Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 99 (1973)
Heft: 16

Artikel: Le garage Arve-Rhône
Autor: Delachenal, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-71692

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: 13.07.2025

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

Le garage Arve-Rhône [1]

par M. DELACHENAL, ingénieur ECAM, Bureau P. & C. Dériaz, Genève

Introduction

Sur une parcelle d'environ 3200 m^2, située dans le quartier de la Jonction à Genève, à l'angle de la rue David Dufour et du boulevard Carl-Vogt, fut réalisée en 1968 une excavation de 18,0 m de profondeur permettant l'édification d'un garage souterrain de cinq sous-sols et d'un immeuble de neuf étages.

La proximité de rues et d'immeubles mitoyens existants, la nature des terrains, la présence d'une nappe phréatique et l'importance de l'excavation ont nécessité la mise en œuvre de moyens importants.

(La figure 1 donne la situation au 1 : 2500 et la figure 5 donne une vue d'ensemble de la fouille.)

Commentaires géologiques

Le quartier de la Jonction, dans lequel s'inscrit la parcelle intéressée, se situe sur un promontoire molassique, représenté par de la molasse grise à gypse du chattien supérieur, recouverte par les alluvions graveleuses de l'Arve. La molasse, à prédominance marneuse, est constituée par des calcaires d'eau douce, des grès et des marnes contenant du gypse.

Disposée en assises subhorizontales, la molasse accuse transversalement une inclinaison d'environ 5°. Sous l'effet des sollicitations tectoniques, les bancs de molasse ont été découpés par des diaclases aux plans subverticaux, surtout dans les bancs durs. Ces diaclases ont été mises en évidence jusqu'à une profondeur d'environ 12,0 m.

La molasse marneuse est altérée sur une épaisseur de 7 à 8 m. Sous l'effet des agents atmosphériques, le processus d'altération s'accélère et les marnes avides d'eau, se désagrègent rapidement.

(Les figures 2 et 3 résument la stratigraphie longitudinale et transversale.)

Hydrologie

Une nappe phréatique en relation avec l'Arve dont elle suit les variations, baigne les graviers. En outre des circulations d'eau se manifestent dans la molasse, à la faveur des fissures et des diaclases. Au contact du gypse, cette eau se charge en sels minéraux dissous dont la teneur augmente d'ailleurs avec la profondeur. Ces eaux séléniteuses peuvent transformer le ciment en sulfo-aluminate de calcium, d'où une désagrégation dangereuse du béton. Pour

[1] Conférence donnée à Genève, lors de la réunion de la Société Suisse de Mécanique des sols et de travaux de fondations, les 14-15 mai 1971.

