Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 108 (1982)

Heft: 26

Artikel: Quelques réflexions concernant les charges à admettre pour le calcul des ouvrages d'art du réseau routier suisse

Autor: Wildi, Pierre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-74696

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: 07.01.2026

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

Quelques réflexions concernant les charges à admettre pour le calcul des ouvrages d'art du réseau routier suisse

par Pierre Wildi, Münsingen/BE

L'exposé qui suit a été présenté à l'occasion du quatrième « Colloque des ingénieurs des ponts des administrations cantonales » des 3 et 4 juin 1982 à Bellinzone, présidé pour la dernière fois par M. Ed. Rey, délégué à la construction des ponts à l'Office fédéral des routes.
Ayant fait valoir ses droits à la retraite, M. Rey a pris congé de ses collègues cantonaux sous leurs applaudissements reconnaissants pour l'esprit de collaboration franche, fructueuse et amicale dont il a fait preuve dans ses relations avec eux au cours de plus de 20 années d'activité dans le domaine de la construction de ponts.
La rédaction d'« Ingénieurs et architectes suisses » s'associe à cet hommage par la publication de l'article de M. P. Wildi et présente à M. Rey ses meilleurs vœux pour une retraite enrichissante et heureuse.

1. Introduction

Il n'est possible de procéder au calcul des structures porteuses qu'une fois définies les charges théoriques à y prendre en considération de manière qu'en service, ces structures offrent, par rapport aux efforts auxquels elles seront soumises, une sécurité suffisante à la rupture.
En faisant abstraction des grands ouvrages du génie civil industriel et des constructions spéciales, on peut tenter de classer les structures les plus courantes en les 4 groupes suivants selon le type de démarches ou de recherches à effectuer pour y définir les charges à prendre en compte dans le calcul:

— locaux à usage d'habitation, écoles, bureaux, immeubles commerciaux, édifices publics, ateliers, fabriques, garages;
— bâtiments industriels, halles à marchandises, entrepôts, etc.;
— ouvrages du génie civil courant spécialisé, tels que les installations d'ensilage, les réservoirs d'eau ou de carburant liquide, les abris de protection civile, etc.;
— ouvrages d'art tels que les ponts, passages inférieurs, aqueducs, galeries ouvertes, tranchées couvertes, auvents de protection, murs de soutènement, etc.

Alors que les charges utiles à admettre pour le calcul des structures ressortissant au premier groupe sont clairement définies par la norme SIA 160, celle-ci n'indique, pour les structures du groupe 2, que la marche à suivre pour y déterminer les surcharges à prendre en considération. L'ingénieur mandataire ne pourra d'ailleurs atteindre ce but que par une collaboration très étroite avec le maître de l'œuvre et en parfaite connaissance de l'affectation future de chaque local. D'autre part, la norme précitée ne s'applique pas intégralement aux ouvrages du troisième groupe qui relèvent également de prescriptions spéciales telles, par exemple:

— pour les installations d'ensilage: la norme SIA 167 (1956);
— pour les ouvrages de protection civile, les instructions techniques de l'Office fédéral de la protection civile:
  — ITAP pour abris privés (1966) actuellement en cours de révision;
  — ITO pour les constructions de protection des organismes et du service sanitaire (1977);
  — ITAS pour les abris spéciaux, à paraître en 1985;
— pour les réservoirs d'eau: les directives pour l'étude, la construction et l'exploitation de réservoirs d'eau, émanant de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux, Zurich (1975).

Ces directives et instructions techniques constituent un complément non seulement à la norme SIA 160 mais également aux normes SIA relatives aux matériaux de construction utilisés.
Le quatrième groupe de structures, qui nous concerne plus directement, est plus disparate à cet égard. Alors que la norme SIA 160 décrit minutieusement les surcharges à admettre pour les ponts, elle ne dit spécifiquement rien des surcharges à admettre pour les galeries pare-avalanches ou les murs de soutènement, par exemple. La définition des surcharges pour ces genres d'ouvrages doit intervenir en collaboration avec le maître de l'œuvre et être réglée de cas en cas. Par ailleurs, certaines dispositions relatives aux seuls ponts ne peuvent cependant être ignorées lors du calcul d'autres genres d'ouvrages d'art et doivent donc y être appliquées par analogie. Enfin, il va sans dire que certains articles gagnent, d'une manière générale, à être précisés ou commentés.
Aussi certaines administrations cantonales responsables de la construction d'ouvrages d'art ont-elles établi, à l'intention des ingénieurs mandatés pour l'élaboration de projets d'ouvrages d'art, des directives qui précisent, commentent ou complètent les normes en vigueur. Les propos qui suivent n'ont d'autre objet que de prouver leur utilité en mettant en évidence quelques erreurs d'application des normes, parmi les plus courantes, et de présenter quelques sujets qui gagneraient à être traités dans des directives de ce genre.

2. Exemples de précisions et commentaires utiles à la bonne application des normes

2.1 *Ponts routiers à surcharges normales (art. 9 de la norme SIA 160)*

A l'instar de ce que prescrivait l'ancienne édition de la norme, certains projeteurs continuent de placer 2 essieux dans chaque zone d'influence défavorable alors que la norme actuelle en limite le nombre à 2 pour un ouvrage donné.
Par ailleurs, la notion de chaussée au sens de l'alinéa 1 n'est pas toujours bien comprise et il n'est pas inutile de rappeler qu'elle englobe non seulement les voies de circulation et d'arrêt, ainsi que les bandes cyclables, mais également le terre-plein central.
Pour le cas de charge II, on oublie volontiers de prendre en considération la présence simultanée sur un seul pont de 2 chariots, lorsque la chaussée comporte 4 voies de circulation ou plus. Cette omission involontaire doit également être attribuée au fait que la norme de 1956 ne prévoyait qu'un chariot unique par ouvrage.
A noter d'ailleurs le fait intéressant que le nombre de chariots à admettre n'est fonction ni de la largeur du pont, ni de celle de la chaussée, mais uniquement du nombre des seules voies de circulation (fig. 1). Aussi la responsabilité conférée par l'alinéa 1 au maître de l'œuvre n'est-elle pas dénuée de portée pratique, du moins en ce qui concerne les ouvrages à travées réduites, comme, par exemple, les passages inférieurs. C'est, en effet, le maître de l'œuvre qui doit fixer la division de la chaussée en ses divers éléments et, par conséquent, tenir également compte d'une éventuelle extension ultérieure du nombre de voies de circulation aux dépens, par exemple, de voies d'arrêt ou de bandes cyclables.
Il y a lieu de relever, en passant, que la présence simultanée de 2 chariots a

