

A close-up photograph of a concrete wall with a significant vertical crack. A metal measurement gauge is positioned vertically against the crack. The gauge has a scale with markings and a red line indicating a measurement. The background is a textured, light-colored concrete surface.

# CONSOLIDATION DE FONDATIONS

AVEC MICROPIEUX À ENFONCEMENT PAR PRESSION  
ET INJECTIONS DE POLYMÈRES EXPANSIFS

**NOVATEK**<sup>®</sup>  
Consolidation de fondations.

# NOVATEK EN EUROPE

PAYS-BAS

ALLEMAGNE

AUTRICHE

FRANCE

ITALIE

ESPAGNE



## France

NOVATEK FRANCE SARL  
10 rue de Penthièvre  
75008 Paris  
Tél. +33 (0)3 60 84 02 76  
+33 (0)4 22 84 06 28

## Italie

NOVATEK S.r.l.  
Via dell'Artigianato, 11  
37021 Bosco Chiesanuova  
Verona  
Tél. +39 045 6780224  
Fax +39 045 6782021

## Espagne

GEONOVATEK S.L.  
C/ Enebras nº 5  
Paracuellos de Jarama  
28860 (Madrid)  
Tél. +34 91 6584694  
Fax +34 91 6628137

## Allemagne

NOVATEK GmbH  
Fürstenrieder str. 279a  
81377 München  
Tél. +49 089/ 21094861  
+49 0322/21092187

**NOVATEK**



# NOVATEK

## CONSOLIDATION DE FONDATIONS

Novatek réalise des interventions de consolidation de fondations et de dallages avec des injections de polymères expansifs et pose de micropieux à enfoncement par pression avec dispositif de précharge. Ces procédés, amplement utilisés et certifiés, ont été spécifiquement conçus pour être peu invasifs.

L'affaissement des structures de fondation peut créer des fissures sur les murs et, dans le pire des cas, l'inclinaison des ouvrages. Souvent, il arrive aussi que les portes et les fenêtres se ferment mal à cause des mouvements du bâtiment ou que les planchers s'enfoncent en créant des fissures et des irrégularités de planéité.

Suite à un affaissement, il est nécessaire de renforcer les fondations afin d'arrêter tout dommage ultérieur et de sécuriser l'ouvrage.

Depuis 20 ans, Novatek offre des technologies qui aident à résoudre rapidement et définitivement les problèmes d'affaissement des bâtiments civils et industriels et qui, au contraire des interventions traditionnelles, agissent de manière non invasive, sans creuser, en maintenant les bâtiments opérationnels au cours de l'intervention. Novatek intervient en Italie, en France, en Espagne, en Allemagne, en Autriche et aux Pays-Bas.



# L'ÉVALUATION DES INTERVENTIONS

## VISITE TECHNIQUE GRATUITE ET SANS ENGAGEMENT

Novatek est à votre disposition pour toutes demandes d'informations, de visite de votre maison et de devis gratuits.

En cas de fissures sur les murs, d'affaissements de dallage, de problèmes importants de structure et, en général, pour toute consolidation de fondations et de sol, vous pouvez nous contacter par téléphone au 03 60 84 02 76 ou directement sur notre site internet en remplissant notre formulaire en ligne. Suite à votre demande, un de nos techniciens vous contactera pour fixer un rendez-vous. Cette visite technique permettra à notre bureau d'étude d'évaluer les dommages existants et de vous proposer des solutions adaptées.

La visite technique des lieux ainsi que le devis sont entièrement gratuits et sans engagement. Nos interventions sont réalisées par des équipes spécialisées. La garantie décennale est effective dès la réception des travaux.

Dans certains départements, la visite des lieux peut inclure des sondages géotechniques et des essais sur fondations gratuits.

## SONDAGES GEOTECHNIQUES

Les sondages géotechniques sont réalisés à l'aide d'un pénétromètre type DPM (30) ou type Pagani TG 30 – 20. Ces essais prévoient l'enfoncement dans le terrain d'une série de tiges métalliques dotées d'une tête conique métallique d'un diamètre de 35,70 mm, vissées l'une après l'autre. Un pénétromètre est constitué d'une tige munie d'une enclume. Une masse de 30 kg, appelée « mouton », tombe sur l'enclume d'une hauteur de 20 cm, ce qui permet d'enfoncer la tige dans le sol. En comptant le nombre de coups de mouton pour que la tige s'enfonce dans le sol, il est possible de déduire la résistance du sol. Les résultats de ces essais sont ensuite analysés par notre BE dans le but de choisir la technologie la plus appropriée pour bien dimensionner l'intervention sur la base des caractéristiques géotechniques du terrain.

## ESSAIS SUR FONDATION

Les essais sur fondation sont exécutés en réalisant des forages en roto-percussion à l'intérieur de la fondation à travers un vérin doté d'une tête hélicoïdale d'un diamètre de 25-30 mm. Ces essais permettent de connaître la géométrie, la profondeur et les caractéristiques des fondations pour établir une intervention adaptée à l'ouvrage.



Pénétromètre DPM (30)



Pénétromètre Pagani TG 30 – 20



Essais sur fondation



Visite technique - fissures à l'extérieur d'un bâtiment



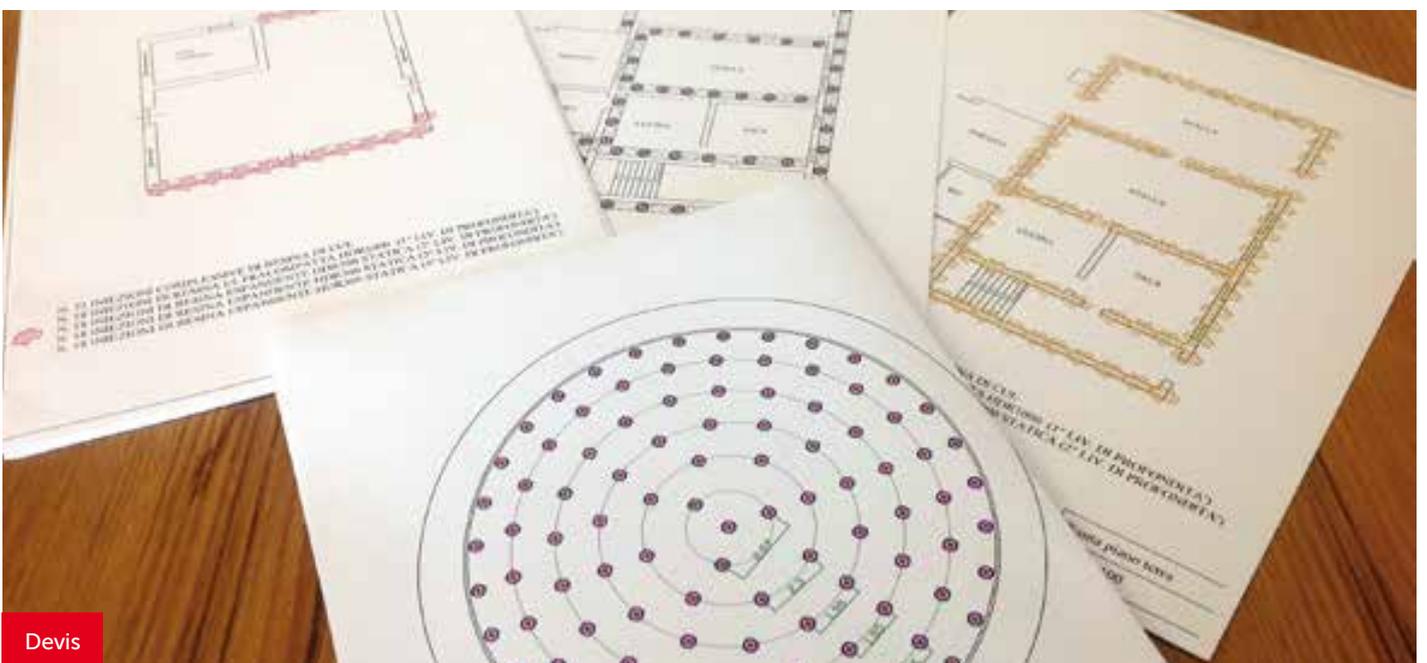
Visite technique - fissures à l'extérieur d'un bâtiment



