

Chemins de fer fédéraux suisses CFF
Rénovation des gares RV 05

Rapport
sur l'optimisation de
la stèle lumineuse

Elektrizitäts AG EAGB

Güterstrasse 86
CH-4008 Bâle

Ligne directe: +41 61 279 12 22
Téléphone: +41 61 279 12 12
Téléfax: +41 61 279 13 79
e-mail: [<mailto:werner.steiner@eagb.ch>](mailto:werner.steiner@eagb.ch)
Internet: [<http://www.eagb.com>](http://www.eagb.com)

Werner Steiner

Bâle, le 19 mai 2003

Situation initiale

Dans le cadre du projet «Rénovation des gares», une stèle lumineuse a été prévue pour servir d'éclairage sur l'esplanade de la gare et représenter un signe distinctif.

Plusieurs plaintes reprochant la pollution lumineuse du ciel nocturne ainsi que la mise en danger des oiseaux migrateurs et des insectes ont été exprimées à l'égard de cette stèle lumineuse.

Le 28 juin 2002, la direction de projet des CFF a chargé la société Elektrizitäts AG EAGB de mener en collaboration avec un institut indépendant une étude en vue d'optimiser l'éclairage.

Le professeur H. Kaase de l'Université technique de Berlin (faculté IV – Electrotechnique et informatique, département de la technique lumineuse E6) a pu être rallié à cette étude ainsi qu'à la rédaction d'un rapport d'expertise.

Le présent rapport qui ne comporte que les principaux résultats est rédigé de manière claire et compréhensible. Pour connaître les autres détails techniques, veuillez consulter les deux rapports d'expertise correspondants.

Base pour le rapport d'expertise

Pour établir le rapport d'expertise, les réflecteurs d'une stèle lumineuse de la série pilote, les projecteurs originaux ainsi que trois autres types de projecteurs ont été mis à la disposition de l'Université technique de Berlin.

Ces pièces ont été installées dans un laboratoire de mesures afin de reconstituer la situation originale et de procéder aux tests des différents éléments selon des agencements différents.

1^{re} étape d'optimisation

Dans une première phase, les différents projecteurs installés sur la stèle lumineuse ont fait l'objet d'une étude comparative. Il a été constaté à cet égard que les projecteurs déjà utilisés selon un agencement optimal fournissaient les meilleurs résultats.

Les détails techniques suivants ont été consignés:

- lampes installées sur chaque côté de la stèle: 2 x lampes halogènes à vapeur métallique 150 W
- flux lumineux total du système de projecteurs: 11058 lumen
- lumière dans le demi-espace supérieur: 2114 lumen («demi-espace supérieur»: lumière diffusée sur les côtés et au-dessus de la stèle)
- besoin d'énergie électrique du système par côté de stèle: 329 W

Bien que la stèle lumineuse sert à éclairer l'esplanade de la gare, une réduction supplémentaire de l'intensité d'éclairage serait envisageable.

Les résultats sont consignés dans le rapport d'expertise HK-ELLI-SBB I/02.

Suite à la présentation de ce rapport d'expertise, il a été décidé d'amorcer la prochaine étape d'optimisation en vue d'augmenter le rendement et de perfectionner les réglages. Il doit ainsi en résulter une réduction de la consommation d'énergie et de l'émission lumineuse.

En outre, il est prévu, au cours d'une audition, de présenter les premiers résultats et les étapes ultérieures.

Audition du 20 novembre 2002

Au cours de l'audition qui s'est tenue au Kursaal de Berne, les milieux intéressés et impliqués ont pu exprimer leurs préoccupations et requêtes relatives aux stèles lumineuses et à l'éclairage. Le professeur Kaase a présenté les résultats de la première étape d'optimisation.

