

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 105 (1979)
Heft: 15

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: 11.01.2026

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

Industrie et technique

Sel de dégel sur les ponts routiers : un danger pour le béton

A la suite de l'aménagement accéléré des autoroutes lié à la création d'un réseau de circulation sûr, même en hiver, le déblaiement total de la neige est de plus en plus nécessaire, ce qui conduit au déblaiement mécanique des masses de neige suivie de la dispersion de sel antiverglas. Les sels, en liaison avec le gel et le dégel — c'est-à-dire la pénétration d'eau salée — l'alternance du gel et du dégel, représentent l'une des agressions les plus néfastes contre le béton. Pour protéger le béton de la dégradation, des mesures protectrices sont nécessaires. Outre les mesures technologiques prises, des enduits à base synthétique sont en particulier disponibles à cette fin.

Introduction

Pour les routes et les ponts routiers, on utilise de plus en plus le béton, matériau pouvant être produit à volonté sur les chantiers. Sur les ponts routiers, le béton est menacé, étant donné qu'en hiver les routes et autoroutes sont déblayées de la neige mécaniquement et que des sels de dégel sont répandus pour faire face à la formation de gel et de verglas. Depuis les années trente, des techniques sont connues pour fabriquer un béton résistant au gel. L'action du gel et du sel de dégel est cependant beaucoup plus aggressive, et différents éléments de construction des ponts, tels que les parapets, les piliers, etc. sont particulièrement menacés et sont souvent détériorés. Pour éviter de tels dommages, on utilise également des peintures, outre la mise en œuvre d'un béton résistant aux sels de dégel, tel qu'il est utilisé pour les revêtements des routes. De bonnes expériences ont été faites avec les dispersions à base de résines époxydes développées récemment.

L'influence du sel de dégel et du gel

Les automobilistes et chauffeurs de poids lourds exigent aujourd'hui également des routes sûres en hiver, en cas de chute de neige ou de verglas. Les services des ponts et chaussées sont contraints de déblayer mécaniquement les routes principales et les autoroutes après les chutes de neige et de les saler de manière préventive ou consécutive au déblaiement. Comme sel de dégel, on utilise principalement le chlorure de sodium (NaCl), qui produit le meilleur effet ; toutefois le choc de température est aussi le plus brusque. Lorsque l'on disperse du sel, différentes réactions se produisent, dépendant de l'épaisseur de la couche de verglas, des températures de l'air et du sol, de la quantité de sel répandue, etc.

Le NaCl ne parvient toutefois plus à faire fondre la glace en dessous de -20°C . Pour faire fondre de la glace ou de la neige en répandant du sel, il faut que de l'énergie, sous forme de chaleur, soit amenée de quelque part. Au début, la chaleur de dissolution du sel de dégel suffit. Sans autre apport de chaleur de l'extérieur, le processus de dégel s'arrête cependant après une courte durée. Comme sources de chaleur extérieures on dispose, en plus du soleil, de dispositifs de chauffage de la chaussée, très rares, de l'air et du revêtement de la chaussée. Dans les corps solides et les liquides, on peut emmagasiner environ mille fois plus de chaleur par unité que dans l'air, cela signifie que la chaleur nécessaire au processus de dégel ne provient dans la plupart des cas que de la base, c'est-à-dire du revêtement de la chaussée ou du matériau de construction des ponts.