Visite technique - contrôle de l'affaissement



Visite technique - fissures en façade d'un bâtiment



Devis

# KERASTABLE®

## LE POLYMÈRE EXPANSIF À BASE D'EAU, AVEC UN HAUT DEGRÉ DE RÉTICULATION ET DE RIGIDITÉ

Les polymères expansifs à base d'eau, avec un haut degré de réticulation et de rigidité, sont particulièrement adaptés au traitement des terrains. Dans le cadre du programme de recherche, développement et innovation lancé par Novatek en collaboration avec le Département d'Ingénierie Industrielle de l'Université de Padoue, Laboratoire d'Ingénierie des Polymères, il a été possible de réaliser un produit expansif innovant, conçu spécifiquement pour le traitement et la stabilisation des terrains. Nous avons appelé ce produit Kerastable®. Il s'agit d'un polymère expansif à base d'eau qui présente un haut degré de réticulation et de rigidité. Kerastable® remplace et augmente considérablement l'efficacité des "résines expansives" traditionnelles qui sont généralement utilisées pour traiter le sol d'assise des fondations. Le terme "résines expansives" a été utilisé de façon impropre dans le passé puisqu'il s'agit en réalité de polyuréthane expansé. Pour le traitement des terrains, Novatek utilise donc Kerastable® qui a des caractéristiques absolument supérieures aux meilleures résines expansives de polyuréthane actuellement utilisées sur le marché. En fait, Kerastable® a une résistance à la compression plus élevée d'environ 2,5 fois et une force d'expansion d'au moins le double tout en gardant la même densité. Avec son utilisation des résultats importants sont obtenus:

- **Traitement et augmentation de la portance et de la rigidité du terrain sous-jacent aux fondations;**
- **Remplissage des cavités, des fissures et des micro-vides du terrain;**
- **Rétablissement de la surface de contact entre le sol et les fondations de manière à uniformiser la répartition des charges.**

La phase d'exécution prévoit la réalisation d'une série de percements (forages d'un diamètre de 25 mm) qui traversent verticalement la fondation. L'intervalle entre les percements est établi par le Bureau d'Etude en fonction des caractéristiques du chantier. Dans chaque forage, un tube métallique est inséré. À travers ce dernier le polymère expansif Kerastable® à l'état liquide est injecté par pression dans le terrain, ce qui permet sa pénétration dans les cavités, les fissures et les micro-vides présents dans le sous-sol. Par réaction chimique, le produit se propage, passant de l'état liquide à l'état solide et créant une couche souterraine de haute résistance à la compression. Les propriétés de réaction du polymère expansif Kerastable® garantissent son confinement en évitant toute dispersion inutile dans les zones voisines. Il en résulte le remplissage des cavités ainsi que le traitement du terrain jusqu'au soulèvement de la structure sus-jacente. Le soulèvement est effectué sous-contrôle laser. Les injections sont exécutées et contrôlées singulièrement, dans le but de créer une surpression temporaire à chaque point d'injection. De cette façon, en raison de la rigidité de la structure sus-jacente et de l'expansion du polymère expansif Kerastable®, une surcharge temporaire est produite dans la zone en dessous du point d'injection. L'augmentation ponctuelle de la pression exercée sur le terrain amplifie localement l'état de tension et déclenche un processus de surconsolidation à chaque point. Le résultat est un renforcement global des caractéristiques mécaniques du terrain sous-jacent aux fondations traitées. Ainsi, le soulèvement minimum de l'ouvrage est une garantie de la réussite de l'intervention.



Percement de la fondation



Injection du polymère expansif

# PHASES D'EXECUTION

- 1 Réalisation d'une série de percements qui traversent verticalement la fondation
- 2 Positionnement des tuyaux d'injection
- 3 Injection du polymère expansif Kerastable® avec remplissage des cavités, compactage du terrain et soulèvement du bâtiment



# KERASTABLE®

## CONSOLIDATIONS AVEC DES POLYMÈRES EXPANSIFS SUR PLUSIEURS NIVEAUX DE PROFONDEUR

Le polymère expansif Kerastable® permet de traiter les couches de sol en profondeur puisqu'il possède les caractéristiques nécessaires pour réaliser à la fois des injections superficielles et profondes, c'est-à-dire une haute résistance à la compression et une force d'expansion élevée.

Ce système est applicable lorsque le terrain à consolider présente de mauvaises caractéristiques géotechniques à partir du sol d'assise de la fondation jusqu'à des profondeurs plus importantes et, au même temps, en présence de fondations désagrégées, en moellons, en béton de mauvaise qualité et non armé.

L'injection du polymère expansif Kerastable® sur plusieurs niveaux de profondeur est généralement réalisée d'abord dans le point de contact terrain-fondation et, ensuite, de manière verticalement superposée, plus en profondeur.

Le but de l'injection au premier niveau est de compacter le sol d'assise et de fusionner les éléments de fondations désagrégés.

Plus en profondeur, Kerastable® exprime au maximum sa force d'expansion dans la compression et la consolidation du terrain. Ainsi, l'ensemble du bulbe de pression, c'est-à-dire l'ensemble du volume de sol qui supporte la charge du bâtiment, est traité de manière uniforme et globale.



