



Reprise en sous-œuvre des fondations existantes du Musée des Beaux-Arts de Nancy.

Zusammenfassung

Das Museumsgebäude der schönen Künste in Nancy gehört nach Beschluß der UNESCO zum Weltkulturerbe. Die notwendige Sanierung der Bausubstanz machte auch eine Erneuerung der Bauwerksgründung erforderlich. Keller ersetzte die verrottete Holzpfahlgründung durch Zementsteinsäulen, die im Soilcrete-Verfahren in den Untergrund eingebaut wurden.

Scope

The Fine Arts Museum of Nancy has been placed on the UNESCO World Heritage List. The rehabilitation of this monument involved special foundation works. Keller replaced the old piles of rotten wood by pillars made of grout and soil mixture, using the Soilcrete process.

LE SOILCRETE

Le procédé

Le Soilcrete, à l'instar du Jet-Grouting, est le résultat de deux opérations simultanées :

- Déstructuration d'un volume de sol par un jet de fluide à grande énergie.
- Incorporation d'un coulis de ciment avec les particules de sol en suspension.

Ces deux opérations s'accompagnent d'un mouvement de rotation ascendant de l'outil.

On obtient alors «un béton de sol» in situ qui possède une résistance mécanique élevée et une très bonne étanchéité.

Toutefois, trois éléments distinguent le Soilcrete du Jet-Grouting classique :

- D'une part, le Soilcrete permet la remontée à la surface du spoil (excès de terrain déstructuré mélangé au coulis de lançage) à travers le vide annulaire le long du forage.
- D'autre part, la pression à la sortie de la buse est relativement faible car ce procédé utilise un jet de fluide à forte énergie cinétique.
- Enfin, l'air introduit sous forme de micro-bulles, grâce à sa forte vitesse ascensionnelle, assure la remontée des plus gros éléments de sol par le phénomène d'air lift.

Le procédé Soilcrete évite ainsi tout risque de surpression dans le terrain.



Réalisation d'une colonne soilcrete

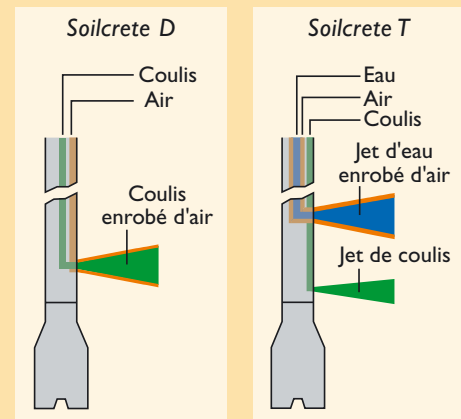
Description du procédé Soilcrete D ou T

Soilcrete D

Le jet de coulis de ciment, à très haute énergie, est enrobé d'air (double jet). La diminution des frottements entre le fluide et le milieu environnant augmente alors considérablement l'efficacité du jet.

Soilcrete T

Dans le cas du triple jet, c'est un jet d'eau enrobé d'air, à très haute énergie qui déstructure le terrain. On injecte par une troisième buse (3^{ème} jet), située en dessous du jet d'eau, un coulis de ciment qui se substitue au volume déstructuré et qui se mélange avec la partie du sol restée en place.



Avantages du procédé Soilcrete

- Aucun risque de soulèvement des ouvrages existants.
- Garantie de contact entre les colonnes Soilcrete et les fondations existantes.
- Mise en oeuvre de colonnes de grand diamètre (1 à 3 m).
- Réalisation de puits de béton de sol directement sous les fondations existantes.
- Intervention dans des sites difficiles d'accès.
- Le choix de l'amplitude de rotation de l'outil permet de réaliser des fondations de formes et de dimensions très variées (colonnes cylindriques, demi-colonnes, quart de colonnes, lamelles...).
- Le coulis utilisé est écologique, fabriqué uniquement avec des matériaux naturels.
- Résistance à la compression du «béton de sol» élevée.

Musée des Beaux-Arts de Nancy

Maître d'ouvrage

Ville de Nancy

Architectes

Laurent Beaudoin, Laurent Giacomozzi,
Jean-luc André

Bureaux d'études

MIMRAM Ingénierie, Paris

Etudes géotechniques et contrôle qualité

Fondasol, Strasbourg
CEBTP, Nancy

Bureau de contrôle

CEP, Nancy



Vue intérieure
du Musée des
Beaux-Arts

Le site

Dans le cadre de la réhabilitation et de l'extension du Musée des Beaux-Arts, la ville de Nancy a confié à Keller une mission délicate : la reprise en sous œuvre du pavillon du XVIII^{ème} siècle. Ces travaux avaient pour but de stopper l'affaissement du musée du fait de la décomposition des pieux en bois qui lui servaient de fondations.

La mission

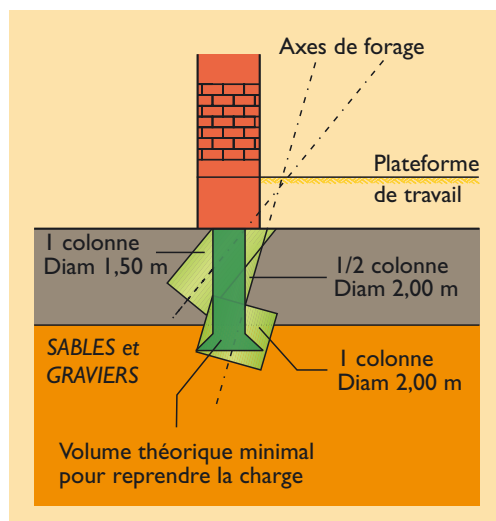
La mission confiée à Keller a consisté à réaliser dans le sol des colonnes et des demi-colonnes en jet-grouting par le procédé Soilcrete selon la méthode du double jet. Les pieux en bois ont été substitués par des « puits » de béton de sol qui pénètrent de 50 cm dans la couche des sables et graviers.

Contrôle de qualité

Le CCTP prévoyait un plan d'assurance qualité ainsi qu'un important programme d'essais et de contrôle avant et pendant les travaux, notamment des essais de compression sur le béton de sol. Il imposait également le contrôle des mouvements du bâtiment par nivellement et par laser tournant. Le contrôle externe de qualité a été réalisé par le CEBTP.



Colonne d'essai
dégarnie



Quelques chiffres :

Durée du chantier : 8 semaines.

85 colonnes et demi-colonnes d'un
diamètre de 1,50 m à 2,00 m.

Soit : 330 ml de colonnes Soilcrete.
460 ml de forage.
1020 m³ de boues évacuées.
735 tonnes de ciment.



Reprise en sous-œuvre
selon le procédé
Soilcrete

www.keller-france.com
www.keller-mts.ch
www.KellerHolding.com



Une société de Keller Group plc