



DIAGNOSTICS

Numéro 6 / Décembre 2007

NOUS CONTACTER



01 60 42 42 42



www.uretek.fr



uretek@uretek.fr



2

**Des injections
en "flux tendu"**



4

**Stabilisation
d'envergure avant
réhabilitation**



6

**Chronique d'un
sinistre annoncé**

URETEK®

**SYSTÈMES EXPANSIFS
POUR LA CONSOLIDATION DES SOLS**

Des injections

La société BRETAGNE ATELIER est un sous-traitant automobile, situé à proximité directe de l'usine PSA dans la banlieue de RENNES. Cette entreprise fonctionne 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24 au rythme des commandes de pièces de son donneur d'ordre. Le dallage, qui subissait un phénomène de battement de dalles, vient d'être totalement stabilisé avec le concours d'URETEK.



Contrôle du battement au passage d'un chariot élévateur, à l'aide d'un comparateur.

Progressivement, la couche d'assise du dallage de l'entreprise Bretagne Atelier s'avère inadaptée aux contraintes du site.

L'activité des lieux se traduit par un fonctionnement non-stop et pratiquement toujours en flux tendu. Les passages de chariots de transport sont répétés et finissent par mettre à mal le dallage. En mesurant la zone d'effet au comparateur, URETEK a montré que la zone de compression s'avèrait extrêmement importante autour des joints de fractionnement.

Pour le maître d'ouvrage, il était impensable d'interrompre son activité pour réparer les désordres. Les coûts immatériels d'une telle interruption auraient été bien supérieurs aux coûts de démolition et réfection des dallages.

La solution de stabilisation incarnée par URETEK a été retenue car elle présente l'immense avantage de pouvoir s'adapter à l'activité spécifique du site

qui a fonctionné quasi-normalement pendant les travaux.

Ces derniers portaient sur une surface approximative de **7000 m²** de dallage et ont nécessité la mise en œuvre d'environ 20 Tonnes de résine expansive.

Mandaté par le maître d'ouvrage, le cabinet LANTERNIER THIEBART a strictement planifié chaque étape des travaux avec un temps imparti prédéterminé afin de garantir une intervention efficace sans nuire au fonctionnement de l'entreprise.

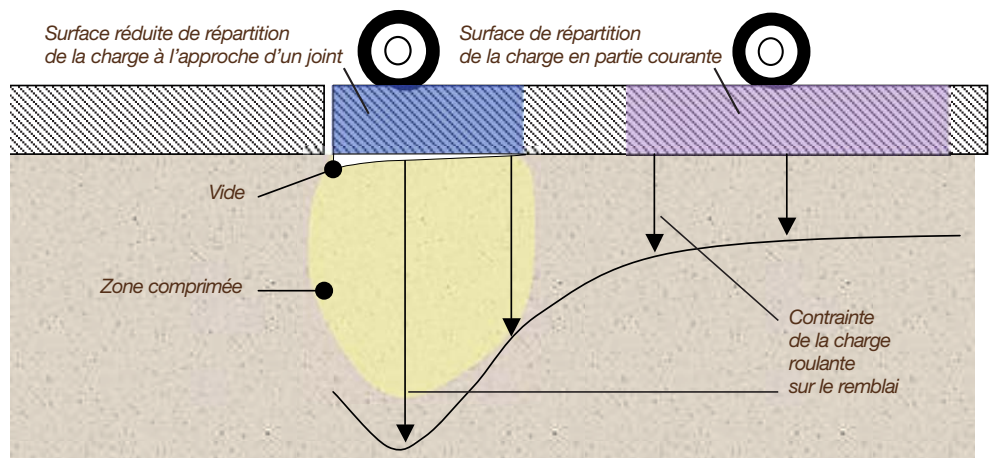
Les travaux, qui ont duré 35 jours, sont réalisés selon un maillage moyen de 1 point par m² sous le dallage et avec un mode opératoire plus concentré autour des joints de fractionnement.

Après la réalisation de forages de 12 mm traversant le dallage, ce dernier est placé sous contrôle d'un laser pour éviter tout relevage de dalle pendant les injections de résine expansive.

en “flux tendu”



URETEK réalise après chaque injection un contrôle de résultats avec un comparateur sensible au 1/100^{ème} de millimètre. Chaque battement de dalle traité est vérifié avec un passage de chariot élévateur en charge. Les résultats obtenus sont nettement plus performants par rapport à la tolérance de 20/100^{ème} de millimètre initialement retenue.



Le phénomène de battement de dalles ou « pianotage » est très fréquent sur les surfaces soumises à une circulation de chariots élévateurs à bandage durs. Il se traduit par :

- d'importantes vibrations au passage des joints
- la détérioration progressive des lèvres de joints
- l'apparition de fissures qui est parfois constatée à plus d'un mètre du joint
- la formation de poussière qui se dépose dans l'atelier

- l'usure prématurée des chariots élévateurs et de leurs bandages.
- un inconfort notable pour les personnels travaillant sur la zone

La principale cause d'apparition d'un pianotage est expliquée sur le schéma ci-dessus. Un chariot élévateur applique des contraintes de poinçonnements de plus en plus importantes à l'arrivée en bord de dalle car la charge n'est plus répartie sur une surface suffisante. Malgré des résultats de compactage de la couche de forme à priori suffi-

sants (essais Westergaard satisfaisants), le remblai se comprime progressivement au fur et à mesure du passage répété des chariots élévateurs. Une autre cause très fréquente de battement de dalles est liée au phénomène de tuilage (soulèvement des bords de dalles lors du séchage du béton). La très forte densité des résines URETEK permet une stabilisation définitive du phénomène de battement de dalle. Plusieurs dizaines de milliers de m² ont été traités avec succès au cours des dix dernières années.