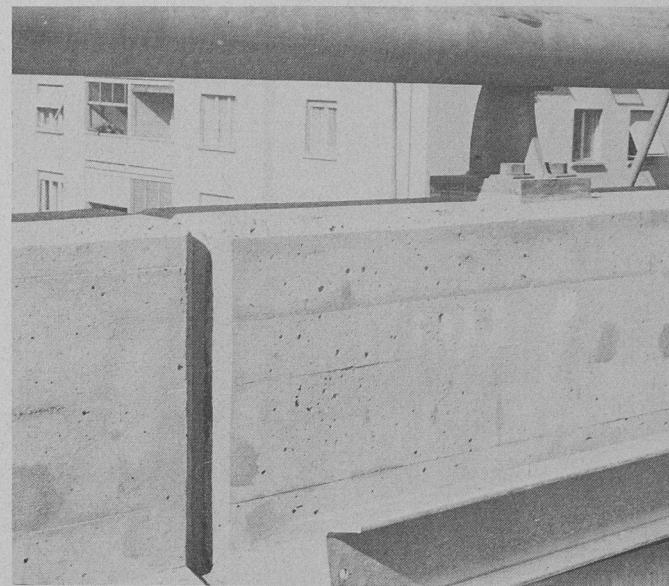
Effet sur le béton

Sous l'influence du sel, le béton ne gèle que très lentement de l'extérieur vers l'intérieur lors de l'apparition du gel. Lorsque du sel a été répandu, le béton est cependant très vite gelé de part en part, en raison de la chaleur qui lui a été enlevée lors du processus de dégel, ce qui produit le choc de température. Un béton refroidi en surface à -3°C , par exemple, se refroidit dans les couches supérieures en cas de dispersion de sel à -15°C en l'espace d'une minute. Par le salage, le dégel, le rayonnement du soleil, les chutes de neige, le déblaiement, le dégel, etc., des couches gelées, à demi-gelées, non gelées, regelées, etc., se forment dans le béton, de la chaleur étant continuellement soutirée du béton par le salage. Des tensions de compression et de traction se forment à la surface et à l'intérieur du béton, pouvant rapidement endommager le matériau.

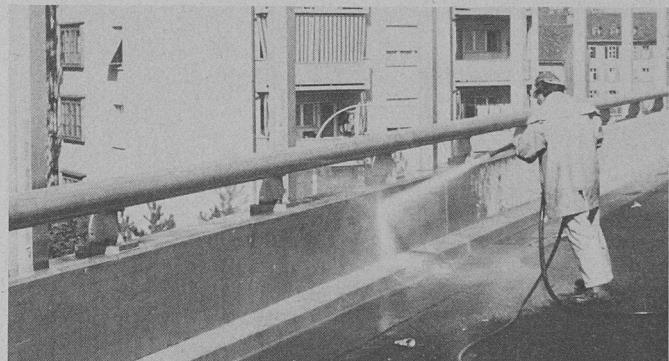
Le béton moderne utilisé pour les revêtements des chaussées peut être produit de manière à résister au sel de dégel. Dans le cas des parapets, des piliers et autres éléments de construction verticaux de faible épaisseur, présentant des surfaces verticales, cela est par contre beaucoup plus difficile.

Ponts routiers en béton

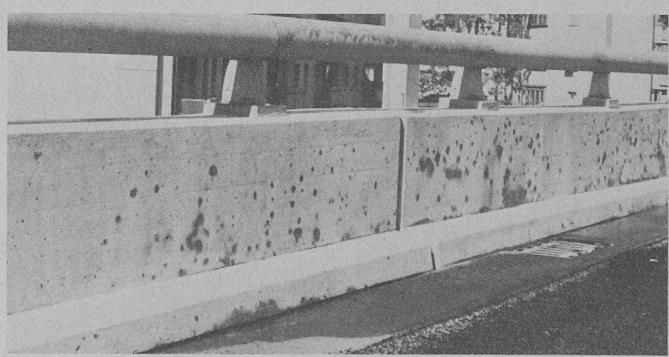
Même lorsqu'ils ne sont pas salés directement, les éléments des ponts routiers en béton sont exposés à une agression du sel de dégel par le trafic et l'eau salée projetée. Les éléments de construction de dimensions relativement faibles sont souvent encore davantage exposés au choc de température que les revêtements. Ils peuvent geler de part en part beaucoup plus vite, étant entourés d'air froid.



Parapet en béton avec glissière de sécurité rajoutée, sur un pont autoroutier dans le triangle du Gellert. La surface du béton décoffrée présente une forte porosité, telle qu'elle se produit souvent dans le cas du béton vibré sur des surfaces de coffrage verticales. Si un enduit était appliqué sur une telle surface, sans nettoyage et traitement préalables, son adhérence serait insuffisante. Il serait également très difficile de rhâbiller parfaitement toutes ces porosités au moyen d'un enduit de protection. (Photo Meynadier.)



Les surfaces à protéger sont nettoyées au moyen d'un jet d'eau et de sable, les poches dues à la porosité étant simultanément ouvertes et la pellicule de ciment enlevée. (Photo Meynadier.)



Après le nettoyage au jet d'eau et de sable, la surface nettoyée du parapet en béton séche lentement. Les endroits sombres indiquent soit de grosses porosités, soit du béton présentant une forte capacité d'absorption. (Photo Meynadier.)

Leur réalisation en béton résistant au sel de dégel est difficile, car ils sont le plus souvent réalisés dans des coffrages verticaux et ne sont pas toujours étanches en surface. Ces dernières années, des dommages considérables sont apparus en particulier sur des consoles et parapets de ponts, éléments de construction annexes, etc. Afin de protéger ces éléments contre une détérioration, on les revêt d'un enduit avant leur mise en service.

