



Pour la fondation d'un ensemble de silos particulièrement lourds sur un sol très compressible sur une grande profondeur, Keller a conçu et réalisé une solution originale comportant plusieurs méthodes développées dans l'entreprise.

Scope

In order to improve the foundation soil below a heavy grain storage silo complex, Keller designed and performed an original mixed solution implementing several in-house developed technologies.

Zusammenfassung

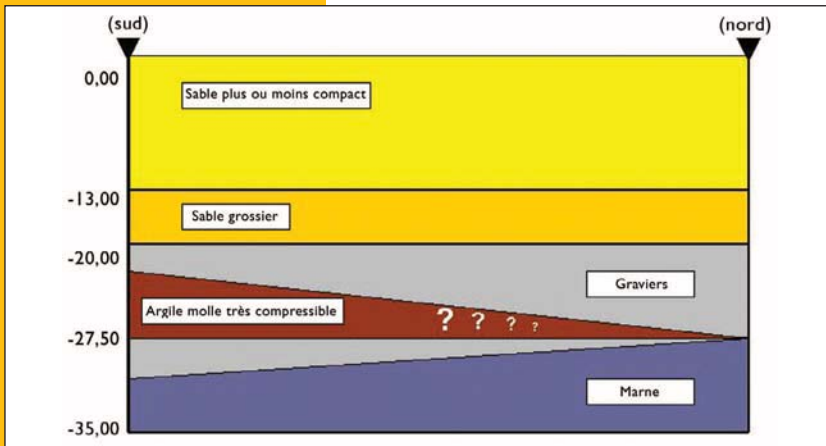
Als Baugrundverbesserungsmaßnahme für den Neubau eines besonders schweren Silo-Komplexes hat Keller ein originales Konzept entwickelt und hergestellt, das mehrere Kellerschen Verfahren benötigt hat.

Port de Djen Djen, Jijel - Algérie

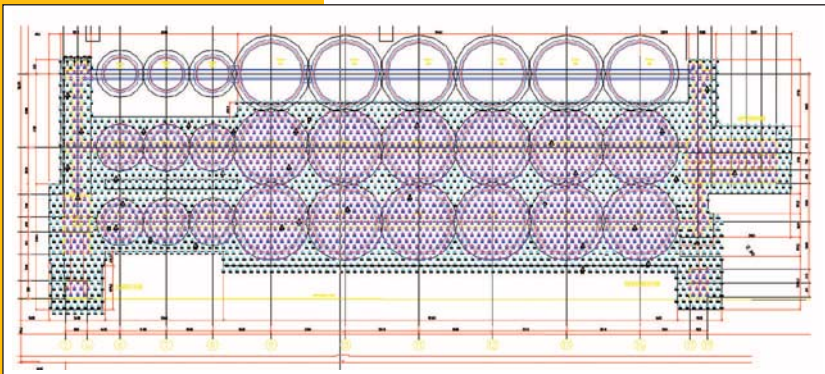
Le projet

Dans le cadre de la construction d'un terminal céréalier composé d'un ensemble de 18 silos de 3.500 à 12.000 tonnes de capacité et de bâtiments annexes, nous avons conçu et réalisé

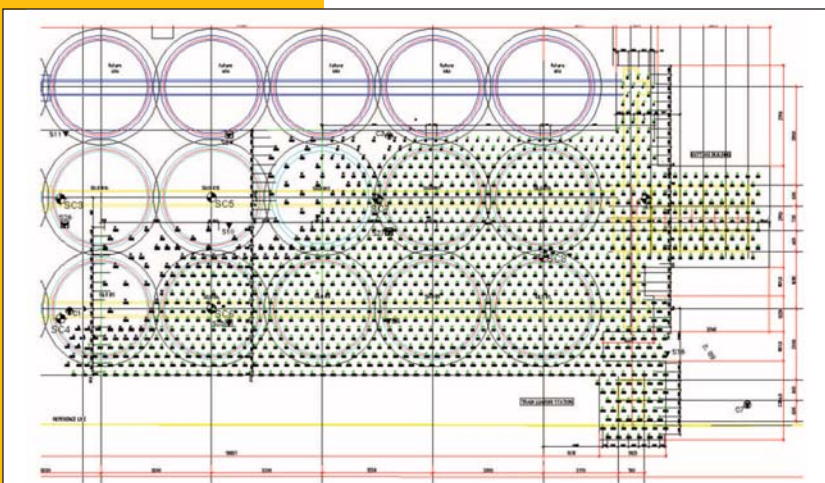
un renforcement de sols mettant en œuvre un panel de procédés adaptés aux contraintes géotechniques multiples de ces ouvrages.



