Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 28 (1971)

Heft: 1

Artikel: Autoroute Genève-Lausanne

Autor: Bosset, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-782563

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: 09.07.2025

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

Autoroute Genève–Lausanne

Mesures de conservation et de protection de la nappe d'eau souterraine du Fresne-La Nantouse (communes de Nyon et de Prangins)

625.711.3 (494.4)

E. Bosset, Dr ès sc., inspecteur des eaux du canton de Vaud, Lausanne

Au Nord de Nyon, l'autoroute Genève—Lausanne coupe du Sud-Ouest en direction Nord-Est la colline de Duillier, lieu dit «En Regnue», puis franchit la Promenthouse, rivière formée par les ruisseaux de la Colline et du Cordex, ainsi que par un petit affluent, le Flonzelet, au Nord du village de Duillier (figure 1). Entre cette colline et la Promenthouse, elle traverse la zone sourcière du Fresne (Frêne), de la commune de Nyon; au Nord de la rivière, elle passe au milieu de la zone sourcière de la Nantouse, de la commune de Prangins. Dans les deux cas, il s'agit d'une nappe phréatique dont l'eau s'écoulant en direction du Cordex — la Promenthouse est captée par une tranchée drainante. La nappe du Fresne est en fait le déversement de la nappe souterraine profonde atteinte par le puits de forage des Esserts, puis par les puits filtrants des Pralies rière Trélex et du Bucleis rière Duillier, exploités par la commune de Nyon (figure 2).

A la suite des réserves formulées par les communes de Nyon et de Prangins, une étude fut confiée au printemps 1961 à M. Prof. A. Falconnier, géologue-conseil à Nyon, assisté de M. J. Norbert, géologue à Lausanne. Une série de sondages de profondeur variable furent exécutés sur le tracé de l'autoroute (figures 3 et 4), dont 5 sur la colline de Regnue (8/2, OP 5, 07 A, OP 9 et P3A), celle-ci devant être excavée jusqu'à une profondeur maximale de 11 m environ, par rapport au terrain naturel, et les autres dans le vallon même de la Promenthouse (PQ 9, P10A, PQ11—15, 8/5, enfin 8/6, PQ21 et 22, P23A et PQ24). Les forages dans la colline de Regnue, en particulier ceux OP5 et OP9 profonds de 20 m environ, ont montré que la nappe souterraine,