Protection contre le sel de dégel par un enduit

Pour protéger les parties en béton se trouvant à proximité immédiate d'une route sur des ponts en béton contre l'agression de l'eau salée projetée par les voitures et les poids lourds, il faut empêcher que cette eau projetée puisse pénétrer dans le béton par des nids de sable ou par des porosités grossières ou capillaires. La capacité de respiration du béton doit cependant être maintenue, car l'eau qui est

encore contenue dans ce dernier depuis sa fabrication doit pouvoir s'évaporer lors du réchauffement en été. Ceci est également valable pour l'eau qui a pénétré ultérieurement, provenant de l'atmosphère.

La nécessité de laisser passer la vapeur d'eau restreint le choix des produits chimiques entrant en ligne de compte. Les enduits contenant des solvants ont en général une capacité insuffisante à laisser passer la vapeur. Les dispersions courantes ne sont pas non plus satisfaisantes, étant donné qu'elles ne sont pas assez résistantes au point de vue chimico-phique et mécani-

que. Leur adhérence sur le fond est en général minime.

Les nouvelles dispersions à base de résine époxyde à deux composantes ne présentent pas les inconvénients des dispersions précédentes et laissent passer la vapeur, contrairement aux enduits contenant des solvants. En outre, elles sont résistantes à l'huile et à l'abrasion ; elles répondent à toutes les exigences qui peuvent être posées à une couche de protection contre l'effet du sel de dégel sur les éléments en béton le long des ponts routiers. Les surfaces en béton doivent cependant être traitées préalablement, étant

donné qu'elles présentent dans la plupart des cas des surfaces décrochées, des porosités grossières, des irrégularités dans la capacité d'absorption, des endroits dessablés, souvent aussi des petits nids de sable. Le traitement consiste en un nettoyage au jet d'eau et de sable et en une application d'enduit au mortier de ciment enrichi de résine synthétique.

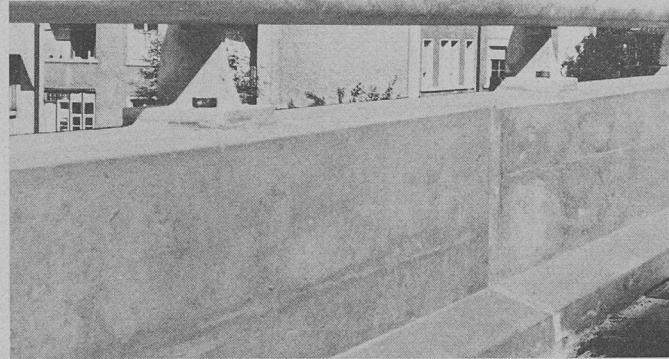
Dispersion à base de résine époxyde sur les parapets de ponts

Le triangle autoroutier du Gellert à Bâle, mis en service récemment, se caractérise par un ensemble de ponts en béton armé, superposés et parallèles. Le trafic intense exige des chaussées exemptes de neige et de verglas pour la sécurité du trafic. Cela ne peut souvent être atteint que par une dispersion répétée de sel de dégel. Tous les éléments de construction des ponts situés au-dessus et à côté du revêtement de la chaussée sont fortement menacés. Le maître de l'ouvrage a décidé d'appliquer un enduit de protection avec de la dispersion à

base de résine époxyde à deux composantes Rivalfix 7 sur tous les nouveaux ponts et passerelles mis en service en automne 1978. C'est la maison Sturzenegger SA à Winzau qui a reçu la commande. Les résultats des examens ont été positifs, comme pour l'expérience faite avec une peinture similaire, avec laquelle avait été enduit il y a trois ans un pont routier sur la Birse, entre Bâle et Birsfelden. L'application de cet enduit comportait les travaux partiels suivants :

- Nettoyage et ouverture simultanée des porosités des surfaces au jet d'eau et de sable.
- Application d'une couche d'égalisation en mortier de ciment enrichi de résine synthétique.
- Application de deux couches de Rivalfix 7, dispersion à base de résine époxyde à deux composantes.

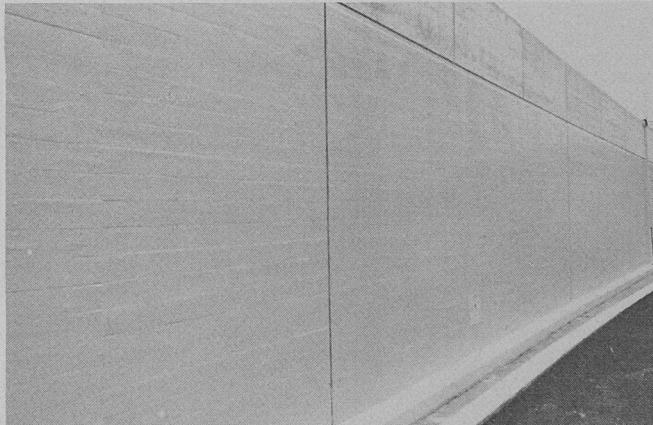
Avant et entre les différents travaux, la surface du béton était contrôlée méticuleusement. Les enduits comportant des fers ronds trop proches de la surface ont été piqués, les fers ronds



Après le nettoyage, une couche de fin mortier de ciment spécial enrichi de résine synthétique est appliquée sur la surface du parapet en béton. On obtient ainsi une surface uniforme pour l'application de dispersion à base de résine époxyde. (Photo Meynadier.)



