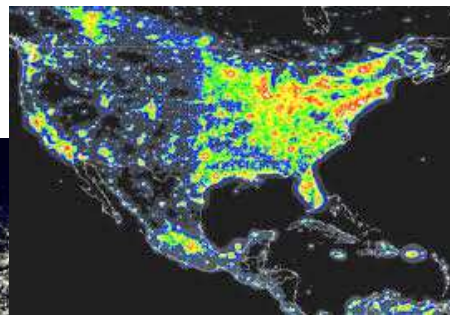


Lunch-éclair IES Montréal  
20 octobre 2015

**Projet de norme BNQ P-4930-100**  
*Éclairage extérieur – Contrôle de la pollution lumineuse*

**Daniel Langlais (BNQ)**  
**Patrick Martineau (Hydro-Québec)**



**BNQ**  
Bureau de normalisation  
du Québec



# Contenu

- Introduction
  - Objet, objectifs, vision
- Processus normalisation
- Document en consultation publique
  - Structure
  - Modèle
  - Exigences
- Éléments techniques considérés
  - Normes et règlements existants
  - Exigences quantité
  - Exigences spectre
- Conclusion
  - Dates et processus de consultation
  - Éléments particuliers de consultation
- Période de question



## o **Objet de la norme**

Spécifie des exigences en matière d'éclairage extérieur et intérieur rayonnant vers l'extérieur afin d'en limiter les effets nuisibles ou incommodants sur la sécurité, la santé humaine, la faune et la flore, et la qualité du ciel étoilé.

## o **Organismes soutenant l'élaboration**

- o Ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
- o Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
- o Ministère de la Santé et des Services Sociaux
- o Ministère des transports
- o Hydro-Québec



# Introduction – Normes vs Règlements

## o Normes

- o Volontaires d'application
- o Élaborées par un organisme d'élaboration de norme (ex.: BNQ, IES, ISO)
- o Contenu : Résultat du consensus d'un comité multipartite équilibré.
- o Peuvent être exigées dans les devis des donneurs d'ordre ou dans le cadre d'un règlement

## o Règlements

- o Obligatoire d'application
- o Élaboré par les autorités de réglementation (municipales, provinciales, fédérales)
- o Contenu : décision finale par les autorités de réglementation (Consultation publique possible)



# Introduction - Objectifs

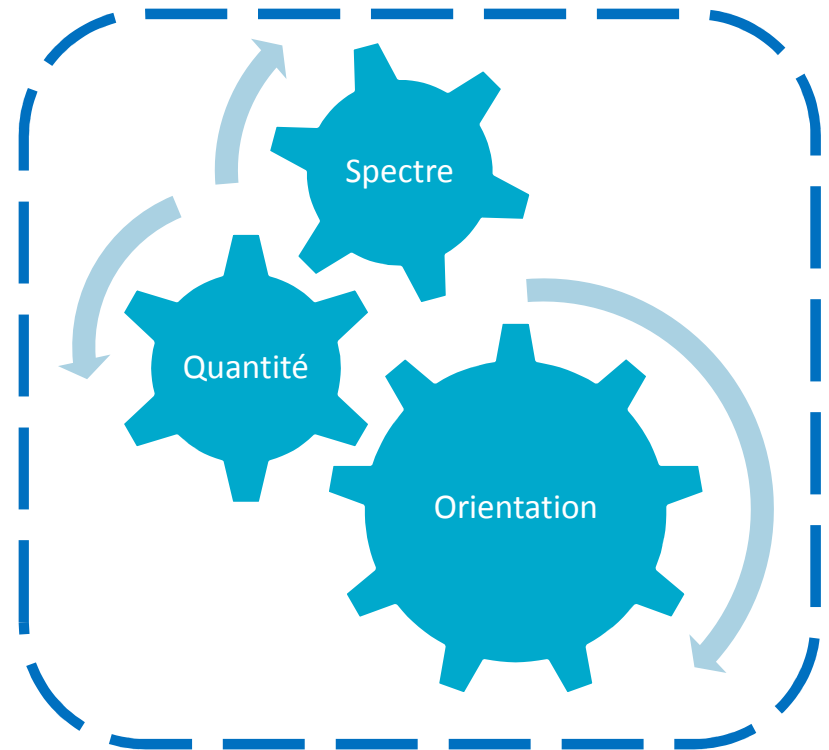
Simplicité, Acceptabilité sociale, Équilibre

- Équilibre entre différents impératifs et contraintes afin de favoriser l'adoption de la norme et son maintien dans le temps dans le but d'en maximiser les retombées.
- Exigences :
  - suffisamment avancées pour changer les pratiques actuelles et réduire la pollution lumineuse de manière significative;
  - applicables afin de favoriser leur adoption à la plus grande échelle possible, en demeurant adaptées aux besoins réels.
- Simplicité :
  - suffisamment simple pour favoriser la mise en œuvre de la norme dans les petites municipalités où le personnel est limité;
  - assez complète pour couvrir la majorité des applications et être adaptée à l'ensemble du territoire de la province.



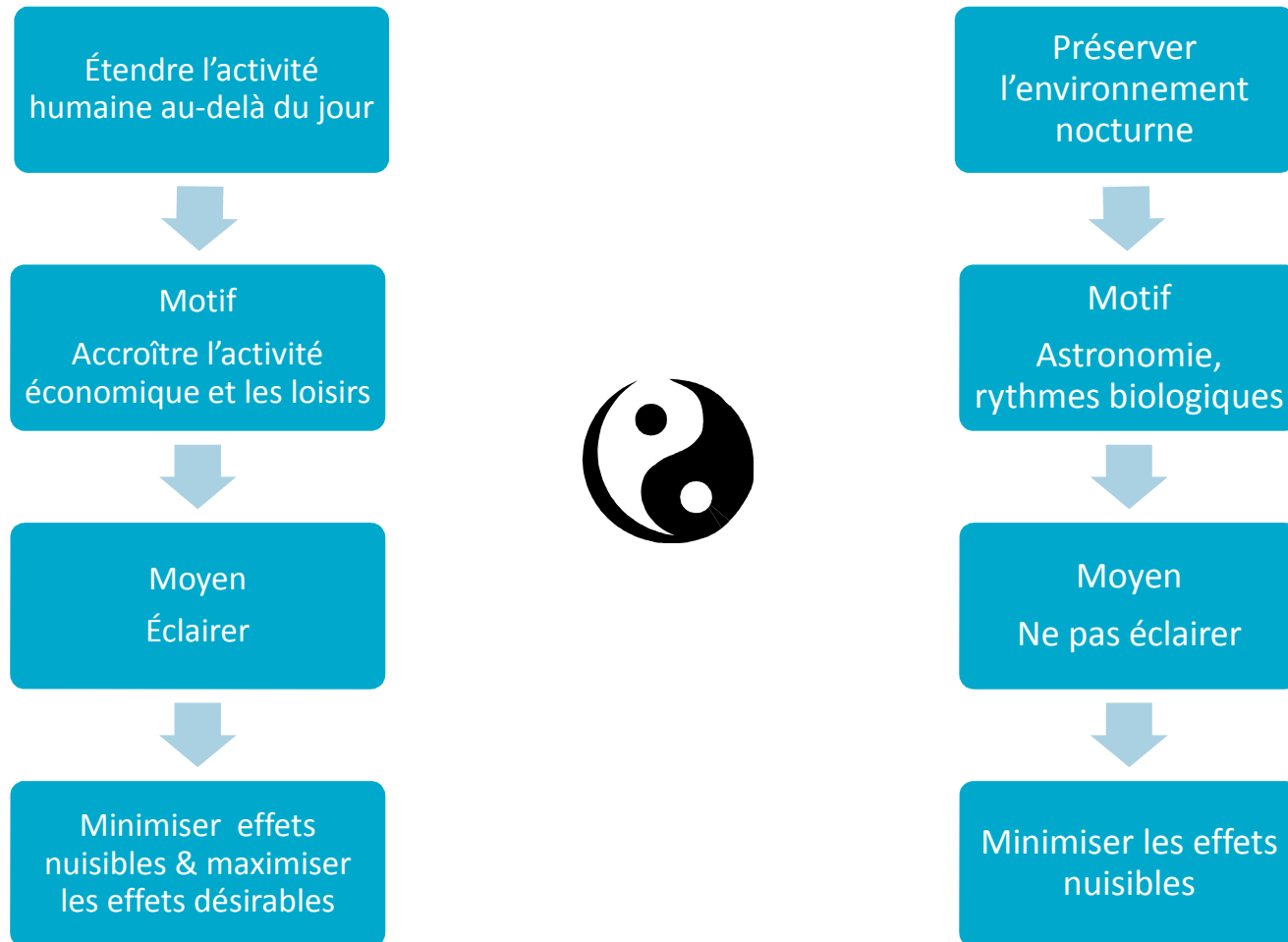
- Prise en compte
  - Effets désirables de l'éclairage
  - Effets nuisibles de l'éclairage
  - Normes existantes
- Caractéristiques clés
  - Composition spectrale
  - Quantité
  - Orientation
  - Période

