



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

OFROU Filiale Estavayer-le-Lac
Tél +41 58 461 87 16
info@astra.admin.ch

Vie du chantier

Jonction Grand-Saconnex



Infrastructure

La précontrainte comme technique de construction

La construction du premier système technique d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée (SETEC) de Suisse romande est l'occasion d'expliquer la précontrainte comme technique de construction. L'eau stockée exerce une pression importante sur un tel ouvrage. Non seulement les murs en béton du réservoir doivent être solides mais ils doivent également résister aux fissures, aux déformations et à la corrosion. La précontrainte répond à ces exigences, offre l'avantage d'économiser des matériaux et garantit par-dessus tout la longévité de l'ouvrage.

Une technique éprouvée aux multiples avantages

La technique de la précontrainte date de 1928. L'ingénieur français Eugène Freyssinet, auteur du

brevet, la définit comme suit: « Précontraindre une construction, c'est la soumettre, avant application des charges, à des forces additionnelles déterminant des contraintes telles que leur composition avec celles provenant des charges



jonction-grand-saconnex.ch

autobahnschweiz.ch
autoroutesuisse.ch
autostradasvizzera.ch



Légende?

Portrait du porteur de projet / Freyssinet SA

Société française fondée par Eugène Freyssinet, l'inventeur de la précontrainte. Freyssinet rassemble une gamme de compétences en génie civil. Elle contribue, en entreprise générale ou en sous-traitance, à la construction et à la réparation d'ouvrages sur les cinq continents à travers un réseau de 60 filiales implantées au plus près de ses clients. L'antenne suisse est la première à avoir été déployée en 1964.

De l'ingénierie à la mise en œuvre de solutions techniques sur site et à la fabrication de produits, chaque projet est empreint de technologie durable.

donne en tous points des résultantes inférieures aux contraintes limites que la matière peut supporter indéfiniment sans altération».

En résumé, il s'agit d'une compression préalable du béton afin d'en augmenter la résistance. Elle s'applique principalement à des structures en béton. La précontrainte est réalisée à l'aide de câbles tendus, le plus souvent enrobés ensuite de coulis de ciment, ce qui est le cas ici. Deux types de béton précontraint se distinguent selon le moment où les aciers sont mis en tension : la pré-tension ou la post-tension, c'est cette dernière qui a été utilisée pour les bassins du SETEC.

Mode opératoire de la post-tension

Le béton frais est coulé dans le coffrage et fait sa prise. Des câbles sont alors enfilés dans des gaines laissées en attente dans le béton. Ils sont ensuite tendus à l'aide de vérins hydrauliques. Lorsque les câbles sont relâchés, l'effort de tension est transféré au niveau des ancrages de précontrainte et le béton est alors mis en compression. Une fois les vérins démontés et les câbles coupés à



Légende?



Légende?

leurs extrémités, les gaines sont injectées d'un coulis de ciment afin de les protéger de la corrosion.

La mise en tension des câbles doit faire l'objet de la plus grande attention. Pour donner une idée de la magnitude des efforts mis en œuvre, chaque toron de 15,4 mm de diamètre peut supporter une charge allant jusqu'à 28 tonnes. Dans le cas du projet SETEC, chaque câble est composé de 3 torons, soit une capacité par câble de 84 tonnes. Lors de l'opération de mise en tension, une zone d'exclusion est obligatoire en cas de rupture et de nombreux points de contrôles sont effectués tout au long du processus: l'allongement du câble est mesuré et la pression, soit la force dans le vérin, est mesurée à l'aide d'un manomètre.

Au préalable, c'est le bureau d'ingénieurs qui calcule soigneusement les forces de contrainte. Puis sur le terrain, il convient d'être coordonné entre la phase de bétonnage et la phase de tension des câbles. Celle-ci est réalisée dans les trois jours après le bétonnage afin de compenser les éventuelles fissures de retrait. Grâce à l'ajout de la précontrainte, les potentielles fissures et déformations sont limitées, le béton est renforcé, la structure est stabilisée.

Savoir s'adapter au particularisme de l'ouvrage

La géométrie des bassins du SETEC de la Jonction autoroutière du Grand-Saconnex constitue un défi. Contrairement à des bassins circulaires, ceux-ci ont la particularité d'être en forme de rectangle avec des angles arrondis. Le tracé d'un câble de précontrainte ne doit pas nécessairement être rectiligne mais doit respecter des déviations et rayons précis afin de transmettre de façon optimale les efforts dans la structure.

Une construction soumise à de tels efforts de compression implique l'utilisation de matériaux spécifiques. En Suisse, les systèmes de précontrainte ainsi que le ciment et l'acier sont des produits homologués selon la SIA 262, mais en soi la technique de la précontrainte répond également à des normes strictes. La qualité et la sécurité de l'ouvrage en dépendent.

En optant pour la technique de la précontrainte, le projet remplit plusieurs objectifs. Celui d'une construction durable car moins de béton est utilisé, on réduit donc les coûts, les matériaux et

Les 3 questions / réponses à l'intervenant

Daniel Cerqueira, Responsable travaux, Freyssinet SA

Un mot/une phrase pour décrire le projet du SETEC?

Un ouvrage optimisé dans un espace parfaitement exploité.

Votre plus grand défi sur la Jonction Grand-Saconnex (JAG)?

L'adaptation de la précontrainte à la géométrie non conventionnelle des bassins du SETEC.

Que souhaitez-vous que l'on retienne de votre intervention?

La précontrainte est une technique qui gagnerait à être plus utilisée afin d'optimiser nos ouvrages économiquement et écologiquement.

par conséquent les émissions de CO₂. Enfin, on vise la longévité car la post-contrainte permet d'obtenir un béton pratiquement exempt de fissures et donc moins sujet à la corrosion. Une réalisation effectuée dans les règles de l'art ne requiert pas d'entretien dans le temps et peut espérer jusqu'à 100 ans de durée de vie.

Impressum

Textes: incito communication, Epalinges
Iconographie: Freyssinet SA, José Crespo
Graphisme: wgr SA

Contact

Responsable communication: O. Floc'hic
olivier.floc-hic@astra.admin.ch