A gauche, parapet en béton revêtu ; à droite, parapet préalablement enduit de Rivalfix 7. (Photo Meynadier.)

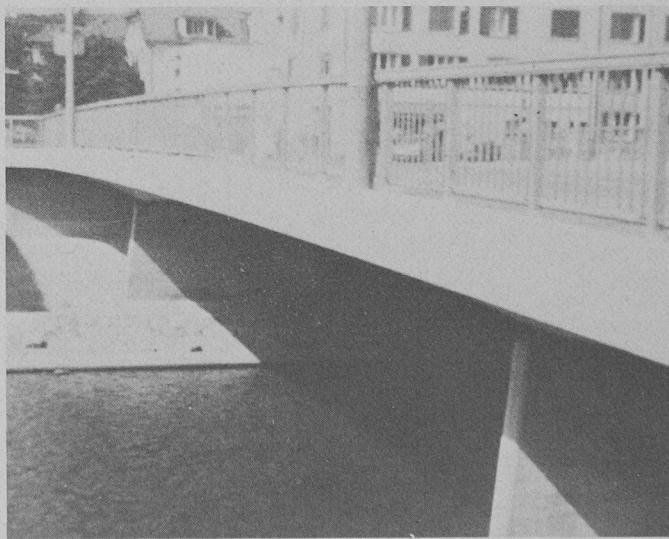


Deux couches de protection de dispersion à base de résine époxyde à deux composantes Rivalfix 7 sur une paroi latérale dans l'échangeur autoroutier du triangle du Gellert à Bâle. La différence est bien visible entre la surface inférieure enduite de dispersion, d'un brillant mat, et de la surface en béton supérieure (non enduite car elle est située trop haut pour être atteinte par les projections d'eau). (Photo Meynadier.)



Effet du sel de dégel sur des surfaces de béton enduites et non enduites. Sur les surfaces de deux dalles en béton, on a formé un bac en les entourant d'une bande en caoutchouc, dans lequel on a versé de l'eau. Un cycle consistant en : remplissage, gel, dispersion de sel de dégel, dégel, dure à chaque fois 24 heures. Après 50 cycles, avec chaque fois une température minimale de -13°C, la surface non enduite (à gauche) est considérablement endommagée, alors que la surface enduite (à droite) ne montre aucune trace du traitement au sel de dégel. (Photo Laboratoire Meynadier.)

Trois phases différentes des travaux pour la protection des constructions en béton contre l'agression du sel de dégel. A droite, parapet en béton nettoyé. Au centre, rayure noire : mortier de sable fin enrichi de résine synthétique, avec comme fond pour la première couche de protection Rivalfix 7 consécutive, visible à gauche en première application. (Photo Meynadier.)



Un pont enjambant la Birse entre Bâle et Birsfelden, enduit il y a trois ans déjà de la même dispersion à base de résine synthétique Rivalfix 7 contre les effets négatifs du sel de dégel. Au cours de ces années, aucun endommagement n'est apparu. L'enduit est aujourd'hui encore parfaitement intact, comme le montre la présente photo de cet ouvrage. (Photo Meynadier.)

nettoyés, enduits d'une couche à base de résine époxyde, puis l'emplacement refermé avec un mortier sans retrait, enrichi de résine synthétique. Les nids de sable ont été traités de la même façon.

La dispersion à base de résine époxyde est livrée en deux composantes, la résine et le durcisseur. Avant l'utilisation, les deux composantes sont mélangées avec les machines courantes. 5 à 10 % d'eau sont ajoutés à la première application. Au point de vue esthétique, il faut relever que, grâce à la capacité d'adaptation de la coloration, on a obtenu une peinture qui passe inaperçue et ne brille que très peu, ce qui contribue à la sécurité de l'automobiliste, puisqu'il ne se forme pas de réflexions.

Conclusion

Les dommages constatés ces dernières années sur des éléments de construction en béton de ponts routiers et autoroutiers ont amené les maîtres d'ouvrages de différents cantons suisses à étudier des possibilités de ré-

duire ces dégâts à un minimum, éventuellement de les éliminer. Les réalisations utilisant un béton résistant au sel de dégel ne fournissent pas une sécurité absolue, car il y a toujours le danger que les conditions pour la fabrication du béton ne soient pas respectées. D'autre part, les surfaces décoffrées n'ont pas la même qualité que la surface dense d'une chaussée en béton.