Tuyaux d'injection à l'intérieur d'un mur d'un bâtiment



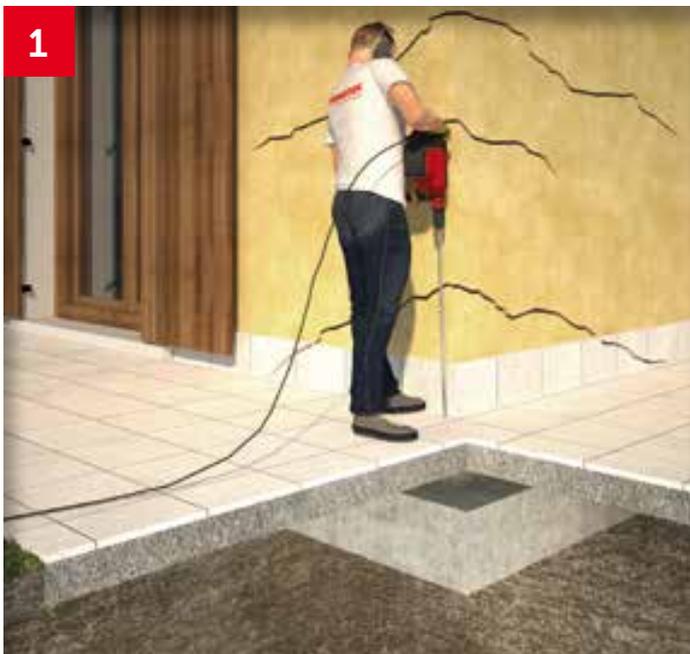
Injection du polymère expansif

# KERASTABLE®

## INJECTIONS SUR PLUSIEURS NIVEAUX DE PROFONDEUR

### PHASES D'EXECUTION

- 1 Réalisation du perçement qui traverse verticalement la fondation
- 2 Positionnement des tuyaux d'injection
- 3 Injection du polymère expansif Kerastable® sous fondation
- 4 Injection en profondeur et coupe des tuyaux



# KERASTABLE®

## CONSOLIDATION ET SOULEVEMENT DE DALLAGES

### LES CAUSES DE L'AFFAISSEMENT

L'affaissement de dallages civils et industriels est la conséquence directe de la dégradation des caractéristiques mécaniques du sol. L'affaissement d'un dallage peut être attribuée à une cause unique ou à plusieurs causes concomitantes.

Les principales sont les suivantes:

- **La stabilisation du terrain qui, au moment de la construction, n'avait pas été suffisamment compacté;**
- **Le ruissellement et la variation du degré de saturation (teneur en eau);**
- **Les vibrations environnementales causées par le mouvement de véhicules ou par l'utilisation de machines lourdes.**

Les effondrements du terrain entraînent l'affaissement et l'abaissement du dallage et la conséquente formation de fissures et d'irrégularités à la surface.

### LA SOLUTION

La consolidation du terrain est d'une importance fondamentale dans la résolution définitive du problème. En termes géotechniques, le fait de consolider produit des améliorations dans le comportement mécanique du volume de terrain soumis à une augmentation de tension due à l'application d'une charge au niveaux de la surface. À travers la consolidation du terrain, le problème est traité directement à la racine, en évitant d'autres dangereux affaissements du dallage qui pourraient compromettre, dans certains cas, l'accessibilité du bâtiment. La meilleure des solutions est l'injection de polymère expansif Kerastable®, qui permet la consolidation, le soulèvement et le rétablissement de la planéité. Dans des cas particulièrement difficiles, la technique combinée micropieux-polymères représente une association parfaite pour résoudre les problèmes d'affaissement. D'une partie, le produit permet de consolider la couche de sol sous le plancher, de remplir les éventuelles cavités, de comprimer le sol sous-jacent et de soulever le dallage de 20 à 30 cm, jusqu'à rétablir parfaitement sa planéité. D'autre part, les micropieux permettent de transférer la charge structurale des couches superficielles de terrain vers les couches plus profondes, qui sont plus résistantes et moins compressibles. La phase d'exécution implique la réalisation d'une série de percements d'un diamètre d'environ 12 millimètres, placés à une distance préétablie. Dans chaque percement, des tubes métalliques sont insérés et à travers ceux-ci les polymères sont injectés. Dans la phase d'injection, Kerastable® est à l'état liquide et, injecté par pression à travers les pistolets d'injection, il pénètre dans le sol. Par réaction chimique, il augmente son volume et permet d'obtenir le remplissage des vides, la compression du terrain, la stabilisation du sous-sol, le soulèvement et le nivellement du dallage. Une fois expansé, Kerastable® se solidifie en formant une couche uniforme et compacte au-dessous du dallage existant avec une haute résistance et une compression élevée. Pendant la phase d'injection, le soulèvement est constamment contrôlé au laser. Au terme des injections, les tuyaux sont coupés au niveaux du dallage qui est immédiatement utilisable car le processus d'expansion et de solidification des polymères ne dure que quelques minutes.



Intervention sur dallage avec injections de polymère expansif et micropieux



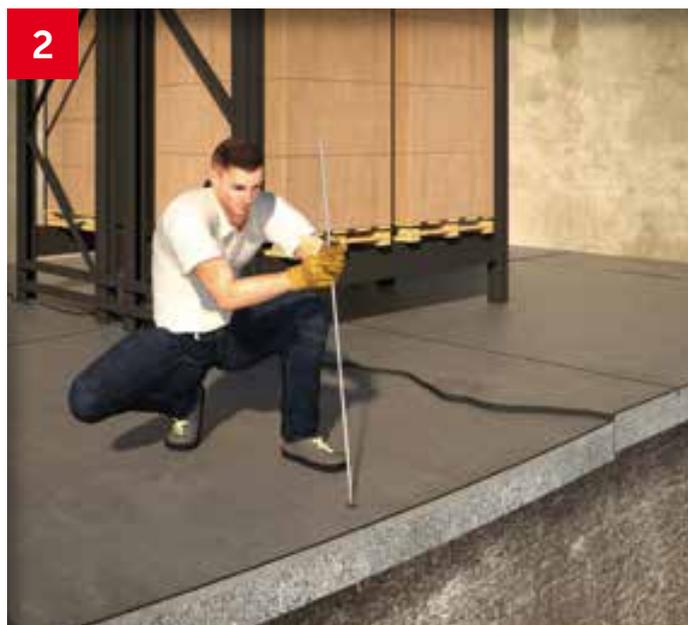
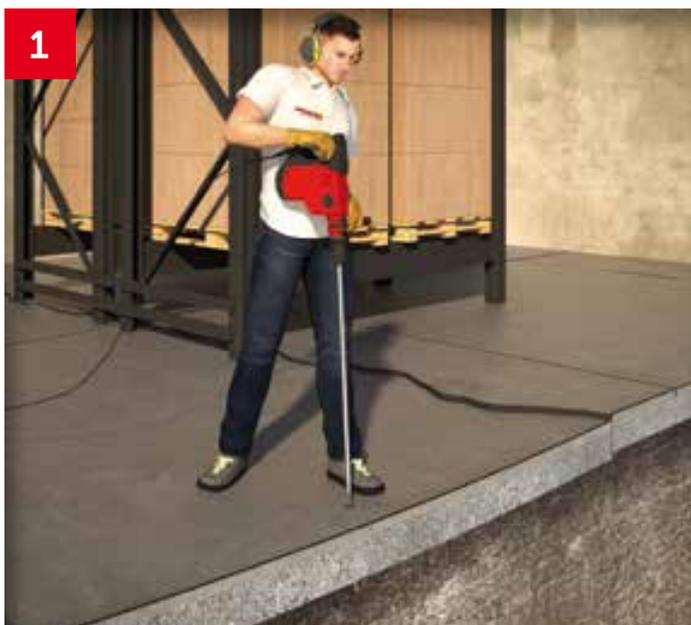
Injections de polymère expansif sur dallage à l'extérieur