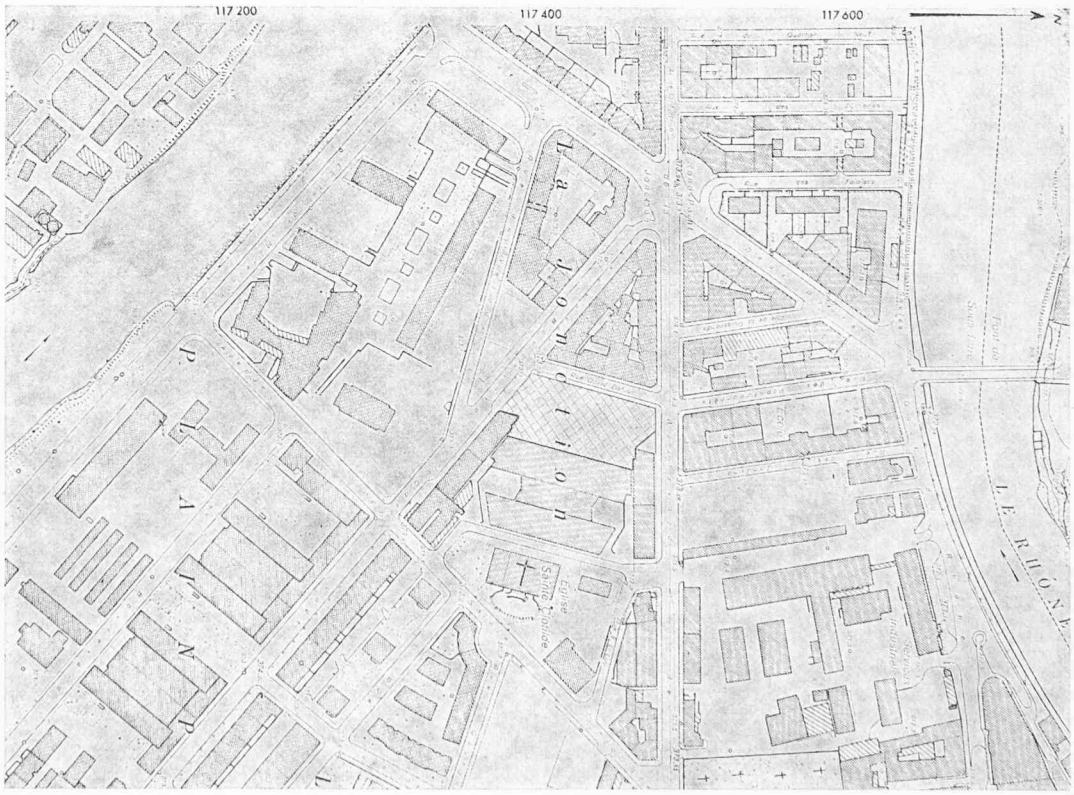

Fig. 1.

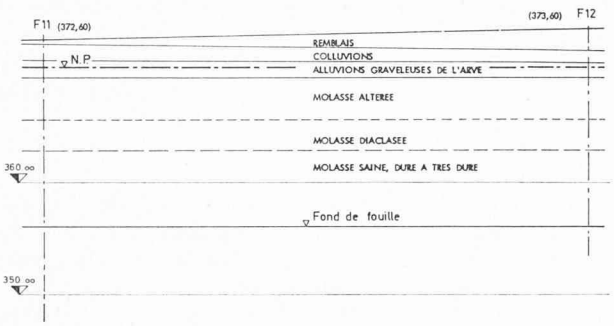

Fig. 2. — Coupe longitudinale.

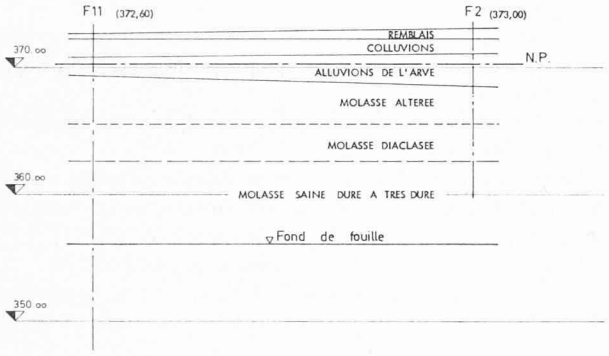

Fig. 3. — Coupe transversale.