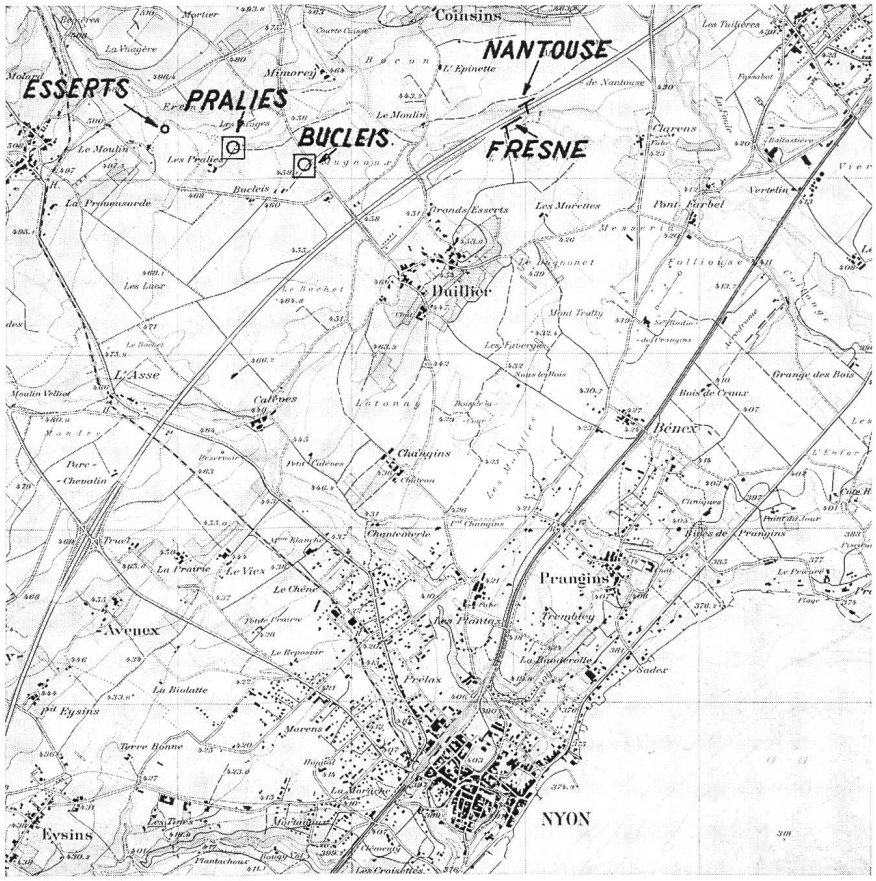


Fig. 1. L'autoroute Genève–Lausanne au Nord de Nyon

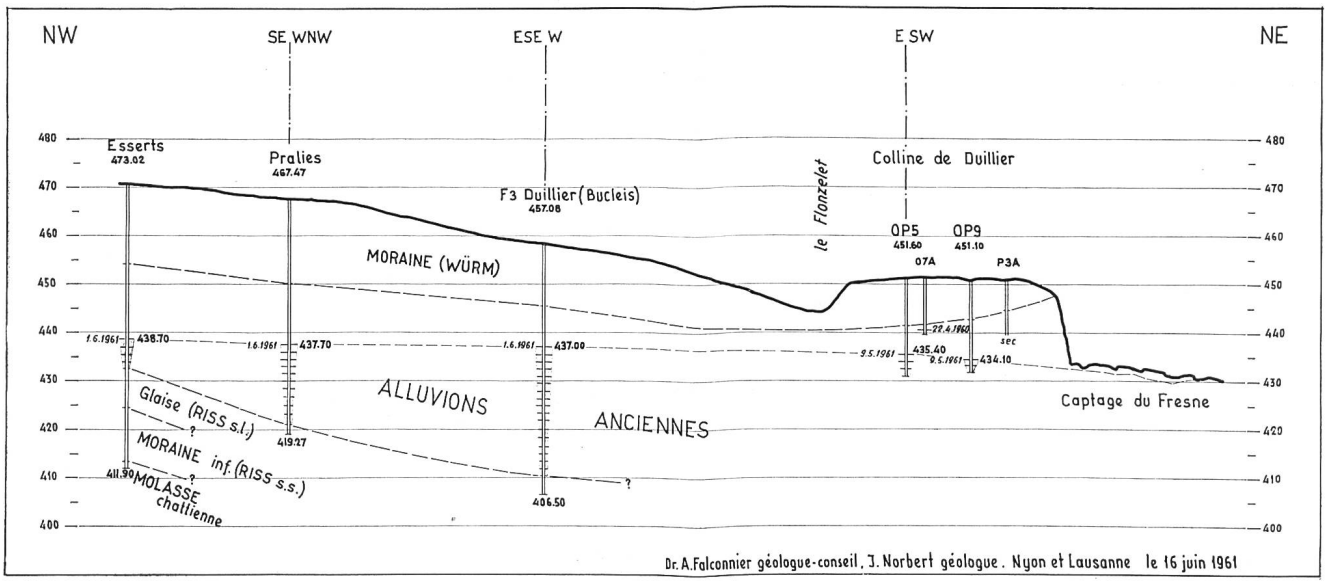


Fig. 2. Profil géologique, coupe longitudinale 1 : 5000/1 : 500

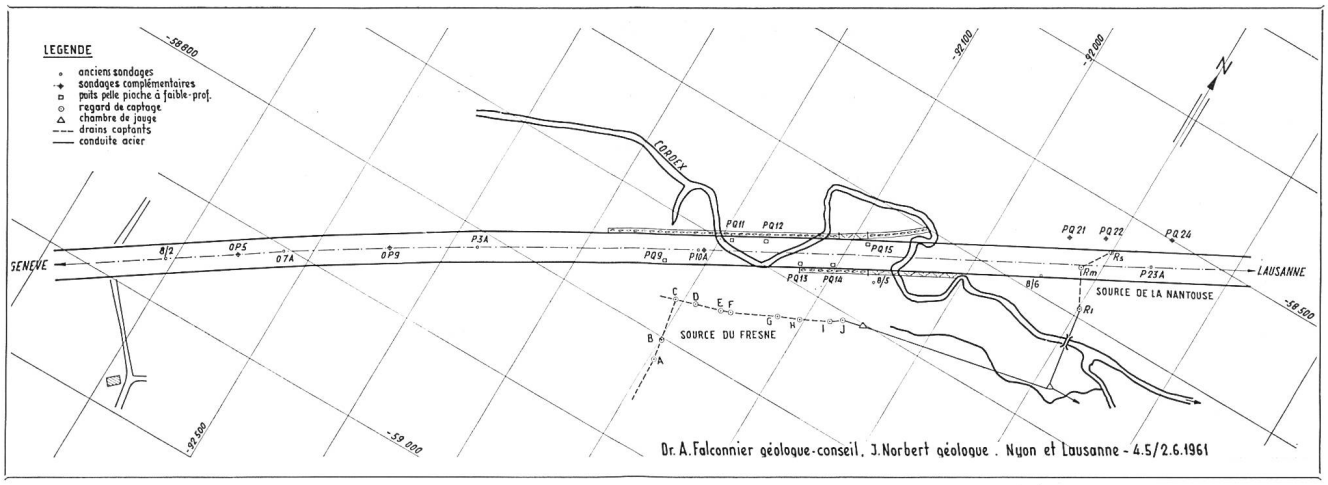


