

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

**Band:** 54 (1956)

**Heft:** 7

**Artikel:** Canalisations d'assainissement en tôle d'acier

**Autor:** Regamey, Pierre

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-212703>

### **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:** 28.01.2026

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

## Canalisations d'assainissement en tôle d'acier

*Par Pierre Regamey, Dr ing., Lausanne*

La construction de canalisations d'assainissement dans les sols stables et neutres n'occasionne pas de difficultés. L'emploi de tuyaux de ciment ordinaires, jointoyés ou non, satisfait, en règle générale, à toutes les exigences dans ces sols. Il n'en va pas de même lorsqu'il s'agit de terrains instables, de limons fluants ou encore dans des sols présentant des risques de corrosion. Les eaux de la nappe phréatique, voire même les eaux de surface, peuvent présenter des risques d'atteinte à l'égard des bétons. Il peut s'agir d'eaux acides, séléniteuses présentant une teneur élevée en  $\text{CO}_2$  libre ou agressif. Ces risques sont fréquents dans des sols tourbeux. Les tuyaux de ciment imprégnés peuvent être utilisés dans ces circonstances. Des essais sont poursuivis actuellement dans des entreprises d'améliorations foncières du canton de Vaud, lors de la construction de canalisations en sol tourbeux, avec des tuyaux fabriqués avec des ciments spéciaux, sursulfatés, pouzzolaniques ou à indice d'hydraulicité élevé. Ces essais, notamment dans la plaine de l'Orbe, à Method, semblent devoir être concluants et conduire à une solution économique.

Par contre, dans des sols instables, par exemple dans des limons fluants, les canalisations sont susceptibles d'être déplacées. Leur stabilité doit être garantie par la pose de plateaux de bois ou, lorsqu'il s'agit de grandes sections, de semelles de béton. Cette solution est coûteuse, non seulement par cette construction supplémentaire, mais encore par une augmentation des terrassements et consolidations des fouilles. Celles-ci doivent, en effet, rester ouvertes plus longtemps, sur des tronçons plus longs, et sur une plus grande section.

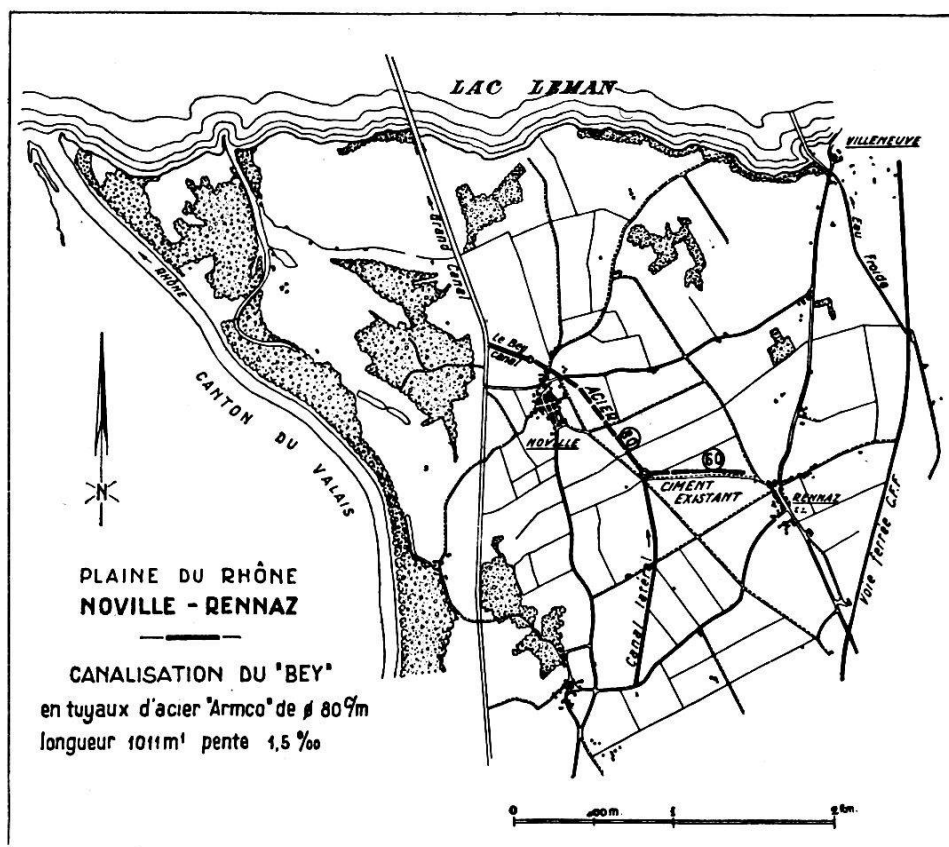
La construction de canalisations en tôle d'acier mince, galvanisée, amiantée, ondulée et flexible du type «Armco» est susceptible de fournir une solution simple et économique dans de telles conditions.

