Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 87 (1961)
Heft: 7: Foire de Bâle, 15-25 avril 1961

Artikel: Les premiers collecteurs d'égouts de Meyrin
Autor: Maystre, Yves / Calame, Jules
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-65021

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: 08.07.2025

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

.e année Lausanne, 8 avril 1961 N° 7

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

paraissant tous les 15 jours

ORGANE OFFICIEL
de la Société suisse des ingénieurs et des architectes
de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes (S.V.I.A.)
de la Section genevoise de la S.I.A.
de l'Association des anciens élèves de l'EPUL (Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne)
et des Groupes romands des anciens élèves de l'E.P.F. (Ecole polytechnique fédérale de Zurich)

COMITÉ DE PATRONAGE
Président: J. Calame, ing. à Genève
Vice-président: E. d'Okolski, arch. à Lausanne
Secrétaire: S. Rieben, ing. à Genève
Membres:
Fribourg: H. Gicot, ing.; M. Waeber, arch.
Genève: G. Bovet, ing.; Cl. Grosgurin, arch.; E. Martin, arch.
Neuchâtel: J. Béguin, arch.; R. Guye, ing.
Valais: G. de Kalbermatten, ing.; D. Burgener, arch.
Vaud: A. Chevalley, ing.; A. Gardel, ing.; M. Renaud, ing.; Ch. Thévenaz, arch.

CONSEIL D'ADMINISTRATION
de la Société anonyme du « Bulletin technique »
Président: D. Bonnard, ing.
Membres: M. Bridel; J. Favre, arch.; R. Neeser, ing.; A. Robert, ing.; J. P. Stucky, ing.
Adresse: Avenue de la Gare 10, Lausanne

RÉDACTION
Vacat
Rédaction et Editions de la S. A. du « Bulletin technique »
Tirés à part, renseignements
Avenue de Cour 27, Lausanne

ABONNEMENTS

1 an	Suisse	Fr. 28.—	Etranger	Fr. 32.—
Sociétaires	»	» 23.—	»	» 28.—
Prix du numéro . . .	»	» 1.60		

Chèques postaux: « Bulletin technique de la Suisse romande », N° II 57 75, Lausanne

Adresser toutes communications concernant abonnement, changements d'adresse, expédition, etc., à: Imprimerie La Concorde, Terreaux 29, Lausanne

ANNONCES
Tarif des annonces:

1/1 page	Fr. 290.—
1/2 »	» 150.—
1/4 »	» 75.—
1/8 »	» 37.50

Adresse: Annonces Suisses S. A.
Place Bel-Air 2. Tél. (021) 22 33 26. Lausanne et succursales

SOMMAIRE

Les premiers collecteurs d'égouts de Meyrin, par Yves Maystre, ingénieur EPF, et Jules Calame, ingénieur EPF.
Actualité industrielle (15).
Communiqué. — Carnet des concours.
Nécrologie : Jules Calame, ingénieur EPF.
Documentation générale. — Documentation du bâtiment. — Nouveautés, informations diverses.

628.124(494.42)

LES PREMIERS COLLECTEURS D'ÉGOUTS DE MEYRIN

par YVES MAYSTRE, ingénieur EPF, chef de la division de l'assainissement au Département des travaux publics du canton de Genève, et JULES CALAME, ingénieur EPF, mandataire des travaux.

Généralités

Le canton de Genève, dans son programme d'évacuation et de traitement des eaux usées, a eu à se préoccuper essentiellement de la constitution d'un réseau d'égouts et de collecteurs à l'extérieur même de l'agglomération urbaine, partout où la construction d'immeubles locatifs prend un essor grandissant.