Période





## o Besoins concurrents





# Introduction - Vision

- Importance **relative** des paramètres clés sur les effets nuisibles

Effet nuisible ou incommodant	Caractéristique d'éclairage		
	Spectre	Orientation	Quantité
Éblouissement	↓	↑	↔
Lumière intrusive	↓	↑	↔
Voilement du ciel étoilé	↔	↑	↓
Perturbation des rythmes biologiques	↑	↓	↔

↑ **contrôle très important**

↔ **contrôle assez important**

↓ **contrôle moins important**





# Introduction - Vision

- Importance **relative** des paramètres clés sur les besoins d'éclairage

Besoin d'éclairage	Caractéristique d'éclairage		
	Spectre	Orientation	Quantité
Sécurité	↓	↑	↔
Activité de loisir	↓	↑	↔
Mise en valeur de marchandise	↑	↔	↓
Mise en valeur du patrimoine	↔	↑	↓

↑ contrôle très important

↔ contrôle assez important

↓ contrôle moins important

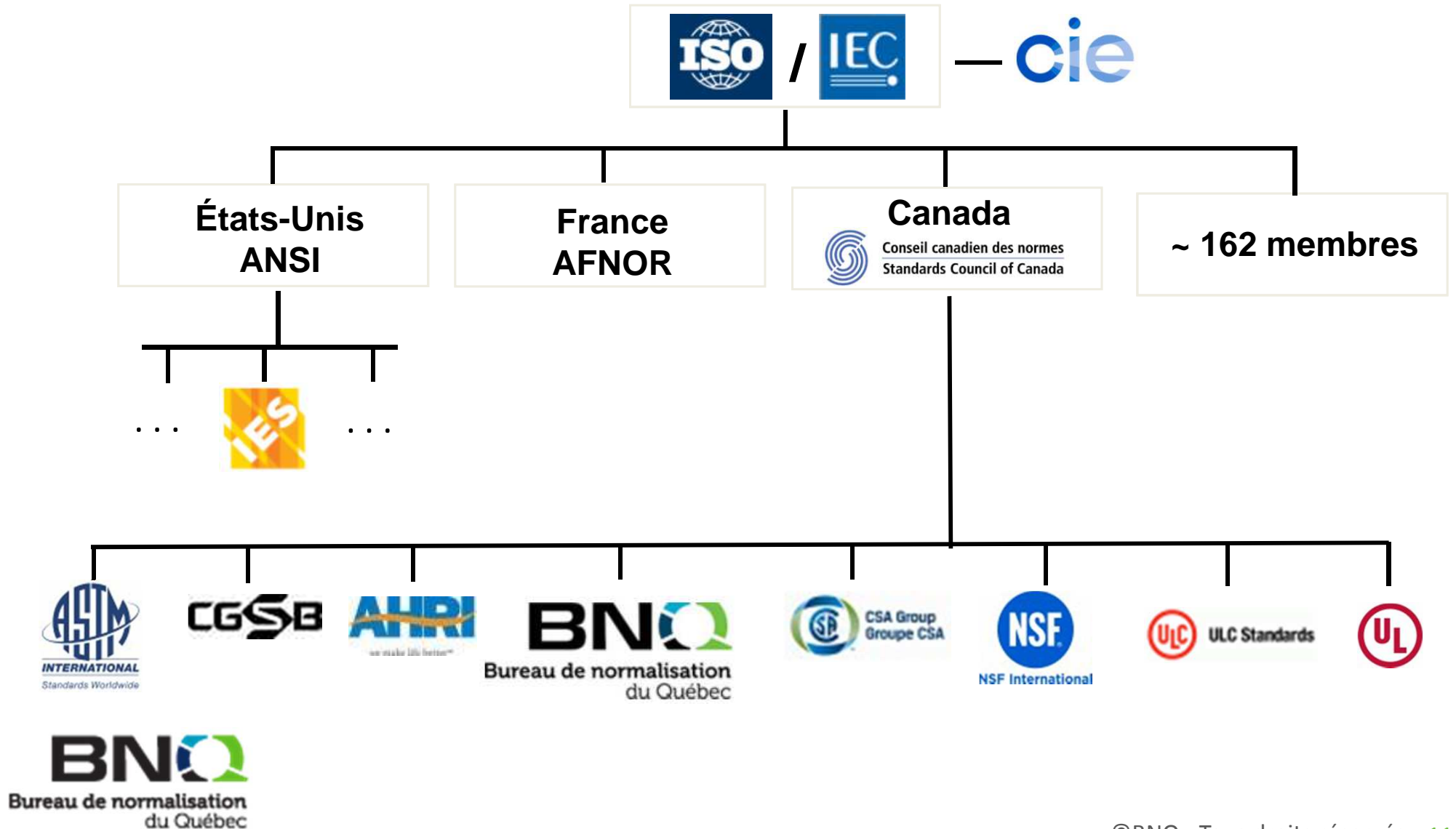


# Le BNQ dans les systèmes de normalisation national et international



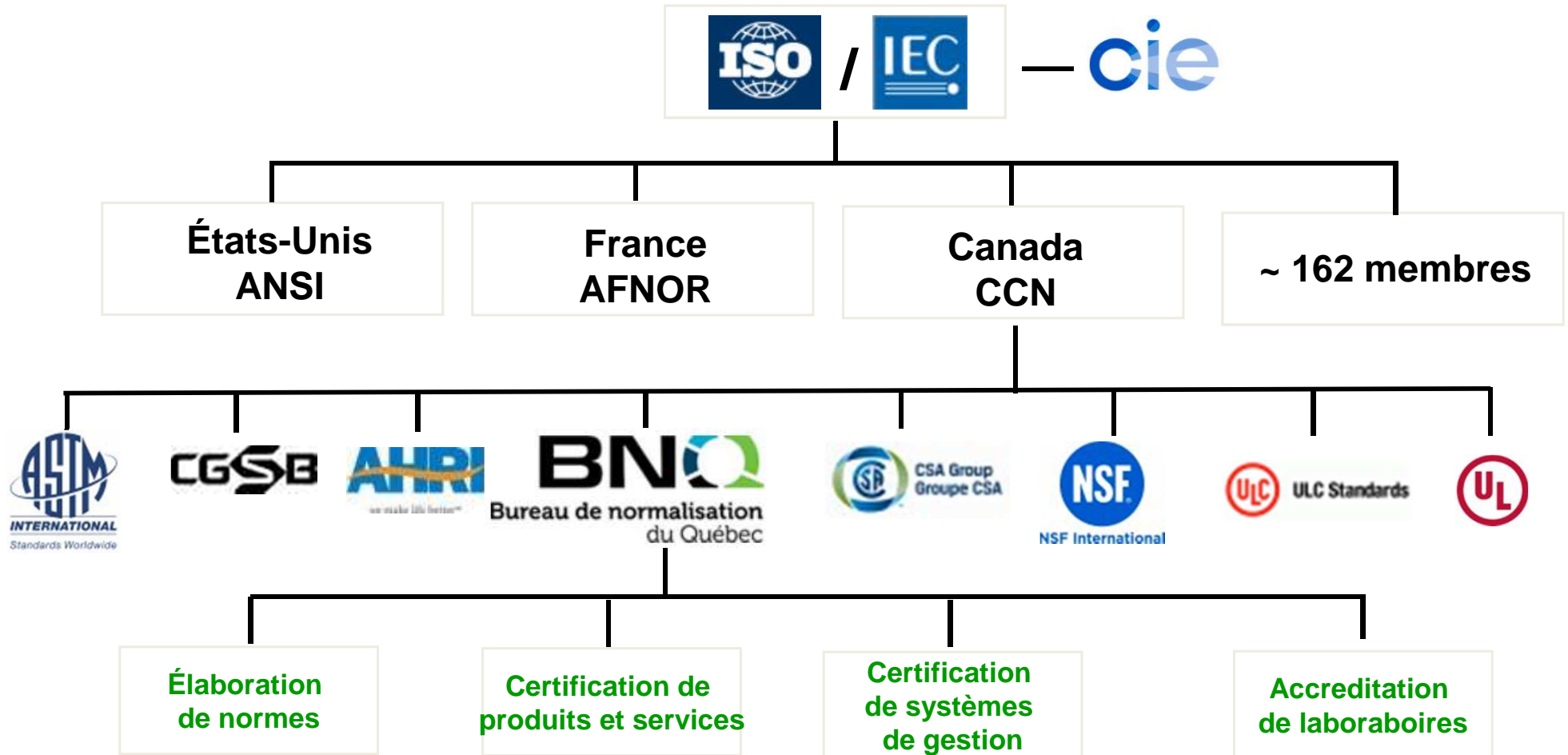


# Le BNQ dans les systèmes de normalisation national et international



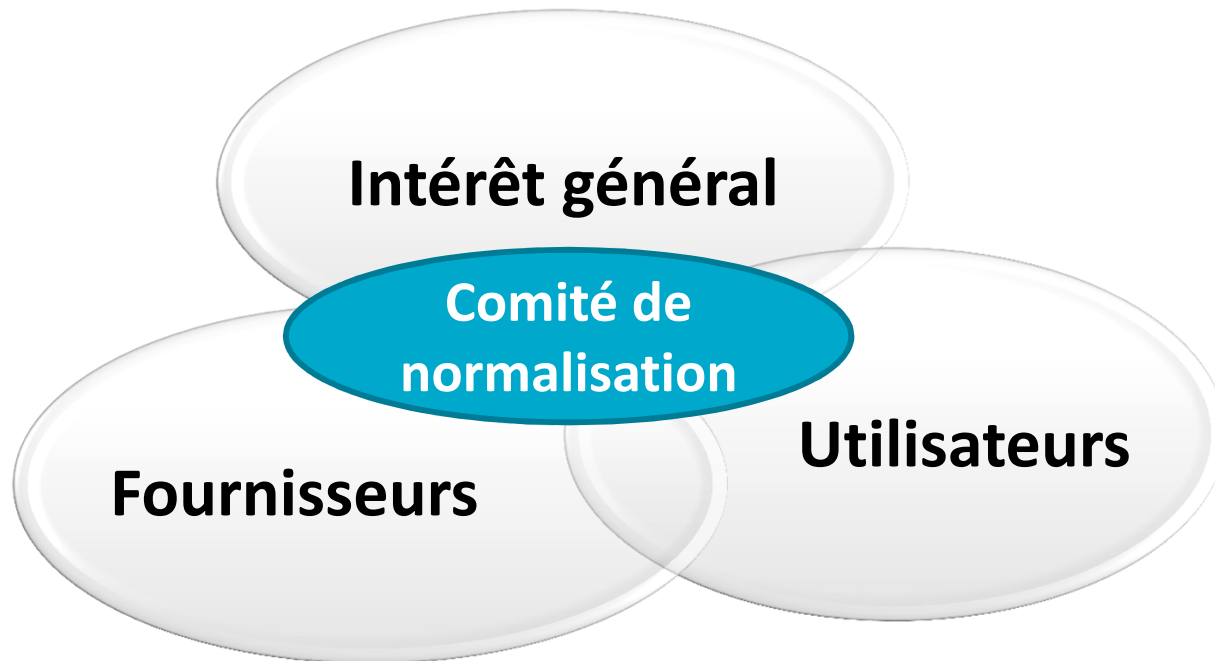


# Le BNQ dans les systèmes de normalisation national et international





# Un comité de normalisation – processus consensuel

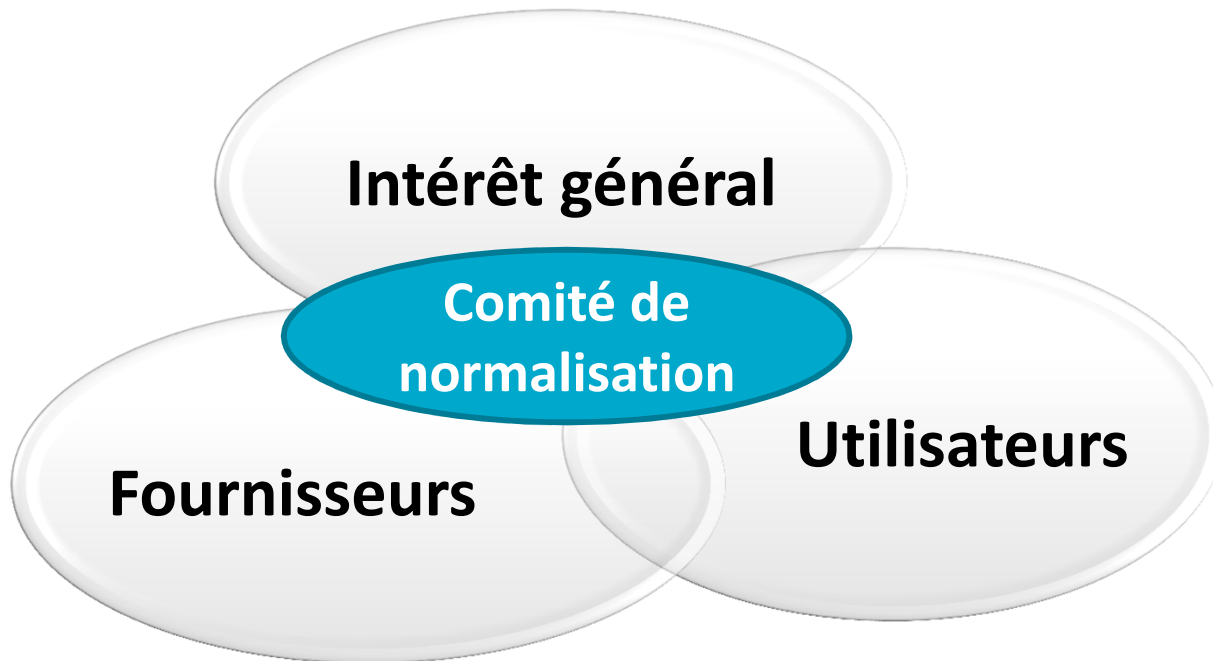


## Fondements

- Équilibre
- Transparence
- Consensus



# Un comité de normalisation – processus consensuel



## Fondements

- Équilibre
- Transparence
- Consensus

## Consensus

- Accord généralisé,
- caractérisé par l'absence d'opposition ferme,
- à l'encontre de l'essentiel du sujet ...
- n'implique pas nécessairement l'unanimité.