Une application a été réalisée à Noville dans la plaine vaudoise du Rhône, en 1955/56, dans la canalisation du «Bey».

Cette plaine est assainie par un réseau principal de canaux à ciel ouvert. L'un d'eux pourtant a dû être remplacé sur un tronçon de 1011 m' par une canalisation fermée, du fait de surprofondeurs considérables dans la traversée d'un mont alluvionnaire près de Noville. Une canalisation en tuyaux de ciment de 70 cm de diamètre à des profondeurs jusqu'à 4 mètres a été exécutée en 1922/23.

Des ruptures se sont produites en divers endroits. Elles résultent, d'une part, des déplacements de tuyaux, qui ont permis l'infiltration de limon dégarnissant les assises des tuyaux. D'autre part, un affaiblissement du béton est dû à la présence d'eau faiblement agressive ou acide, ceci malgré l'application, lors de la construction, d'un enduit asphaltique.

Diverses solutions ont été envisagées pour le remplacement de cette canalisation, soit: tuyaux de ciment centrifugés, tuyaux imprégnés ou



au ciment sursulfaté, éventuellement posés sur une semelle de béton, soit enfin une conduite en buses emboîtables en tôle d'acier du type « Armco ».

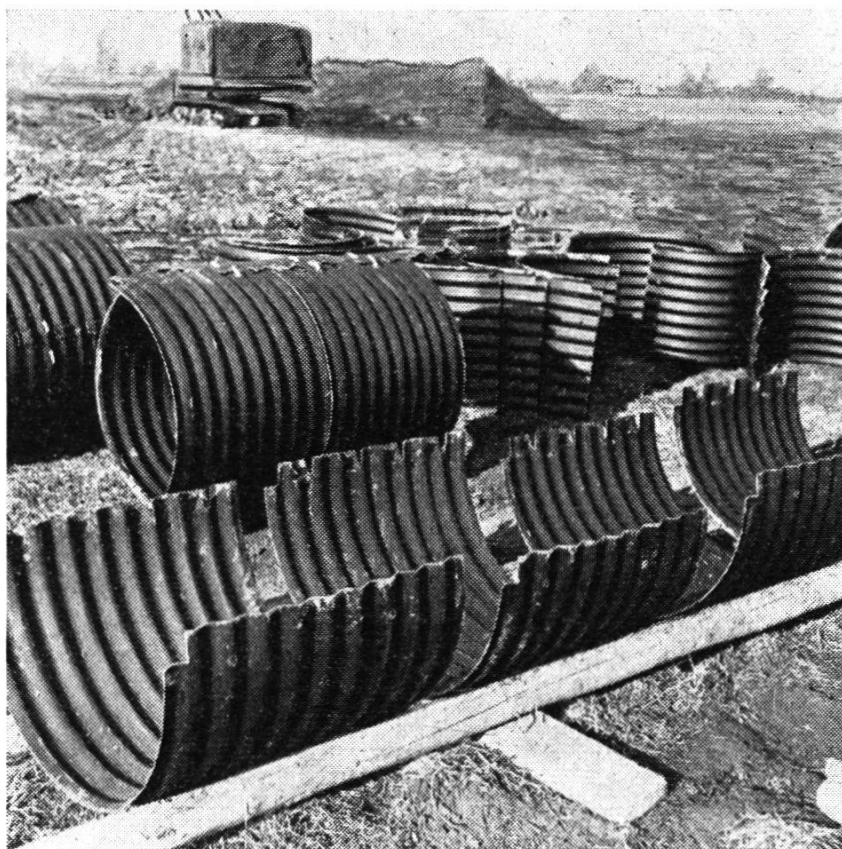
Les autorités communales de Noville, Rennaz et Roche, responsables de l'entretien de cet ouvrage, se sont finalement prononcées en faveur de cette dernière solution. Elles en ont retenu les avantages techniques autant que les avantages financiers. On a admis un calibre de 80 cm et une pente de 1,5 ‰.

Les buses en acier « Armco » sont d'un usage relativement récent, en Suisse. Par contre, elles sont utilisées en Amérique depuis plus de 50 ans, sans que leur durée limite ait été atteinte.

