

# **RAPPORT D'ESSAIS N° 26036063 EVALUATION DU RISQUE PHOTOBIOLOGIQUE SUR LA RETINE DÛ À LA LUMIÈRE BLEUE ÉMISE PAR UN TUBE LED**

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte trente neuf pages.

**A la demande de :**                    **AIRIS France**  
**9, rue Carraire**  
**Les Logissons**  
**13770 VENELLES**

N/Réf. DAE/2011-330CH/CM  
15 décembre 2011

Auteurs	Approbation	Vérificatrice
<b>Carole HORLAVILLE</b> <b>François OLIVE</b>	Responsable du Pôle <b>Christophe MARTINSONS</b>	Assistante <b>Catherine MANDON</b>

*Toute reproduction partielle susceptible de dénaturer le contenu du présent document, qu'il s'agisse d'une omission, d'une modification ou d'une adaptation engage la responsabilité du client vis-à-vis du CSTB ainsi que des tiers concernés.*

---

## SOMMAIRE

---

INTRODUCTION ET CONTEXTE	3
1 – DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON SOUMIS A L'ESSAI	4
2 – EVALUATION DU GROUPE DE RISQUE « LUMIERE BLEUE »	10
3 - CONCLUSION	18
ANNEXE 1 – Cartographies de luminances mesurées	20
ANNEXE 2 – Répartitions spectrales de flux mesurés	31
ANNEXE 3 – Appareils de mesure	36

---

## INTRODUCTION ET CONTEXTE

---

Comme toutes les sources de rayonnement optique, les dispositifs d'éclairage sont susceptibles d'avoir des effets sanitaires néfastes pour la peau et l'œil. La norme européenne en vigueur dans ce domaine est la norme NF EN 62471 « sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes », datée de décembre 2008. Le rapport technique CEI/TR 62471-2 d'août 2009 donne des indications complémentaires à l'utilisation de la norme.

Issue des travaux de la commission internationale de l'éclairage (CIE) et de la commission internationale sur la protection contre les rayonnements non-ionisants (ICNIRP), la norme NF EN 62471 définit quatre groupes de risques allant de 0 à 3.

Ces groupes de risques sont déterminés en fonction d'effets relatifs aux rayonnements UV proche et actinique (lésions de la cornée et du cristallin d'origine photochimique, pathologies de la peau), à la lumière bleue (lésions d'origine photochimique de la rétine), au rayonnement infrarouge (endommagement du cristallin) et de l'ensemble du spectre optique pour le risque de lésions thermiques de la rétine.

Au titre du marquage CE des produits, la norme NF EN 62471 donne la présomption de conformité aux exigences de sécurité du décret 95-1081 du 3 octobre 1995 relatif à la sécurité des personnes qui est la transposition de la directive européenne Basse Tension.

L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (ANSES) a publié le 25 octobre 2010 un avis sur les effets sanitaires des systèmes d'éclairage à LED. Les risques mentionnés par l'ANSES concernent notamment :

- L'éblouissement pouvant résulter de la mise en œuvre d'éclairage par LED de haute luminance.
- Les risques photobiologiques liés à l'exposition à des longueurs d'onde d'émission lumineuse des LED dans le bleu.
- Le papillotement de la lumière (fluctuations lumineuses rapides).

En ce qui concerne les risques photobiologiques, l'ANSES a précisé que les dispositifs d'éclairage à LED sont exempts de risques liés aux rayonnements infrarouges et ultraviolets, ainsi qu'aux risques thermiques. Le risque photobiologique lié à la lumière bleue doit donc être estimé.

Le groupe de risque pour la lumière bleue est déterminé en fonction de la luminance pondérée, calculée selon la norme NF EN 62471, qui doit être comparée aux valeurs limites d'exposition :

- Groupe de risque 0 « sans risque », lorsque la valeur limite d'exposition n'est pas atteinte pour des durées d'exposition inférieures à 10 000 s.
- Groupe de risque 1 « risque faible », lorsque la valeur limite d'exposition est atteinte entre 100 s et 10 000 s.
- Groupe de risque 2 « risque modéré », lorsque la valeur limite d'exposition est atteinte entre 0,25 s et 100 s.
- Groupe de risque 3 « risque élevé », lorsque la valeur limite d'exposition est atteinte avant 0,25 s.

La norme NF EN 62471 préconise de procéder à la détermination du groupe de risque soit à une distance à laquelle l'éclairement est de 500 lx (pour une lampe d'utilisation courante), soit à la distance de 200 mm (pour les autres lampes).