Source : ISO/CEI Guide 2; BNQ 9950-099/2010



# Structure de la norme

- Introduction
- Chapitre 1 – Objet
- Chapitre 2 – Domaine d'application
- Chapitre 3 – Références normatives
- Chapitre 4 – Définitions
- - - - -
- Chapitre 5 – Approche, Modèle de contrôle de l'éclairage
- Chapitre 6 – Exigences sur les quatre caractéristiques d'éclairage
- Chapitre 7 – Exigences sur les applications particulières
  - Enseignes
  - Éclairage architectural et des façades
  - Éclairage intérieur rayonnant vers l'extérieur
- Annexe normative : A – Définition des Zones d'éclairage nocturne (ZEN)
- Tableaux ZEN (document d'accompagnement)
- - - - -
- Annexes informatives (7) : B à I



# Structure de la norme

## Annexes informatives

- Annexe B – Caractéristiques d'éclairage prises en considération
- Annexe C – Raisonnement, méthodologie, et exemple de calcul des valeurs maximales spécifiées dans les tableaux ZEN
- Annexe D – Grandeurs et unités photométriques
- Annexe E – Exemples de luminaires et d'installations acceptables et non acceptables
- Annexe F – Exemple de conception et de calcul d'un système d'éclairage architectural
- Annexe G – Références informatives
- Annexe H – Bibliographie





# Modèle sur lequel repose la norme

## Trois composantes principales

- 4 caractéristiques d'éclairage
- 4 zones d'éclairage nocturne (ZEN-0 à ZEN-3)
- 17 applications typiques



# Modèle sur lequel repose la norme

## Trois composantes principales

- 4 caractéristiques d'éclairage
- 4 zones d'éclairage nocturne (ZEN-0 à ZEN-3)
- 17 applications typiques

## 4 Caractéristiques d'éclairage

(Chap. 6, Tableaux ZEN)

- Période d'éclairage
- Composition spectrale
- Orientation de l'éclairage
- Quantité



# Modèle sur lequel repose la norme

## Trois composantes principales

- 4 caractéristiques d'éclairage
- 4 zones d'éclairage nocturne (ZEN-0 à ZEN-3)
- 17 applications typiques

### 4 Caractéristiques d'éclairage

(Chap. 6, Tableaux ZEN)

- Période d'éclairage
- Composition spectrale
- Orientation de l'éclairage
- Quantité

### 4 Zones d'éclairage nocturne (Annexe A)

- ZEN-0 : Conservation, protection de l'intégrité nocturne
- ZEN-1 : Zone résidentielle, rurale
- ZEN-2 : Zone commerciale, institutionnelle, mixte
- ZEN-3 : Ville de 100 000 habitants et plus



# Modèle sur lequel repose la norme

## Trois composantes principales

- 4 caractéristiques d'éclairage
- 4 zones d'éclairage nocturne (ZEN-0 à ZEN-3)
- 17 applications typiques

## 17 applications typiques (Tableaux ZEN)

- Éclairage privé (9)
  - Applications générales
  - Stationnements
  - Stations service, Aires d'étalage extérieures
  - Espaces commerciaux et industriels
- Éclairage public (4)
  - Terrains de sports
  - Parcs urbains, aires piétonnes
  - Réseau routier provincial, Réseau routier municipal
- Enseignes (3) : éclairées par réflexion, rétroéclairées, DEL
- Éclairage architectural et des façades



- **Chapitre 6 – Exigences**

Pour chacune des quatre caractéristiques d'éclairage

- Variable à contrôler
- Exigences, précisions
- Évaluation de la conformité : méthodes de mesure et d'évaluation
- Recommandations : pratiques souhaitables, non exigées.

- **Chapitre 7 – Applications particulières**

- Exigences supplémentaires, sur une ou plusieurs des quatre caractéristiques d'éclairage.

- **Tableaux ZEN** (document d'accompagnement)

Regroupe en un seul document

- les valeurs et les pratiques à respecter,
- pour chacune des 17 applications,
- dans chacune des 4 ZEN.



# Éléments techniques

- Normes et règlements existants
  - Besoin d'éclairage
    - IES Handbook 10<sup>e</sup> édition
    - Éclairage extérieur : IES RP-33
    - Stationnements : IES RP-20
    - Routier : IES RP-8, ACT/TAC
    - Aires inoccupées : IES G-1
    - Espaces industriels : Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail
  - Contrôle pollution lumineuse
    - POLC (IDA)
    - MLO (IES/IDA)
    - Règlement ville de Sherbrooke (RICEMM)
    - AIR (AQME-IDA Québec-RICEMM)





# Éléments techniques

- Calcul exigence QUANTITÉ
  - Contrôle du flux lumineux (lumen)

POUR	CONTRE
Bonne unité de mesure	Unité pas intuitive
Facile à calculer	Ne peut pas se mesurer sur le site
Adapté à tous les usages	

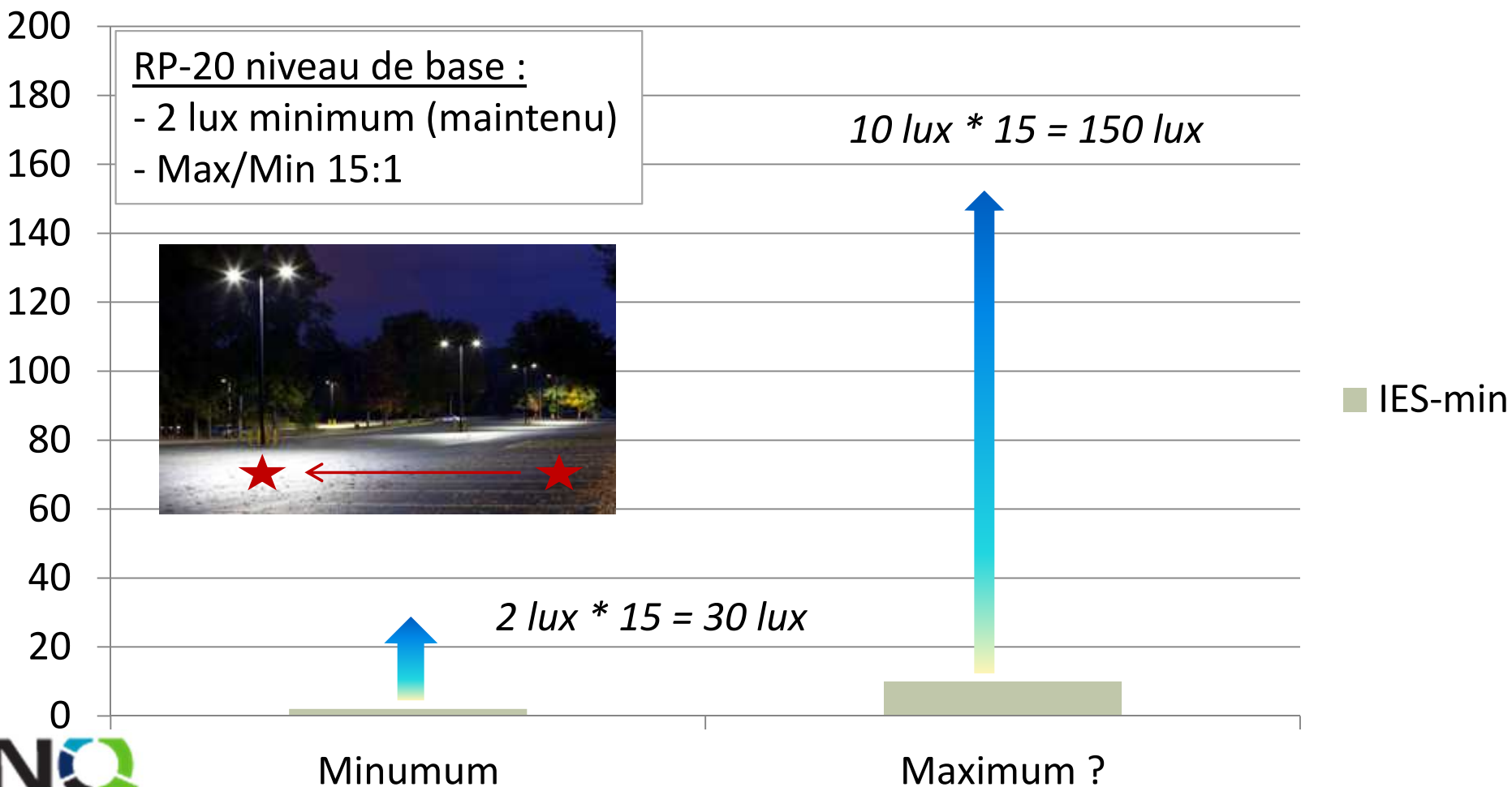
- Contrôle de l'éclairement (lux)