Injections de polymère expansif avec contrôle laser

## PHASES D'EXECUTION

- 1 Réalisation du perçement qui traverse verticalement les fondations
- 2 Positionnement des tuyaux d'injection
- 3 Injection du polymère expansif Kerastable® et soulèvement du dallage jusqu'à la hauteur désirée





# MICROPIEU MP60

## DESCRIPTION TECHNIQUE

### ■ De quoi s'agit-il?

**Modules tubulaires en acier** d'un diamètre de 62mm, d'une épaisseur de 10mm et d'une longueur de 1m avec **surface rainurée**. Les micropieux sont enfoncé par pression.



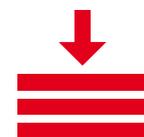
### ■ Quand est-ce que les utiliser?

Les micropieux sont efficaces dans tout type de terrain car, liés entre eux par des joints filetés, ils sont projetés spécifiquement pour descendre à des profondeurs élevées. Les micropieux entrent dans la catégorie des systèmes de fondations profondes.



### ■ Quels sont les effets?

**Les micropieux MP60 consolident le terrain en transférant le poids** du bâtiment aux couches de terrain les plus profondes et résistantes.



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### **Micropieu MP60 (marquage CE selon directive européenne EN 1090-1:2009)**

Matériau: acier S355J2  
Diamètre extérieur: 62 mm  
Épaisseur: 10 mm  
Longueur de chaque module: 1 m

### **Joint fileté**

Diamètre: 45mm  
Épaisseur: acier plein

# MICROPIEU MP60

## DESCRIPTION TECHNIQUE

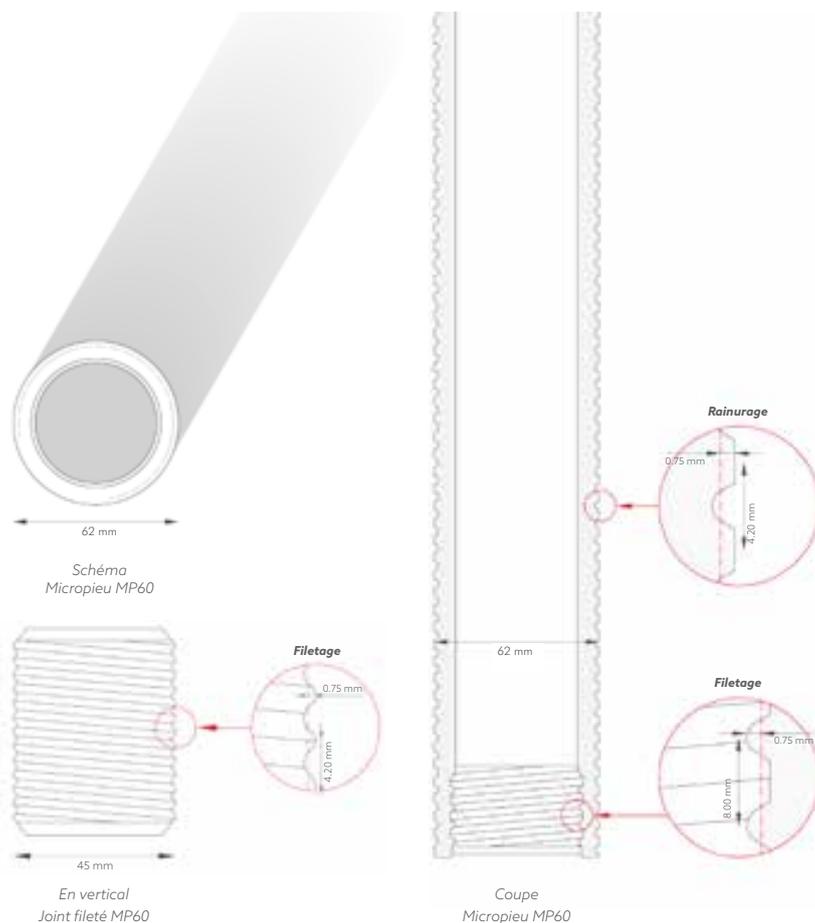
Le rainurage réalisé sur les MP60 augmente la surface latérale de 44% et, par conséquent, le frottement avec le terrain.

La résistance à la compression typique du système micropieu-terrain:

$$R_{c,k} = 245 \text{ kN}$$

**La résistance caractéristique du micropieu à l'intérieur du terrain est prise toujours avec la même valeur car le système à enfocement par pression permet de vérifier la résistance pour chaque micropieu.**

Les essais et les calculs sont prouvés que la résistance à la compression du micropieu enfoncé dans le terrain augmente par rapport à la résistance d'enfocement.



## MODALITÉS D'EXECUTION



1. Carottage de la fondation existante



2. Enfocement des MP60 dans le terrain avec ancrage à la fondation à travers des barres d'ancrage en acier



3. Coupe des micropieux MP60 au niveau du dallage



4. Cimentation des micropieux par de spéciaux mortiers expansifs pour ancrage

# LIFT PILE®

DEMANDE DE BREVET DÉPOSÉE

## LE MICROPIEU QUI SOULÈVE LES BÂTIMENTS ET RETABLIT LEUR PLANEITÉ

### DESCRIPTION TECHNIQUE

**Cette technologie innovante permet de soulever des structures entières, même de plusieurs centimètres !**

**LIFT PILE®** se compose d'un micropieu MP60 à enfoncement par pression et d'un dispositif de précharge qui permet de soulever jusqu'à 50-60 centimètres.

À la fin du processus d'enfoncement, le **Dispositif de Précharge Réglable** est installé sur la tête de chaque micropieu. Ce dispositif, une fois connecté et verrouillé à l'intérieur de la fondation, permet de « précharger » le micropieu à l'aide d'une clé dynamométrique électronique jusqu'à atteindre la charge établie par le projet ou à produire le soulèvement du bâtiment dans le but d'atteindre sa planéité. Finalement, les LIFT PILE® sont cimentés définitivement à l'intérieur des fondations grâce à de spéciaux mortiers-ciments pour ancrage type Sika Grout 312 RFA. La « précharge » évite une sédimentation future et permet une fermeture immédiate, partielle ou totale, des fissures.

