

Comparaison de mesures du rayonnement ultraviolet réalisées conjointement par 6 organismes européens de santé et sécurité au travail

Annick Barlier-Salsi¹, Stefan Bauer², Günter Ott², Marco Janßen², Massimo Borra³, Andrea Militello³, Maria, Sanchez Fuentes⁴, Emmerich Kitz⁵, Agnieszka Wolska⁶, Andrzej Rybczyński⁷, Marko Weber⁸

1. INRS, Rue du Morvan - CS 60027, F-54519, Vandoeuvre les Nancy, France
2. BAuA, Friedrich-Henkel Weg 1-25, D-44149, Dortmund, Allemagne
3. INAIL, P.le Pastore 6, I - 00144, Roma, Italie
4. INSSBT, Calle Torrelaguna 73, E-20827, Madrid, Espagne
5. AUVA, Adalbert-Stifter-Straße 65, A-1200, Wien, Autriche
6. CIOP-PIB, Czerniakowska 16, Warszawa, Pologne
7. GL Optic R&DCenter, ul. Poznańska 70, 62-040 Puszczkowo, Pologne
8. Seibersdorf Laboratories, A-2444, Seibersdorf, Autriche

E-mail : annick.barlier-salsi@inrs.fr

La mise en œuvre de la directive européenne 2006/25/CE [1], relative à l'exposition professionnelle aux rayonnements optiques artificiels, est une préoccupation commune des instituts de recherche européens en santé et sécurité au travail. C'est pourquoi des équipes appartenant à 6 de ces instituts : BAuA (Allemagne), INAIL (Italie), INSSBT (Espagne), AUVA (Autriche, leader du projet), CIOP (Pologne) et INRS (France) ont mené un projet PEROSH¹ ayant pour objectif d'évaluer l'exposition indirecte des travailleurs au rayonnement ultraviolet émis par des arcs de soudage. Les premières mesures ont montré que les partenaires disposaient d'appareils très divers : des radiomètres conçus pour des mesures rapides, des spectroradiomètres CCD de différentes gammes, certains limités aux UV, d'autres avec un domaine spectral plus étendu. La question de la fiabilité et de la comparabilité des mesures s'est donc posée immédiatement. L'une des étapes du projet a donc consisté à évaluer les résultats [2] fournis par les spectroradiomètres utilisés, ce qui est l'objet du travail présenté ci-après. La comparaison a porté sur 8 spectroradiomètres provenant de 5 constructeurs différents. Ces appareils diffèrent tant par leurs caractéristiques technologiques que par leur poids et encombrement (aspect non déterminant pour la qualité des mesures mais non négligeable pour leur utilisation in-situ) ainsi que par leur coût. Cependant tous sont basés sur des détecteurs CCD retro éclairés. Pour l'un des modèles, le domaine spectral est limité à l'ultraviolet, il s'étend jusqu'au visible voire le proche infrarouge pour les 4 autres types. La largeur de bande spectrale (FWHM) est comprise entre 0,8 nm et 2,7 nm selon les modèles.

Une première série de mesures a été menée en laboratoire sur deux types de lampes (deutérium et halogène) étalon d'éclairement énergétique spectrique afin d'évaluer la précision des appareils. Par ailleurs, l'alignement en longueur d'onde et la largeur de bande ont été vérifiés à l'aide d'une lampe argon mercure basse pression. La comparaison a ensuite été étendue à une situation plus proche du terrain par la mesure d'un arc de soudage de type MAG pour différentes intensités de soudage et 3 distances d'exposition.

Les mesures réalisées en laboratoire montrent que l'écart par rapport aux valeurs étalons en éclairage énergétique sur l'ensemble du domaine spectral ultraviolet (200-400 nm) est

¹ Partnership for European Research in Occupational Safety and Health.

inférieur ou égal à $\pm 10\%$ pour tous les spectroradiomètres. Une mauvaise correction de la lumière parasite sur certains appareils conduit cependant à des écarts atteignant plus de 380 % sur un domaine spectral limité à 250-280 nm. Les alignements en longueurs d'onde et les largeurs de bande mesurées sont conformes à celles annoncées par les fabricants.

Concernant les mesures des arcs de soudage, l'écart type moyen global déterminé pour tous les spectroradiomètres est de $\pm 8\%$. La précision décroît en revanche jusqu'à $\pm 21\%$ lorsque les courants de soudage sont élevés.

- [1] Parlement européen, "Directive 2006/25/CE, prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels).," *Journal Officiel*, pp. 38–59, 27 Avril 2006.
- [2] S. Bauer *et al.*, "Ultraviolet spectral irradiance measurements: an intercomparison of spectroradiometers in laboratory combined with a workplace field test," *J. Phys. Commun.*, vol. 2, no. 1, p. 015028, Janvier 2018.