POUR	CONTRE
Unité intuitive	Mesures difficiles
Peut se mesurer sur le site	Difficile à calculer (simulations)
	Pas adapté à tous les usages



# Éléments techniques

## o Exemple stationnement

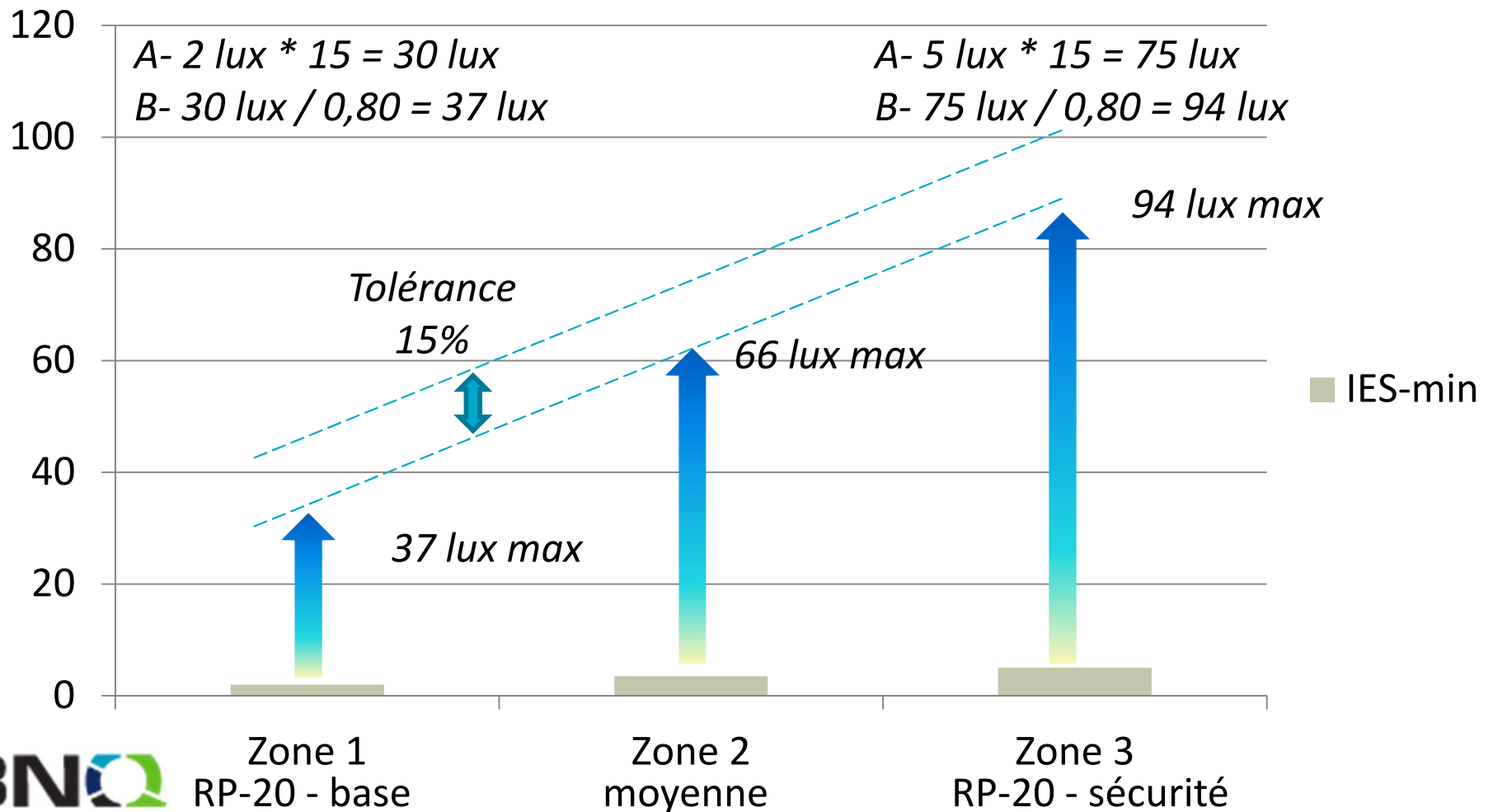






# Éléments techniques

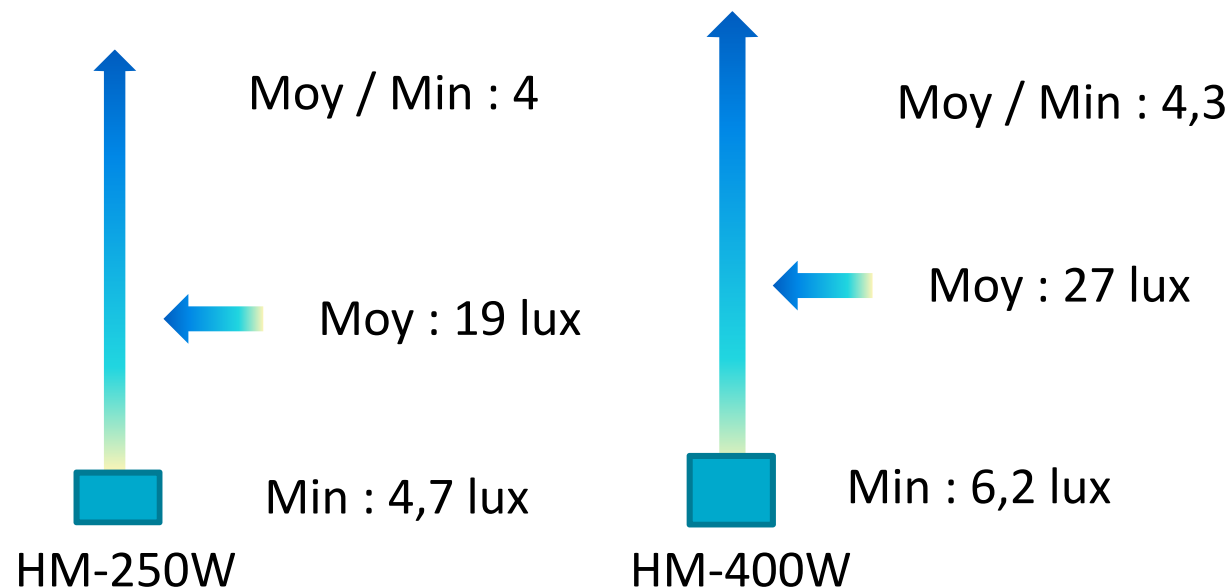
## ○ Point éclaircissement initial maximum (lux)





