

AVIS D'EXPERTS Technologies

Les éclairages UVA à led en ressuage et magnétoscopie

Les éclairages UVA à LED apparus sur le marché depuis environ 10 ans remplacent progressivement les éclairages UVA à vapeur de mercure.

Force est de constater qu'ils sont loin de faire l'unanimité et qu'ils suscitent la méfiance tant l'offre est large.

LES AUTEURS



Laurent Sabatier
Directeur commercial,
Srem Technologies



Emmanuel Dubois
Chef Produits,
Srem Technologies

Les donneurs d'ordres de l'aéronautique notamment (AIRBUS, Rolls Royce...) et les organismes de normalisation tels que l'ASTM ou l'ISO rédigent des normes spécifiques afin de réglementer les caractéristiques de ces appareils pour les applications d'inspection en ressuage et magnétoscopie. Cependant, peu d'éclairages UVA à LED peuvent répondre aujourd'hui à l'ensemble des exigences et de nombreux utili-

sateurs continuent à travailler ou recommencent à travailler avec des éclairages UVA à vapeur de mercure (malgré une réglementation contraignante), en raison des contraintes normatives limitées et maîtrisées depuis longtemps.

Pour certaines de ces nouvelles exigences, les fabricants d'éclairages UVA à LED sont les seuls à pouvoir démontrer et fournir les preuves qu'elles sont respectées.

Cet article a pour objectif d'expliquer les

grandes différences entre les éclairages UVA à vapeur de mercure et les éclairages UVA à LED et de mieux comprendre les spécificités de ces derniers.

Pic de longueur d'onde

Sur un éclairage à vapeur de mercure, le pic d'émission est fixe et stable à 365 nm et cela, quelque soit l'appareil et la température de fonctionnement.

Concernant les éclairages à LED, les fabricants de LED annoncent des LED centrées à 365 nm sur une plage de 360 à 370 nm avec une tolérance de +/- 3 nm (fig. 1).

Plusieurs paramètres sont à l'origine de ce décalage du pic d'émission (fig. 2). Il faut donc mesurer ce pic à l'allumage de l'éclairage puis proche de la température maximum afin de valider toute la

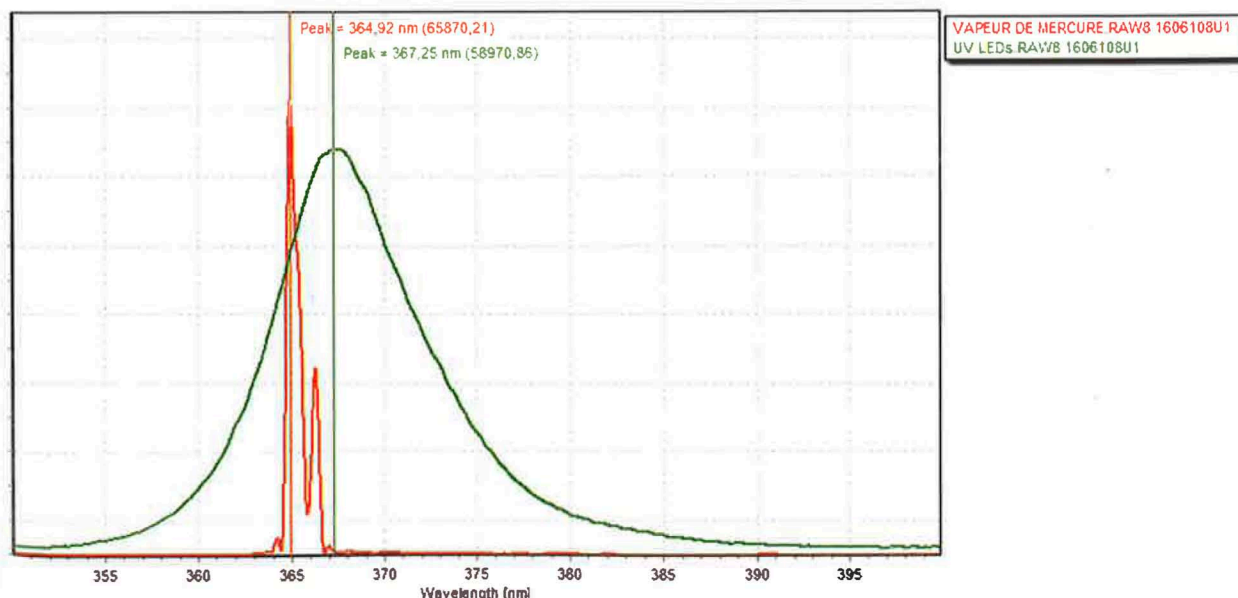


FIGURE 1 : Superposition des spectres vapeur de mercure/LED.