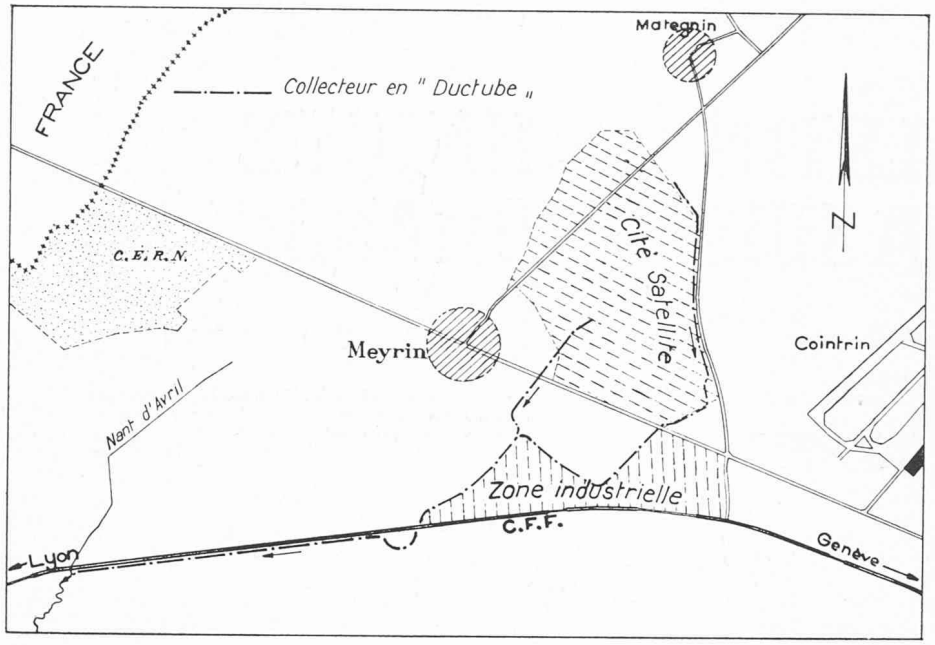
Il fallait le faire tout particulièrement dans la région destinée à devenir la « Cité satellite de Meyrin » et avec vigueur intervenir.

Cette région est, en effet, en plein développement : à part l'aérodrome de Cointrin, la commune de Meyrin a vu s'ériger dès 1954 le Centre européen de la recherche nucléaire (CERN) qui occupe actuellement déjà environ mille employés ; d'importantes industries ont acheté des terrains en bordure de la voie ferrée Genève-Ambérieu-Culoz ; et c'est enfin la « Cité satellite » — aujourd'hui en cours de construction — qui doit faire de Meyrin d'ici quelques années une ville de 20 000 habitants. (Voir situation au 1 : 50 000.)

La configuration même du terrain, de formation quaternaire, a toujours été un obstacle à l'exécution d'un réseau d'égouts. Le village de Meyrin est construit, en effet, sur une bosse morainique (ou drumlin) ; au pied de son versant nord (côté frontière française) coule le Nant d'Avril, un ruisseau récoltant les eaux de ruissellement qu'il conduit jusqu'au Rhône, à Peney ; sur le versant sud (côté de l'aéroport) les nombreuses dépressions que l'on rencontre n'ont pas d'exutoire naturel et ces « creux » se transforment périodiquement en étangs et en marais. Ceux qui ont emprunté la « route Napoléon », qui relie en ligne droite sur la carte Genève à Saint-Genis, ont certainement en mémoire le tracé de cette artère en « montagnes russes ».

Diverses solutions d'assainissement ont été envisagées ces dernières années, mais finalement écartées vu leur coût.

Le projet qui vient d'être exécuté assainit toute la région des Vernes de la « Cité satellite » et la partie sud du village de Meyrin à l'aide de deux collecteurs qui se rejoignent en un ouvrage de jonction. Les eaux ainsi rassemblées traversent d'abord un monticule dans une fouille de 11 m de profondeur, passent ensuite sous la voie ferrée Genève-La Plaine dans un passage sous-voie existant et longent finalement cette voie sur plus d'un kilomètre jusqu'à un déversoir d'orage. Ici les eaux collectées se séparent : les *eaux usées* sont dirigées vers une station d'épuration et les *eaux de pluie*



Situation du collecteur. Echelle 1 : 50 000.

se jettent dans le Nant d'Avril. C'est une solution qui a l'avantage de ne nécessiter aucun pompage et qui n'a requis aucun ouvrage d'art particulier.