# Éléments techniques

- Flux initial maximum (lumen)
  - Problème : moy/min pas spécifié dans RP-20
  - Solution : simulations cas typiques
  - Valeur retenue : moy/min = 5:1





# Éléments techniques

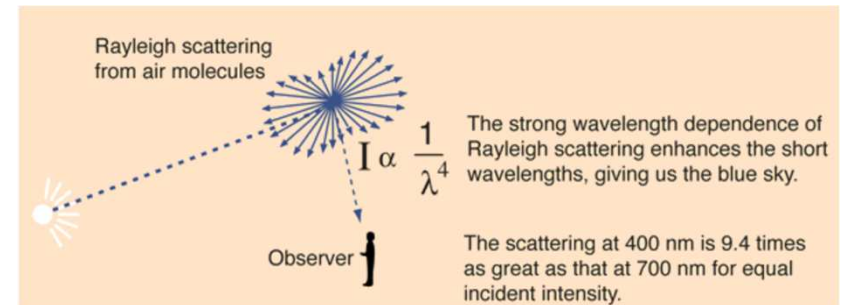
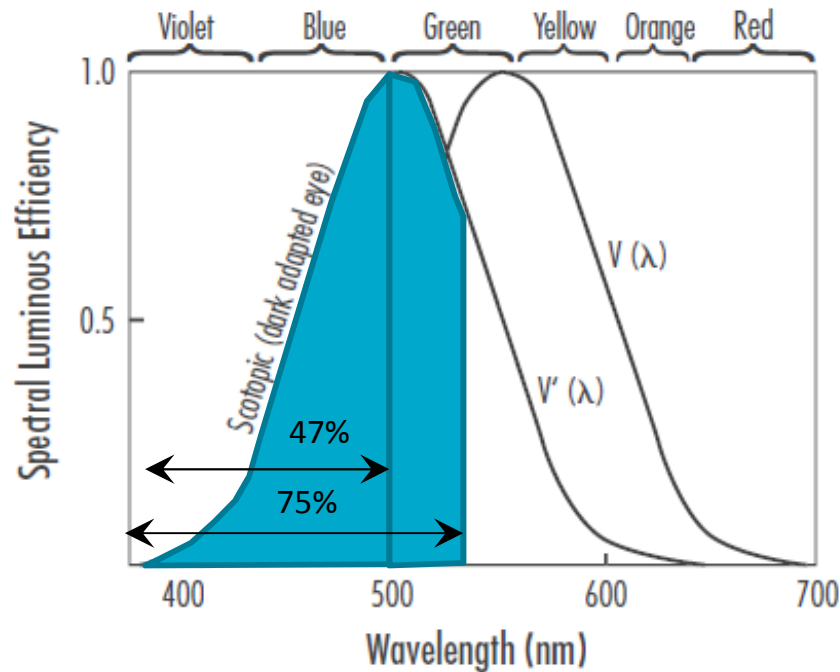
## o Résumé calcul exigence QUANTITÉ

Paramètre	Référence	Unité	Niveau			Note
			De base	moyenne	Sécurité	
Éclairage minimum (maintenue)	A	lux	2	3,5	5	RP-20 2014
Uniformité	B	-	15 : 1			
Facteur de maintenance (LLF)	C	-	0,80			moyenne techno. diverses
Éclairage maximum (initial)	$D : A * B \div C$	lux	37	66	94	calculé
Uniformité moy/min	E	-	5 : 1			simulations
Éclairage moyen (initial)	$F : A * E \div C$	lm/m <sup>2</sup>	12	22	31	calculé

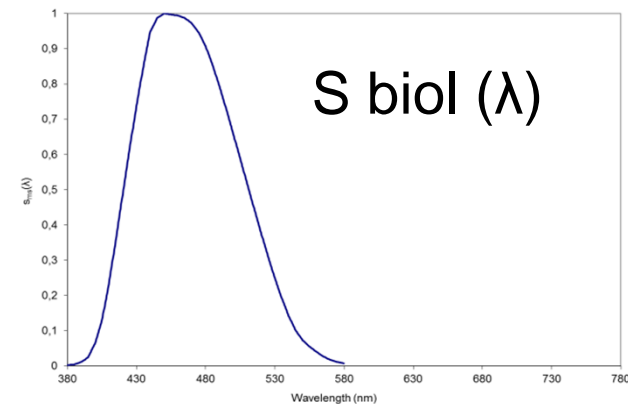
+ Tolérance 15%



## ○ Exigences spectre : vision vs diffusions / S biol



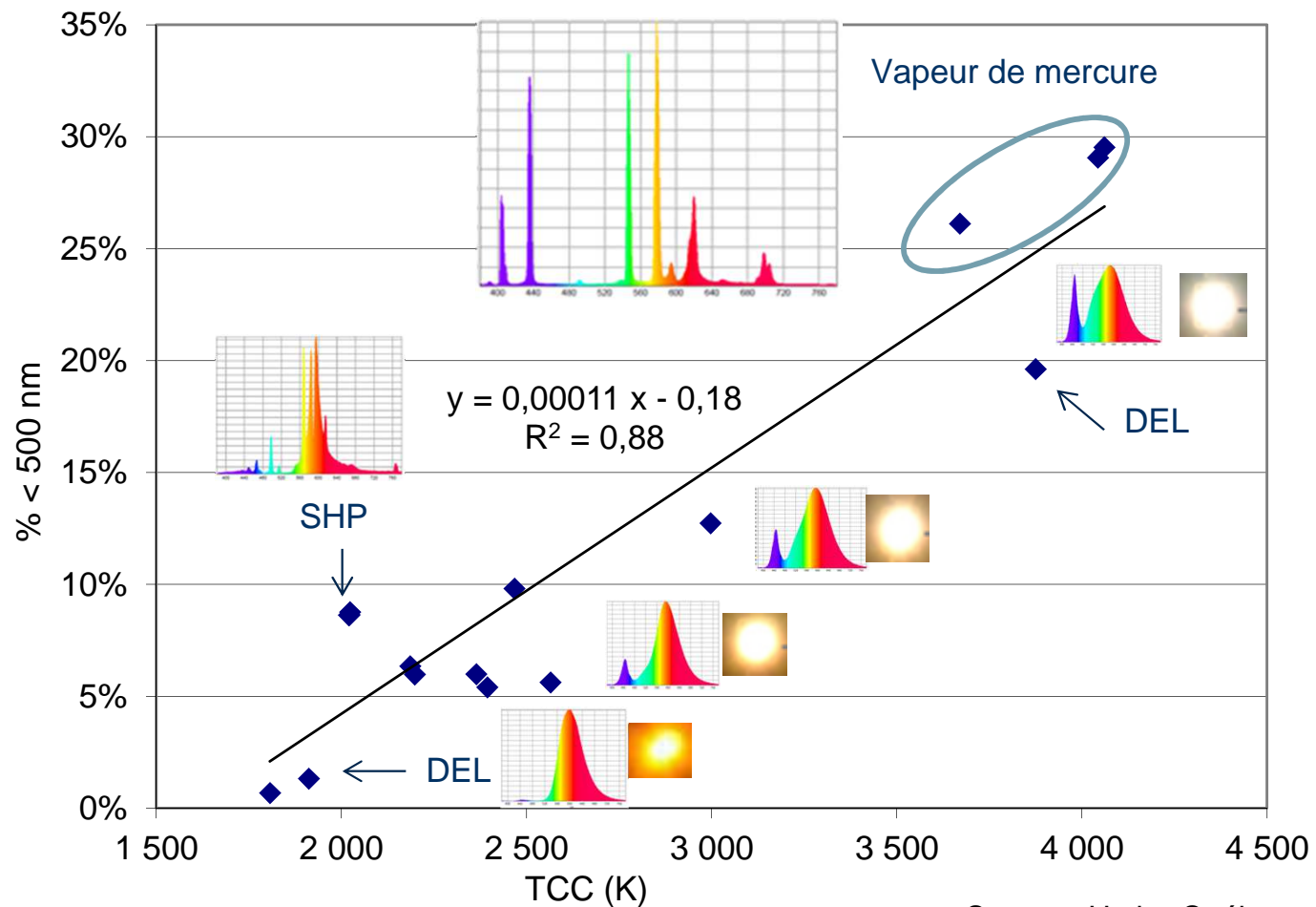
Source : <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/atmos/blusky.html>