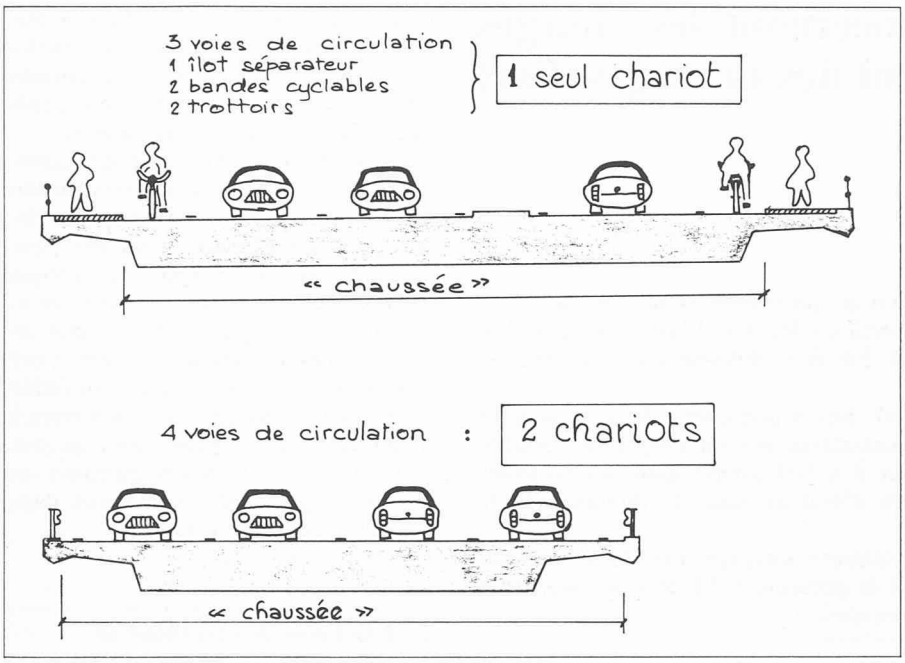


Fig. 1. — Le nombre de chariots à admettre sur le pont dans le cas de charge II n'est pas fonction de la largeur de la chaussée ni de celle du pont.

pour effet de solliciter plus fortement la partie médiane de l'ouvrage. La norme stipulant que les 2 chariots circulent en sens inverse et ne peuvent s'approcher l'un de l'autre de moins de 5 m d'axe en axe, c'est la zone de séparation des sens de circulation qui sera forcément le plus mise à contribution. En présence d'un terre-plein central, c'est dans la règle son axe de symétrie qui devrait faire office de ligne de séparation des sens de circulation (fig. 2).

Quant au cas de charge III, qui correspond aux files compactes de véhicules lourds et de trains routiers, il n'est pas non plus superflu de rappeler que la charge uniformément répartie, la seule entrant en ligne de compte pour ce cas de charge, occupe une zone de largeur ne dépassant pas celle de l'ensemble des voies de circulation. Pour tenir compte de l'influence d'un déplacement occasionnel de voies de circulation, comme le cas peut se présenter temporairement lors d'une déviation de la circulation pour cause de travaux d'entretien, ou à la suite d'un accident de la circulation, on déterminera le cas de charge le plus défavorable en déplaçant la charge uniformément répartie sur toute la largeur de la chaussée, de manière compacte ou en bandes séparées de largeur égale au moins à celle d'une voie de circulation (fig. 3).

2.2 *Les chocs de véhicules (art. 15 et 21 de la norme SIA 160)*

Les dispositions des normes relatives au calcul d'éléments d'ouvrages d'art susceptibles de subir des chocs de véhicules gagnent à être commentées, du fait qu'elles donnent souvent lieu à des interprétations diverses.

2.2.1 *Les parapets en béton armé*

En règle générale, on calculera les parapets en béton armé destinés uniquement à empêcher des véhicules désemparés de tomber du pont, selon les dispositions de l'article 15 qui préconise la prise en considération d'un effort statique de remplacement de 30 t réparti sur une largeur de 1 m à la hauteur du couronnement, perpendiculairement au parapet (fig. 4).

Les chocs de véhicules étant à considérer comme des charges extraordinaires aux termes de l'article 10.01 de la norme SIA 162, on dimensionnera les parapets conformément à la directive n° 31 de la norme précitée en partant de l'hypothèse que les dommages subis seront réparables (groupe 1 d'exigences de sécurité).

Il est cependant loisible d'utiliser le parapet type, ainsi que l'armature y afférente, indiqué au chapitre 344-4.1.3 du dossier n° 340, « Détails de construction » des « Projets standards de ponts des routes nationales suisses » édité en 1973 par le Département fédéral de l'intérieur.

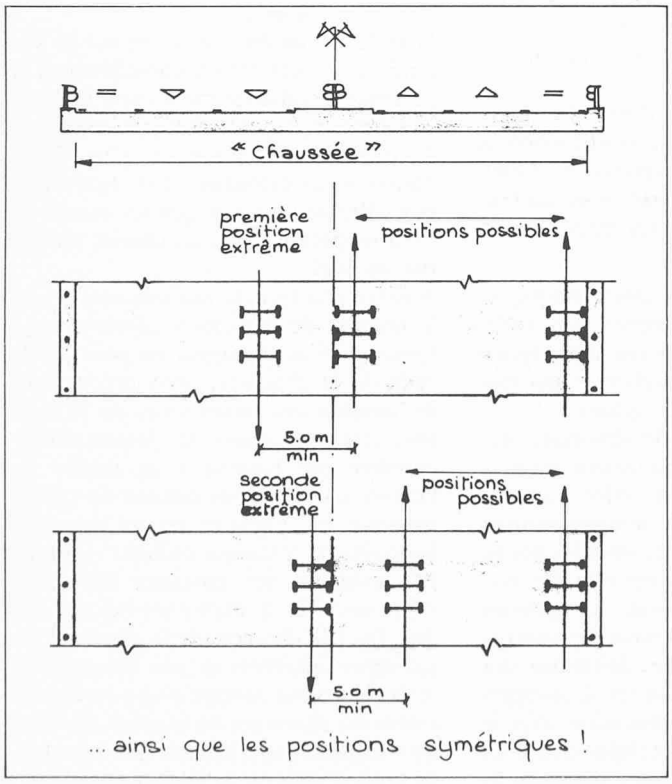


Fig. 2. — Cas d'un passage inférieure d'autoroute, cas de charge II, positions possibles des chariots.