**Avec cette technologie, il est possible de soulever et rétablir la planéité d'origine de bâtiments entiers, de piscines, de silos, de cabines électriques, de machines, de pylônes, de grues, de ponts-roulants et de toute structure construite sur des fondations rigides.**

À la fin de la phase d'enfoncement, il est possible d'exécuter une série d'injections de polymères expansifs KERA-STABLE® à pression contrôlée afin de remplir le vide qui se crée suite au soulèvement du bâtiment.

**La consolidation avec LIFT PILE® est garantie pendant 10 ans.**

### MODALITÉS D'EXECUTION



**PHASE 1**

Percement de la fondation



**PHASE 2**

Réalisation des ancrages et enfoncement du micropieu



**PHASE 3**

Enfoncement du micropieu en profondeur



**PHASE 4**

Positionnement du dispositif de précharge



**PHASE 5**

Précharge du Lift Pile®



**PHASE 6**

Cimentation du micropieu

# LIFT PILE®

## DOMAINES D'APPLICATION

### 1 Soulèvement et consolidation de structures inclinées ou affaissées

- *Bâtiments inclinés*
- *Tassements différentiels avec apparition de fissures sur la structure*

### 2 Consolidation préalable de dallages de fondation pour la construction de bâtiments neufs ou préfabriqués

### 3 Augmentation de la portance des fondations pour surélévation

### 4 Consolidation de fondations, de dallages et de radier en béton armé

- *Dallages industriels sur lesquels reposent ou se déplacent des machines lourdes*
- *Dallages sur lesquels des rayonnages sont placés*
- *Dallages extérieurs*
- *Fondations de silos et de réservoirs*
- *Radiers en béton armé*
- *Fondations de piscine*





**Exemple d'intervention pour le soulèvement  
d'un bâtiment avec restauration totale de la planéité.**



# LIFT PILE®

## LES AVANTAGES



### SOULÈVEMENT ET CONSOLIDATION

Le dispositif de précharge soulève et consolide les structures jusqu'à leur planéité. Même plus de 30 centimètres!



### VERIFICATION IMMÉDIATE

La charge de fonctionnement de chaque LIFT PILE® est vérifiée singulièrement pendant l'intervention et calibrée à travers le dispositif.



### HAUTE PORTÉE DE PROJET

LIFT PILE® vous permet d'atteindre la portée établie par le projet à travers la pression exercée par le vérin hydraulique.



### VITESSE ET MINI-INVASIVITÉ

Interventions rapides et sans fouilles, permettant de maintenir l'accès au bâtiment et la fonctionnalité de la structure.



### CONSOLIDATIONS PREALABLES

LIFT PILE® permet au Maître d'Œuvre de réduire les contraintes structurelles sur les fondations de nouveaux bâtiments.



### RESTAURATION

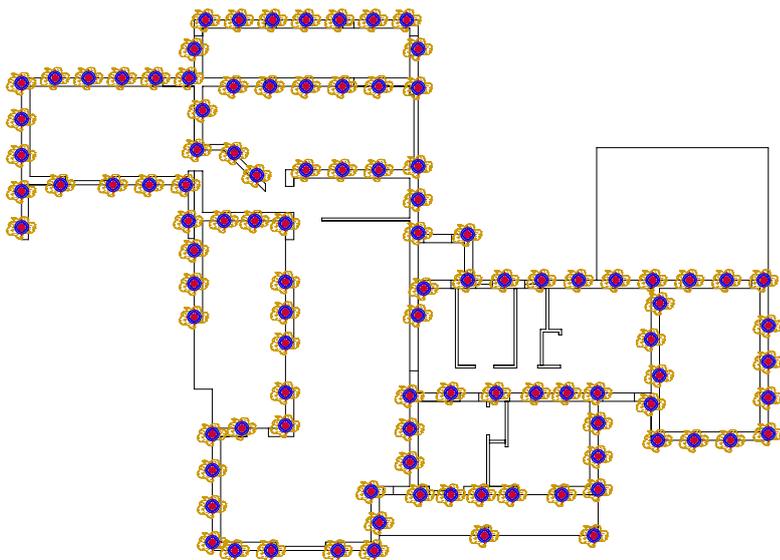
Le client peut procéder à l'agrafage des fissures après une période d'observation de 12 à 18 mois.

# RÉFÉRENCES

## PONT ST ESPRIT (30)

MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation de fondations avec la technologie combinée micropieux et polymères expansifs



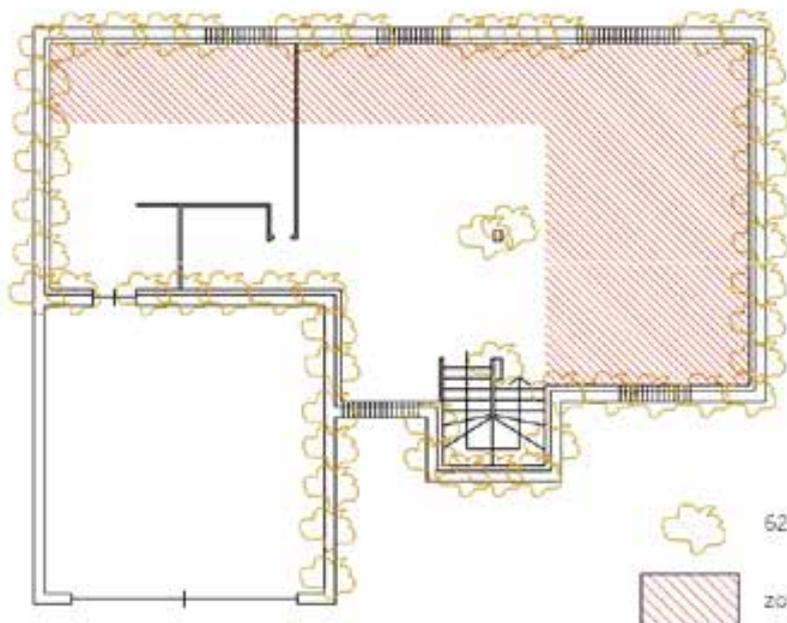
103 micropieux MP60 en acier rainuré Fe510  
60x80 à enfoncement par pression