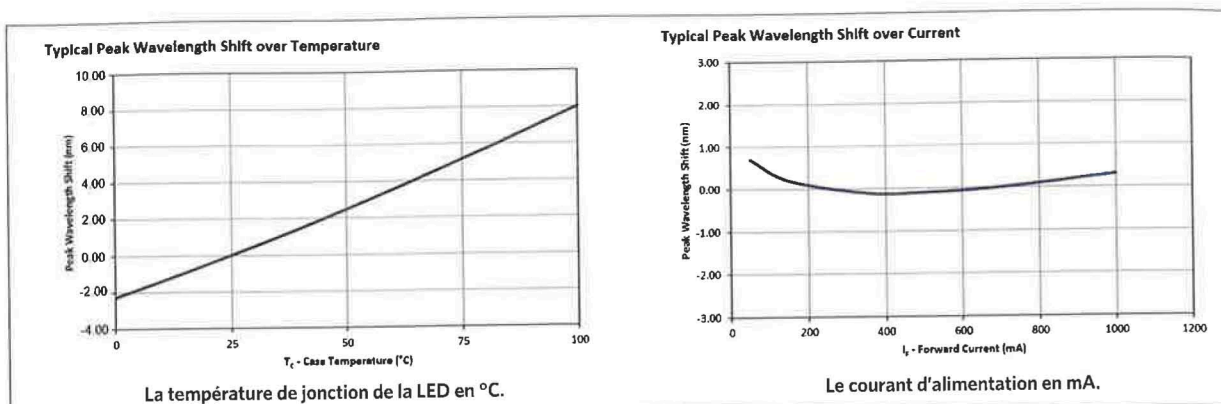


FIGURE 2

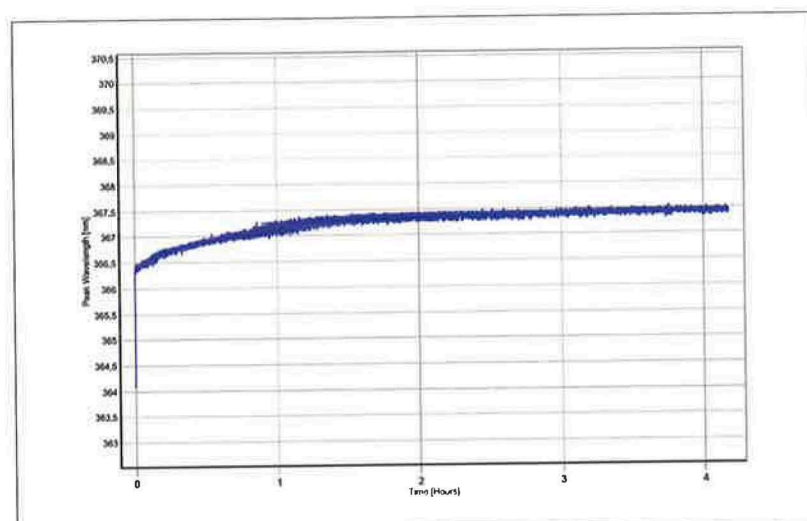


FIGURE 3 : Exemple d'évolution du pic réalisée avec un spectroradiomètre sur un appareil pendant plusieurs heures de fonctionnement.

plage de fonctionnement (fig. 3). Notons que le pic mesuré est une composante de l'ensemble des leds présentes dans l'appareil.

À ce jour nous n'avons pas suffisamment de recul pour savoir si le vieillissement naturel entraîne un décalage supplémentaire du pic d'émission. Ce qui est certain, c'est qu'une détérioration de la soudure de jonction de la LED sur son circuit ou une défaillance

du système de refroidissement entraînera automatiquement un décalage du pic d'émission.

Il est donc très important que le fabricant de l'éclairage vérifie le pic de longueur d'onde lors du contrôle final de son appareil. Une simple valeur dans une fiche technique ne garantit rien. C'est pour cela que l'appareil doit être fabriqué avec un niveau de qualité élevé et privilégiant un refroidissement par convection naturelle.

