

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 109 (1983)  
**Heft:** 4

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

TABLEAU 2: Coefficient  $k$  équivalent en fonction de l'orientation de la façade. Attention: pour calculer les pertes thermiques en orientation sud, est et ouest, ces coefficients ne doivent s'utiliser qu'en l'absence d'ombre portée partielle ou totale sur la façade (par exemple en raison de la présence d'autres maisons, d'une forêt, etc.), sans quoi il convient de procéder à la calculation en utilisant le coefficient  $k_{eq}$  valable pour la façade nord.

Structure	Exécution	Coefficient $k$ W/m <sup>2</sup> K	Coefficient $g$ %	$k_{eq}$ pour façade orientée au		
				sud	est/ouest	nord
Vitrage isolant double 4/5/4 mm	Remplissage d'air normal	2,9	78	1,03	1,50	1,96
	Remplissage d'air spécial	2,6	78	0,73	1,20	1,66
Vitrage isolant triple 4/10/4/10/4 mm	Remplissage d'air normal	2,1	73	0,35	0,79	1,22
	Remplissage d'air spécial	1,8	73	0,05	0,49	0,92
Vitrage isolant double 4/16/4 mm	Pellicule réfléchissante « or » et remplissage d'air spécial	1,5	57	0,13	0,47	0,82
Vitrage isolant double 4/16/4 mm	Pellicule réfléchissante « SnO <sub>2</sub> » et remplissage d'air spécial	1,5	72	-0,23	0,20	0,64
Vitrage isolant double 4/14/4 mm	Pellicule réfléchissante « argent » et remplissage d'air spécial	1,3	61	-0,16	0,20	0,57
Vitrage isolant triple 4/10/4/10/4 mm	Pellicule réfléchissante « SnO <sub>2</sub> » et remplissage d'air spécial	1,15	62	-0,34	0,03	0,41

les pertes thermiques par aération au taux de renouvellement d'air nécessaire en fonction des impératifs de l'hygiène et de la physique du bâtiment. Il vaut mieux aérer volontairement que se contenter d'un renouvellement d'air incontrôlé par les battues non hermétiques des fenêtres.

A part le bois et le plastique qui sont des matériaux qui conviennent particulièrement bien pour réaliser le cadre, on dispose aujourd'hui de toute une série de vitrages thermo-isolants pour réduire les

pertes thermiques par transmission. Malgré le gain d'énergie solaire légèrement plus faible procuré par de pareils vitrages, leur bilan énergétique sur des façades orientées du sud-est au sud-ouest est néanmoins meilleur que celui de vitrages doubles traditionnels.

Etant donné le prix croissant de l'énergie, l'investissement supplémentaire consenti pour un meilleur vitrage s'amortit plus ou moins rapidement aussi bien pour des immeubles neufs que pour la modernisation de bâtiments

anciens. Comme les prix des vitrages thermo-isolants fluctuent beaucoup actuellement, il vaut la peine d'établir dans chaque cas un calcul de rentabilité correspondant.

Adresse de l'auteur:

René Spörri, responsable du département  
« Recherches et développements »  
Ego Kiefer SA  
9450 Altstätten/SG

## Industrie et technique

### Le Chemin de fer rhétique commande des locomotives à thyristors

Le Chemin de fer rhétique a commandé une nouvelle série de 13 locomotives à hautes performances à voie métrique Ge 4/4<sup>II</sup> à quatre essieux moteurs à la Société suisse pour la construction de locomotives et de machines (SLM), à Winterthur (partie

mécanique) et à SA Brown, Boveri & Cie (BBC), à Baden (partie électrique).

La puissance unihoraire de cette locomotive à thyristors est de 1700 kW à une vitesse de 52 km/h. La masse en ordre de service se situe autour de 50 tonnes. Afin de pouvoir remorquer en toute sécurité la charge exigée de 170 t sur une rampe de 45‰, les bogies sont équipés d'un dispositif à traction basse.



Locomotive à thyristors Bo'Bo' Ge 4/4<sup>II</sup> des Chemins de fer rhétiques.  
(Photo SLM)

Des cylindres pneumatiques d'égalisation compensent le moment résiduel, de sorte que les deux essieux d'un même bogie accusent toujours la même charge. Des moteurs de traction à excitation mixte contribuent de plus à atteindre une utilisation maximale de l'adhérence. Ils sont réglés de telle façon que le bogie arrière transmette un effort de traction plus grand en rapport avec des charges par essieu plus élevées.

La première série comprenant 10 locomotives à thyristors Ge 4/4<sup>II</sup> a été mise en service en 1973. Les bonnes expériences en exploitation réalisées depuis lors ont évidemment été déterminantes pour cette nouvelle commande.

Ce type de locomotive est très proche — caisse exceptée — des locomotives Ge 4/4<sup>III</sup> du chemin

de fer Furka-Oberalp (« Ingénieurs et architectes suisses », n° 12 du 10 juin 1982).

Cette commande annonce la mise hors service progressive des locomotives Ge 6/6 401-415 livrées de 1921 à 1929, les caractéristiques « petites crocodiles » à entraînement par bielles. Leur vitesse limitée à 55 km/h et leur faible puissance — selon les critères actuels — de même que des frais d'entretien croissants entraînent inéluctablement leur disparition du réseau grison, à l'exception d'une machine qui sera préservée. Si l'on peut le regretter en ce qui concerne le côté pittoresque, force est de relever que ce renouvellement s'inscrit dans un indispensable effort de rationalisation et d'amélioration des prestations offertes à la clientèle.

#### Caractéristiques comparées des Ge 4/4<sup>II</sup> et des Ge 6/6 401-415

	Ge 4/4 <sup>II</sup>	Ge 6/6
Longueur hors-tout	12,96 m	13,30 m
Disposition des essieux	Bo'Bo'	C'C'
Puissance unihoraire	1700 kW	795 kW
à	52 km/h	30 km/h
Effort de traction au démarrage	178,5 kN	215 kN
Masse en service	50 t	66 t
Alimentation	11 kV/16 <sup>2</sup> /3 Hz	
Vitesse maximum	90 km/h	55 km/h