103 injections de polymères expansifs

## VOISINS LE BRETONNEUX (78)

MAISON INDIVIDUELLE



52 injections de polymères expansifs



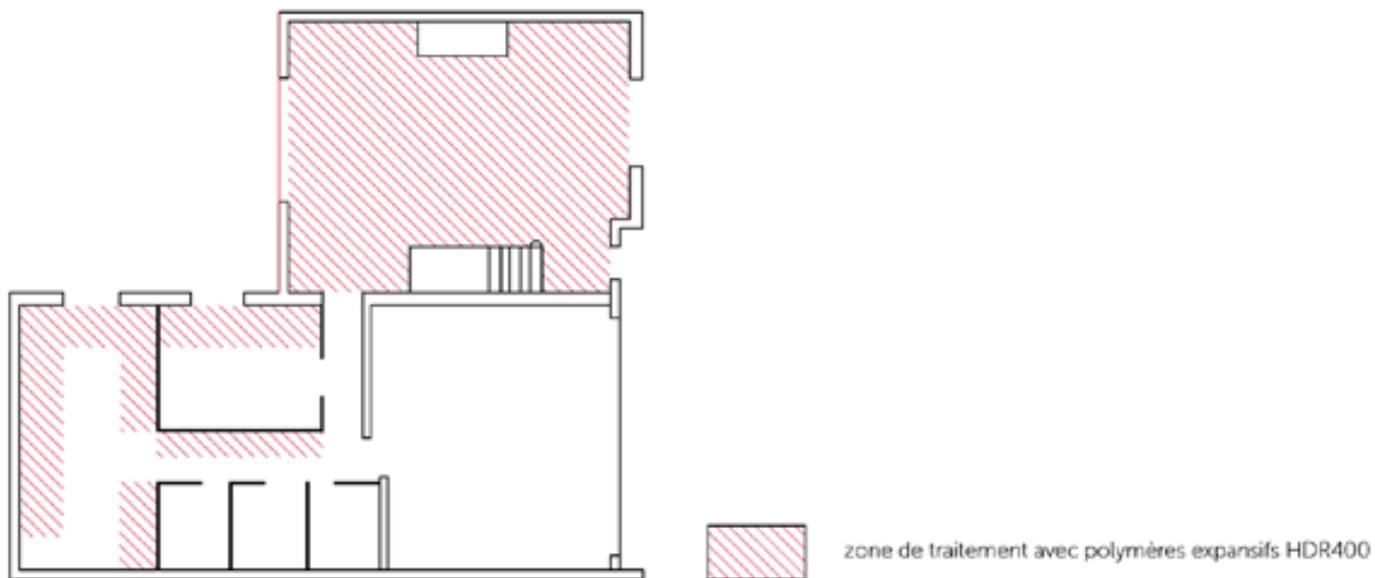
zone de traitement avec polymères expansifs en libre diffusion



# RÉFÉRENCES

## CERGY (95)

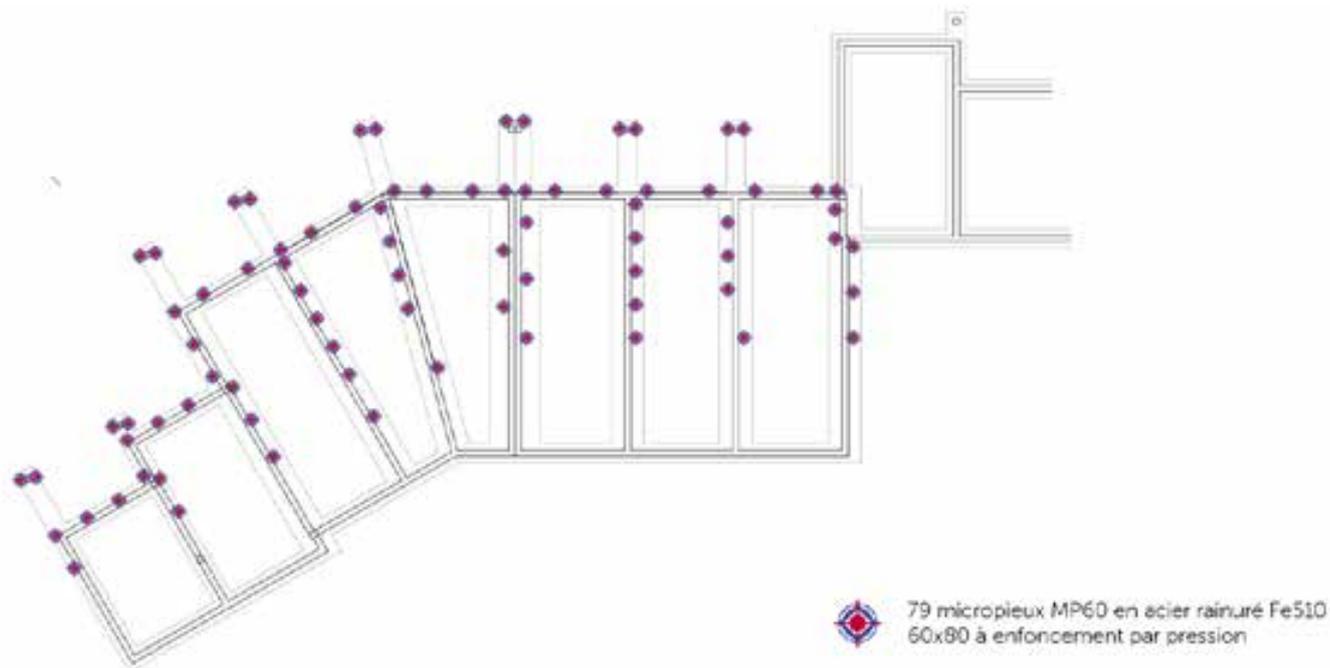
MAISON INDIVIDUELLE



## CORSE (2B)

MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation de fondations avec micropieux en acier rainuré

