

LES FLÈCHES LUMINEUSES AU LASER EN MILIEU MUSÉAL

Dans les institutions muséales, les flèches lumineuses sont parfois utilisées pour permettre de souligner certains détails sur des objets et des œuvres d'art constituées de matériaux très différents. Comme les flèches lumineuses au laser sont de petit format, légères et relativement abordables, il pourrait être tentant de les utiliser sur une grande échelle pour faciliter le travail des guides.

La lumière du laser est constituée d'un faisceau de photons très cohérents; sur une distance de 15 mètres, 80% du faisceau se retrouvera sur moins de 2,5 cm carré. Ils sont classés par le Center for Devices and Radiological Health en quatre catégories: I, II, IIIa et IIIb, en référence à leur puissance d'émission. Les flèches lumineuses au laser se regroupent pour la plupart dans les catégories II et IIIa, avec des puissances respectives de 1 mW et de 5 mW. Elles ne doivent donc pas être dirigées vers les yeux des visiteurs, et on ne doit pas les regarder à la source. Hormis cette mise en garde, nous ignorons quels effets cette lumière très concentrée pourrait avoir sur les objets. Une étude préliminaire a donc été effectuée, en vue de déterminer leur potentiel de dégradation sur un éventail de matériaux représentatifs d'une collection typique¹.

Outre la puissance d'émission du faisceau, sa distribution spectrale possède de l'importance pour la détermination de son innocuité. La flèche lumineuse testée possède son maximum d'émission à 670 nm, avec une dispersion entre 665 et 675 nm²; la distribution de son faisceau est très centrée sur le rouge, un rayonnement qui est donc peu énergétique.

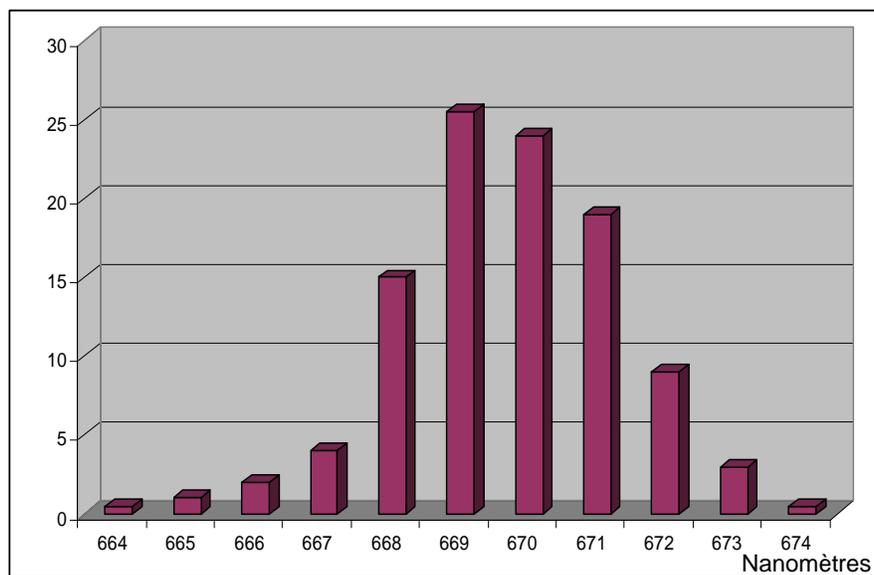


Figure 1: Vue de la distribution spectrale de la flèche lumineuse utilisée pour cette étude.
Source: documentation de Applied Laser Systems.

¹ Cette étude a été entreprise entre septembre 1994 et février 1995, suite à une question de M. Louis Gagnon, historien de l'art.

² Des rayons laser de 650nm et 635nm existent également, mais ils sont plus dispendieux.

Afin de simuler les conditions d'utilisation dans un musée, soit une utilisation répétitive, mais de courte durée, les échantillons ont été montés sur un disque rotatif tournant à environ 100 tours par minute. De cette façon, les échantillons n'étaient pas soumis à un rayonnement constant, un peu à la façon d'un main dont la position n'est pas parfaitement ajustée. Pour éviter une interférence provenant de la lumière ambiante, les échantillons ont été placés dans un boîtier de contre-plaqué peint en noir. Une distance de 3,6 mètres séparait le laser de la cible; le faisceau à la cible possédait un diamètre d'environ 1cm.