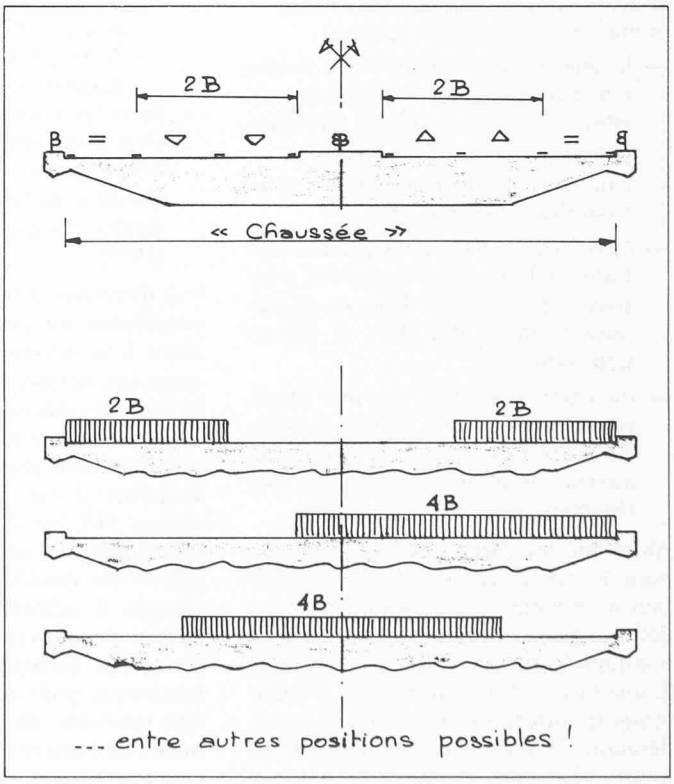


Fig. 3. — Cas d'un pont d'autoroute, cas de charge III, distribution de la charge répartie dans le sens transversal.

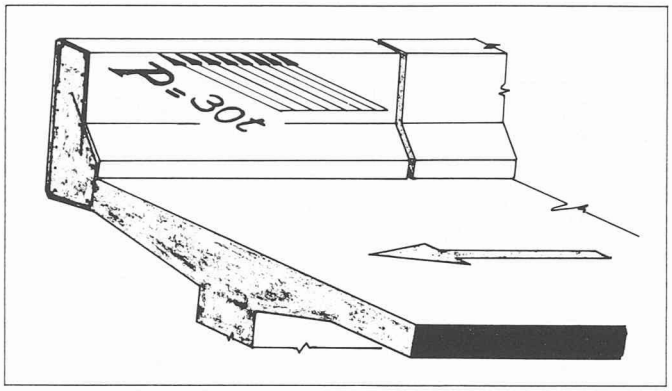


Fig. 4. — Parapet ayant pour unique fonction d'empêcher les véhicules désemparés de tomber du pont.

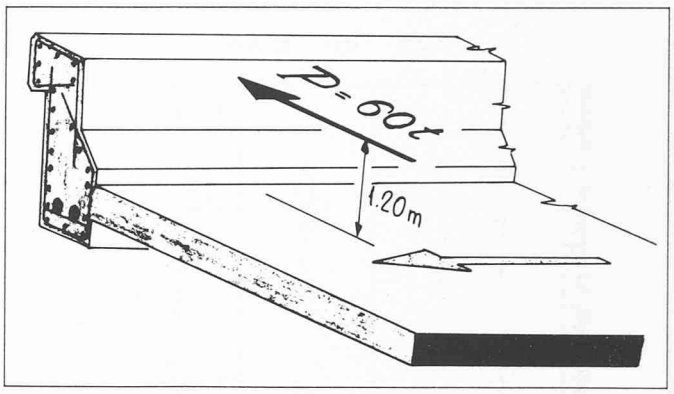


Fig. 5. — Parapet de sécurité faisant, en outre, office d'élément porteur du tablier.

Lorsque le parapet est, en sus, élément porteur de la superstructure du pont, c'est-à-dire que sa section transversale est prise en compte dans le calcul du moment d'inertie du tablier, il en va différemment. Selon l'article 21, applicable en l'occurrence, il faut admettre pour le calcul de la résistance aux chocs de véhicules une charge horizontale de 60 t appliquée perpendiculairement à l'axe de la chaussée, ou une charge horizontale de 100 t agissant parallèlement à celui-ci, à une hauteur de 1,20 m au-dessus du sol (fig. 5).

Le dimensionnement se fait selon la directive citée plus haut en partant des mêmes exigences de sécurité. On peut également utiliser le profil type précité sous réserve toutefois d'un renforcement de la section de l'armature y indiquée.

2.2.2 *Piles de ponts et piliers de galeries ouvertes*

Outre les parapets, les éléments d'ouvrage les plus exposés aux chocs de véhicules sont les piles de ponts sises aux abords d'une route et les piliers de galeries ouvertes.

L'article 21 déjà cité précise qu'il y a lieu de dimensionner des éléments d'ouvrage compte tenu des chocs de véhicules, en tant qu'ils ne sont pas protégés par un dispositif d'efficacité suffisante contre l'effet des chocs, sans indiquer toutefois d'exemple concret. Il est clair que la bordure d'un trottoir, voire une glissière de sécurité du type renforcé, ne peuvent constituer une protection efficace. On peut considérer, d'une manière générale, qu'un pilier, ou une pile, est à l'abri des chocs de véhicules lorsqu'il est protégé par un parapet en béton à l'épreuve des chocs ou encore, selon la norme allemande DIN 1072, lorsqu'une distance de plusieurs mètres le sépare du bord de la chaussée, pour autant qu'il soit implanté assez haut dans un talus ou séparé de la chaussée par un fossé (fig. 6).

Dans le cas particulier des galeries ouvertes, où les piliers ne peuvent être éloignés de la chaussée à loisir, la portée de la dalle de couverture devenant par trop importante et le coût de la galerie excessif, on peut envisager 3 conceptions fondamentalement différentes de piliers.

On peut les concevoir comme des colonnes libres sur toute leur hauteur et les calculer pour qu'ils résistent à une charge horizontale de 100 t agissant dans n'importe quel sens à une hauteur de 1,20 m au-dessus du sol (fig. 7). Les piliers dimensionnés selon cette hypothèse peuvent cependant devenir extrêmement trapus. C'est pourquoi l'on préférera généralement renoncer au dimensionnement des piliers pour l'effet des chocs et accepter le risque de la destruction de l'un d'entre eux en cas de percussion par un véhicule lourd. Dans cette hypothèse, il faut dimensionner la dalle de couverture de manière qu'elle puisse reporter les charges sur les piliers voisins sans subir de dommage; il faut également réduire au minimum éventuellement indispensable le degré d'encastrement des piliers afin de limiter les répercussions du choc dans la dalle.

Les zones sises au voisinage des joints de dilatation de la dalle de couverture et des portails requièrent une étude et une construction spéciales.