Dans le cas des tronçons du triangle autoroutier du Gellert à Bâle, mis en service récemment, c'est la dispersion à base de résine époxyde à deux composantes Rivalfix 7, en deux couches, qui a été appliquée comme protection contre le sel de dégel sur les surfaces préparées des parapets en béton le long des ponts autoroutiers.

Bibliographie

« Temperaturschock beim Aufbau von vereistem Beton mit Tausalzen », Avo B. HARNIK und ALFRED RÖSLI, Zürich, Schweiz. Bauzeitung Nr. 46/1975.

Pont CFF du Nant d'Avril

Maître de l'œuvre : DTP de Genève, direction génie civil, Service des ponts.

Ingénieurs civils : U. Zimmermann et B. Schutze, Genève. Entreprise générale : C. Zschokke SA, Genève.

Travaux de précontrainte : Précontrainte SA, Lausanne.

Un pompage de 1000 m³ de béton en 24 heures

Le choix de la méthode de bétonnage du tablier de cet ouvrage, — décrit ailleurs dans ce numéro — est resté longtemps en suspens. L'entreprise préconisait le pompage du béton, méthode justifiée par l'absence d'une grue fixe. La proximité de la voie CFF, avec l'interdiction de rayonner par dessus, avait rendu son installation trop complexe. Après de multiples essais par notre laboratoire de bétonnage par pompage, le bureau d'ingénieur fut convaincu (d'autres ponts ont déjà été bétonnés par ce moyen, mais assez rarement des ponts CFF).

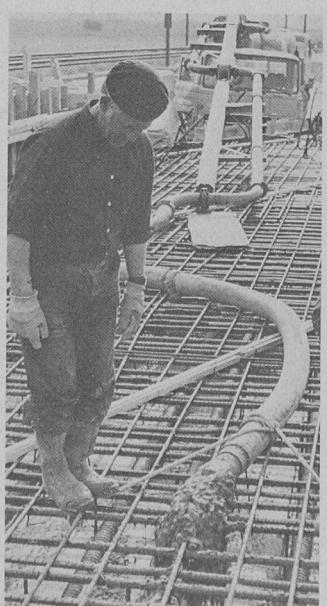
Le laboratoire a mis au point un béton CP 350 avec une courbe granulométrique BH béton pompé et l'adjonction d'un adjuvant Reomac 561 qui, en plus de ses fonctions de retardateur de prise (24 h de retard uniformément sur l'ensemble du tablier), avait une grande propriété de fluidifiant et ce durant environ 2 h. Ceci a permis d'ajouter l'adjuvant lors du malaxage en centrale et d'obtenir ainsi un mélange plus homogène. Ce produit donnait un béton pratiquement auto-nivellant et très maniable (slump de 20 cm) sans ségrégation, avec un facteur E/C de 0,38 et une densité de 2,49.

La mise en place (en 2 couches de 50 cm environ), a été exécutée par 2 équipes de 6 hommes, relevées après 12 h par 2 nouvelles

équipes. Une troisième, de 4 hommes, est entrée en action 15 h après le début du bétonnage, pour le surfacage. Commencé le mardi 25 avril à 5 h du matin, le travail était terminé 24 h plus tard, environ 1000 m³ de béton avaient été alors pompés. La pervibration, très aisée, s'est faite à l'aide de 3 aiguilles électriques de 60 mm. La cadence moyenne de bétonnage, effectué à l'aide de 2 pompes (+ 2 de réserve), était de 40 m³/h. Les propriétés mécaniques du béton obtenues à 3 jours (+ 24 h de retard) donnaient à la compression 350 kg/cm², à 7 jours 450 kg/cm², et à 28 jours 535 kg/cm² avec une résistance à la traction flexion de 100 kg/cm².

équipes. Une troisième, de 4 hommes, est entrée en action 15 h après le début du bétonnage, pour le surfacage. Commencé le mardi 25 avril à 5 h du matin, le travail était terminé 24 h plus tard, environ 1000 m³ de béton avaient été alors pompés. La pervibration, très aisée, s'est faite à l'aide de 3 aiguilles électriques de 60 mm. La cadence moyenne de bétonnage, effectué à l'aide de 2 pompes (+ 2 de réserve), était de 40 m³/h. Les propriétés mécaniques du béton obtenues à 3 jours (+ 24 h de retard) donnaient à la compression 350 kg/cm², à 7 jours 450 kg/cm², et à 28 jours 535 kg/cm² avec une résistance à la traction flexion de 100 kg/cm².