Fig. 3. Sources du Fresne et de la Nantouse, plan de situation 1 : 2000

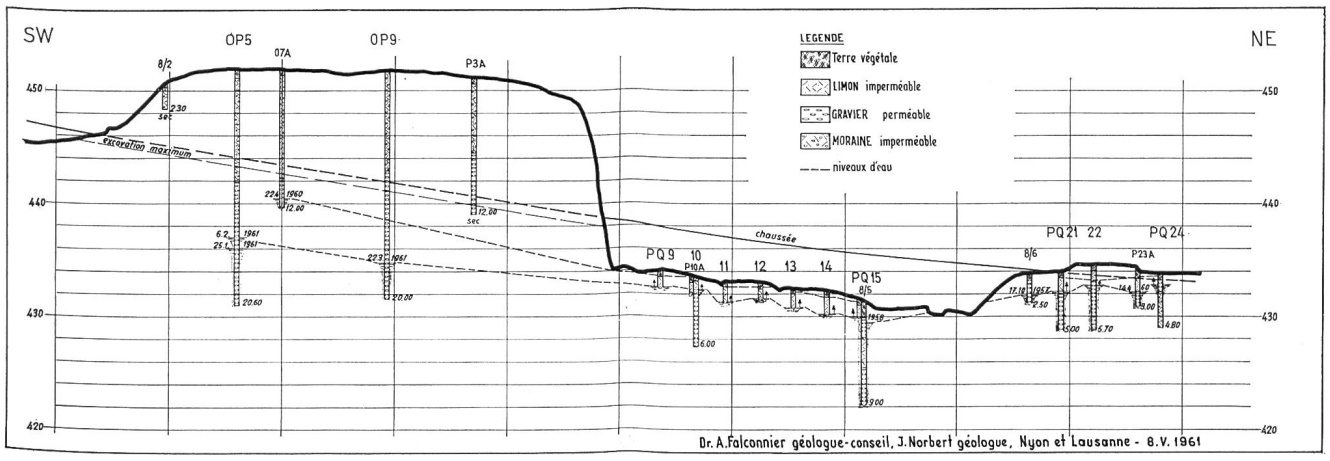
située à une profondeur variable, est protégée de toute pollution par une épaisse couche de moraine imperméable, permettant d'excaver sans danger la colline jusqu'à la profondeur prévue (figure 4).