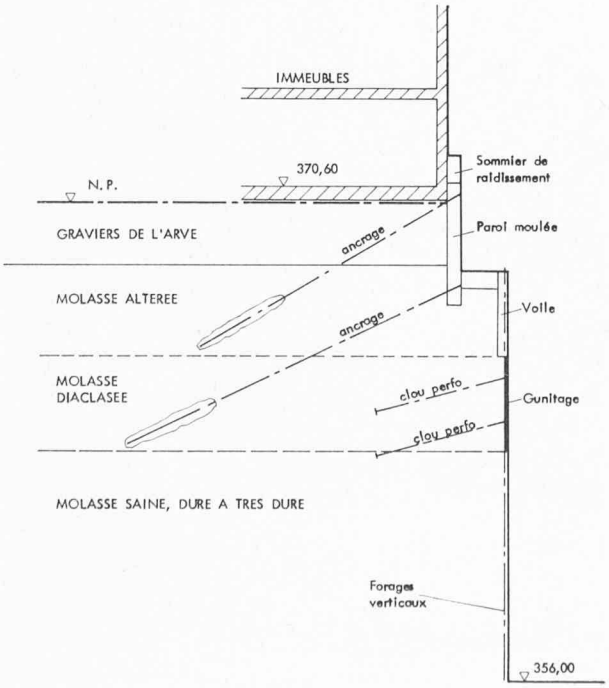

Fig. 4. — Coupe sur immeuble.

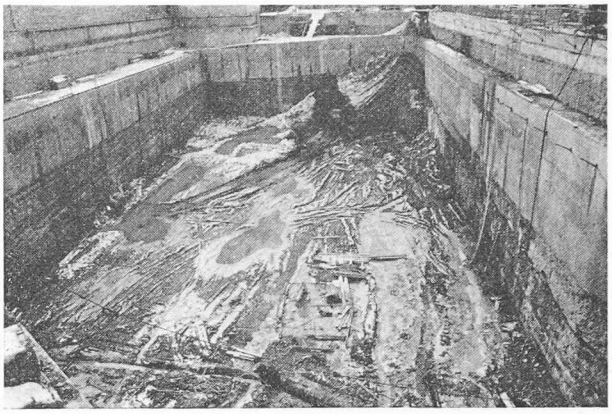

Fig. 5. — Vue d'ensemble de la fouille.

pallier cet inconvénient, un adjuvant a été utilisé pour le béton (sulfacem).

Le niveau moyen de cette nappe s'établit à 370,20 m/mer mais, étant donné qu'elle est en relation directe avec l'Arve, le niveau maximum au stade du chantier a été admis à 371,00 m/mer pour le projet.

Caractéristiques géotechniques

Les caractéristiques géotechniques d'identification des différentes couches de terrain sont résumées dans le tableau suivant :

Caractéristiques géotechniques	Terrain de couverture	Gravier de l'Arve	Molasse grise	
			altérée	saine
Résistance au battage avec le pénétromètre von Moos N′ coups/20 cm . .	30	65	80	>200
Humidité naturelle W %	20	8	14	9
Densité apparente . .	2,00	2,20	2,18	2,35-2,45

Principe d'excavation (fig. 7 et 8)

La présence d'une nappe phréatique dans les graviers perméables de l'Arve d'une part et la proximité des rues et des immeubles mitoyens d'autre part ont nécessité l'exécution d'une paroi moulée de 40 cm d'épaisseur fichée de 1,00 à 1,40 m dans la molasse et ancrée en tête dans cette dernière par l'intermédiaire d'ancrages injectés.

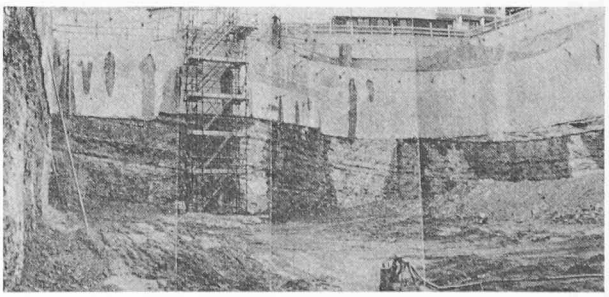

Fig. 6. — Elévation bd Carl-Vogt et rue David-Dufour.