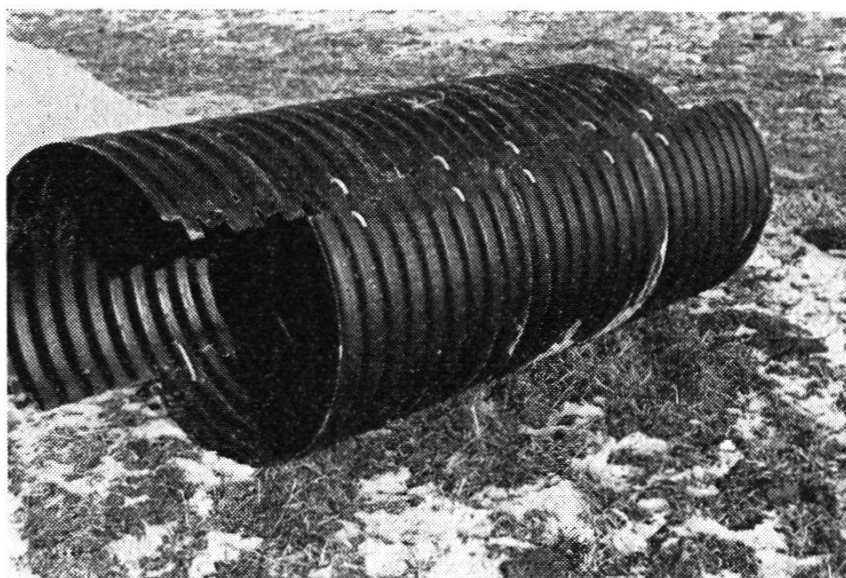
Les caractéristiques de ce matériel sont les suivantes:

**Construction:** Les buses d'acier sont constituées par deux éléments semi-cylindriques assemblés sur place au moyen d'agrafes, ou de rivets, lorsqu'il s'agit de conduites étanches. Lorsque le calibre dépasse 2 m, il faut recourir à des buses multiplaques. Les tôles sont ondulées pour en augmenter la résistance. Leur épaisseur varie de 1,5 à 4,2 mm, selon les surcharges et la hauteur du remblai.

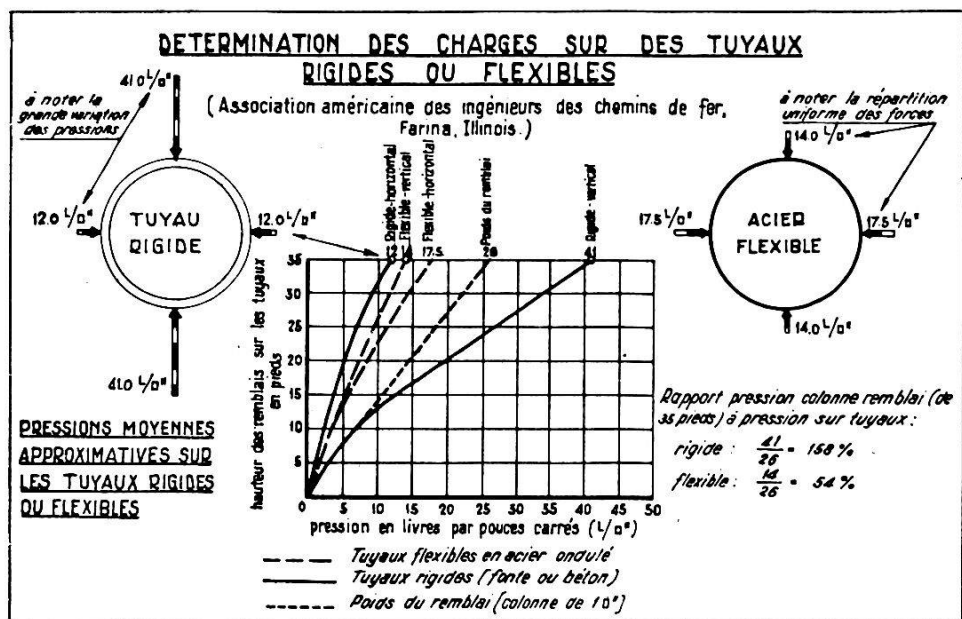
**Résistance à l'écrasement:** La résistance des buses n'est pas uniquement le fait de la résistance propre de l'acier. La butée des terres avoisinantes, grâce à la déformation des tôles, assure une répartition uniforme des charges. Un équilibre des poussées est ainsi réalisé sur la circonférence. Cette répartition uniforme est due à la possibilité de déformation des tôles qui peut atteindre le 25 % du diamètre.