équipes. Une troisième, de 4 hommes, est entrée en action 15 h après le début du bétonnage, pour le surfacage. Commencé le mardi 25 avril à 5 h du matin, le travail était terminé 24 h plus tard, environ 1000 m³ de béton avaient été alors pompés. La pervibration, très aisée, s'est faite à l'aide de 3 aiguilles électriques de 60 mm. La cadence moyenne de bétonnage, effectué à l'aide de 2 pompes (+ 2 de réserve), était de 40 m³/h. Les propriétés mécaniques du béton obtenues à 3 jours (+ 24 h de retard) donnaient à la compression 350 kg/cm², à 7 jours 450 kg/cm², et à 28 jours 535 kg/cm² avec une résistance à la traction flexion de 100 kg/cm².



Vue prise au cours du bétonnage.
(Photo Zschokke.)

L'ouvrage a été mis sous tension totale à 21 jours, le décintrage ayant commencé à 17 jours, après mise en tension à 70 %. La fluidité du béton a facilité considérablement sa mise en œuvre, mais a nécessité des cofrages très étanches et un étayage des bords renforcé. L'aspect du béton après décoffrage était sans défaut.

C. Dutreux
Zschokke SA, Genève

Précontrainte — Système VSL
La précontrainte de l'ouvrage est réalisée dans les deux sens avec le système de précontrainte VSL à torons :

— Sens transversal : monotonnes de force VO = 10 to et 17 to.

— Sens longitudinal : câbles de force VO = 161 to et 215 to. Les câbles longitudinaux ont été mis en œuvre par un procédé d'enfilage développé par VSL. Cet enfilage s'effectue en introduisant, à l'aide d'une machine spéciale, à travers les gaines préalablement posées, les torons devant constituer le câble.

L'originalité du procédé consiste en ce que chaque toron est enfilé (poussé) individuellement

à l'intérieur de la gaine. Le toron est déroulé, tiré et poussé mécaniquement depuis la bobine d'acier et coupé dès qu'il a atteint la longueur requise. Ce travail s'exécute sans interruption et absolument indépendamment de tous les autres travaux de l'ouvrage.

Cette méthode est applicable pour toutes variétés de câbles jusqu'à 1000 tonnes et pour des longueurs pouvant atteindre 150 m, ceci même dans les cas de rayons de courbure importants. En résumé, les avantages que présente ce procédé sont les suivants :

- Gain de temps pour l'entreprise générale.
- Réglage précis des positionnements des gaines.
- Pas de stockage encombrant des câbles complets.

L'efficacité de cette méthode a déjà fait ses preuves sur de très nombreux chantiers tant en Suisse qu'à l'étranger, à l'entière satisfaction des entreprises et des projeteurs.

Précontrainte SA
Case postale 1065
1001 Lausanne
Tél. (021) 35 12 78

Produits nouveaux

Tuyaux de canalisation enterrés

SOMO-PE-CANAL avec manchons résistant à la traction

La société Somo a développé sous le nom de somo-pe-canal, un nouveau programme de canalisation en polyéthylène, basse pression, complétant d'une manière harmonieuse les conduites de canalisation en PVC rigide. Ce nouveau programme a été dûment approuvé et homologué par le Laboratoire intercommunal à Zurich (IKP) (attestation 471) et correspond à tout point de vue aux normes VSM 18347 et SIA 190.

Matière et applications

Les tuyaux somo-pe-canal en polyéthylène dur — en polyéthylène de haute densité fabriqué par le procédé dit basse pression — se signalent par les qualités suivantes :

- faible poids,
- transport aisé,
- facilité de pose,
- haute résistance contre la corrosion,
- faible perte de charge,
- pas de dépôt et incrustation,
- insensible au gel,
- flexibilité,
- étanchéité (raccordements résistant aux tractions axiales),
- bonne soudabilité selon tous les procédés connus.

Grâce à ces excellentes propriétés, les tuyaux peuvent ainsi être utilisés dans les systèmes hautement sollicités d'évacuation des eaux usées industrielles ainsi que dans les réseaux publics de canalisations enterrées. Leur résistance à la corrosion contre tous les fluides et les terrains agressifs, leur pose facile et sûre, leur résistance contre les chocs même à basse tempéra-

ture, ainsi que leur comportement envers les courants vagabonds offre des avantages économiques évidents.

D'autre part, le somo-pe-canal représente un moyen efficace et économique pour le tubage de canalisations défectueuses (*Re-lining*).