Le *tracé* du collecteur a été choisi partout où c'était possible à travers champs, ce qui a permis l'exécution des terrassements en fouille ouverte et le remblayage à l'aide des matériaux sortis des fouilles ; on évitait par ailleurs de gêner la circulation.

Les travaux d'exécution devaient être rapidement menés. Mis en soumission le 15 mai, les 5116 m de collecteurs devaient être achevés à la fin de 1960 et l'écoulement de l'eau assuré.

Si un délai aussi court a pu être tenu, malgré les conditions météorologiques déplorables de l'automne 1960, c'est beaucoup grâce aux précautions prises par le Service de l'assainissement (qui avait tenu à faire réserver coffrage et armature avant même la mise en soumission), grâce au type de collecteur choisi et grâce enfin à la ténacité et à l'énergie des entreprises qui se sont fait un honneur de répondre aux conditions imposées.

Le procédé « ductube »

D'emblée une exécution en éléments préfabriqués de diamètres 0,80 m jusqu'à 2,00 m parut inopérante dans ces conditions ; la livraison en temps utile, le transport des pièces, le stockage, la mise en place ne pouvaient convenir dans un délai aussi bref.

Une bonne fortune voulut alors que le maître de l'ouvrage soit mis sur la piste du procédé *ductube* qui commençait à faire son apparition en Suisse : l'exécution de canalisations, de section libre circulaire de gros diamètre, réalisées à l'aide d'un coffrage intérieur souple pneumatique [1].

L'exécution du collecteur a lieu de la manière suivante :

Le fond du terrassement s'exécute en tranchée de section rectangulaire, de largeur bien définie.

Sur un fond propre et réglé à la pente prescrite, on bétonne tout d'abord le *radier* du futur collecteur ; la pente du radier est réglée avec précision dans des conditions de travail faciles et sûres ; ce radier peut être prévu avec une *cunette* (ce qui est d'ailleurs recommandé pour assurer l'évacuation de l'eau durant la construction).

Après un ou deux jours de prise, on vient placer sur le radier le coffrage pneumatique « ductube » (fig 1). Ce coffrage est constitué par une enveloppe cylindrique en caoutchouc formant moule, terminée par un cône à chaque extrémité et gonflée à l'air comprimé à une pression prescrite, variant entre 200 et 240 gr/cm² selon le diamètre du cylindre. La longueur utile d'un tronçon est d'environ 12 m pour les diamètres supérieurs ou égaux à 1,50 m ; elle est d'environ 20 m pour des diamètres plus faibles. Les courbes s'exécutent

[1] Fournisseur SATUJO, Paris, par l'intermédiaire de W. Egloff, Weinbergstr. 114, Zurich 6.

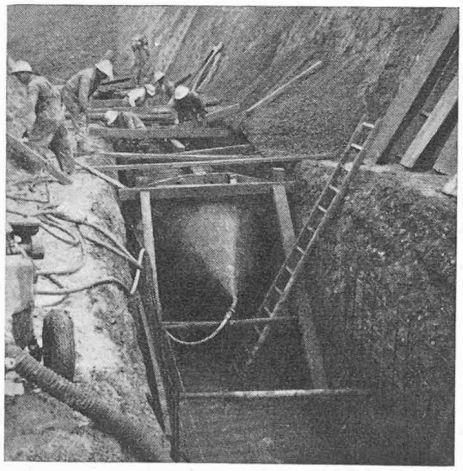


Fig. 1. — Mise en place du « ductube ».