Les exigences suivantes ont été définies dans le cadre de la 2^e étape d'optimisation:

- Optimisation de l'éclairage fourni pour les stèles de manière à
 - augmenter l'efficacité des projecteurs ;
 - fixer des caractéristiques de rayonnement spécifiques ;
 - réduire la lumière dans le demi-espace supérieur ;
 - sélectionner la source de lumière optimale ;
 - minimiser et filtrer les rayons ultraviolets ;
 - diminuer le besoin en énergie ;
 - définir des consignes relatives au réglage précis des projecteurs.
- Optimisation des stèles de la série pilote déjà installées au cours du 1^{er} semestre 2003
- Définition précise des exigences relatives à la série principale
- Communication des résultats aux milieux intéressés et impliqués

2^e étape d'optimisation

Cette étape vise à atteindre les objectifs fixés et à satisfaire les exigences relatives à la protection des oiseaux et des insectes nocturnes.

Le 16 décembre 2002, les résultats ont été présentés à l'Université technique de Berlin et expliqués à l'appui du rapport d'expertise HK ELLI-SBB 2/02.

Monsieur René L. Kobler de Dark-Sky Switzerland a également assisté à cette présentation.

Ci-après figurent les principaux résultats:

- Lampes installées sur chaque côté de la stèle: 2 x lampes halogènes à vapeur métallique 70 W.
- Flux lumineux total du système de projecteurs: 5937 lumen.
- Lumière dans le demi-espace supérieur: 917 lumen.
- Besoin en énergie électrique du système par côté de stèle 168 W.
- Influence sur les oiseaux migrateurs:
les rayons ultraviolets sont filtrés par les verres des projecteurs de sorte que tout rayonnement nocif est supprimé.
La stèle lumineuse génère au niveau de la pupille des oiseaux une intensité d'éclairage comparable à celle de la pleine lune.
- Influence sur les insectes nocturnes:
l'influence des stèles lumineuses sur les insectes correspond à celle d'une vitre de fenêtre d'1 m² éclairée de l'intérieur : autrement dit, elle est anodine.
- Influences sur les personnes:
toute influence nocive par le rayonnement sur la santé peut être exclue.
- Eclairage de l'esplanade de la gare:
la stèle lumineuse diffuse un éclairage local conforme aux normes.

Conclusion

Le réglage des projecteurs sur les stèles déjà installées n'est pas optimal. De ce fait, leur rayonnement dépasse nettement les valeurs dans le demi-espace supérieur, qui sont décrites dans le cadre de la première étape d'optimisation.

La révision et l'optimisation du réglage permettront de respecter les valeurs définies conformément à la deuxième étape d'optimisation.

En ce qui concerne la série principale, les consignes sont formulées avec précision de façon à pouvoir respecter les valeurs exigées.

Conséquences:

- Le rayonnement sera réduit de 56,5% dans le demi-espace supérieur.
- Le besoin en énergie électrique sera réduit de 51% dans l'ensemble du système.
- Par an, il sera ainsi possible d'économiser 568 305 kWh sur la base de 600 stèles lumineuses.
- Il en résultera une économie d'énergie de 113 661 CHF par an.
- L'influence lumineuse ne nuit pas davantage aux oiseaux et aux insectes nocturnes que la nature ou l'environnement proche / lointain.
- En tant que luminaire, la stèle lumineuse sert à éclairer l'esplanade de la gare et contribue à conférer aux voyageurs un sentiment de sécurité et de bien-être.

Réflecteurs

Les réflecteurs ont pu être optimisés dans le cadre du développement de la série principale. L'Université technique de Berlin a testé et mesuré 12 modèles dont le traitement de surface était différent. Le choix des réflecteurs optimaux permet de réduire l'effet éblouissant et la pollution, ce qui contribue à une légère amélioration du résultat général.

Optimisation de la série pilote

Une documentation de réglage accompagnée des outils nécessaires est mise à disposition pour chacune des 80 stèles lumineuses de la série pilote d'une hauteur de 6 à 8 m.

Dès avril 2003, des travaux d'ajustement seront effectués sur les stèles lumineuses de la série pilote (2x70 Watt et réglage précis des projecteurs).

Les travaux seront terminés d'ici la fin du 1^{er} semestre 2003.

Série principale

Sur la base des résultats de la deuxième phase d'optimisation, un cahier des charges détaillé a été élaboré pour la série principale.