L'ANSES a relevé une ambiguïté dans la définition de la distance d'évaluation du risque. L'ANSES préconise en premier lieu de déterminer le groupe de risque à 200 mm, ce qui correspond au cas le plus défavorable. Si le groupe de risque n'est pas 0, alors, en second lieu, l'ANSES préconise de déterminer les distances de sécurité, auxquelles le groupe de risque redescend à 1 et à 0. Cette disposition permettra de procéder à un marquage spécifique des produits qui pourrait faire l'objet d'une réglementation ultérieure.

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation du risque photobiologique « lumière bleue » effectuée par le CSTB selon la méthode de la norme NF EN 62471 en suivant le protocole du rapport de l'ANSES.

## 1 Description de l'échantillon soumis à l'essai

Le CSTB a reçu le 1<sup>er</sup> décembre 2011 un tube à LEDs **L5LCA** dont les données fabricant sont les suivantes:

Lampe à LED de forme tube T8 - G13

Dissipation thermique par capot aluminium et optique en polycarbonate

Caractéristiques techniques : voir colonne « Typical »

### Electro-optical Characteristics @ T<sub>A</sub>= 25°C / 220~240VAC / 50~60Hz

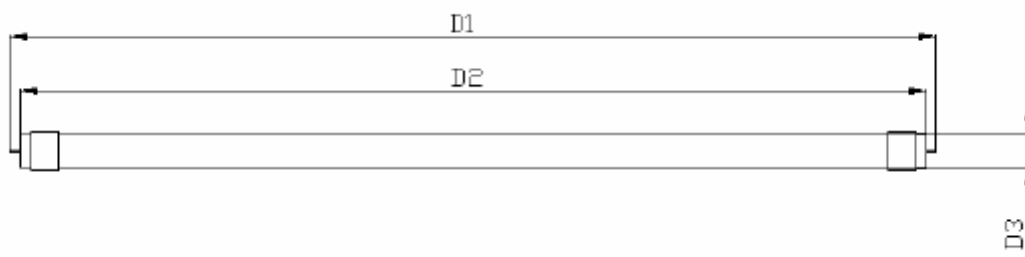
	Unit	Min	Typical	Max	Remark
AC Voltage	V	220	230	240	
Frequency	Hz	50		60	
Power Consumption	W	21.5	23.5	25	
Power Factor	-	0.5	0.6		
Driving current to LED	mA	37	42	47	
CCT	K	4700	5000	5300	
CRI	-	78	80	85	
Luminous Flux	lm	2100	2250	2400	
Illumination	lux	560	600	640	
View Angle	degree	105	115		

\* Power consumption, CCT, luminous flux, illumination are measured with an accuracy of ± 5%.

\* All characteristics are measured after 0.5 hour heat balance.

### Mechanical Characteristics

Item	Unit	Min	Typical	Max	Remark
Tube Length (D1)	mm	-	1512	1514	Euro size
Tube Length (D2)	mm	-	1498	1500	Euro size
Tube Diameter (D3)	mm	φ25	φ27	φ28	
Tube weight	gw		450		



## 2 Evaluation du groupe de risque « lumière bleue »

L'évaluation est basée sur la mesure de la luminance et du spectre dans un champ de vision qui dépend de la durée d'exposition. Le calcul de la luminance pondérée est effectué selon la norme NF EN 62471.

L'évaluation a été faite pour des distances de 200 mm, 500 mm, 1 m et 2 m. Dans chaque cas, la mesure a été effectuée pour des durées d'exposition correspondant aux limites des groupes de risques : 0,25 s, 100 s et 10 000 s.

Les cartes de luminance lumineuses (cd/m<sup>2</sup>) et les répartitions spectrales de flux, mesurées en visée directe avec un spectromètre sont données à titre indicatif en annexes 1 et 2.

Les résultats des évaluations de risque présentés dans ce rapport ne sont valables que pour le tube LED testé. Ils ne sont pas applicables à d'autres configurations de produits. En particulier, tout changement de flux lumineux, de répartition spectrale de la lumière, de collimateur optique, de référence de LED ou de nombre de LED est susceptible de modifier le groupe de risque « lumière bleue ».