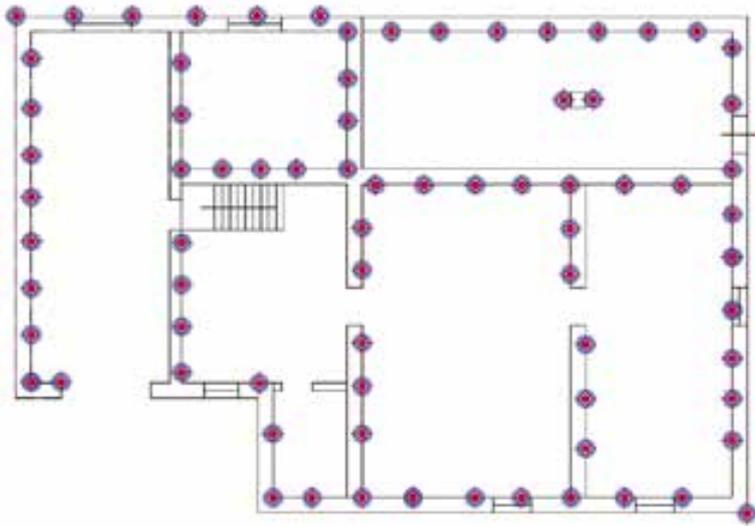


# RÉFÉRENCES

## **BOURG ST ANDÉOL (07)**

### MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation de fondations avec des micropieux en acier rainuré

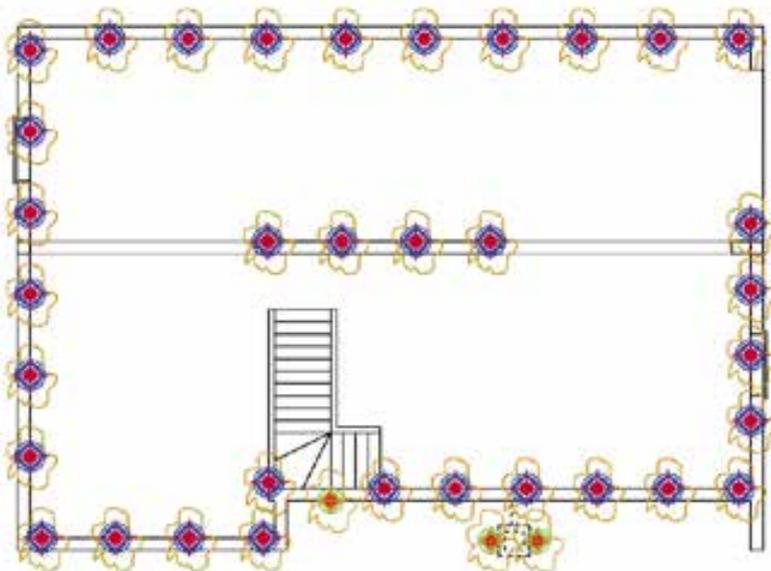


72 micropieux MP60 en acier rainuré Fe510  
60x80 à enfoncement par pression

## **BAZEMONT (78)**

### MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation de fondations avec la technologie combinée micropieux et polymères expansifs



34 micropieux MP60 en acier rainuré Fe510  
60x80 à enfoncement par pression



37 injections de polymères expansifs



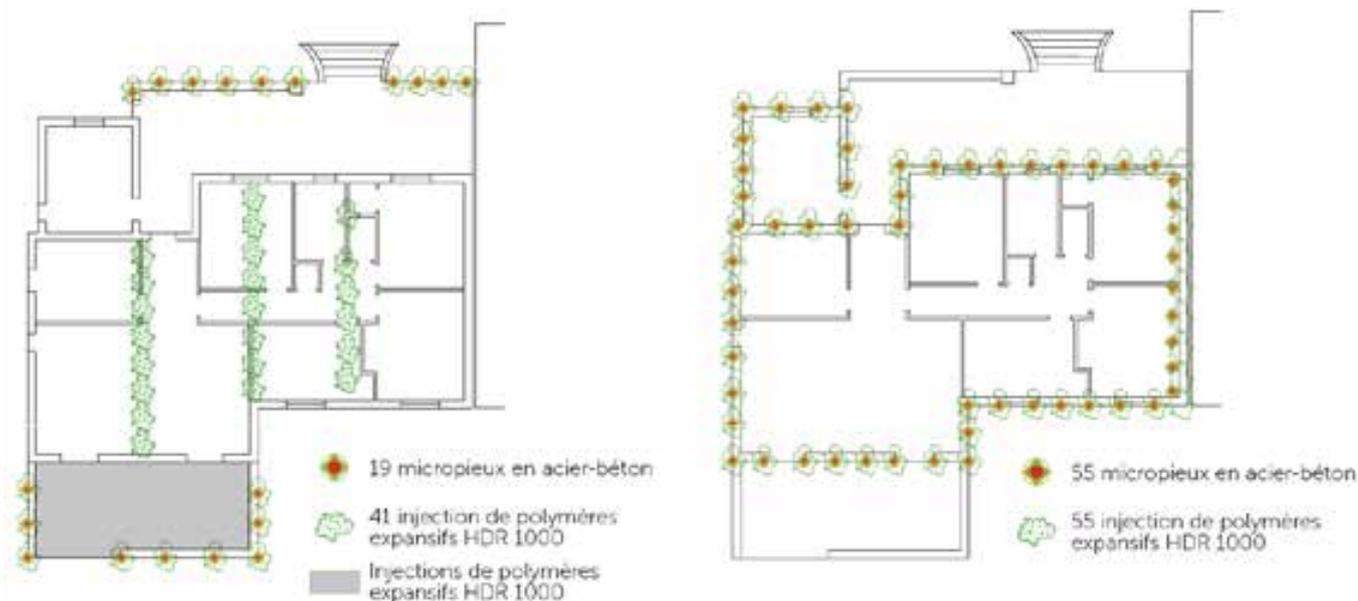
03 pieux en acier-béton

# RÉFÉRENCES

## ALLAUCH (13)

### MAISON INDIVIDUELLE

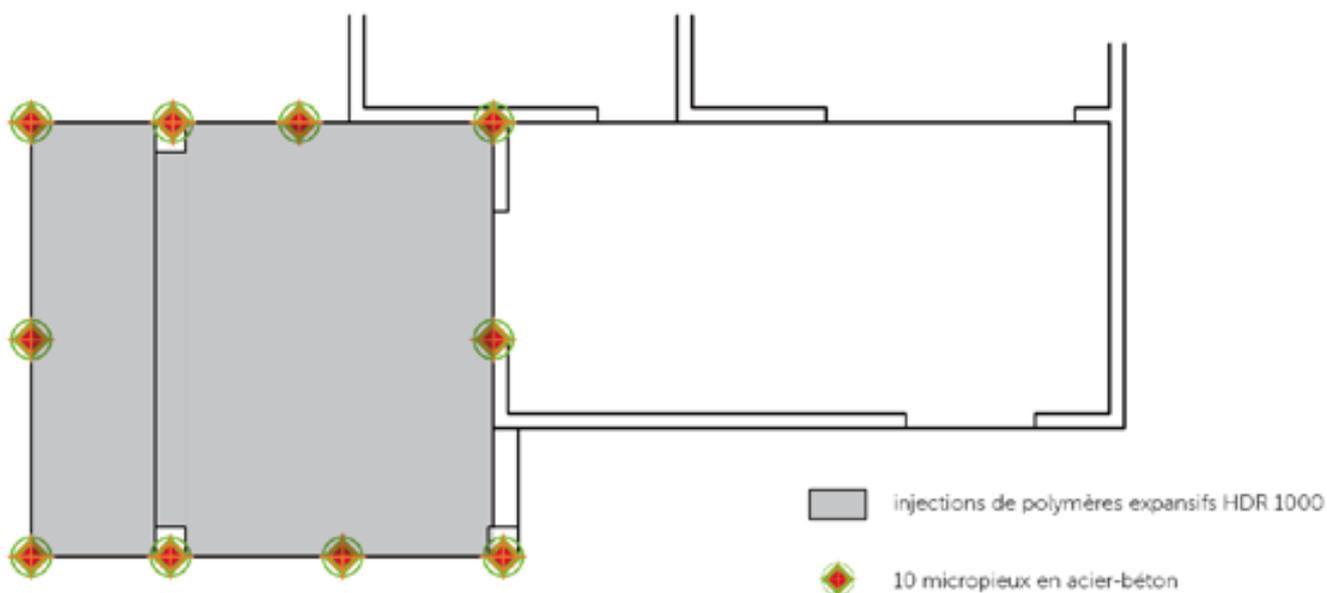
Consolidation des fondations avec polymères expansifs et micropieux en acier-béton et traitement du dallage avec injections de polymères expansifs



## MURLES (34)

### MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation des fondations par micropieux en acier-béton et traitement du dallage par injections de polymères expansifs en correspondance d'une véranda