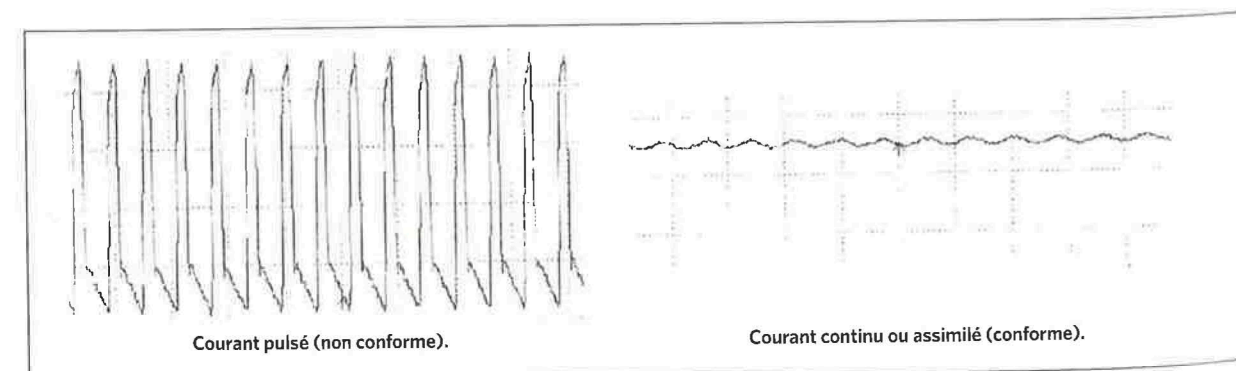


FIGURE 4

Courant d'alimentation des LED

Les trois normes les plus exigeantes (RRES90061, AITM6-1001-11, ASTM E3022-15) interdisent l'utilisation d'un courant d'alimentation de type pulsé avec modulation.

Cette information doit être fournie dans le certificat de conformité de l'éclairage avec la forme du courant d'alimentation et seul le fabricant de l'éclairage est en mesure de la fournir (fig. 4).

Les avantages à utiliser un courant continu ou assimilé sont nombreux :

1. Aucun risque de scintillement ou effet stroboscopique sur la pièce contrôlée.
2. Durée de vie plus longue, car moins de stress pour l'électronique.
3. Meilleure stabilité du courant efficace donc de l'irradiance.

Stabilité

La stabilité est dissociée en deux parties :

La durée de stabilisation à partir de l'allumage de la lampe

La variation de l'irradiance doit être inférieure à 20 % entre l'allumage et sa stabilisation pour Rolls Royce et Airbus. Pour un confort et une efficacité d'utilisation