Buses d'acier « Armco », au montage



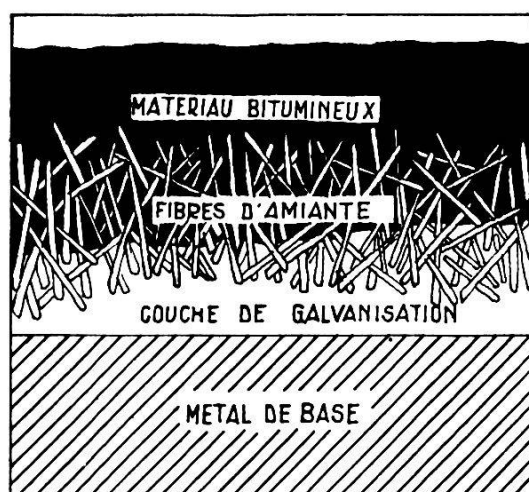
Elément monté d'une canalisation; diamètre: 80 cm,  
longueur: 1,50 m



*Epaisseur des tôles pour des surcharges jusqu'à 15 tonnes par essieu*

Ø en m'	Hauteur du remblai en m			
	0,50 à 1,00	1,01 à 2,00	2,01 à 3,00	3,01 à 4,00
0,50	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm
0,80	1,9	1,9	1,9	1,9
1,00	2,7	1,9	1,9	2,7
1,50	3,4	3,4	3,4	3,4
1,75	4,2	3,4	3,4	3,4
2,00	4,2	4,2	4,2	4,2

Les épaisseurs des tôles restent sensiblement les mêmes pour des remblais jusqu'à 20 m.



Coupe des parois d'une buse d'acier « Armco »



Pose d'une canalisation de 80 cm de diamètre

*Résistance à la corrosion:* Les tôles d'acier galvanisé sont revêtues d'une couche de protection en amiante bitumée incorporée à la couche de galvanisation en fusion. Cette couche d'amiante peut encore être recouverte d'un matériau bitumineux supplémentaire.

*Continuité longitudinale:* L'assemblage des éléments semi-cylindriques, en quinconce, donne un ouvrage monobloc, déformable également dans le sens longitudinal. Les possibilités de déformations permettent de tolérer d'importants mouvements des sols, notamment en cas d'affouillement.

*Rugosité:* La détermination des calibres a été basée sur un coefficient de rugosité de  $K = 60$ , dans la formule de Strickler:

où: 
$$Q = F \cdot K \cdot J^{1/2} \cdot \left( \frac{D}{4} \right)^{2/3}$$

$Q$  = débit en  $\text{m}^3/\text{sec}$ .

$F$  = section minimum en  $\text{m}^2$

$J$  = pente en valeur absolue

$D$  = diamètre minimum en  $\text{m}'$

(mesure sur l'ondulation intérieure).

Des mesures de contrôle sur les débits seront effectuées prochainement à Noville pour déterminer ce coefficient de rugosité avec précision.

*Poids:* Une buse de 80 cm de diamètre pèse 51,1 kg au  $\text{m}'$  (tuyaux de ciment: 500  $\text{kg}/\text{m}'$ ). Pour le transport, les éléments semi-cylindriques peuvent être emboîtés pour atteindre un encombrement minimum.

*Mise en place:* Le montage pour un diamètre de 80 cm nécessite environ 1 heure  $\frac{1}{4}$  de main-d'œuvre non qualifiée. Les faibles poids en jeu permettent une mise en place à la main, éventuellement sous l'eau et avec une ouverture de tranchée minimum.

*Prix de revient:* Lors de la mise au concours des travaux du «Bey», deux variantes avaient été envisagées. Voici quelques prix extraits de la formule de soumission de l'entreprise adjudicataire des travaux.

	<i>Tuyaux de ciment centrifugés</i>	<i>Tuyaux d'acier «Armco»</i>
Terrassements au m'	fr. 146.—	fr. 50.—
Pose des tuyaux au m'	fr. 35.—	fr. 11.—
Ballast sous tuaux, épaisseur 30 cm	fr. 9.—	
Fournitures au m'	fr. 67.—	fr. 90.—
(Tuyaux de ciment ordinaires	fr. 31.50)	
Prix de revient au m'	fr. 257.—	fr. 151.—

### *Conclusions*

L'usage de tuyaux en tôle d'acier mince, ondulée, galvanisée et amiantée (type «Armco») est d'un intérêt incontestable dans des sols particuliers, instables, de limon fluant ou en présence d'eaux agressives ou acides. Ils entrent aussi en ligne de compte lorsque les transports sont coûteux. Ils peuvent supporter, sans dommages, des déformations importantes et assurent une continuité dans le sens longitudinal. Par contre, le prix élevé des fournitures en exclut l'emploi généralisé dans des sols ne présentant pas de risques exceptionnels.