Par contre, au pied de la colline (PQ9, P10A, PQ11—15 et 8/5), la nappe phréatique du Fresne est à une profondeur de 1—2 m par rapport au terrain, protégée des infiltrations de surface par une couche de limon argileux imperméable. Cette couche n'étant pas utilisable pour exécuter le remblai de 4 m prévu par le Bureau de construction des autoroutes, devant par conséquent être enlevée, son remplacement par une couche équivalente de matériaux filtrants (grave de fondation) fut décidé, le reste du remblai étant exécuté sur cette grave avec les matériaux étanches tirés de la colline. Après enlèvement de la couche d'humus et de terre impropre à l'exécution de l'assise de l'autoroute dans la zone marécageuse du Cordex (figure 3), deux tranchées d'assainissement furent pratiquées par l'entreprise de génie civil dans le courant de mai 1961, de chaque côté du tracé de l'autoroute, dans les graviers aquifères alimentant le captage du Fresne, à un niveau inférieur à celui de la canalisation drainante de la source. Ces travaux eurent pour conséquence le tarissement le 19 mai 1961, de chaque côté du tracé de l'autoroute, dans les graviers aquifères alimentant le captage du Fresne, à un niveau inférieur à celui de la canalisation drainante de la source. Ces travaux eurent pour conséquence le tarissement le 19 mai 1961 du captage, peu auparavant d'un débit de 1250 l/min, tandis que dans le chenal d'évacuation de la fouille en amont de l'autoroute il s'écoulait un débit supérieur à 1000 l/min. Le barrage naturel constitué par une épaisse couche d'humus et de limon argileux, verrouillant la nappe aux abords du Cordex et empêchant son écoulement vers la rivière, avait été coupé (figure 3). Ensuite de cet accident, les mesures suivantes furent exécutées, après examen de différentes solutions (figure 5):

— D'une part, création d'un barrage en palplanches en travers du tracé de l'autoroute, placé en biais entre les profils 14 et 15, afin de rétablir le niveau de la nappe et permettre au captage du Fresne de disposer du débit antérieur à l'exécution des travaux de l'autoroute. Le sondage 8/5 indiquant que sous la couche graveleuse de la nappe, entre les cotes —2,95 m et —5,65 m par rapport au niveau initial du terrain, se trouve une couche imperméable, qui elle-même coiffe une autre couche graveleuse, le barrage haut de 6 m a été descendu à une profondeur dépassant de 1 m la base de la couche imperméable, soit de la cote 426,00 à la cote 432,00. Il présente une longueur de 62 m, telle que de chaque côté il dépasse l'assise du remblai de l'autoroute d'une vingtaine de mètres. Le remblayage de part et d'autre du double rideau de palplanches ayant été exécuté avec des matériaux étanches damés, la solution d'un voile intermédiaire en béton fut abandonnée.

— D'autre part, pose d'une canalisation drainante longitudinale, dans le chenal d'évacuation au Nord de l'autoroute et dans celui Sud, et mise en communication de ces conduites au travers de l'autoroute, afin de permettre une circulation des eaux de la nappe, le compactage de la zone en remblai de l'autoroute devant inévitablement freiner l'écoulement de ces eaux vers le captage du Fresne situé au Sud du tracé de l'autoroute. Puis raccordement de ces canalisations drainantes au dit captage, après obturation par un bouchon de béton des points laissés ouverts pour l'évacuation de l'eau des chenaux ci-dessus.