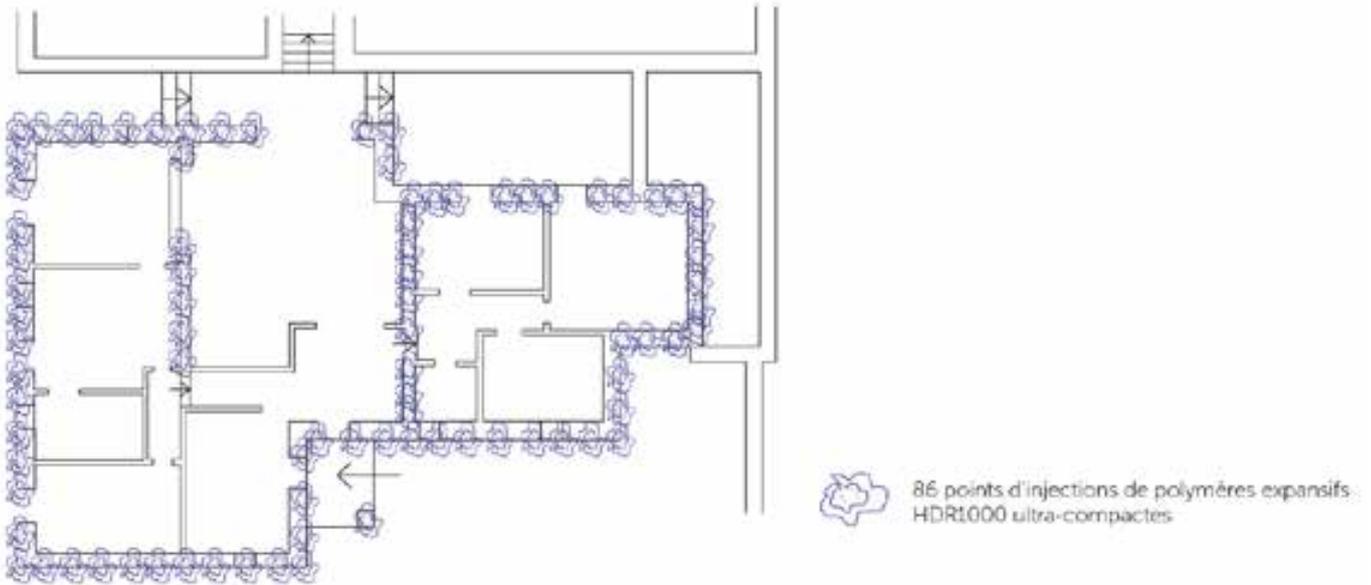


# RÉFÉRENCES

## **GORDES (84)**

### MAISON INDIVIDUELLE

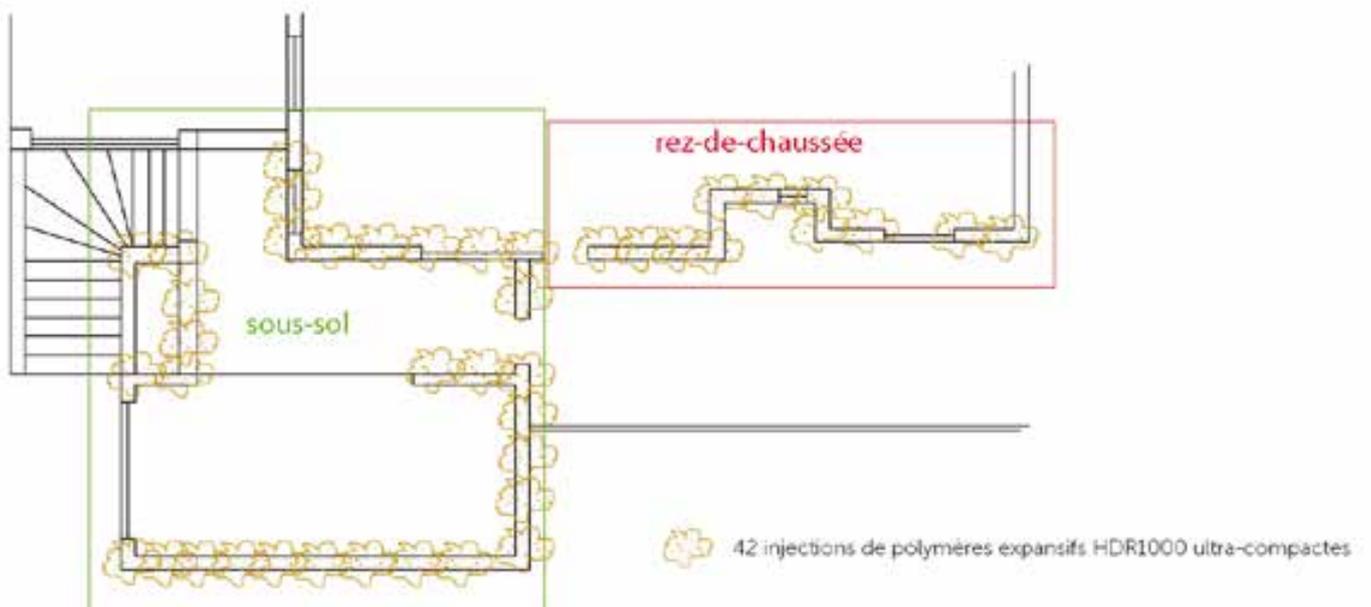
Consolidation de fondations avec injection de polymères expansifs en libre diffusion



## **LA MOTTE (83)**

### MAISON INDIVIDUELLE

Consolidation de fondations avec injection de polymères expansifs en libre diffusion



# CERTIFICATIONS



Bureau Veritas  
Système de gestion de la qualité  
basé sur UNI EN ISO 9001:2015



Attestation de qualification  
À l'exécution de travaux publics SOA



Certification pour le  
respect de l'environnement

# ATTESTATION D'ASSURANCE

NOVATEK SRL a souscrit une police d'assurance pour sa responsabilité civile et civile décennale. Ses partenaires d'assurance, ALLIANZ (Agence de Grezzana – Vérone, code 0789) et AXA (Agence LANGLOIS – n° ORIAS : 07 011 763), sont reconnus au niveau mondial, ce qui représente pour Novatek une garantie de qualité pour ses technologies et interventions.



# NOTES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



# NOTES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# CONSOLIDATION

# DE FONDATIONS

AVEC MICROPIEUX À ENFONCEMENT PAR PRESSION

ET INJECTIONS DE POLYMÈRES EXPANSIFS

Novatek est à votre disposition  
pour toutes demandes  
d'informations, de visite  
technique et de devis gratuits.

**Novatek France Sarl**

10 rue de Penthièvre  
75008 Paris  
Tél. +33 (0)3 60 84 02 76  
+33 (0)4 22 84 06 28

**Novatek Srl**

Via dell'Artigianato, 11  
37021 BOSCO CHIESANUOVA (VR)  
Tel. 045 6780224 - Fax 045 6782021