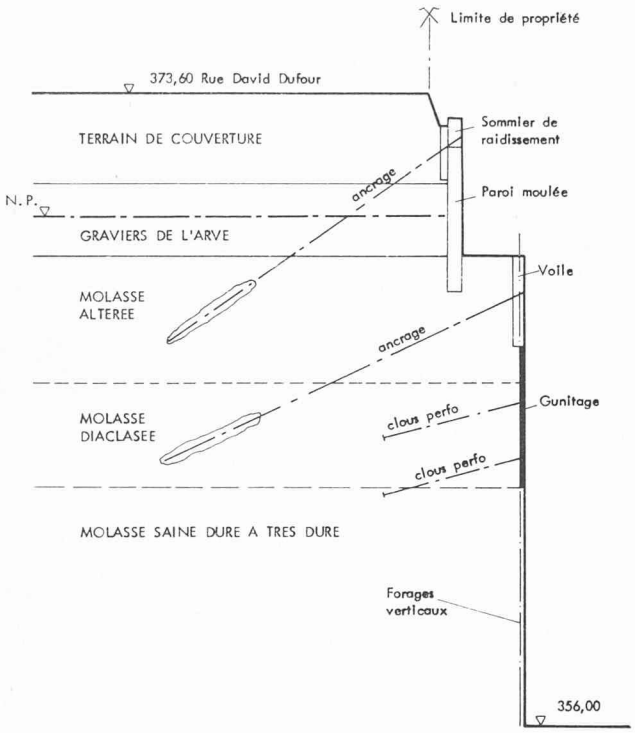

Fig. 7. — Coupe sur rue David-Dufour.

Dans sa partie supérieure, la molasse qui est altérée et remaniée, a nécessité le bétonnage par tranches d'un voile de 30 cm d'épaisseur et 2,50 m de hauteur, au fur et à mesure du terrassement. Il fut également ancré dans la molasse.

Afin d'éviter des décrochements importants de molasse dans la zone diaclasée, un voile gunité de 10 cm d'épaisseur fut accroché au voile supérieur et maintenu en place par une double rangée de boulons à roche (type perfo) de 4,0 m de longueur, posés en quinconce.

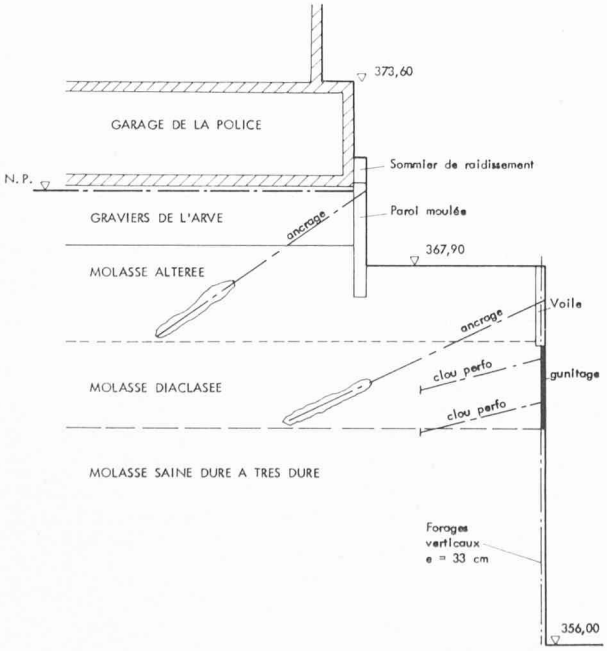

Fig. 8. — Coupe sur garage.

Pour diminuer les risques de hors-profils importants et particulièrement dangereux sous les immeubles mitoyens, la molasse a été prédécoupée en une fois sur une hauteur d'environ 13,0 m par des forages verticaux de petit diamètre (∅ = 40 mm) à raison de 3 au ml.

(La figure 9 montre le découpage de la molasse au droit des forages verticaux.)

Des injections d'imperméabilisation ont été réalisées avec un coulis à base d'argile-ciment sous l'immeuble du Cadastre, pour éviter un affouillement sous les fondations pendant l'exécution du voile en béton.

Chantier

Les terrassements ont été effectués avec des engins traditionnels jusqu'au toit de la molasse. A partir de là, il a fallu faire appel à 1 bull D9 et 1 bull D8 avec ripper à une dent. Malgré la profondeur, la diversité des opérations et la dureté de la molasse, la cadence de terrassement a été maintenue entre 400-500 m^3/jour, sans jamais faire appel à l'explosif.