La troisième solution consiste à relier entre elles les parties inférieures des piliers par un muret continu de hauteur suffisante, en béton armé, résistant à une force horizontale de 60 t perpendiculaire à l'axe de la chaussée ou de 100 t parallèlement à celui-ci, et agissant à une hauteur de 1,20 m au-dessus du sol (fig. 8). Les piliers seront dans ce cas di-

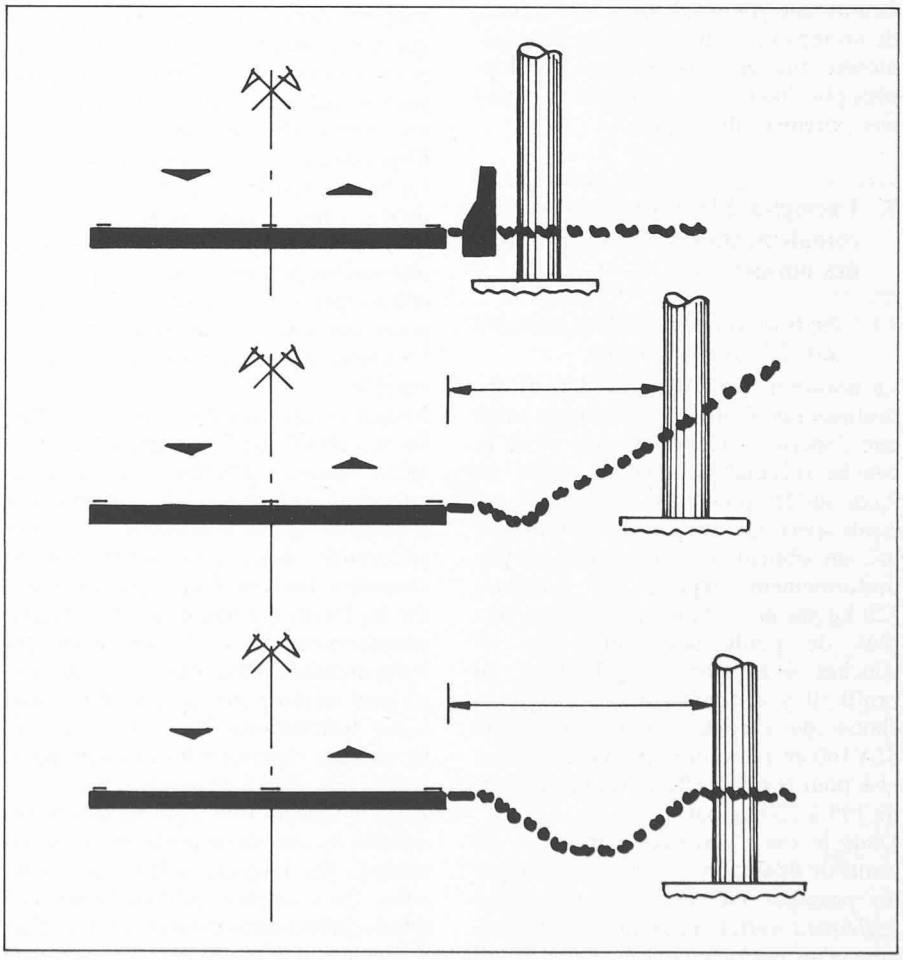


Fig. 6. — Piles ou piliers réputés à l'abri de chocs de véhicules.

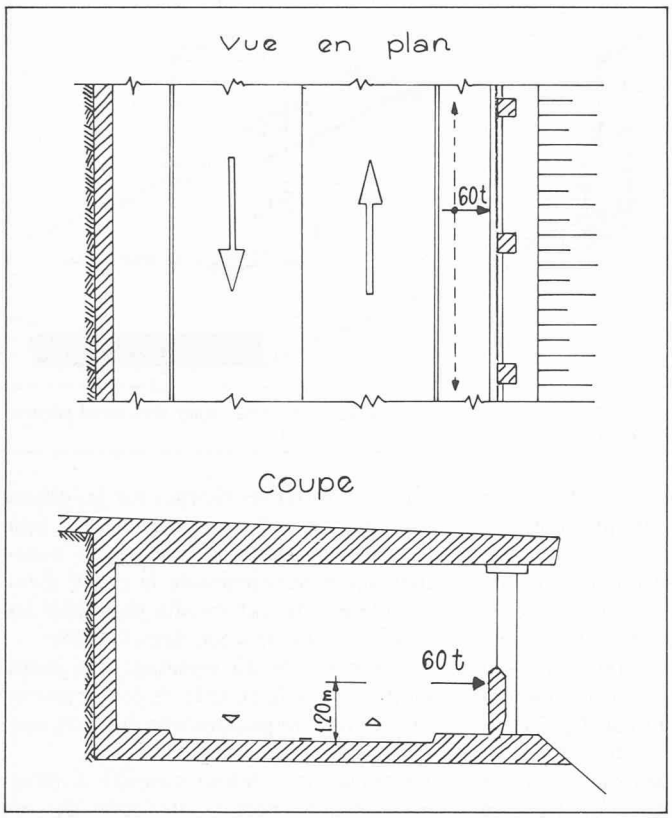


Fig. 7. — Galeries ouvertes. Piliers dégagés et libres sur toute leur hauteur.

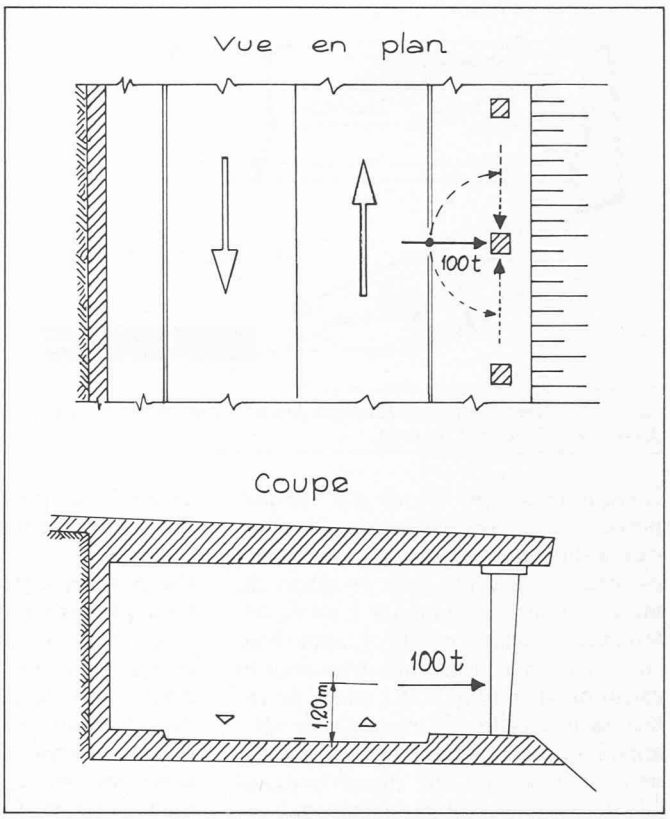


Fig. 8. — Galeries ouvertes. Piliers protégés par un parapet en béton armé.

mensionnés pour résister à l'effet de la charge de 60 t précitée uniquement. La photo prise après l'accident survenu en 1971 sur le versant italien de la route du Grand-Saint-Bernard, dans une galerie de protection contre les chutes de neige, montre que les considérations développées plus haut ne revêtent pas un caractère purement théorique.