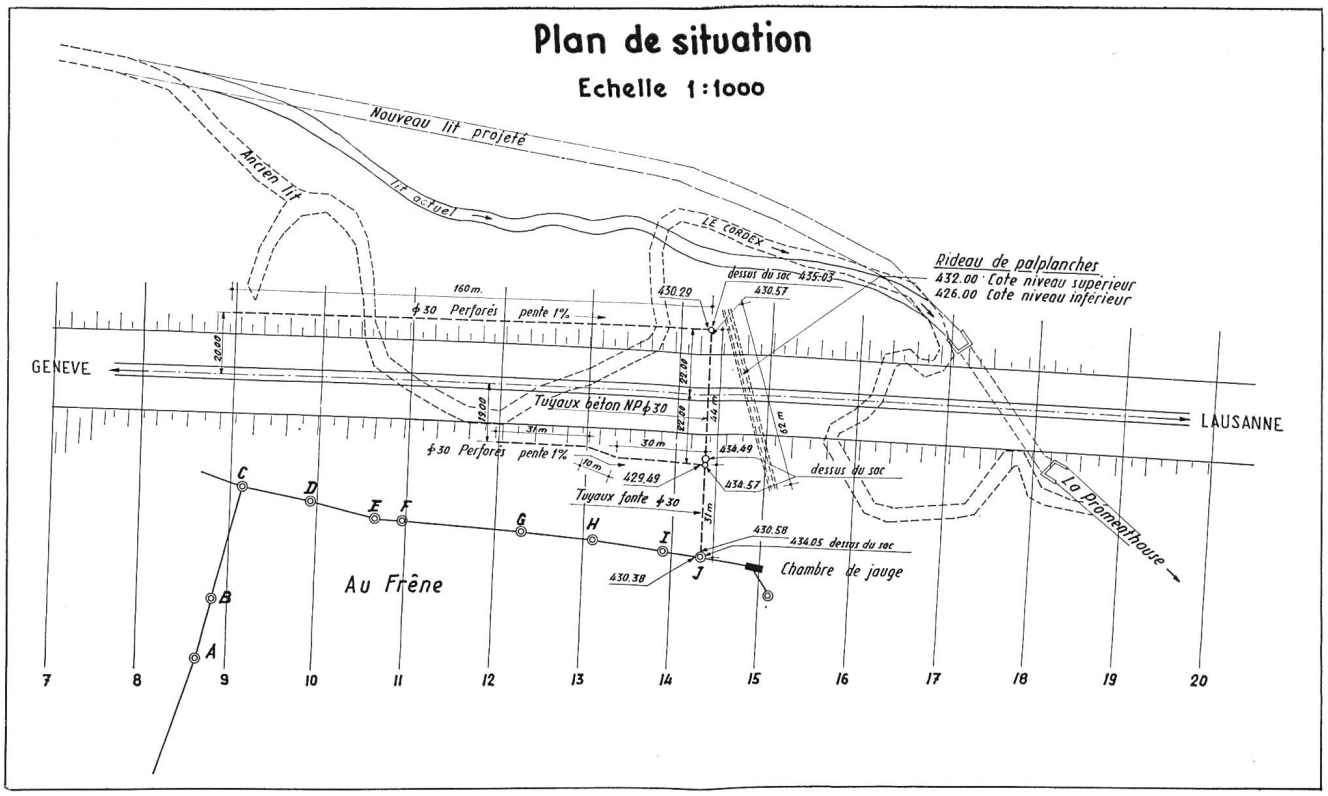
Fig. 4. Sources du Fresne et de la Nantouse, profil en long. Echelle des hauteurs 1 : 200, échelle des longueurs 1 : 2000



— Enfin, sur le tracé de l'autoroute, pose sur le fond de fouille d'une couche de 50 cm de grave et exécution du remblai proprement dit avec des matériaux étanches; aux pieds du remblai, soudure avec le sol naturel par une surcharge de matériaux imperméables, de manière à éviter toute perte d'étanchéité.