Le prédécoupage par forages verticaux a donné entière satisfaction, la molasse se détachant parfaitement au droit des trous.

Les fouilles en fendues ont été réalisées au marteau-piqueur avec beaucoup de difficultés.

Le parement de la fouille le plus exposé au soleil a subi des dégradations importantes accompagnées de chute de blocs parfois de grandes dimensions (environ 1 m^3).

Le foisonnement global sur camion a atteint 50 %.

L'exécution de la paroi moulée n'a pas posé de problèmes particuliers. En quelques endroits, la traversée de gros

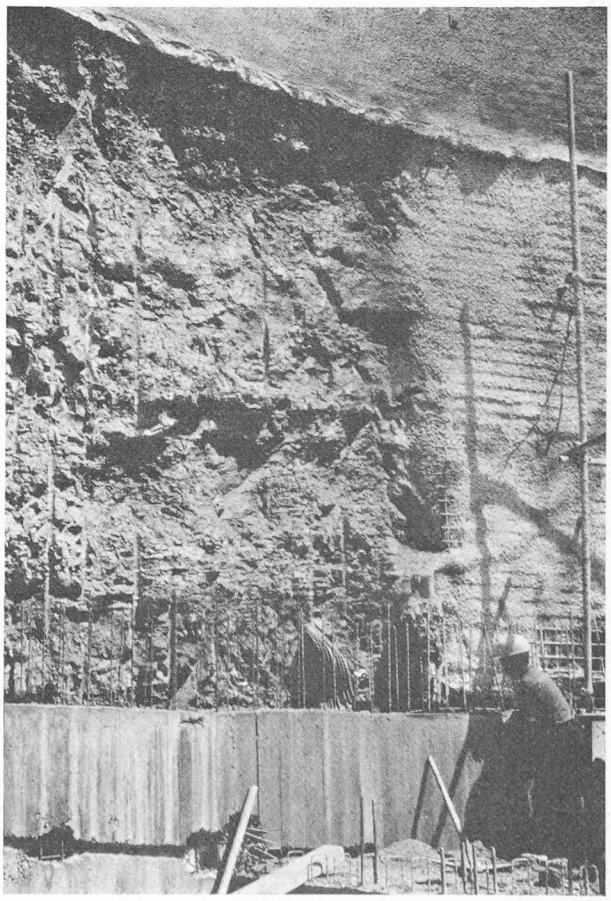

Fig. 9. — Prédécoupage de la molasse par forages verticaux.

blocs au bas des alluvions de l'Arve a nécessité un trépannage intensif. La tenue des ancrages, qui ont tous été scellés dans la molasse, a été difficilement assurée. Il a fallu prendre beaucoup de précautions : nettoyage à l'eau, séchage à l'air comprimé, pose d'un revêtement... La longueur de scellement a varié entre 3 et 4,0 m pour des charges de service de 33-55-66 t.

Les forages verticaux ont été réalisés à la rotation et à l'eau. La verticalité demandée de 1 à 2 % a été respectée. Le gunitage du voile inférieur a été exécuté par projection d'un mortier sur treillis métallique en quatre ou cinq passes.

Dans les zones douteuses, le gunitage a été poursuivi jusqu'au fond de fouille avec pose simultanée de clous supplémentaires.

Des cheminées de drainage verticales constituées par des tuyaux de ciment poreux posés dans une saignée creusée dans la molasse et recouverts de vétroflex ont permis de récolter les eaux circulant dans les diaclases et de les ramener dans le drainage situé en fond de fouille. Les venues d'eau plus importantes ont été captées ou injectées. Des injections de résine (Terrastic) dans le mur définitif qui a été bétonné contre terre ont permis d'éliminer les dernières taches d'humidité.