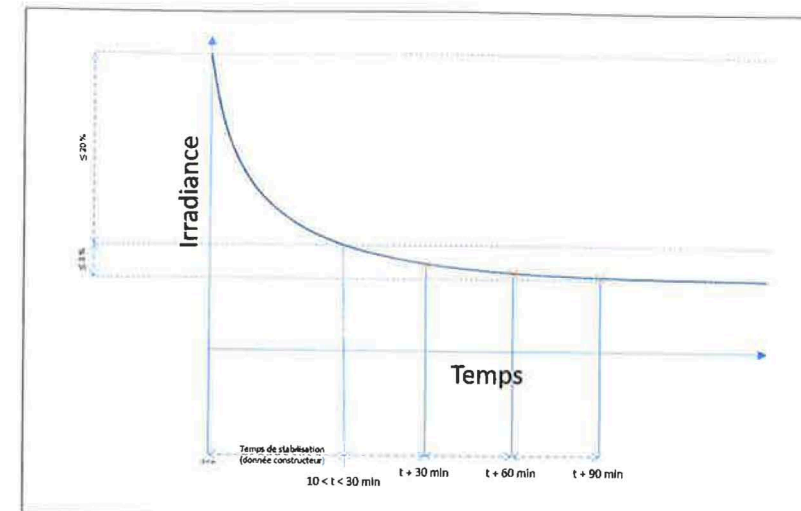


FIGURE 5

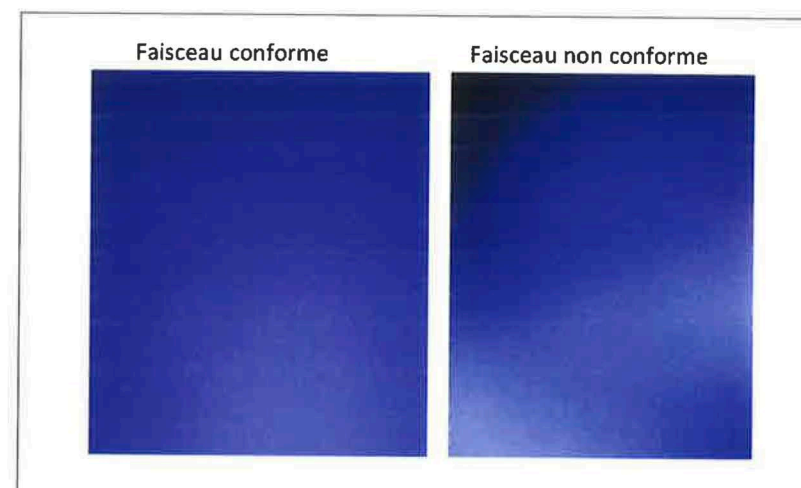


FIGURE 6

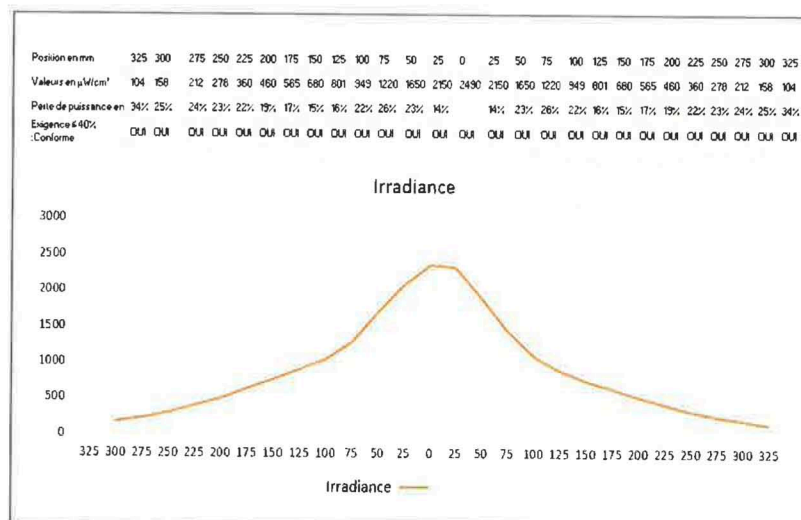


FIGURE 7

optimum, l'opérateur doit bénéficier d'un temps d'attente de stabilisation minimum.

La stabilité dans le temps

La RRES90061 demande que la baisse de l'irradiation après stabilisation n'excède pas 3 % sur 3 mesures à 30 minutes d'intervalle et l'AITM6-1001-11 demande

que la variation de l'irradiation après stabilisation n'excède pas 3 % sur au moins 3 mesures à 30 minutes d'intervalle (fig. 5).

Projection du faisceau

Afin de garantir l'homogénéité de la surface d'éclairage UVA, les caractéris-

tiques du faisceau d'éclairage ont été définies.

Trois normes imposent plus d'informations quant à la forme du faisceau d'irradiance, et privilégient un faisceau de type bord progressif (diminution de la puissance progressivement en s'éloignant du centre). Cela afin d'avoir une vue périphérique autour de la zone de contrôle.

Dans la zone de contrôle et sur les bords il ne doit pas y avoir de tâche ou de pic d'intensité, l'uniformité de l'irradiance est à évaluer sur une feuille blanche (fig. 6).

Pour l'ASTM E3022-15

La valeur d'irradiance doit être $\geq 1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ pour un diamètre minimum de 5" ou 127 mm à une distance de 15" ou 381 mm.

Pour l'AITM6-1001-11

L'irradiance ne doit pas décroître de plus de 40 % tous les pouces (25,4 mm) en s'éloignant du centre du faisceau jusqu'à une valeur de $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (fig. 7).

Pour la RRES90061

L'irradiance mesurée à la distance de travail sur un diamètre du plan de projection perpendiculaire au faisceau ne doit pas être inférieure à 25 % de l'irradiance mesurée sur la moitié de ce même diamètre.

Dans l'exemple de la figure 8 nous considérons les plans de travail à la distance mini et à la distance maxi.

Le plan de travail à la distance mini est défini comme étant le plan dans lequel aucun point de l'irradiance mesurée n'est supérieur à $5000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Le plan de travail à la distance maxi est défini comme étant le plan dans lequel tous les points de l'irradiance mesurée sont compris entre 1200 et $2400 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (fig. 8).