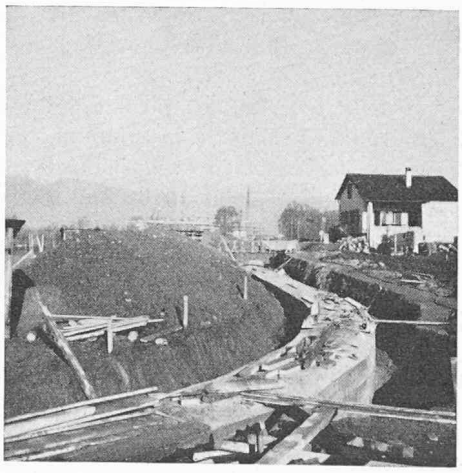


Fig. 2. — La conduite en courbe.

Fig. 3. — Calage du « ductube ».

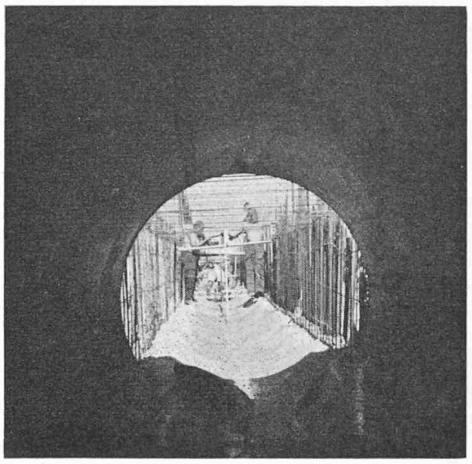


Fig. 4. — Phases successives d'exécution.

avec un rayon minimum d'au moins 25 à 30 fois le diamètre intérieur (fig. 2).

Lors du *bétonnage des piédroits*, le tuyau gonflé a tendance à s'ovaliser ; cette déformation est contrecarrée par une longrine qu'on place sur le coffrage et qu'on maintient en place par des étrésillons transversaux, fixés à l'armature du radier ou bloqués contre le terrain ; ce calage (fig. 3) est exécuté lors du gonflage du tuyau ; la longrine est enlevée ensuite lorsque le bétonnage des piédroits atteint le niveau de la calotte.

Le décoffrage s'effectue dès que le béton est suffisamment dur pour éviter tout arrachement superficiel, mais au plus tard le lendemain du bétonnage. Pratiquement le coffrage « ductube » peut être utilisé chaque jour et donne ainsi au chantier la cadence nécessaire (fig. 4).

On bétonne la conduite autant que possible directement contre le terrain ; le boisage éventuel est retiré en cours de bétonnage.

La *surface intérieure* sort absolument lisse du décoffrage. Les joints, en nombre restreint (tous les 12 ou 20 m), se marquent par un léger rétrécissement de la section, le coffrage souple ne pouvant pas se déformer dans la tête de coffrage rigide.

Le seul point délicat est la reprise horizontale de bétonnage entre le radier et les piédroits, qui nécessite souvent un rhabillage d'une certaine importance. Une disposition appropriée de ce joint de reprise et une attention soutenue, lors de la reprise de bétonnage, remédient utilement à cet inconvénient.

L'exécution des collecteurs de Meyrin - Les Vernes

Pour accélérer l'exécution des collecteurs, ces derniers furent divisés en deux secteurs adjugés à deux entreprises différentes.

Le secteur I, exécuté par le consortium S.A. Conrad Zschokke/Jean Piasio fils, comportait 2520 m de collecteurs, dans les diamètres 80, 150, 180 et 200 cm, qui vont du Nant d'Avril, à l'aval, à l'ouvrage de jonction.

Le secteur II, exécuté par l'Entreprise Induni & C^1e^, comportait 2600 m de collecteurs, dans les diamètres 100, 120 et 150 cm qui, de l'ouvrage de jonction, se divisent vers l'amont en deux branches, englobant la région de la future « cité satellite ».