3. Exemples d'indications pratiques complémentaires aux dispositions des normes

3.1 *Poids du revêtement de la chaussée (art. 2.2, norme SIA 160)*

La norme n° 640 490a) de l'Union des professionnels suisses de la route exige que l'épaisseur totale du tapis et de la couche d'étanchéité soit au moins de 9 cm sur les ponts. En considérant un poids spécifique moyen de 2400 kg par m^3, on obtient ainsi un poids moyen uniformément réparti de quelques 220 kg par m^2, compte non tenu du surplus de poids occasionné par les couches éventuelles d'égalisation du profil. Il y a donc lieu de corriger la clause de l'article 2.2 de la norme SIA 160 en relevant le minimum préconisé pour le poids effectif du revêtement de 150 à 220 kg par m^2.

Dans le cas d'ouvrages dépourvus de joints de dilatation, comme par exemple les passages inférieurs, on contrôlera également l'effet du poids supplémentaire d'un renforcement éventuel du revêtement de l'ordre de 4 cm.

3.2 *Les ponts pour piétons (art. 13, norme SIA 160)*

Un problème qui mérite que l'on s'y attarde un instant, est celui du dimensionnement adéquat des ponts pour piétons, qui franchissent les routes importantes et les autoroutes en nombre non négligeable tant en milieu urbain que dans les zones de détente (forêts, parcs d'agrément, rives lacustres ou fluviales).

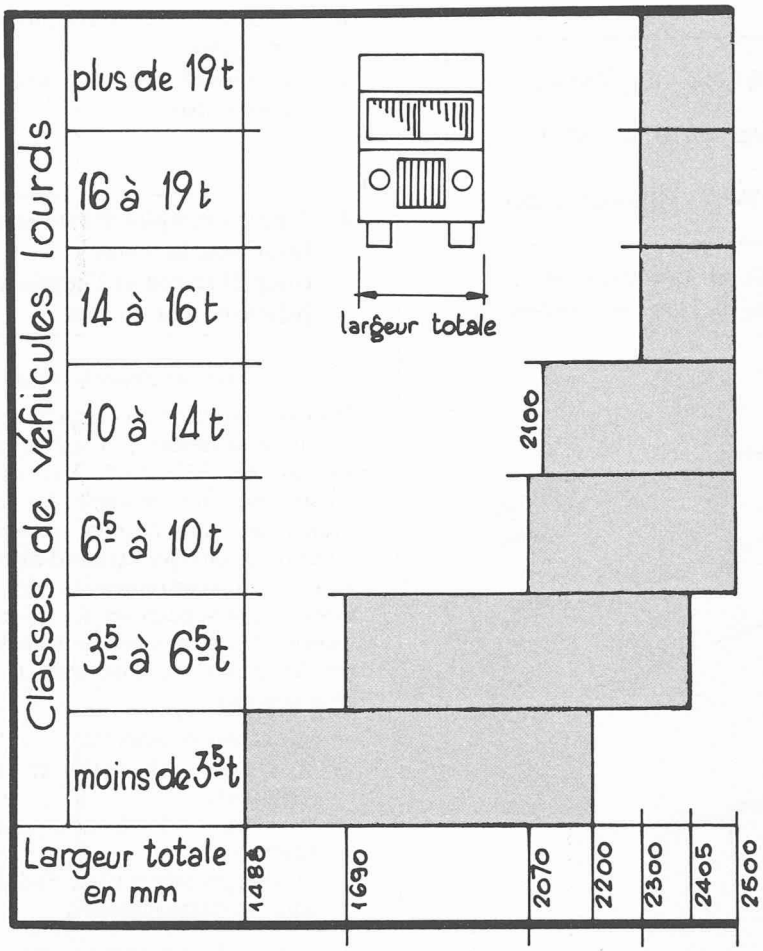
La norme SIA 160 prescrit à l'article 13 qu'il y a lieu d'admettre pour les ponts réservés à l'usage exclusif des piétons une surcharge uniformément répartie de 400 kg par m^2, à laquelle il faut superposer une charge concentrée unique de 1 t placée dans la position la plus défavorable.

Malgré les signaux d'interdiction installés aux abords de l'ouvrage, il n'est toutefois guère possible de garantir qu'aucun véhicule civil ou militaire n'utilisera occasionnellement le pont piétonnier. Aussi est-il intéressant de connaître l'action d'un véhicule lourd sur les forces intérieures de la structure, comparativement à celle des surcharges exclusivement piétonnières. A cette fin, on peut recourir aux données du « Catalogue international des véhicules utilitaires » qui répertorie les camions poids lourds par classes de poids total.

Dans le tableau I on a fait figurer en ordonnée les classes de poids lourds et, en abcisse, les largeurs totales des véhicules. On y constate qu'il existe une certaine relation entre la largeur totale d'un véhicule et son poids total. Le catalogue précité révèle, par ailleurs, que les véhicules de moins de 2070 mm de largeur totale ne peuvent remorquer que des charges relativement négligeables, que les véhicules de largeur totale comprise entre 2070 mm et 2300 mm peuvent peser, remorque ou semi-remorque comprise, jusqu'à 25 t et que, pour les véhicules de 2300 mm et plus de largeur totale, le poids total maximum avec remorque ou semi-remorque peut atteindre la limite légale de 28 t. Il est possible, par conséquent, de distinguer 4 catégories de véhicules lourds selon que leur largeur totale est inférieure à 1690 mm, 2070 mm, 2300 mm, ou dépasse cette dernière valeur. A ces limites de catégories correspondent ainsi les poids totaux maximum de 3,5 t, 6,5 t, 14 t et 28 t pour les véhicules seuls ou, si l'on considère les véhicules avec remorque ou semi-remorque, les poids totaux maximum de 3,5 t, 6,5 t, 25 t et 28 t respectivement.