Nonobstant ces mesures, le rideau de palplanches servant de voile uniquement pour le secteur où les canaux d'évacuation ont été creusés, le captage du Fresne, qui a fonctionné à nouveau dès le 21 août 1961, a subi un préjudice indéniable. Sujet à de fortes variations, il est vrai, il présentait avant les travaux de l'autoroute un débit moyen de 1484 l/min (moyenne de 9 années, 1952—1960); il est tombé à 713 l/min (moyenne 1966—1968), y compris l'apport des nouveaux ouvrages au Nord et au Sud de l'autoroute. En raison de pointes de débit inconnues jusqu'alors et surtout de fort limonage troublant l'eau lors des crues, l'ancien et les nouveaux captages durent être mis hors service à plusieurs reprises. En avril et juin 1962, deux vannes ∅ 200 et 250 mm, permettant de couper l'apport des deux nouveaux bras de captage, furent posées. Ces derniers ne sont pratiquement plus utilisés, leur débit étant trop élevé en période de hautes eaux. Le contrôle du niveau de la nappe profonde dans le puits des Pralies a montré que lors des travaux de l'autoroute ayant asséché le captage du Fresne du 19 mai au 21 août 1961 et fortement rabattu le niveau de la nappe phréatique en ce point, l'abaissement naturel du niveau de la nappe profonde en période d'étiage fut nettement accéléré pendant toute la période considérée. La baisse générale de niveau constatée témoigne bien de la relation existant entre la nappe profonde de Esserts—Pralies—Bucleis et la source du Fresne, qui sans conteste en est l'exutoire (figure 2). Le niveau maximum de la nappe enregistré aux Pralies, durant la période allant de mi-décembre à fin mars, était en moyenne de 438,38 avant les travaux de l'autoroute (moyenne 1952/53—1960/61); après l'hiver 1961/62 qui suivit les travaux exécutés au Fresne, il n'a atteint que la cote 437,10 m, soit une baisse de 1,28 m par rapport à la moyenne pluriannuelle. Compte tenu que le débit de la source du Fresne de mi-décembre 1961 à mi-avril 1962 fut de 2580 l/min (moyenne de 126 j.), en augmentation de 1096 l/min par rapport au débit moyen pluriannuel, la quantité d'eau qui s'est écoulée sans profit au Fresne, au détriment du remplissage saisonnier de la nappe profonde des Pralies, peut être estimée à 200 000 m³ environ, ce qui explique la baisse insolite de 1 m 28 enregistrée aux Pralies durant l'hiver et le printemps 1961/62. Les observations ultérieures confirment ce déficit. Par conséquent, l'équilibre hydrologique de la nappe profonde des Esserts—Parlies—Bucleis et de la source du Fresne a été sérieusement affecté par les travaux de construction de l'autoroute. Les mesures conservatoires prises ne se sont révélées que partiellement efficaces. Enfin, les contrôles bactériologiques ayant révélé la présence dans l'eau de la source du Fresne de nombreux germes, notamment de bacilles coliformes (souillure due au lessivage de la grave de fondation, les matériaux utilisés n'ayant pas été lavés), il fallut chlorer cette eau durant plusieurs mois. Dans la région du captage de la Nantouse, où l'autoroute est construite dans une tranchée (pratiquement à niveau du terrain à l'aval), les sondages (8/6, PQ21—22, P23A et PQ24) ont montré qu'il est possible de remplacer le captage coupé par l'autoroute, par un nouvel ouvrage situé en amont de celle-ci. Le nouveau captage a été réalisé sous forme d'un puits filtrant, auquel ont été raccordés peu après deux bras drainants opposés (figure 6). Aussi bien dans la région du captage du Fresne que dans celle du captage da la Nantouse, l'évacuation par canalisations profondes des eaux de ruissellement des chaussées à revêtement bétonné de l'autoroute a dû être bannie, afin d'éviter d'assécher les sources. Cette évacuation est assurée par un caniveau en béton disposé au niveau du terrain, au pied du talus, présentant les longueurs suivantes: dans le secteur Regnue—au Fresne, 634 m en amont et 651 m en aval de l'autoroute, dès la route Duillier—Coinsins précédant la colline de Regnue jusqu'à la Promenthouse; dans la région du captage de la Nantouse, 262 m en amont et 211 m en aval de l'autoroute, dès le profil PQ24 jusqu'à la Promenthouse, une partie des eaux collectées et celles des canalisations côté Lausanne étant évacuées directement à la rivière, dès ce profil. Les dimensions des caniveaux étanches sont de 120 × 16 cm, respectivement

Fig. 5. Correction du captage de la source du Frêne, plan de situation, échelle 1 : 1000



de 67 × 36 cm dans la région même du captage du Fresne (303 m en amont et 276 m à l'aval de l'autoroute). Dans le premier cas, les caniveaux comportent une série de sacs raccordés à une canalisation en tuyaux de ciment ∅ 30 cm avec joints gainés de béton. Dans le second, il s'agit de coulisses en forme de U garnies de gravier. La bande médiane de l'autoroute, sans revêtement étanche, est drainée par un collecteur en ciment ∅ 30 cm.

