE	EFFICACITÉ MINIMALE ¹⁷ (lm/W)	FACTEUR DE BALLAST
Lampe F32 T-8	IS	83,6	$\geq 0,750$ et $\leq 0,849$

Voir la procédure de qualification des ballasts à l'annexe A

5.2.2. Ballasts à gradation

Critères techniques spécifiques

Ballasts de catégorie 1

- Ballasts pour lampe F32 T-8 seulement
- Gradation en continu ou par étage
- Efficacité lumineuse minimale du système¹⁸ : 71,3 lm/W au flux lumineux maximum

5.2.3. Ballasts à facteur de ballast élevé

Critères techniques spécifiques

- THD : $\leq 20\%$
- FP : $\geq 90\%$
- Ballasts pour lampes F32 T-8 seulement
- Ballasts à allumage instantané (instant start) seulement
- Facteur de ballast : $> 1,000$ et $\leq 1,200$
- Efficacité lumineuse minimale du système¹⁹ : 79,5 lm/W

Champ d'application

- Admissibles dans la catégorie des luminaires avec lampes fluorescentes pour haut plafond (voir section 7)
- Non admissibles dans le cas des ensembles de ballast et de lampes

¹⁷ Basée sur le flux lumineux moyen de la lampe de référence indiqué au point 5.2 et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

¹⁸ Basée sur le flux lumineux publié moyen, mesuré à 25 °C, et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

¹⁹ Basée sur le flux lumineux publié moyen, mesuré à 25 °C, et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

5.3. Luminaires et réglettes

5.3.1. Luminaires

- Luminaires n'utilisant que des lampes F32, F96 et F96 HO telles qu'elles sont définies au point 5.1 et des ballasts tels qu'ils sont définis aux points 5.2.1 et 5.2.2 (y compris les critères communs décrits au point 5.2)
- Approbation des autorités compétentes requise

5.3.2. Réglettes

- Réglettes n'utilisant que des lampes F32, F96 et F96 HO telles qu'elles sont définies au point 5.1 et des ballasts tels qu'ils sont définis aux points 5.2.1 et 5.2.2 (y compris les critères communs décrits au point 5.2)
- Approbation des autorités compétentes requise

6. **Fluorescents T-5**

6.1. **Lampes**

- Lampes écologiques seulement
Les lampes doivent réussir le test TCLP (norme américaine, soit un maximum de 0,2 mg/l Hg).
- Lampes admissibles :
 - T-5 : F14, F21, F28, F35
 - T-5 HO : F24 HO, F39 HO, F54 HO, F80 HO
- IRC : ≥ 80
- Durée de vie minimale : 20 000 heures (par cycle de 3 heures)
- Efficacité lumineuse de la lampe²⁰ :
 - T-5 : ≥ 95 lm/W
 - T-5 HO : ≥ 83 lm/W

6.2. **Ballasts**

Critères communs (lampes T-5 et T-5 HO)

- Approbation des autorités compétentes requise
- FP : ≥ 90 %
- THD : ≤ 20 %
- Garantie : 2 ans

6.2.1. **Ballasts pour lampes T-5**

Critères techniques spécifiques

- Allumage programmé (programmed start) seulement
- Efficacité lumineuse du système²¹ : ≥ 81 lm/W
- Ballasts à facteur de ballast fixe, FB : $\geq 0,90$

6.2.2. **Ballasts pour lampes T-5 HO**

Critères techniques spécifiques

- Allumage programmé (programmed start) seulement
- Ballasts à facteur de ballast fixe, à gradation en continu et par étage admissibles : efficacité évaluée au flux lumineux maximum
- Efficacité lumineuse du système²² : ≥ 70 lm/W

6.3. **Luminaires pour lampes T-5**

- Approbation des autorités compétentes requise
- Luminaires n'utilisant que des lampes T-5 telles qu'elles sont définies au point 6.1 et des ballasts tels qu'ils sont définis aux points 6.2.1 et 6.2.2 (y compris les critères communs décrits au point 6.2)
- Luminaires comportant un ballast admissible ainsi que le nombre de lampes s'y rattachant

²⁰ Basée sur le flux lumineux initial à 35 °C

²¹ Basée sur le flux lumineux publié moyen, mesuré à 35 °C et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

²² Basée sur le flux lumineux publié moyen, mesuré à 35 °C et le facteur de ballast du ballast s'y rapportant

7. *Luminaires pour haut plafond avec lampes fluorescentes*

Critères communs

- Approbation des autorités compétentes requise
- Nombre minimal de lampes : 2 T-5 HO ou 4 F32 T-8
- Luminaires architecturaux exclus
- Gamme admissible : luminaires de type industriel, pour gymnase, etc.
- Éclairage direct vers le bas : > 80 %