En admettant qu'un véhicule disposant d'un dégagement latéral de 10 cm de part et d'autre soit en mesure, à la rigueur, de franchir l'ouvrage, on en arrive à faire la distinction entre 4 classes de ponts piétonniers, selon que leur largeur libre dépasse ou non 190, 230 ou 250 cm. Si l'on considère un pont type comportant une travée unique de 15 m de long (passage supérieur de route principale) et un pont type à 2 travées continues de 15 m de longueur chacune (passage supérieur d'autoroute) il est possible de procéder à un calcul comparatif portant sur 8 combinaisons d'ouvrages.

TABLEAU I



Poids total maximum selon la largeur totale				
sans remorque	3⁵t	6⁵t	14t	28t
avec remorque	——		25t	28t

TABLEAUX II *et* III

Ponts pour piétons

b	Tableau II Pont à travée unique de 15,0 m								Tableau III Pont à 2 travées de 15,0m chacune							
	① Surcharges piétonnières		②		③ Surcharges routières réduites				① Surcharges piétonnières		②		③ Surcharges routières réduites			
					Cas I		Cas II						Cas I		Cas II	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
1,90	100	100	55	60					100	100	25	50				
2,30	100	100	80	85					100	100	30	80				
2,50	100	100	265	290	240	240	450	470	100	100	130	270	145	210	210	400
2,70	100	100	300	340	230	230	420	440	100	100	150	290	140	200	200	380

b : largeur utile du pont (en m)

Colonnes 1 : selon norme SIA 160, art. 13
Colonnes 2 : véhicule lourd
Colonnes 3 : selon norme SIA 160, art. 10

Les deux tableaux synoptiques II et III indiquent les valeurs relatives des moments fléchissants et des efforts tranchants obtenus respectivement sous l'action des surcharges piétonnières selon l'article 13 de la norme SIA 160, de la charge d'un poids lourd et des surcharges réduites de ponts routiers selon l'article 10 de ladite norme. Les résultats montrent que, pour une largeur libre dépassant 2,30 m, le passage d'un véhicule lourd induit des sollicitations presque triples de celles du trafic exclusivement piétonnier mais inférieures à celles dues aux cas de surcharges réduites de ponts routiers. On peut en déduire qu'il y a lieu d'être prudent lors de la définition des surcharges à admettre pour le calcul de ponts piétonniers et d'y prendre en considération les surcharges réduites selon l'article 10 de la norme SIA 160 lorsque l'accès à l'ouvrage n'est pas condamné aux véhicules routiers par des chicanes en béton armé ou par des escaliers.

3.3 *Cas de réduction de la valeur du coefficient de majoration dynamique*

Certaines administrations cantonales admettent, dans leurs directives pour l'élaboration des projets d'ouvrages d'art, une réduction de la valeur du coefficient de majoration dynamique calculée selon l'article 18 de la norme SIA lorsque l'ouvrage est recouvert d'une couche de matériaux meubles. Ce cas se présente notamment lorsque la hauteur totale disponible pour la construction d'un passage inférieur est telle qu'elle permet la pose sur la dalle de la couche de fondation routière, voire de matériaux de remblai.

La norme SIA 160 ne prévoit pas de cas de réduction de ce coefficient. La norme allemande DIN 1072 permet une réduction du coefficient dynamique d'un pourcentage absolu égal à la hauteur de couverture de matériaux meubles exprimée en décimètres. La norme américaine AASHO pour les ponts routiers permet une réduction par paliers du coefficient dynamique dès que l'épaisseur de la couverture dépasse 30 cm, jusqu'à un minimum de 10%, atteint pour une épaisseur de quelque 90 cm (fig. 9).

La représentation de la variation du coefficient de majoration dynamique en fonction de la portée pour les 3 normes considérées peut effectivement inciter le projeteur à admettre une réduction du coefficient de majoration dynamique également pour les ouvrages du réseau routier suisse.

Par analogie avec les dispositions de la norme DIN et pour tenir compte de l'influence d'une couche éventuelle de matériaux meubles, on pourrait tenter de proposer pour le coefficient de majoration dynamique, selon la norme SIA, la formule généralisée suivante:

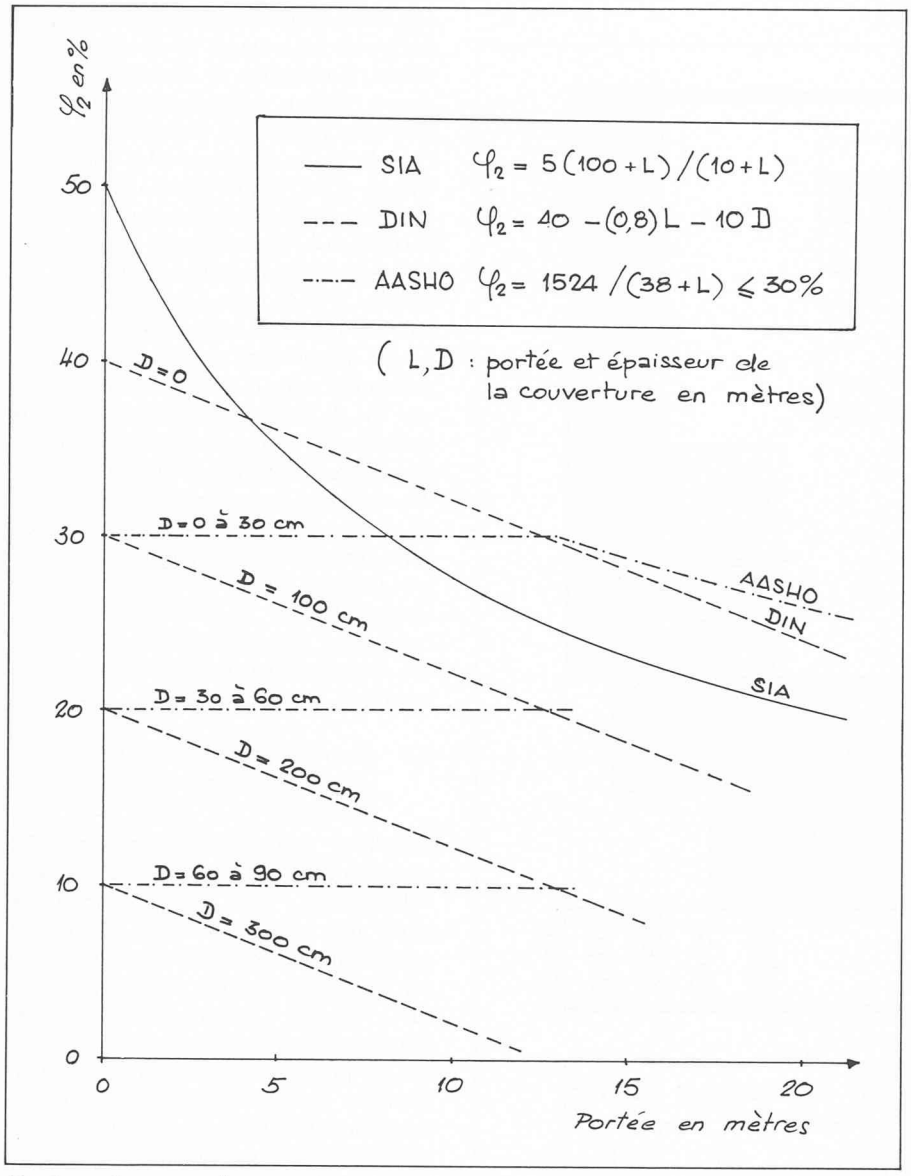


Fig. 9. — Passages inférieurs: valeurs du coefficient de majoration dynamique, selon trois normes différentes, exprimées en fonction de la portée de l'ouvrage et de l'épaisseur de la couverture de matériaux meubles.

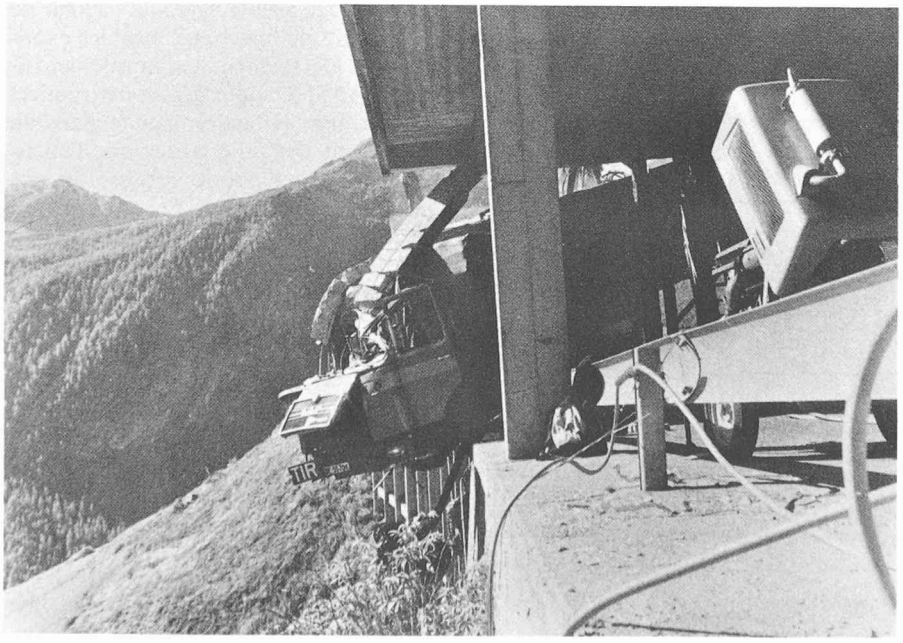


Fig. 10. — Accident survenu en 1971 sur le versant italien de la route du Grand-Saint-Bernard dans une galerie de protection contre les chutes de neige.

$$5\,(100 + L)/(10 + L) - kD \quad (\%)$$

L = portée de l'élément en mètres

D = épaisseur de la couverture meuble en mètres

k = coefficient à définir, mais ne dépassant pas 10.

4. Autres exemples d'indications favorisant la bonne compréhension et l'application judicieuse des normes

4.1 *Les bases de dimensionnement*

Pour ce qui à trait aux structures en béton armé, la norme SIA 162 différencie, aux articles 3.02, 5.07, 10.1 et 10.02, 3 catégories de charges: les charges principales, les charges complémentaires et les charges extraordinaires.

Pour le dimensionnement des structures, il faut superposer ces diverses catégories de charge selon les 4 groupes de cas de charge suivants, dans le cas le plus général:

— les charges principales;
— les charges principales et complémentaires;
— les charges principales et extraordinaires;
— les charges principales, complémentaires et extraordinaires.

A chacun de ses groupes de cas de charge correspondent des contraintes admissibles particulières bien définies aux articles 3.06, 5.08 et 5.09.

4.2 *Les groupes de cas de charge*

On peut essayer de les décrire succinctement comme suit:

4.2.1 *Les charges principales*

— le poids propre;
— les charges permanentes;
— les cas de charge I et II pour ponts routiers, majorés pour tenir compte de leurs actions dynamiques;
— les forces centrifuges;
— la poussée et la butée des terres;
— la pression statique ou dynamique des eaux;
— la poussée de la glace;
— les précipitations atmosphériques solides et les congères;
— les dépôts laissés par les avalanches sur les galeries de protection;
— l'effet de précontrainte et des diverses étapes de précontrainte;
— l'influence du fluage et du retrait du béton, ainsi que celle de la relaxation des aciers, sur les forces de précontrainte et, par voie de conséquence, sur les contraintes dans le béton et l'acier;
— les moments parasitaires et les effets d'ordre hyperstatique introduits par la précontrainte.

4.2.2 *Les charges principales et complémentaires*

Il y a lieu de distinguer 2 sous-groupes de cas de charges:

— la combinaison logique de charges principales avec le cas de charge III pour ponts routiers;
— les cas résultant de la superposition logique aux cas de charges principales des effets ci-après:
  — actions du vent;
  — efforts de freinage, de démarrage ou d'accélération;
  — poids et efforts dynamiques d'avalanches en mouvement sur des galeries de protection, etc.;
  — efforts différentiels de frottement des appuis mobiles (cas des ponts dépourvus d'appui fixe);
  — effets d'ordre hyperstatique dus aux variations et aux gradients de température, au retrait et au fluage du béton ainsi qu'aux mouvements différentiels d'appuis (tassements, déplacements), etc.

4.2.3 *La superposition à l'un ou l'autre des groupes précités des charges extraordinaires*

Il y a lieu de remarquer que la norme SIA 162 fait la distinction entre les charges extraordinaires calculables et celles qui ne le sont pas. Celles-là comprennent notamment:

— les actions des séismes;
— l'effet des chocs de véhicules;
— l'effet d'inondations.

Les combinaisons suivantes peuvent être omises:

— l'action conjuguée du vent et d'un séisme (en vertu de l'article 22.9 de la norme SIA 160);
— l'effet conjugué
  — d'une avalanche en mouvement et du choc d'un véhicule;
  — d'un séisme et du choc d'un véhicule

(eu égard à la probabilité infime de l'éventualité de pareils événements).

Adresse de l'auteur:
Pierre Wildi
Ingénieur civil SIA
Aeschistrasse 5
3110 Münsingen/BE

Références

Normes de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA).

Normes de l'Union des professionnels suisses de la route (VSS).

