

# Keller Fondations ouvre la voie...

## Keller F.S. en France

Fort d'un chiffre d'affaires de près de 1,5 milliard d'euros, le groupe Keller est le leader mondial du secteur des fondations, se définissant aussi comme une entreprise pluridisciplinaire dans sa spécialité, nécessitant de ce fait un mode de gestion très décentralisée au sein d'une organisation quasi planétaire. En témoigne le nombre de ses filiales dans le monde, généralement issues d'acquisitions réalisées au fil des années. L'entreprise est ainsi présente en Amérique du Nord, en Europe continentale, en Grande-Bretagne (siège de Keller Plc), en Australie et dans le reste du monde géré par la division « Overseas », cette dernière regroupant les pays du Moyen-Orient, d'Extrême-Orient et d'Afrique.

Cinquième entreprise de Fondations dans l'Hexagone derrière Solétanche Bachy, Fayat, Spie Fondations et Botte Fondations, mais leader sur le marché de la consolidation des sols, Keller Fondations Spéciales dont le siège est à Entzheim (67) détient en France huit agences : Lille, Rennes, Paris, Strasbourg, Metz, Lyon, Aix-en-Provence, Bordeaux.

Le chantier présenté concerne l'agence de Paris dirigée par Cyril Coppalle et animée commercialement par Benoît Paineau.

*Les travaux de consolidation de deux remblais d'accès situés de part et d'autre d'une voie SNCF, ouvrages destinés à permettre à terme le lancement d'un pont ferroviaire construit à Chelles (77) par le groupement Demathieu et Bard/Eiffage TP dans le cadre de la Liaison Sud, a vu la mise en œuvre d'une solution originale. A savoir : leur renforcement par des inclusions armées associées à des nappes de géotextile de type Stablenka (Huesker). Une des premières en France pour des remblais de près de 10 m de hauteur.*



**P**our Keller Fondations Spéciales (Agence de Paris) à qui ont été confiés les travaux de consolidation en sous-traitance du groupement Demathieu et Bard - Eiffage TP - ACCMA Entreprise, l'enjeu était de ramener les tassements du sol sous les rampes de plus de 1 m à moins de 5 cm. Caractéristiques de la zone à traiter : - environ 6 000 m<sup>2</sup> au nord pour une rampe longue de 200m et montante jusqu'à 8,40m de hauteur ; - de 1 500 m<sup>2</sup> au Sud avec une hauteur de 9,80m de remblais, soit près de 20 t/m<sup>2</sup> à reprendre par le sol.

### Sur la base d'une variante

La méthode utilisée : l'implantation d'inclusions rigides de 38 cm de diamètre, suivant une maille variable de 1,90 m

à 2,65 m en fonction des hauteurs de remblai, suivi de la mise en place par le groupement Demathieu et Bard - Eiffage TP - ACCMA Entreprise, d'un matelas de répartition d'un mètre reprenant deux nappes de géotextiles. Ces géotextiles ont été proposés à l'appel d'offres par Keller Fondations Spéciales en variante par rapport à la solution de base qui devait consister en la pose de dalles de béton d'un mètre de côté. Une variante tout à la fois plus économique que la solution « dalles », de surcroît permettant une plus grande simplification des tâches et donc une réduction des délais de mise en place du matelas, sachant que le tablier de l'ouvrage doit être lancé au plus tard en septembre prochain.

A savoir que les différentes études entreprises par l'agence Keller de Paris, ont été supervisées par

## la voie...

### Le projet « ASIRI »

Profitant de ce chantier, le Conseil Général 77 a donné son accord pour que soit réalisé prochainement sur le site le premier plot d'essai destiné au Projet National ASIRI (Amélioration des Sols par Inclusions Rigides) conduit par l'IREX. Objectif d'ASIRI : normaliser les techniques d'amélioration des sols par inclusions rigides qui tend à se développer en France. Le Projet National ASIRI a fait l'objet d'études par plusieurs groupes de travail réunissant de nombreux experts de la spécialité : les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre, les entreprises, les organismes de contrôle, les bureaux

d'études... Le Comité directeur du Projet « ASIRI » regroupe des personnalités de premier plan. C'est ainsi que M. C. Bernardini a proposé François Schlosser, Consultant expert, à la présidence du Projet National ASIRI et Olivier Combarieu (LRPC de Rouen) son Vice-président. Pour sa part, Bruno Simon qui était l'animateur et le coordinateur de l'équipe d'experts a été nommé à la Direction Scientifique et Technique du Projet. Laurent Briçon, du CNAM, coordonnera le plot d'essai

P.N.

Sud : 6 m d'alluvions modernes tourbeuses très compressibles surmontant les alluvions anciennes.

Caractéristiques des inclusions : 38 cm de diamètre, béton de type C25/30, ancrage entre 0,5 m et 1 m dans les alluvions anciennes.

### Réalisation du chantier

Les inclusions sont réalisées à l'aide d'une tarière à refoulement, avec système de pas de vis inversé qui refoule le sol à la descente de l'outil, d'où aucune extraction de matériau lors du forage de l'inclusion. Le béton est ensuite pompé sous faible pression lors de la remontée de l'outil. L'ensemble des paramètres de forage et de bétonnage sont enregistrés pour chaque inclusion. Leur contrôle : 125 Impédances, essais d'écrasement sur des éprouvettes de béton et carottages d'inclusions. L'ensemble des paramètres de forage sont transmis au LREP pour analyse et contrôle.

### Une variante en Géotextile

Le géotextile utilisé est de type Stablenka 1 200 à maille monodirectionnel produit par la société Huesker. Il a pour but de reprendre une charge de 1 200 kN/ml. Il est posé en deux nappes perpendiculaires l'une à l'autre.

**Le matelas** - couche de répartition des matériaux qui s'interpose entre la tête des inclusions et la base du remblai - est mis en place à l'avancement pour éviter aux engins de terrassement de cisailier les têtes des inclusions non armées.

La disposition du matelas de répartition est la suivante : mise en place d'une couche de matériau de type D2 sur 40 cm sur la tête des inclusions ; puis d'une première nappe de géogrille sur cette couche sur toute la largeur des remblais ; d'une couche de matériau de type D2 sur 30 cm ; enfin, mise en place de la seconde nappe de géogrille, vers 70 cm au dessus de la tête des inclusions sur toute la

Serge Lambert, directeur technique du groupe Keller Fondations Spéciales dont le siège en France est à Entzheim (67), près de Strasbourg.

### Les inclusions armées

Les inclusions, sous les pentes des talus, combinées avec les géogrilles, ont été armées sur toute leur hauteur avec des profilés HEA. Ces profilés ont pour but de reprendre la poussée horizontale et donc le moment créé par les tassements différentiels du remblai sous les pentes.

Caractéristiques du terrain en place au nord du pont : 3 m de remblais, puis 5 à 6 m d'alluvions modernes très compressibles et tourbeux, les alluvions anciennes se situant vers 8 à 9 m de profondeur ; au