7.1. Luminaires avec lampes T-5 HO

Critères spécifiques

- Lampes T-5 HO devant respecter les critères décrits au point 6.1
- Ballasts devant respecter les critères tels qu'ils sont définis au point 6.2.2 (y compris les critères communs décrits au point 6.2)

7.2. Luminaires avec lampes F32 T-8

Critères spécifiques

- Lampes devant respecter les critères tels qu'ils sont définis au point 5.1
- Ballasts à facteur de ballast élevé devant respecter les critères tels qu'ils sont définis au point 5.2.3 (y compris les critères communs décrits au point 5.2)

8. Halogènes efficaces

Classification des lampes

- Aux fins d'évaluation, les lampes sont classées selon les faisceaux

FAISCEAU	DE	À
A	0°	10°
B	11°	20°
C	21°	29°
D	30°	40°
E	41°	+

8.1. Lampes à tension de secteur PAR 38 et PAR 30

Critères de base

- Lampes admissibles : PAR 38, PAR 30
- Durée de vie minimale : 3 000 heures
- Calcul de l'efficacité :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{CBCP}}{\text{Faisceau} \times \text{Puissance}}$$

Où **CBCP**²³ est l'intensité maximale au centre du faisceau en candelas

- **faisceau** est l'angle du faisceau en degrés
- **puissance** est la puissance de la lampe en watts

FAISCEAU	PAR 38 EFFICACITÉ Cd/(° x W)	PAR 30 EFFICACITÉ Cd/(° x W)
A	29,90	22,75
B	12,95	-
C	2,40	1,8
D	0,69	0,70
E	-	-

8.2. Lampes à basse tension MR 16

- Lampe admissible : MR 16
- Durée de vie minimale : 4 000 heures
- Calcul de l'efficacité :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{CBCP}}{\text{Faisceau} \times \text{Puissance}}$$

Où **CBCP**²⁴ est l'intensité maximale au centre du faisceau en candelas

- **faisceau** est l'angle du faisceau en degrés
- **puissance** est la puissance de la lampe en watts

FAISCEAU	EFFICACITÉ Cd/(° x W)
A	30,0
B	-
C	4,55
D	1,25
E	0,50

²³ CBCP (Centre Beam Candle Power) mesuré à une tension nominale de 120 V

²⁴ CBCP (Centre Beam Candle Power) mesuré à une tension nominale de 120 V

Annexe A : Procédure de qualification des ballasts de catégorie 2

Conditions d'admissibilité

Chaque modèle de ballast devra être vérifié par un laboratoire indépendant, et ce, aux frais du fabricant. Ce laboratoire devra :

- i. être situé en Amérique du Nord ;
- ii. être certifié par le Conseil canadien des normes ou le NVLAP ;
- iii. n'être aucunement lié au fabricant.

Marche à suivre

- Pour chaque modèle de ballast, faire parvenir à un laboratoire indépendant six échantillons représentatifs de la production.
- Le laboratoire choisit cinq des six ballasts de l'échantillon pour effectuer les tests.
- Les tests visent la vérification des points suivants (variables) pour les cinq ballasts choisis :
 - i. tension d'alimentation ;
 - ii. type de démarrage ;
 - iii. nombre de lampes ;
 - iv. THD ;
 - v. facteur de ballast ;
 - vi. facteur de puissance du ballast ;
 - vii. puissance consommée en watts du ballast.

Le laboratoire signe et émet un rapport à l'intention du fabricant qui spécifie les valeurs obtenues pour chacun des cinq ballasts ainsi que les valeurs d'ajustement du ballast de référence.

Méthode de test

- Le laboratoire ajuste le ballast de référence et évalue le flux lumineux des lampes afin de valider que les lampes utilisées sont conformes aux normes ANSI (tension, courant, puissance) lorsqu'elles fonctionnent avec ce ballast de référence.
- Le ballast est testé à la tension d'alimentation nominale. Si on peut alimenter le ballast à plusieurs tensions, il est testé à la tension nominale la plus élevée, celle-ci ne pouvant toutefois excéder 347 V.
- Pour une même famille de modèles (même nombre de lampes), mais disponible pour plusieurs tensions de fonctionnement, seuls les rapports de laboratoire pour la tension supérieure sont requis.
- Les lampes doivent être vieilles au préalable selon les normes en vigueur.

Transmission des résultats

- À l'appui de sa demande de qualification de ballasts de catégorie 2, le fabricant transmet à l'adresse hq-eclairage@hydro.qc.ca les documents ci-dessous :
 - i. le gabarit rempli (fichier Excel) ;
 - ii. le rapport du laboratoire indépendant ;
 - iii. les fiches techniques des produits testés.