Mesures de contrôle

Des nivellements effectués sur les bâtiments voisins ont décelé des mouvements faibles (3 mm au maximum). Par contre, des mouvements plus importants ont été remarqués sur la paroi moulée, atteignant 12 mm horizontalement et 20 mm verticalement, dans une zone où la molasse était de mauvaise qualité.

Conclusions

Le système retenu pour l'exécution de cette importante excavation a donné satisfaction. Néanmoins il serait bon d'envisager, pour un chantier semblable, le gunitage complet de la molasse jusqu'au fond de fouille pour éviter son altération avec tous les inconvénients que cela comporte. Ce système nécessite en outre une surveillance attentive pour déceler à temps toute anomalie dans la nature et la qualité des terrains rencontrés et prendre les mesures constructives qui s'imposent.

Adresse de l'auteur :
M. Delachenal, ingénieur, Bureau P. & C. Dériaz
32, rue des Noirettes, 1227 Carouge-Genève

Les projets du secteur public

par J. BRANDENBERGER, Zurich

Introduction

Les projets du secteur public se tiennent, spécialement aujourd'hui, à l'avant-scène de l'actualité. Beaucoup de citoyens ont l'impression que leurs contributions fiscales et le fait d'avoir suivi quelques discussions par le canal des « mass media » leur donnent le droit de se poser en représentants compétents des maîtres d'œuvre du secteur public. Il est sans nul doute bénéfique et même indispensable, pour maintenir le principe des votations sur des questions concrètes, que chacun s'occupe activement de ces matières toujours plus ardues. En vue d'un déroulement plus souple des études et des projets, il faudra pourtant, dans un avenir très proche, repenser les relations entre citoyens et administrations. Des votations intervenant après des années de travaux préparatoires présupposent une acceptation préalable du projet, ne serait-ce que pour des raisons de délais. Dans le cas contraire, les retards sont lourds de conséquences, comme par exemple lors de l'échec du projet de tramway souterrain à Zurich. Si les solutions futures sont à harmoniser avec les besoins initiaux, il faut, pour chaque projet particulier, adapter partiellement les formes d'organisation interne des services administratifs à ces nouveaux besoins. Des efforts dans ce sens sont en cours, notamment par exemple pour l'ensemble des services fédéraux s'occupant de constructions civiles et de travaux publics.

Programmes à long terme

La plupart des entreprises industrielles et commerciales ont pris l'habitude de formuler par écrit leur politique d'entreprise et d'établir des programmes d'action à court, moyen et long terme. Par là sont mises en évidence les conséquences du choix des objectifs dans tous les domaines, ce qui est très important, surtout en cas de changements.

La promotion de méthodes analogues dans l'administration est souvent insuffisante. Il n'est certes pas facile pour celle-ci, en tant qu'entreprise du secteur tertiaire (prestations de service), de formuler des objectifs à long terme. Ceci ne doit toutefois pas signifier qu'il faille se laisser porter par les événements. L'obligation de faire l'inventaire des tâches à accomplir, d'en déceler les interdépendances réciproques et de les programmer en tenant compte des priorités et des moyens à disposition est devenue d'une urgence grandissante, par suite de la croissance explosive des besoins. Elle a même fréquemment déclenché l'inévitable processus de la planification. Peut-être l'élaboration au plan suisse d'un concept d'ensemble du trafic et les efforts importants entrepris pour l'aménagement du territoire peuvent-ils être considérés comme des démarches décisives à cet égard.

Organisation

L'importance grandissante des tâches à accomplir a entraîné aussi une forte croissance des services administratifs correspondants, alors que l'organisation n'a souvent pas évolué. Dans les services à prédominance technique, il manque la plupart du temps un spécialiste de l'organisation, et l'on s'arrange dès lors du mieux possible. Mais il arrive, même là où l'on accorde à ces problèmes l'importance qui leur est due, qu'il se produise une accumulation de problèmes et de résistances aux changements. Les restructurations, voire la suppression de certains services, le refus d'abandonner à eux-mêmes les chefs des