Der Verfasser verweist kurz auf die bei tiefen Sammelleitungen häufig vorkommenden Schwierigkeiten, wie sie sich besonders in nicht tragfähigen oder in versäuerten Böden ergeben. Im Kanton Waadt hat man jetzt bei Torfböden einen Versuch mit Betonröhren aus Spezialzementen durchgeführt, und es scheint, daß ein hierfür geeignetes, auch preismäßig günstiges Röhrenmaterial gefunden werden kann.

Anders und viel schwieriger sind jedoch die Bedingungen dort, wo großkalibrige Leitungen in schlechtem Baugrund erstellt werden müssen. Das Einbringen eines starken Holzrostes als Röhrenunterlage bedingt, zusammen mit den stark erschwerten Erdarbeiten und der meist unerläßlichen Wasserhaltung, sehr hohe Kosten, ohne daß die Leitungen vor nachträglichen Zerstörungen gesichert wären. Die Gemeinde Noville hat daher als Ersatz für eine 1922/23 gebaute, heute weitgehend zerstörte Zementrohrleitung (ø 80 cm) versuchsweise gleich große, asbestisolierte Stahlröhren verwendet. Die beiden flexibeln, wellblechartigen Rohrsegmente werden nach dem Verlegen verklammert und vermögen selbst

größere Deformationen ohne Verminderung des Durchflußprofils auszuhalten. In preislicher Beziehung erfordert allerdings dieses ausländische Material etwa den eineinhalbfachen Aufwand gegenüber Schleuderbetonröhren. Aber die mit der viel einfacheren und deshalb rascheren Verlegung erzielte Verbilligung der Aushubarbeiten sowie ferner der Wegfall einer Wasserhaltung fallen hier viel stärker ins Gewicht. Für derartige Sonderfälle dürfte daher der Einbau von «Armco»-Stahlröhren auch kostenmäßig günstiger sein. Dazu kommt noch der leichte Transport und das sehr niedrige Gewicht der Rohrsegmente.

## Konvergentaufnahmen?

Von H. Kasper, Heerbrugg

Der nach dem Zweiten Weltkrieg stetig wachsende Bedarf an Karten in allen Maßstäben für dringende wirtschaftliche und technische Planungen kann zeitlich und umfangsmäßig nur mit Hilfe der Luftphotogrammetrie gedeckt werden.

Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit dieses Aufnahmeverfahrens in instrumenteller und methodischer Hinsicht ist daher eine dauernde und wichtige Aufgabe der Instrumentenindustrie und der Vermessungspraxis.

Wie Prof. *Schermerhorn* im Jahre 1948 als Präsident in seiner bedeutsamen Eröffnungsrede zum 6. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Holland sehr klar und eindringlich hervorgehoben hat, stand der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Luftphotogrammetrie ein wesentliches Hindernis entgegen: *die unzureichende Qualität der photogrammetrischen Aufnahmeobjektive* und ein mehrjähriger Stillstand der optischen Entwicklung.

Die photogrammetrische Optik aus ihrem Erstarrungszustand herauszuführen, war jedoch keine Aufgabe, die sich im Handumdrehen lösen ließ. Sie erforderte grundlegende Untersuchungen und schrittweise Neuentwicklungen namentlich für jenen, der als erster die bestehenden Schranken überwinden und leistungsfähigere Objektive schaffen wollte.

Es besteht kein Zweifel, daß die optischen Neuentwicklungen der Nachkriegszeit, deren Notwendigkeit für die zukünftige Photogrammetrie Prof. *Schermerhorn* so nachdrücklich betont hat, in Heerbrugg ihren Anfang nahmen. Auf dem gleichen Kongreß wurden bereits 1948 die ersten Aufnahmen und Großvergrößerungen mit dem 60°-Objektiv *Aviotar f:4* von *L. Bertele* gezeigt. Es ist dies das erste Objektiv aus der Reihe der sogenannten „Hochleistungsobjektive“.

Das Auflösungsvermögen des *Aviotars* war um 70 bis 80% höher als das der besten damaligen Normalwinkelobjektive, und es konnte deshalb bei vorsichtiger Einschätzung der Zukunftsmöglichkeiten eine mindestens 50%ige Steigerung der Flughöhe und damit die Verdoppelung der Aufnahmefläche pro Bild empfohlen werden. Die 90°-Objektive,