Deutsche Normen DIN 1072, Strassen- und Wegbrücken, Lastannahmen, mit Beiblatt (November 1967).

Standard Specifications for Highway Bridges, American Association of State Highway Officials (AASHO), Washington, DC, USA (1977).

Projets standards de ponts des routes nationales suisses, Département fédéral de l'intérieur (1973).

Berechnung und Bemessung von Stützen und Stützensystemen, Vorlesung, Institut für Baustatik und Konstruktion, Prof. C. Menn, ETH Zürich.

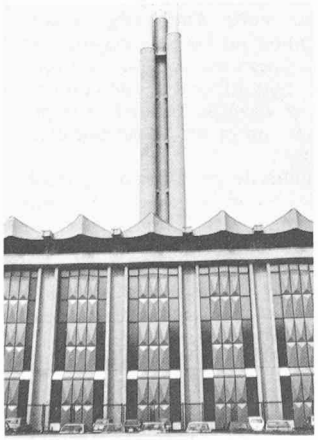
Catalogue international des véhicules utilitaires, Editions Vogt-Schild SA, 4501 Soleure.

Actualité

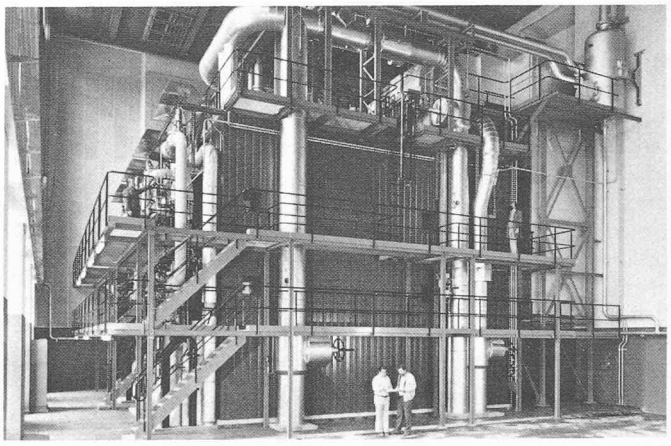
Chauffage urbain pour 23 000 logements

La centrale de chauffage à distance du quartier de la gare CFF de Bâle a été inaugurée récemment. Elle est raccordée au réseau combiné des Services industriels de Bâle-Ville (IWB), soit à la plus grande installation de chauffage central de Suisse.

L'usine d'incinération d'ordures et la centrale principale sise à la Voltastrasse fournissent la charge de base. En périodes de basses températures provoquant une demande accrue de chaleur, trois centrales de pointe se trouvent maintenant à disposition. La centrale de la gare est en service pendant près de 1000 h. par an et peut également fonctionner en îlotage. En vue d'obtenir une meilleure diversification énergétique, les chaudières et les brûleurs sont conçus pour la combustion de gaz et de mazout. Une soute souterraine contient 4 millions de litres de mazout.



Centrale de pointe du chauffage urbain du quartier de la gare de Bâle.



Chaudière de 58 MW de la centrale de chauffage urbain du quartier de la gare CFF de Bâle.

D'ici à 1990, cinq chaudières Sulzer devront être installées, assurant l'extension prévue du réseau de chauffage urbain. Pour le moment, une seule chaudière est en service. Sa puissance est de 58 MW, avec un rendement de 93%. La température d'aller du réseau combiné est de 180 °C à 20 bars.

L'implantation en pleine zone résidentielle a imposé le respect scrupuleux des sévères prescriptions relatives à la lutte contre la pollution atmosphérique et les émissions de bruit. Les appareils bruyants ont par conséquent dû être installés au sous-sol, posés sur des paliers en caoutchouc et, en partie, complètement enrobés dans des éléments amortisseurs de bruit. L'air de combustion est aspiré à travers le compartiment des chaudières, de sorte que la chaleur dégagée par les chaudières et par la tuyauterie peut être réutilisée pour le préchauffage. La planification et la conduite des travaux avaient été confiées à Sulzer Energie Consulting SA.

La communauté d'intérêts pour l'approvisionnement en chaleur, qui s'est constituée il y a 40 ans, comprend à ce jour 13 établissements hospitaliers, 149 bâtiments publics, 98 exploitations industrielles et artisanales, de même que près de 23 000 appartements. Bâle peut à juste titre se targeur d'avoir la plus faible dépendance du pétrole de la Suisse, soit 50% contre 75% pour la moyenne du pays.

Homo pharmaceuticus helveticus

L'Institut suisse de prophylaxie contre l'alcoolisme (ISPA) vient d'effectuer une enquête parmi la population suisse afin d'en savoir plus sur la consommation de médicaments. Les résultats en sont impressionnants, puisqu'il en ressort que chaque Suisse dépense en moyenne 250 francs par an pour l'achat de médicaments, souvent sans ordonnance médicale. Ce chiffre augmente en outre de 10% par année.

Les médicaments les plus souvent achetés sont les somnifères, les analgésiques, les tranquillisants et les stimulants. Les médicaments pouvant être considérés comme véritablement thérapeutiques, c'est-à-dire qu'ils sont destinés à combattre une maladie, comme par exemple les antibiotiques, les antihypertenseurs et les antihypotenseurs, viennent loin derrière: il faut toutefois relever qu'ils sont souvent plus coûteux.

L'enquête de l'ISPA a également mis en évidence le fait que le quart de la population suisse recourt au moins à un médicament par jour. Les femmes en consomment davantage que les hommes et les personnes âgées plus que les jeunes. Moins de la moitié de la population, soit les 44%, ne prend que rarement ou jamais de médicament.

Les produits consommés en routine quotidienne sont dans l'ordre d'importance les somnifères, les tranquillisants et les stimulants. Les analgésiques sont, parmi les médicaments très fréquemment achetés, les seuls qui ne soient pas systématiquement consommés chaque jour.

Bon an mal an, les dépenses totales effectuées dans ce domaine des médicaments se montent pour toute la Suisse à 1,6 milliard de francs. On note toutefois de grandes disparités d'un canton à l'autre. Il n'est pas sans intérêt pour nous autres Romands de relever que les plus gros consommateurs sont les Vaudois et les Genevois, qui dépensent en moyenne le triple de ce que le Suisse alémanique moyen consacre aux dépenses pharmaceutiques. M. C.

Les résultats de l'enquête de l'ISPA ont de quoi donner le vertige: alors qu'on s'inquiète du coût de la santé, ce n'est pas pour combattre la maladie que l'on consacre le plus d'argent aux médicaments, mais pour traiter des troubles, réels ou supposés, que seul un mode de vie plus sain pourrait éliminer... *(Rédaction)*