Voyant de fonctionnement

L'AITM6-1001-11 préconise de n'avoir aucun voyant allumé pendant la phase d'inspection afin de ne pas gêner ou distraire l'opérateur.

D'autres caractéristiques ne figurant pas dans les différentes spécifications nous

AVIS D'EXPERTS Inspection industrielle par rayons X

Un guide sur les solutions d'inspection personnalisées et la radiographie numérique

Partie 1

Cet article donne une brève compréhension des applications, des capacités, de la certification et de l'efficacité des systèmes et applications complexes par rayons X afin d'informer les ingénieurs et les gestionnaires CND du processus décisionnel dans l'établissement de nouveaux équipements et procédés.

L'AUTEUR



Lennart Schulenburg
VisiConsult X-ray Systems
& Solutions, GmbH

Introduction

L'inspection par rayons X est une technologie largement adaptée au contrôle qualité des produits industriels dans de nombreux secteurs. En particulier, les pièces cruciales pour la sécurité dans les secteurs de l'aéronautique, de l'automobile, du pétrole et du gaz sont soumises à des essais exhaustifs. Une large palette de normes de qualité, d'exigences internationales, nationales et spécifiques à l'entreprise doit être suivie de près pour passer les audits exigeants. Une incertitude supplémentaire est liée au passage technologique vers la radiographie numérique. La qualité et la variété des écrans numériques (DDA) augmentent à un rythme plus rapide que jamais, permettant leur utilisation dans de nombreuses applications.

En même temps que les exigences de qualité augmentent, les entreprises doivent maintenir une rentabilité élevée pour rester compétitives dans un monde globalisé. Dans de nombreux cas, la seule solution à ce dilemme est la rationalisation du processus d'inspection via la technologie moderne de la radiographie numérique

(DR). Par conséquent, les gestionnaires de sociétés de contrôles non destructifs (CND) dans le monde entier analysent les solutions disponibles pour réaliser un investissement capital sur le long terme.

Pour traiter tous les points, cet article sera publié en plusieurs parties. Chaque partie a une orientation distincte tout en s'appuyant les unes sur les autres :

Partie 1: Introduction, technologie et mesure du rendement.

Partie 2: Conception, conception du système et justification d'investissement

Partie 3: Caractéristiques de l'industrie, résumé et exemples pratiques.

Veuillez noter que la première partie est fortement axée sur les principes techniques sous-jacents et les aspects commerciaux. Les questions suivantes aborderont les mises en œuvre pratiques et les meilleures pratiques.

Technologie et composants rayons X

Il est important de comprendre que la radiographie n'est en aucun cas une technologie d'inspection générique. Les composants de rayons X doivent être affinés et choisis individuellement en fonction de l'application. Les facteurs déterminants sont la qualité minimale requise pour l'inspection, le temps de contrôle et le budget. D'autres facteurs impactent et influencent tels que le mode de fonctionnement, la conformité au processus, les directives de l'entreprise et les préférences des opérateurs. Cette section présente les composants disponibles et

leurs applications clés. Veuillez noter que cet article n'entre pas en détail sur chaque technologie et principe, car une littérature exhaustive est déjà disponible.

Sources rayons X

- tubes fermés ("mono blocs") ;
- tubes mini-foyers ;
- tubes vario-focus ;
- tubes microfoyers ;
- tubes panoramiques ;

Il est facile de remarquer que ces catégories de tubes sont principalement distinguées par leur taille focale. Les tubes industriels de rayons X vont de 160 à 600 kV, tandis que la plupart des applications DR utilisent des foyers de 0,4 à 1,0 mm (0,02 à 0,04 in) tels que définis dans la norme DIN EN 12543, *Essais non destructifs - Caractéristiques des foyers dans les systèmes de rayons X industriels pour essais non destructifs* (DIN, 2011). Les tubes panoramiques qui émettent des rayons X à 360 ° et les tubes à microfoyer ne sont pas abordés ici, car ils vont au-delà de l'étendue de cet article.

Détecteurs Images

DDAs, radiographie numérique avec écrans plats
amplificateurs de brillance
CR radiographie numérique avec plaques IP
LDA détecteurs linéaires
film

La quantité d'options matérielles sur le marché est écrasante.

Faire le meilleur choix nécessite une vaste expérience avec les appareils et technologies.