L'alimentation en béton de ces chantiers, dont la consommation totale pouvait atteindre 160 m³ par jour, était assurée par les centrales à béton que possèdent ces deux entreprises à l'aérodrome de Cointrin. Le béton, dosé à 300 kg CP par m³, avec adjonction de Plastocrète, était préparé avec des agrégats séparés en trois et même quatre composantes. Les résultats d'essais ont été très satisfaisants et ont donné des résistances nettement supérieures à celles prescrites par

Fig. 5. — Terrassement en fouille ouverte.

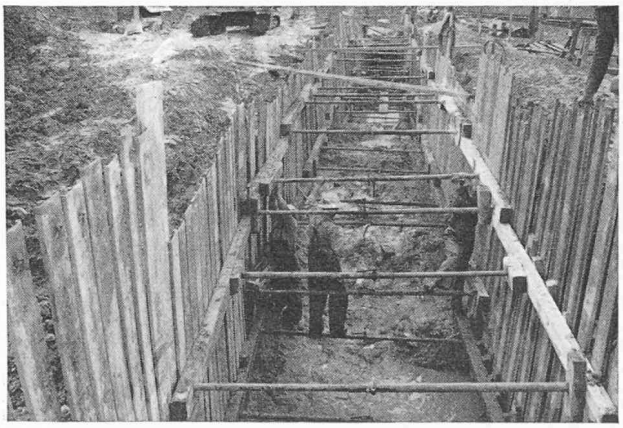


Fig. 6. — Passage en terrain difficile.

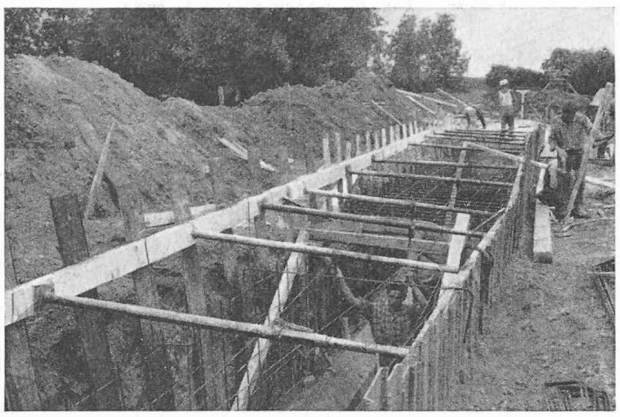


Fig. 7. — Mise en place de l'armature.

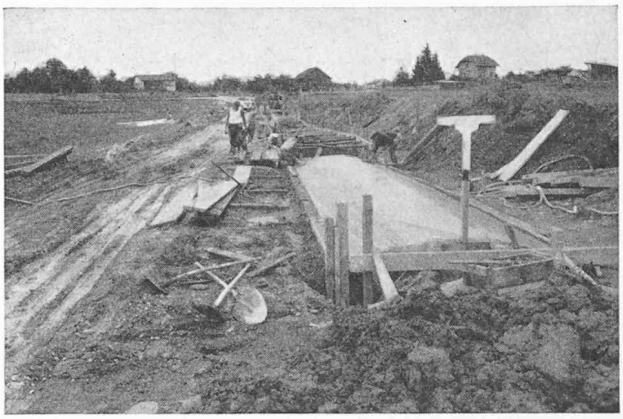


Fig. 8. — Etalement du chantier.

les normes SIA. Le béton était transporté à pied d'œuvre par camions et la mise en place s'exécutait immédiatement.

Ce qui règle l'avancement de tels travaux, ce sont avant tout *les terrassements* (fig. 5). Implantés dans une région de l'époque quaternaire, les collecteurs ont traversé les terrains les plus divers : dans la moraine agglomérée, formant marne très dure, il fallait briser la couche au marteau pneumatique ; les pelles mécaniques, même de gros modèles, s'acharnaient en vain contre cette masse compacte ; dans le limon fluent, gorgé d'eau, s'infiltrant partout (fig. 6), on ne rencontrait, au contraire, aucune résistance ; une petite tranchée provoquait au bout de quelques minutes un immense entonnoir...