Programme de livraison

Le matériel de base spécialement développé pour ce genre de tuyaux, après de longues années de recherche par l'industrie chimique, et notre expérience de plus de trente ans en tant que fabricant de tuyaux, raccords et de pièces façonnées en matières thermo-plastiques, ont permis de développer un programme complet, satisfaisant aux plus hautes exigences dans le secteur de la canalisation en matière plastique.

D'autre part, les normes et prescriptions spécifiques du SNV, VSM, SIA, SAI et IKP ont été prises en considération.

Le programme somo-pe-canal est basé sur la norme VSM 18347 Série 16 (ND 3,2) et couvre tous les Ø de 110 à 400 mm. En plus, il existe un choix complet de pièces et raccords. Des tuyaux de plus grandes dimensions et pièces spéciales peuvent être livrés sur demande.

Le raccord

Un des avantages les plus marquants de ce programme est le raccord *autobloquant*, offrant une excellente résistance axiale de l'assemblage. Le manchon (fig. 1) comporte derrière le joint d'étanchéité une gorge dans laquelle est logée une bague de blocage en matière

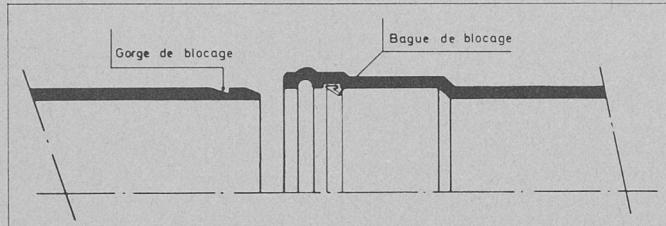


Fig. 1. — Principe des manchons.

thermoplastique spéciale. Cette bague se croche, au moment de l'emboîtement du bout lisse dans le manchon, dans la gorge prévue sur le bout mâle du tuyau.

Ce système d'assemblage empêche le déboîtement à l'endroit du manchon, en particulier lors de la pose d'une conduite dans du

terrain meuble, accidenté ou à fortes pentes, ainsi qu'en présence de grandes différences de température dans la conduite. Le comportement de ce système d'assemblage a été testé lors de longs essais de laboratoire. Les valeurs limites de résistance à l'arrachement ont été déterminées comme suit :

\varnothing mm	110	125	160	200	250	315
Résistance limite à l'arrachement axial en kg mesuré aux raccords	840	1050	800	1430	1380	1700

Tous les tubes et toutes les pièces du programme *somo-pe-canal* sont livrés d'usine avec ce raccord autobloquant.

Ce moyen d'assemblage excluant tout danger de non-étanchéité de la conduite permet de poser ces tuyaux partout, même dans les zones de nappes phréatiques, où un soin exceptionnel à la pose est exigé.

Indications de pose

Le lit de pose et le remblayage des tuyaux et pièces — comme il est courant dans la construction — sont déterminant pour la résistance statique d'une conduite de canalisation.

Le dimensionnement des tuyaux *somo-pe-canal*, selon VSM 18347 S-16, confère une excellente résistance statique aux sollicitations mécaniques rencontrées habituellement dans la pratique.

Dans ce cas la pose s'effectuera sur un lit de matériaux fins non liants (sable, gravier ou tout-venant), et le remblayage de la zone tuyau se réalisera avec le même matériau soigneusement compacté (voir fig. 2). Ce type de pose correspond au profil 1 A de la norme SIA 190 spécifique aux tuyaux de canalisation et prescrivant les différents critères de dimensionnement hydraul-

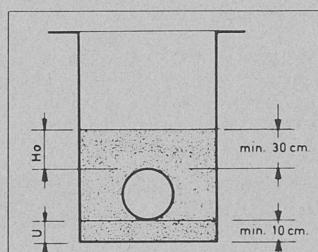


Fig. 2. — Profil SIA 190-1A.

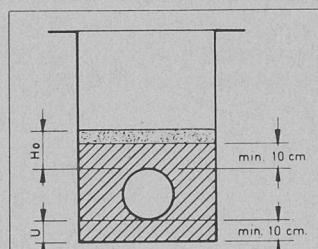


Fig. 3. — Profil SIA 190-4A.

lique et statique, de choix de types de tubes, de principe de pose, etc.

Dans le cas de charges particulièremment élevées de remblayage, de trafic, de pression hydrostatique, etc., il pourra s'avérer indispensable d'enrober les tuyaux de béton maigre. Le profil d'enrobage et la qualité du béton correspondront alors au type 4 A de la norme SIA 190 (voir fig. 3).