		Limites des groupes du risque lumière bleue de la norme NF EN 62471			
Groupe de risque		0	1	2	
Durée d'exposition (s)		10 000	100	0,25	
Angle de mesure (rd)		0,1	0,011	0,0017	
<b>Luminance pondérée L<sub>B</sub> (W/m<sup>2</sup>/sr)</b>	<b>Valeur limite d'exposition</b>	<b>100</b>	<b>10 000</b>	<b>4 000 000</b>	<b>Groupe de risque</b>
	TUBE LED L5LCA - distance d'observation de 200 mm	24	380	656	<b>0:sans risque</b>
	TUBE LED L5LCA - distance d'observation de 500 mm	10	125	656	<b>0:sans risque</b>
	TUBE LED L5LCA - distance d'observation de 1 m	5	35	518	<b>0:sans risque</b>
	TUBE LED L5LCA - distance d'observation de 2 m	3	24	262	<b>0:sans risque</b>

### 3 CONCLUSION

Les mesures photométriques réalisées le 5 décembre 2011 dans les laboratoires du CSTB de Saint Martin d'Hères ont permis d'évaluer le risque photobiologique sur la rétine due à la lumière bleue d'un tube LED de référence L5LCA et de longueur 1500 mm.

**Ce tube LED L5LCA est classé « sans risque » pour la lumière bleue à toutes les distances d'observation.**

Fait à Saint Martin d'Hères, le 15 décembre 2011

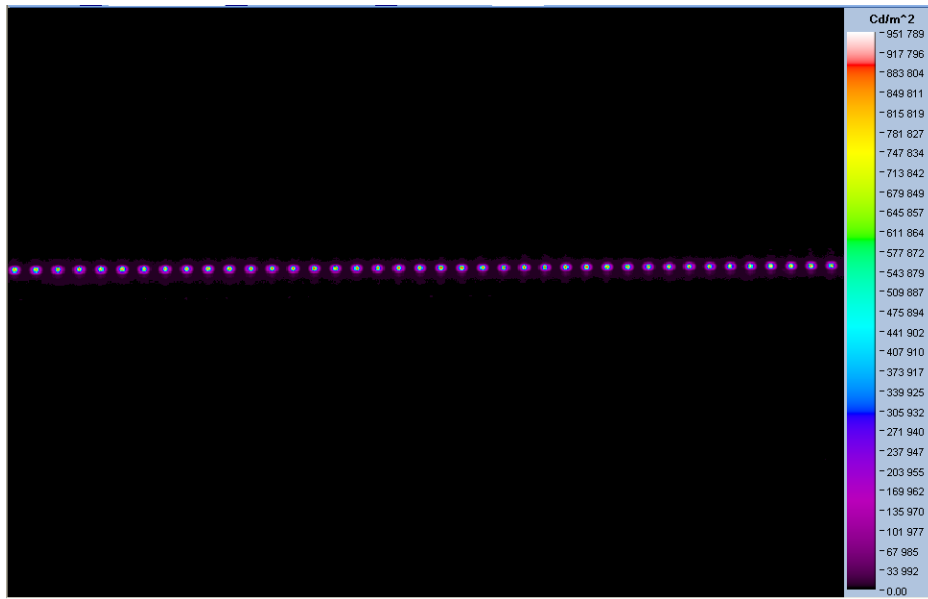
Le chargé d'essais  
François OLIVE



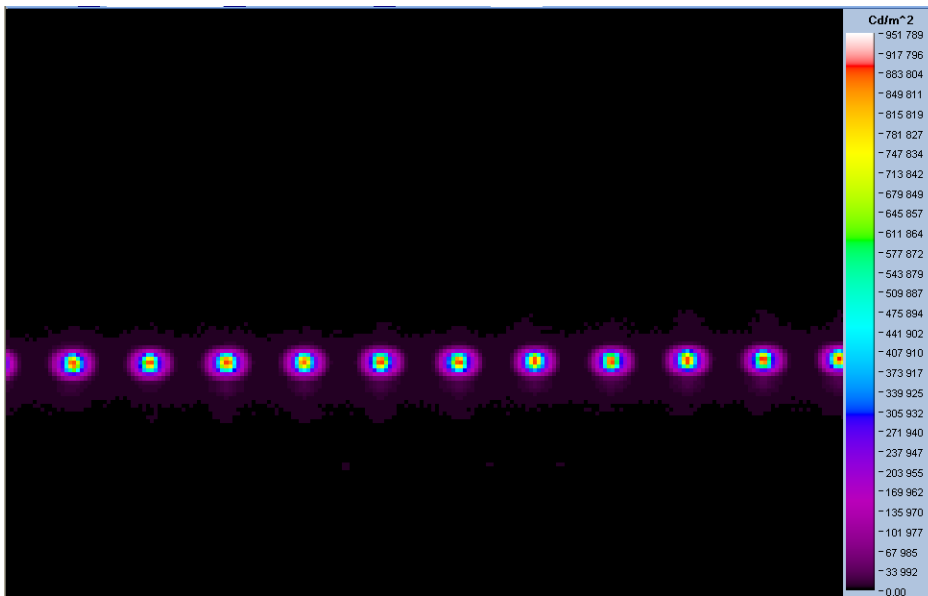
Le responsable du pôle  
Christophe MARTINSONS