Si l'exécution des collecteurs à travers champs (fig. 7 et 8) a de gros avantages (rapidité du terrassement grâce à la fouille ouverte, pas de boisage encombrant, place suffisante autour du chantier, possibilité de déposer une partie des terres en bordure de la fouille en vue du remblayage, abaissement du coût des terrassements, etc.), il implique en revanche la création et l'entretien continuel de *voies d'accès provisoires*, et cet entretien, en période de grandes pluies, devient une charge financière importante qu'il faut savoir supporter, puisqu'il faut assurer l'alimentation du chantier. L'automne 1960 transforma à cet égard les voies d'accès en véritables fondrières (fig. 9) où seuls des camions tout-terrain, souvent même remorqués par des trax, pouvaient encore se déplacer ; il fallut assurer enfin un aménagement de la voie d'accès par endroits à l'aide d'apports importants de tout-venant ou de matériaux de démolition.

Fig. 9. — Voie d'accès transformée en fondrière.

L'attaque simultanée de ces deux secteurs posa aussi le problème de l'évacuation des eaux récoltées lors des travaux. Un puits perdu, de 25 m de profondeur, exécuté à la tête de l'ouvrage de jonction fonctionna au début dans un sous-sol graveleux relativement peu perméable. Mais, après les premières pluies importantes, il se colmata définitivement, ce qui provoqua plusieurs inondations complètes des chantiers. Une école de recrues de P.A., mise à contribution, vida une première fois l'un des chantiers avec des moyens puissants. A la deuxième inondation, les pompiers de Meyrin mirent leur matériel et leur troupe à disposition. Il fallut finalement — les précipitations continuant leur jeu — créer une station de pompage fixe, avec deux pompes à commande par moteur électrique débitant chacune 2200 litres/minute et installer plus de 500 m de conduites métalliques d'évacuation jusqu'à l'exutoire le plus proche. Cette installation de pompage fonctionna, nuit et jour, durant plusieurs semaines.

Les passages difficiles

L'exécution du collecteur en bordure de la voie ferrée Genève-La Plaine des CFF a nécessité des précautions particulières, dues à la présence d'un câble BT de signalisation (système SNCF), en bordure de la fouille ; ce câble ne supportait aucun déplacement et sa rupture aurait provoqué de graves perturbations dans le trafic de cette ligne importante. Des zones alternées de limon et de remblai gorgé d'eau ont donné lieu, dans cette région, à bien des soucis.

Pour *traverser la ligne*, on utilisa un passage sous-voie, dont la construction datait de 1856. Or le radier des collecteurs se trouvait à cet endroit à 2 m sous les semelles de fondation des culées du remblai. Il fallut assurer la stabilité du terrain à l'aide de palplanches perdues et étayer l'ouvrage lui-même soigneusement et solidement pendant l'exécution de cette fouille.

La traversée d'une éminence qui plaçait le collecteur *à 11 m de profondeur* a dû être exécutée en deux phases. A cet endroit, deux puis trois pelles mécaniques furent mises en action. Une première pelle, équipée en dragline, déposait latéralement la terre enlevée, qui était emportée tôt après par une deuxième pelle (fig. 10). Une troisième pelle, située au fond de l'encaissement, exécutait

Fig. 10. — Terrassement profond.

Fig. 11. — Traversée de la route de Meyrin.

le terrassement de la tranchée jusqu'au fond de la fouille. Tant que le terrain fut homogène et compact, tout alla normalement. Mais un banc horizontal d'argile bleue fit soudain son apparition sur une longueur d'environ 20 m, au droit d'une villa ; il provoqua des glissements de terrain importants qui s'amorçaient brusquement. Il fallut finalement battre en plus un rideau de palplanches sur 20 m de longueur pour protéger la villa et éviter tout glissement.