Les voies d'arrêt sont pourvues d'un revêtement bitumineux. Quant aux talus du remblai dans la région du captage du Fresne, ils ne comportent pas de revêtement étanche aux huiles minérales, jusqu'au fossé en béton recueillant les eaux de ruissellement.

Ni l'une, ni l'autre des canalisations d'évacuation des eaux de l'autoroute n'est raccordée à un séparateur d'huile. Le cours de la Promenthouse permet cependant, avant son embouchure dans le lac Léman, la mise en place de barrages gonflables, voire l'installation de parois plongeantes sous forme de planches, pour retenir les écoulements d'huile en cas d'accident (en particulier, renversement d'un camion-citerne). Fait regrettable, il n'existe pas, du moins pour l'instant, de glissières de sécurité sur les côtés de l'autoroute, aux abords du captage du Fresne et des deux bras drainants exécutés en 1961; elles n'ont été installées que sur la bande médiane. Enfin, pour la correction du Cordex en amont de l'autoroute, une série de sondages ont été exécutés à la hauteur de chaque profil, dans le futur lit. Profonds de 1 à 1 m 5, ces sondages ont montré qu'entre l'entrée de l'ouvrage sous l'autoroute et le barrage de palplanches, le terrain est composé de matériaux étanches; plus en amont, il est constitué de graviers, le lit du cours d'eau étant cependant pratiquement colmaté. Aussi, afin d'éviter de creuser dans des matériaux graveleux et perméables, puis devoir colmater le nouveau lit, la correction du ruisseau prévue plus au Nord n'a pas été entreprise. Seule la rectification entre l'ouvrage sous l'autoroute et le profil P 16 a été exécutée, le reste du lit actuel étant curé dans tous les endroits où divers matériaux (troncs d'arbres, branches, etc.) gênent l'écoulement libre de l'eau. Les points où le ruisseau déborde lors des crues vont être incessamment corrigés avec des gabions, fascines et traverses.

Les mesures de protection prises en 1961, alors que la construction de l'autoroute Genève—Lausanne ne souffrait guère de retard, en raison de l'ouverture prochaine de l'Exposition nationale, sont-elles suffisantes pour exclure tous risques de pollution de la nappe d'eau souterraine? Sans aucun doute elles doivent être complétées, compte tenu des directives promulguées le 27 mai 1968 par le Département fédéral de l'Intérieur, concernant les mesures à prendre pour protéger les eaux contre la pollution lors de la construction et de l'exploitation des routes. Ces mesures complémentaires sont:

— Dès la route Duillier—Coinsins et jusqu'au profil PQ24, étanchement de la bande médiance de l'autoroute (revêtement offrant une résistance suffisante aux huiles minérales);
— sur les côtés de l'autoroute, dès la tranchée de Regnue jusqu'à la Promenthouse et dans la région du captage de la Nantouse, installation de glissières ou de barrières de sécurité renforcées par des câbles en acier et d'une hauteur minimale de 75 cm;
— à l'extérieur des voies d'arrêt, dès la colline de Regnue jusqu'au profil PQ24, pose d'une bordure étanche ou, mieux, d'un éperon bitumineux renforcé, haut de 15 cm au moins, incliné vers la route et muni d'un revêtement étanche aux huiles minérales;
— au pied des bordures, installation de grilles d'évacuation des eaux de ruissellement, raccordées aux canalisations existantes;
— enfin, réfection des joints des caniveaux en béton existants, au pied des talus.