▲ Coupe de sol



▲ Plan d'implantation des colonnes ballastées



▲ Plan d'implantation du traitement par Compactage Horizontal Statique (CHS)

Les sols

Les sondages existants permettaient d'extrapoler la coupe ci-contre : A noter que la couche d'argile molle présentait des épaisseurs variables, ce qui a nécessité l'adaptation en temps réel des hauteurs de traitement.

Les objectifs techniques

La diversité des objectifs techniques nous a amené à recourir à plusieurs types de traitement répondant aux problèmes posés :

Colonnes ballastées et vibrocompactage :

- Augmenter la capacité portante du sol au droit des structures
- Diminuer les tassements (absolus et différentiels)
- Supprimer le risque de liquéfaction des sables entre 4 et 12 m sous l'effet d'un éventuel séisme

Compactage horizontal statique

- Diminuer fortement les tassements de la couche d'argile molle
- Eviter l'effet «ressort» de cette couche potentiellement élastique

Rabattement de nappe

- Générer les tassements nécessaires pour supprimer les tassements différentiels futurs au droit des tours de chargement et déchargement jouxtant les silos

Travaux réalisés

Les travaux ont été exécutés dans un délai de six mois, d'août 2003 à janvier 2004, au moyen de deux ateliers de colonnes ballastées et de deux ateliers de compactage horizontal statique, travaillant 22 heures par jour, six jours par semaine.

Au total, il a été réalisé environ :

- 43.000 ml de colonnes ballastées descendues entre 12 et 14 m
- 8.000 ml de vibrocompactage à des profondeurs entre 12 et 14 m
- Compactage horizontal statique : 35.000 ml de forages jusqu'à 35 m de profondeur
- 6.000 ml d'injections variables entre - 35 et - 20 m
- 12 puits crépinés pour rabattre la nappe de - 2 à - 10 m pendant 2 semaines sous chaque tour



▲ Vue d'ensemble de la centrale à mortier

▼ Exécution des forages et de l'injection en simultané





Intervenants :
Maîtres d'ouvrage :
Gulf Import & Export, Dubaï
Grands Moulins du Sud, Alger

Maître d'œuvre :
Royal Haskoning, Rotterdam (NL)

Bureau de contrôle :
CTC-EST, Jijel

Bureaux d'études de sol :
LNHC, Bejaia
LTPE, Jijel



▲ *Planche d'essai
du vibrocompactage*

Essais et contrôles

- 3 essais de chargement
- 40 essais de pénétration (dynamique et statique)
- 100 essais d'écrasement d'éprouvettes
- Suivi des tassements et des niveaux d'eau (piges et piézomètres) pendant le rabattement de nappe



*Essai de chargement ►
sur une colonne ballastée*

Keller Fondations Spéciales

Siège Social & Division Export

2 rue Denis Papin
CS 69224 Duttlenheim
F-67129 Molsheim Cedex
Tél. +33 (0)3 88 59 92 12
Fax +33 (0)3 88 59 97 72
e-mail : export@keller-france.com
Internet : www.keller-france.com

Keller Fondations Spéciales SPA

Lieu-dit Haouch Sbâat n°7 - îlot 74
Zone Industrielle - BP 231
16012 Rouiba - w. Alger
Tél. +213 (0)21 81 95 13
Fax +213 (0)21 81 95 14
e-mail : agence@keller-algerie.com

*Bureaux en France : Strasbourg, Metz, Lille, Paris, Aix-en-Provence, Bordeaux, Lyon, Toulouse, Rouen
Présent également aux Antilles, en Algérie, au Maroc et en Tunisie ; des filiales Keller existent dans le monde entier*