Deux traversées de la route de Meyrin — artère à fort trafic vers Lyon — nécessitèrent aussi des dispositions particulières pour ne pas rétrécir la chaussée, ni détourner la circulation (fig. 11 et 12). A l'une des traversées, on construisit un véritable « pont » composé de profilés métalliques s'appuyant sur deux murs en béton coffré entre lesquels s'amorçait le collecteur.

A la seconde traversée, où la place disponible était suffisante, on établit un détournement latéral de la chaussée, avec raccordements à grands rayons, sur un tronçon de collecteur préalablement exécuté.

D'autres difficultés se présentèrent encore, notamment le coudage d'une conduite d'eau en fonte ⌀ 250 mm du Service des eaux et celui — plus délicat — d'une conduite en « éternit » ⌀ 300 mm alimentant le CERN.

Sans même parler des arbres en place — dont la valeur affective représente un multiple de la valeur intrinsèque et qui conduisent souvent, dans les régions aménagées, à de longues négociations — il est juste de reconnaître qu'une conduite par « ductube » montre une souplesse dans le tracé et donne aux travaux un avancement cadencé tel qu'il ne paraît pas possible de les atteindre, dans une pareille mesure, avec les méthodes

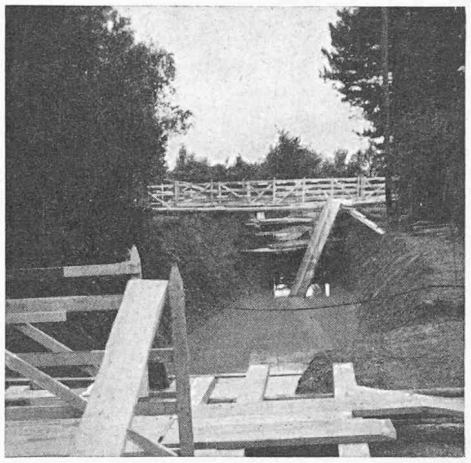


Fig. 12. — Fouille de la figure 11 inondée.

usuelles de pose de conduites par éléments préfabriqués. C'est cet avancement progressif à travers champs par tronçons de 12 et 20 m de longueur, faisant appel, s'il y a lieu, à de grands rayons de courbure (auxquels se prête facilement le « ductube ») qui permet à une équipe soigneuse et bien instruite d'exécuter dans un temps record une canalisation à libre écoulement de grands diamètres donnant toutes les garanties usuelles de construction.

Genève, le 15 février 1961.

Les photos des figures 1, 2, 3, 7, 8, 9, 12 sont de M. A. Tissot, ingénieur ; celles des figures 4, 5, 6, 10 et 11, de la SA Conrad Zschokke.

ACTUALITÉ INDUSTRIELLE (15)

L'industrie genevoise
et la nouvelle définition du mètre

A l'occasion du récent et remarquable succès obtenu par la Société genevoise d'Instruments de physique, nous avons reçu une intéressante documentation, préparée par M. J. Chs Verrey, au nom de l'U.I.M. M. J. Pettavel, ingénieur et chef constructeur à la S.I.P., a bien voulu nous recevoir et nous a fourni, avec beaucoup d'amabilité, de nombreux compléments d'information, et nous l'en remercions très sincèrement.

La XIe Conférence générale des Poids et Mesures, réunie en octobre 1960, et groupant les délégués de trente-deux gouvernements, a adopté une nouvelle définition du mètre, estimant en effet que l'actuel étalon international ne définissait plus avec suffisamment de précision l'unité de longueur. Cette importante décision a conduit à l'installation, à Sèvres, au Bureau international des Poids et Mesures (BIPM), d'un *comparateur photo-électrique interférentiel*, appareil d'une extrême précision, conçu et réalisé par la Société