Figure 2: Vue du montage utilisé pour le test. Photographie: Centre de conservation du Québec, André Bergeron.

Parmi les échantillons testés, on retrouve de la soie, du coton gris, du coton non-blanchi, du lin, du carton blanc, du carton beige, du balsa, de l'os, de l'ivoire, du cuir brut, du cuir tanné, de la fourrure de phoque, du verre, de la céramique, du laiton, du plomb, des échantillons de laine bleu de 1 à 8, de la mousse d'éthafoam, une émulsion acrylique en film (Rhoplex AC-33), une résine époxy en film (Epo-Tek 301-2), une émulsion d'acétate de polyvinyle en film (Jade 403), une résine acrylique (B-72), ainsi qu'un échantillon d'Érythrosine B, un matériau très sensible à la décoloration par la lumière. Ils ont été montés sur un disque de Coroplast, et retenus en place à l'aide de petites attaches de plastique auto-bloquantes.

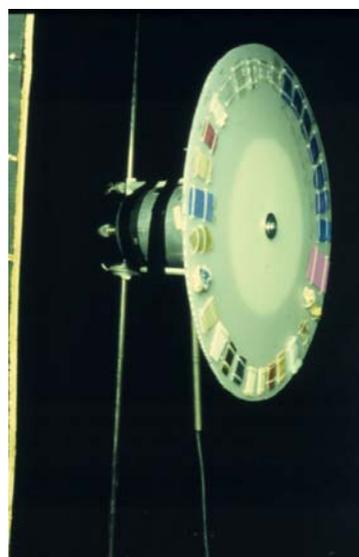


Figure 3: Vue de l'intérieur de la chambre, avec un détail du disque rotatif supportant les échantillons. Photographie: Centre de conservation du Québec, André Bergeron.

Les échantillons ont été exposés une heure par jour, pendant 50 jours. À chaque jour, ils étaient examinés en détail à l'aide d'une lampe à retouche pour déceler une éventuelle détérioration induite par le rayon laser. À la fin de cette période de 50 jours, aucune altération n'a été remarquée sur les échantillons.

Un test de vieillissement accéléré a ensuite été entrepris avec les échantillons, qui ont été découpés en trois³. Un groupe a été installé à la fenêtre, un groupe a été placé dans une étuve à 50 degrés Celsius, alors qu'une série d'échantillons témoins était conservé à l'obscurité;. Pour les échantillons exposés à la lumière solaire, l'intensité lumineuse a variée entre 7780 lux et 81800 lux, avec un taux de rayonnement ultra-violet variant entre 50 et 72 micro-watt par lumen. la durée du test de vieillissement accéléré a été de 25 jours.

Après 25 jours, aucune altération autre que la décoloration générale provoquée par la lumière n'a été remarquée dans le sillon du passage du rayon laser. Le vieillissement à l'étuve n'a pas non plus permis de remarquer de différence entre la zone de passage du rayon laser et la zone adjacente.

Conclusion

Ces résultats suggèrent que l'utilisation de ce type de flèche lumineuse au laser ne possède pas d'influence significative quant à la dégradation des matériaux évalués lors de ce test. Des tests plus poussés avec le MEB fourniraient peut-être des indices plus probants. Par contre, la prudence est évidemment de mise pour tout ce qui touche les yeux des visiteurs, ainsi que les dommages pouvant subvenir aux objets lors de la manipulation de la flèche lumineuse elle-même.

Remerciements: L'auteur aimerait remercier Charles Costain et Stefan Michalski, de l'Institut canadien de conservation, le premier pour avoir fourni plusieurs échantillons qui ont servi lors de ce test, et le second pour avoir suggéré la procédure de montage des échantillons sur le disque rotatif.

André Bergeron,
Centre de conservation du Québec
Juin 2003

³ Sauf l'échantillon d'érythrosine B, qui était monté sur une plaque de verre.