Raccordement sur les autres matériaux

Le raccordement sur un autre matériau doit être déterminé de cas en cas selon le type de ce dernier, le sens d'écoulement, la place à disposition, etc. Le programme *Somo-pe-canal* comprend toutes les pièces nécessaires de raccordement sur la fonte, le grès, l'éternit et le ciment, les pièces de raccord aux sacs, les collets à souder et les brides d'adaptation. D'autre part, les ateliers sont à disposition pour tout façonnage ou confection de pièces particulières telles que traversées de chambres de visite, ou chambres

elles-mêmes, raccords spéciaux, etc.

Le programme *somo-pe-canal* représente sur le marché des tuyaux thermo-plastiques le complément indispensable du programme PVC. Les caractéristiques de la matière, éprouvées depuis de nombreuses années dans le domaine du sanitaire, la solution de raccordement par manchons autoblo-

quant résistant à la traction axiale, ainsi que la facilité de mise en œuvre confèrent au *somo-pe-canal* des propriétés permettant de satisfaire les plus hautes exigences.

Jean-Daniel Balsiger
ingénieur ETS
diplômé en génie civil
SOMO
1262 EYSINS
Tél. (022) 61 91 61

Bibliographie

Construction logique de programmes Cobol

par M. Koutchouk. — 1 vol. 16 × 24 cm, 164 pages, Editions Masson, Paris 1979. Prix : broché 58 ffr.

Construire un programme, c'est être à même de traduire, sous une forme et dans un langage assimilables par un ordinateur, un problème de traitement des données.

Pour la première fois, un ouvrage permet d'acquérir progressivement les notions de logique et de langage permettant de construire de façon rigoureuse un programme structuré.

Les principes de la méthode LCP (Logique de Construction de Programmes) développée par J.-D. Warnier et les éléments du langage COBOL sont exposés en parallèle, en s'appuyant sur de nombreux exemples concrets d'informatique de gestion traités de bout en bout.

Ils amènent ainsi le lecteur à une connaissance en profondeur d'une méthode de programmation dont l'utilisation se répand dans le monde entier et du langage COBOL, qui est de loin le plus utilisé.

Véritable cours, accessible sans connaissances particulières, cet ouvrage intéressera aussi bien le débutant et l'étudiant en informatique auxquels il donnera une formation de base, que l'utilisateur et l'informaticien d'entreprise qui y trouveront un langage commun et une méthode de raisonnement.

La formation des ingénieurs en Europe

Guide de la « SEFI », introduction de Claude Comina. — Editions Ordina, 5, rue Forgeur, B-4000 Liège. Un volume cartonné de 428 pages. Prix : FB 950.— (env. 55 fr. s.).

La SEFI¹ (Société européenne pour la formation des ingénieurs) vient de publier un ouvrage présentant les formations des ingénieurs en Europe.

Il s'agit de la première publication de références de ce type, puisqu'aucun autre ouvrage n'offre des informations aussi pra-

tiques concernant les formations des ingénieurs à tous les niveaux, que ce soit pour les universités ou hautes écoles, pour les employeurs ou pour l'industrie.

L'Europe a, dans le domaine de la formation des ingénieurs, une réputation internationale. Chaque pays dispose toutefois de son propre système, issu très souvent de traditions. Le Guide de la SEFI, paru à la fin de l'année 1978, en français, anglais et allemand, est la première tentative d'offrir une information globale sur le statut des universités de technologie, des écoles polytechniques et des écoles techniques supérieures formant des ingénieurs, sur les conditions d'entrée, d'aide apportée aux étudiants (bourses, orientation, restauration et logement), sur les diplômes délivrés et les points forts de la formation dans chaque spécialité. Il s'agit bien entendu de « profils de formation ».

L'un des avantages de cette publication réside dans le fait qu'elle permet des comparaisons, puisqu'elle présente, sous une forme originale, 17 différents systèmes de formation des ingénieurs, plus de 300 hautes écoles et universités et plus de 1200 programmes de formation.

Certains usagers regretteront peut-être l'absence d'un index des spécialités (optique, armement, agronomie tropicale, océanologie, etc.) permettant de trouver rapidement le lieu de formation.

¹ Société européenne pour la formation des ingénieurs
Rue de la Concorde 60,
B 1050 Bruxelles

Ouvrages reçus

Publications du LFEM, Dübendorf et St-Gall, N° 39/1979 : Baustoffe, Bautechnik ; Bruchmechanik ; Holz ; Prüftechnik / Prüfmethoden ; Textilien ; Verpackung ; Werkstoffbiologie.

Publications de la Société suisse de mécanique des sols et des roches, ETH-Hönggerberg, 8093 Zurich :

N° 99 : Session d'automne du 3 novembre 1978 à Berne : Fondations sur pieux.

Documentation générale

Voir page 8 des annonces.