## ANNEXE 1 CARTOGRAPHIES DE LUMINANCES MESUREES

Luminances du tube LED Référence L5LCA à 650 mm



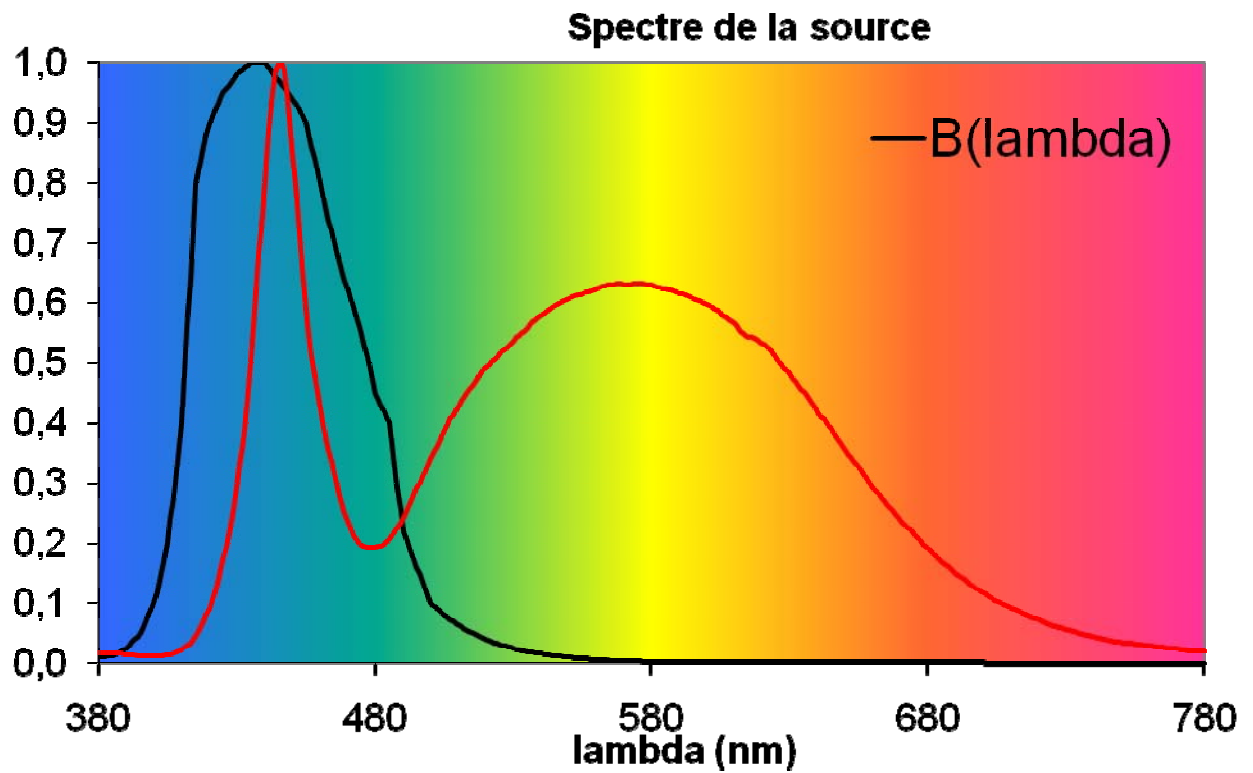
*Cartographie générale*



*Cartographie rapprochée*

## ANNEXE 2 SPECTRE DU TUBE LED RAMENE A 1

Spectre du tube LED Référence L5LCA





### ANNEXE 3 APPAREILS DE MESURE

***Mesures de luminances :***

Désignation	Type	Marque	N° série
Vidéoluminancemètre	PM-1613F-1	Radiant Imaging	49912384

***Mesures de spectres :***

Désignation	Type	Marque	N° série
Spectromètre	SMS-500	SphereOptics	090506401

**FIN DE RAPPORT**