# Éléments techniques

## ○ Exigences spectre – caractérisation sources

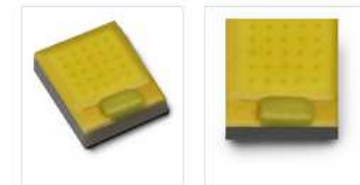
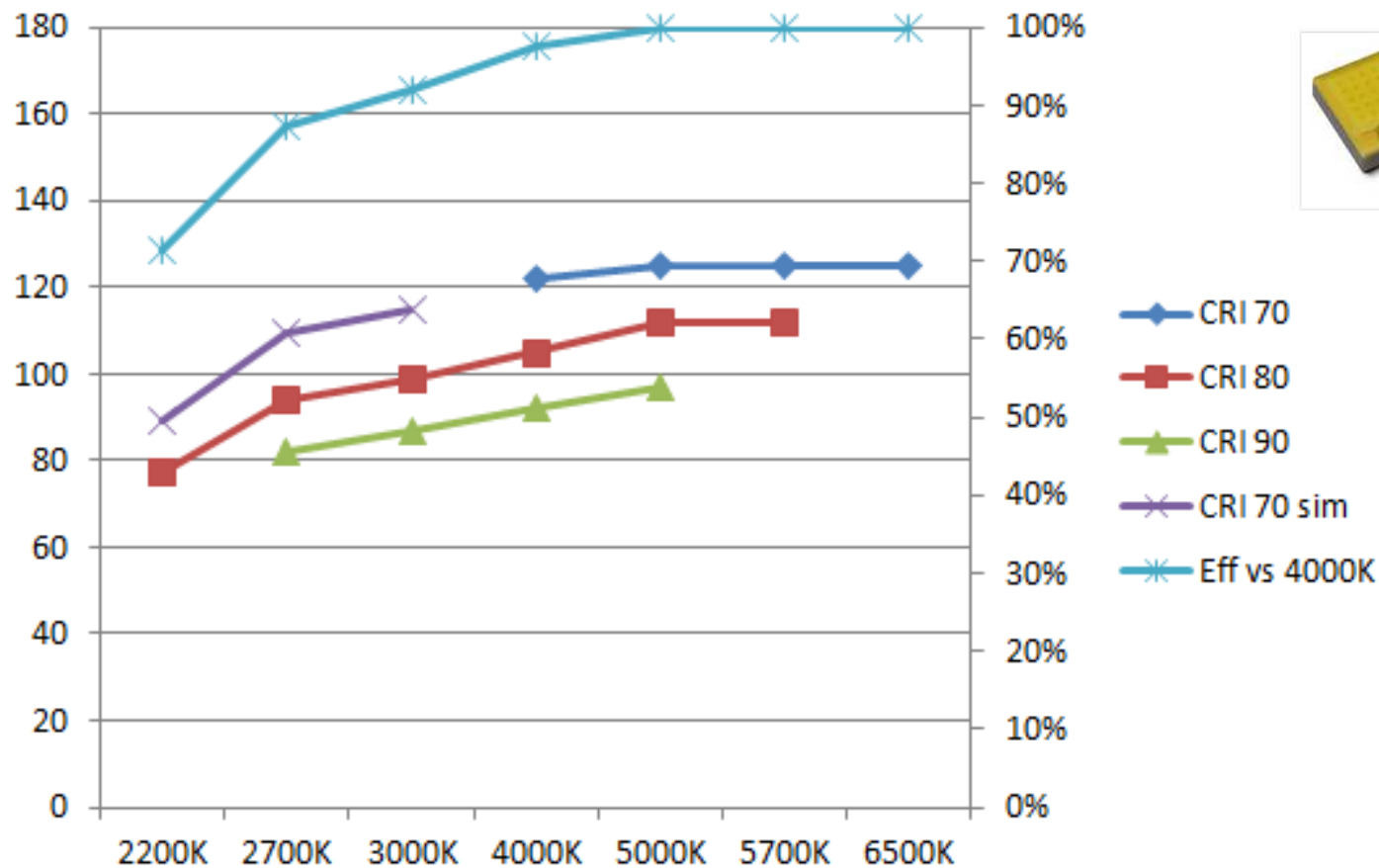