Analyse par Hydro-Québec

- À la réception des documents, Hydro-Québec procède à un calcul de normalisation de l'efficacité lumineuse de manière à déterminer l'admissibilité du ballast à la catégorie 2. Ce calcul est illustré à l'annexe B.

Méthode de calcul et de validation

- Validation de la tension d'alimentation, du type de démarrage et du nombre de lampes par rapport aux critères et aux spécifications du fabricant. Aucun écart n'est accepté.
- Les valeurs mesurées doivent se situer à $\pm 2,5\%$ de la valeur publiée pour chacun des paramètres suivants : THD, facteur de puissance et puissance consommée par le ballast.
- Pour la mesure du facteur de ballast, une tolérance de $\pm 0,05$ par rapport à la valeur publiée est acceptée.
- Les résultats individuels des différentes variables mesurées doivent se situer à l'intérieur des limites de tolérance (voir les points ii et iii). Dans le cas contraire, l'échantillon est rejeté.
- L'évaluation s'effectue sur la moyenne des variables.
- Une moyenne est calculée pour chacune des variables. La moyenne de chacune des variables doit respecter les critères techniques définis à la section 5.2.1 - Ballasts de catégorie 2.
- Pour le calcul de l'efficacité de l'ensemble, les valeurs moyennes (puissance et facteur de ballast) sont utilisées.
- Pour le calcul de l'efficacité, la formule suivante est utilisée :

$$Efficacité_{système} = \frac{\text{flux}_{lumineux\ normalisé}}{\text{puissance}_{système}} \times \text{nombre de lampes} \times FB$$

où le flux lumineux normalisé est le flux lumineux de référence est défini au point 5.2.

- Une tolérance de 2,5 % est appliquée au résultat calculé.

Annexe B : Exemple de calcul de l'efficacité énergétique

Introduction

Le flux lumineux total d'une lampe fluorescente, tel qu'il est défini dans la documentation du fabricant, est déterminé à partir de mesures photométriques effectuées avec une lampe reliée à un ballast de référence. Ce ballast de référence est un appareil de laboratoire qui a été conçu pour assurer l'ajustement précis des caractéristiques électriques de la lampe selon les normes particulières de l'industrie (ANSI) avant la prise des mesures photométriques, ce qui en fait un instrument de mesure normalisé.

Le flux lumineux total d'une lampe reliée à un ballast commercial type est toutefois inférieur à la valeur nominale. Aux fins du calcul, on tient compte de cet écart de performance en appliquant ce qu'on appelle le facteur de ballast (FB).

Dans le cadre d'essais effectués par un laboratoire indépendant, les mesures de caractérisation d'une lampe sont effectuées d'abord avec le ballast de référence, puis avec le ballast commercial. Le facteur de ballast est le rapport du flux lumineux réel mesuré d'une lampe donnée au flux lumineux obtenu avec le ballast de référence.

La procédure mise en place pour le classement des ballasts de catégorie 2 est présentée ci-dessous à l'aide d'un exemple :

- i) résultats obtenus par le laboratoire indépendant ;
- ii) calcul de normalisation par Hydro-Québec aux fins de l'admissibilité à une remise.

Exemple de résultats de tests en laboratoire

Ballasts	1	2	3	4	5	Moyenne
Tension d'alimentation	120	120	120	120	120	s. o.
Type de démarrage	IS	IS	IS	IS	IS	s. o.
Nombre de lampes	2	2	2	2	2	s. o.
THD	9	9	9	8	9	8,8
Facteur de ballast	0,750	0,762	0,750	0,758	0,762	0,756
Facteur de puissance du ballast	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Puissance consommée du ballast en watts	48	48,5	47	47,5	47,5	47,7

Normalisation par Hydro-Québec

Pour la lampe F32 T-8, le flux moyen normalisé correspond à 2 715 lumens (voir la section 5.2).

On peut donc appliquer le traitement mathématique suivant :

$$Efficacité_{système} = \frac{lumens_{moyens}}{puissance_{système}} \times FB$$

ou,

$$\left[\frac{lumens}{watt} \right]_{Système} = \frac{lumens_{F32\ moyens} \times nombre\ de\ lampes \times FB}{P_{ballast\ commercial}} = \frac{2\ 715\ lumens \times 2 \times 0,756}{47,7} = 86,06$$

Le critère requis (voir la section 5.2.1 – Ballasts de catégorie 2) est de 83,6 lm/W pour un flux lumineux moyen de 2 715 lumens. Dans l'exemple ci-dessus, le système possède une efficacité de 86,06 lm/W.

Le ballast respecte donc le critère et peut être classé dans la catégorie 2.