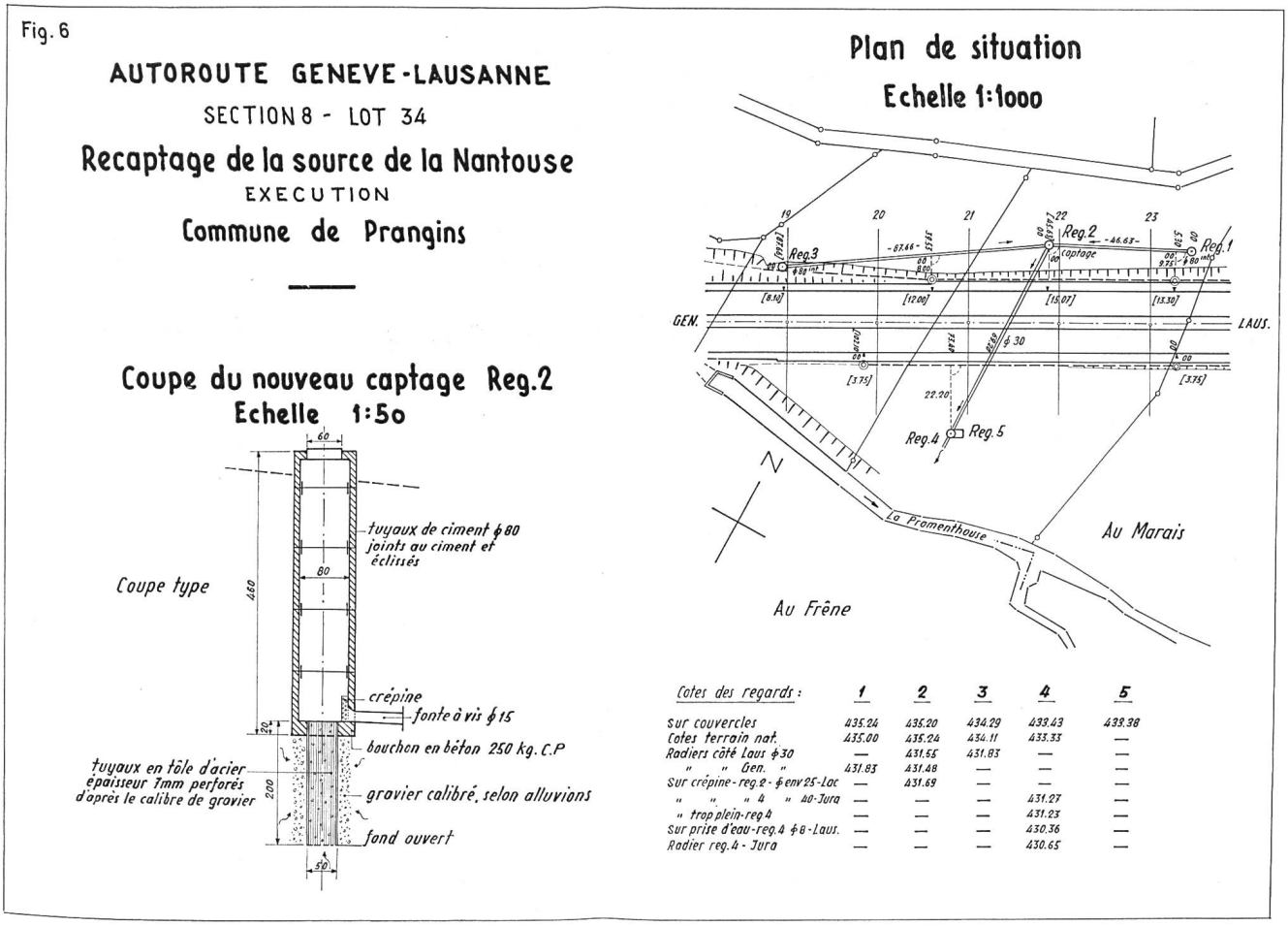



Fig. 6. Recaptage de la source de la Nantouse, coupe du nouveau captage Reg. 2 et plan de situation