Source : Hydro-Québec



# Éléments techniques

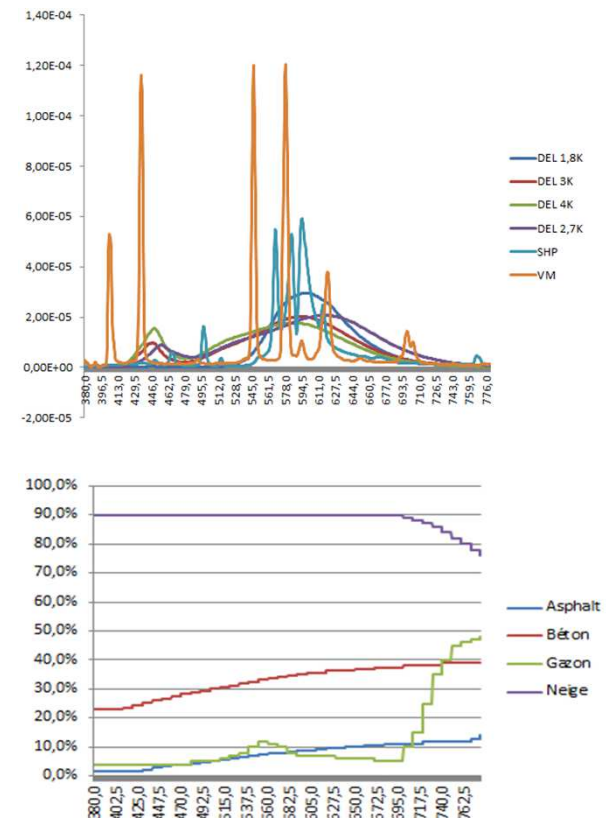
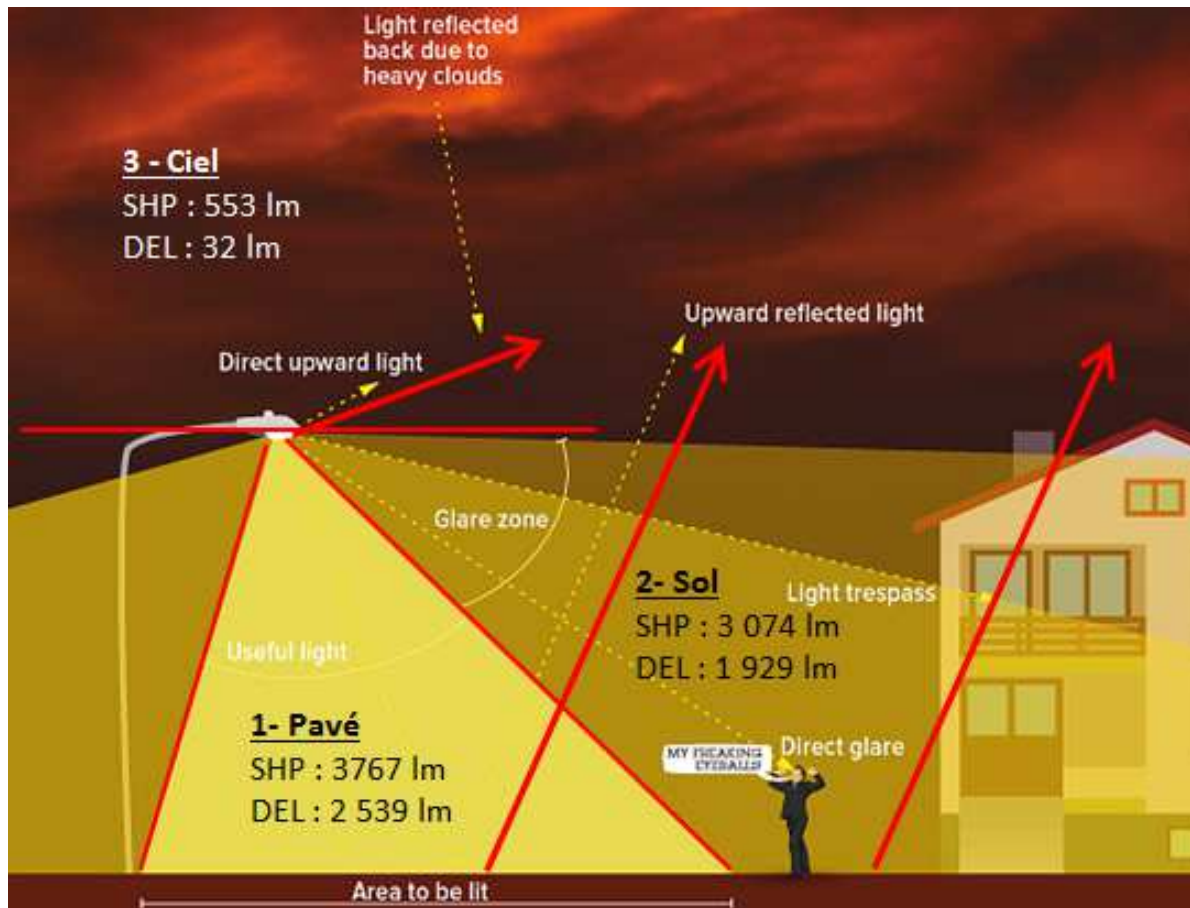
## ○ Exigences spectre – efficacité/dispo DEL





# Éléments techniques

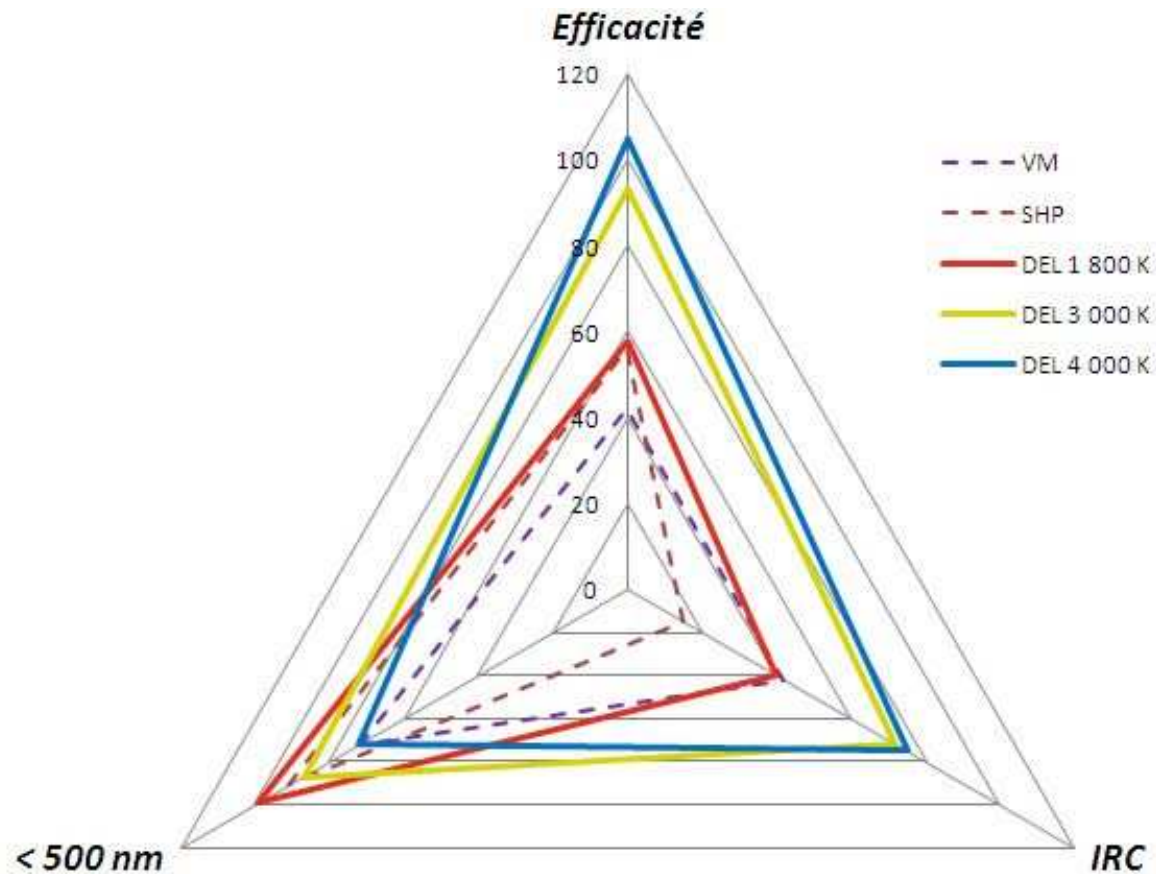
## ○ Exigences spectre – caractérisation application





# Éléments techniques

- Exigences spectre – approche pondérée







## Consultation publique

- Projet de norme offert à toute personne intéressée à examiner le projet de norme et à formuler des propositions de modification ou des commentaires.
- But : améliorer le projet de norme; élargir l'éventail des points de vue pris en compte.
- Comment : Document disponible sur le site web du BNQ; commentaire et propositions à formuler dans le tableau fourni.
- Durée : 60 jours
- Date : Mi-novembre 2015 à la mi-janvier 2016



## Prochaines étapes

- Étude des commentaires et propositions par le comité de normalisation; décisions de modification si pertinent.
- Confirmation du consensus.
- Préparation finale de la norme par le BNQ

**Publication : 3<sup>e</sup> trimestre 2016**