Joint de dilatation avant réhabilitation



Stabilisation d'envergure avant réhabilitation

Situé le long du fort du Kremlin-Bicêtre, un quartier d'immeubles, propriété de la Société Nationale Immobilière (S.N.I.), vient de faire l'objet d'une rénovation lourde assortie d'une requalification très esthétique. Les fondations d'un des bâtiments ont été consolidées par injection de résine URETEK. Récit d'un chantier impressionnant.

Positionné dans le sens d'une colline descendant vers Paris, l'immeuble repose sur 3 à 5,00 m de remblais argileux qui se sont progressivement affaiblis avec le temps. La partie aval du bâtiment, où l'épaisseur de remblais est la plus importante, présente un affaissement marqué qui se traduit par une ouverture du joint de dilatation vertical au centre du bâtiment (voir photo avant intervention).

La Société SNI, Maître d'Ouvrage, a adopté, pour la stabilisation du bâtiment, la solution du traitement de sol par le Procédé d'injection URETEK. Ce choix a été fait en raison du caractère économique du Procédé URETEK, mais également parce qu'il permet :

- de travailler sur les fondations existantes sans travaux complémentaires,
- de respecter un délai d'intervention très court, limité à un mois d'intervention pour **342 mètres linéaires de fondation traités.**

- de réaliser l'intervention dans un site occupé par des centaines de personnes, sans déménagement des occupants.

L'étude de sol initiale révélait d'importants défauts de portance (résistance de pointe $q_d < 0,2 \text{ MPa}$, et pression limite : $0,35 < P_l < 0,53 \text{ MPa}$).

Compte tenu de la contrainte au sol de l'immeuble, le Bureau d'Etude Géotechnique GEOTEC, maître d'œuvre de l'opération, avait fixé des objectifs d'amélioration en matière de consolidation du sol après injections : 5 Mpa en résistance dynamique de pointe ou 0,9 Mpa de pression limite. Préalablement, et en fonction des résultats des tests préliminaires, URETEK a établi le plan d'intervention suivant : profondeur d'injection comprise entre 2 m et 4 m selon les zones, maillage adapté en fonction de la rigidité des fondations et de la profondeur du traitement.

En cours de travaux, URETEK réalise un double autocontrôle :

- vérification, au laser, d'une réaction du bâtiment (d'ordre millimétrique) indiquant que la portance du sol est devenue supérieure à la descente de charges.
- essais comparatifs, avant et après injections de résine, au moyen d'un pénétromètre dynamique.



De plus dans le cadre de cette opération, le Bureau de sol GEOTEC avait été chargé d'un Contrôle Externe des résultats par la réalisation d'essais complémentaires au Pénétromètre et au Pressiomètre après l'intervention. Ce contrôle externe a confirmé que les objectifs ont été atteints et souvent largement dépassés avec des amélio-

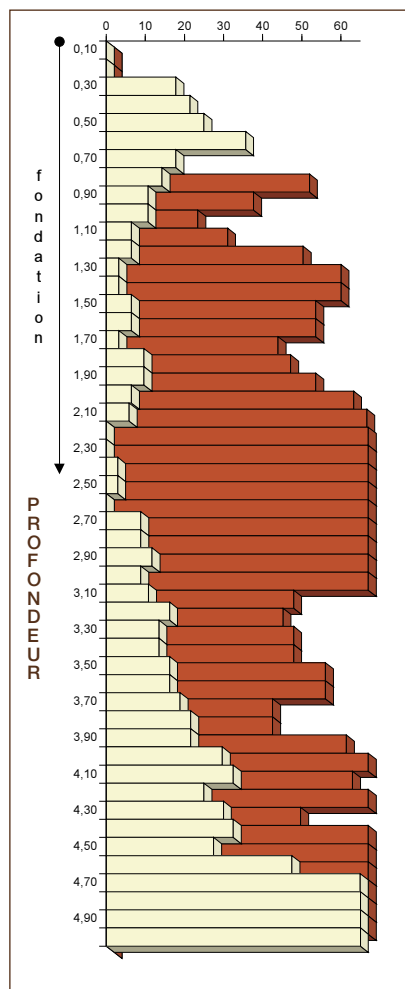
rations allant jusqu'à 460 % et une grande homogénéité des résultats (voir encadré).

Après le passage de l'équipe URETEK, l'ensemble des immeubles et les abords ont été repris pour aboutir à un résultat flatteur pour le plus grand bénéfice des habitants qui disposent désormais d'un cadre de vie agréable.

Test dynamique pénétrométrique

Résistance dynamique au kg / cm²

SNI (Sté Nat Immobilière) - LE KREMLIN BICETRE



 Sondage avant les injections
 Sondage après les injections

EXTRAITS RAPPORT GEOTEC

Page 9/14

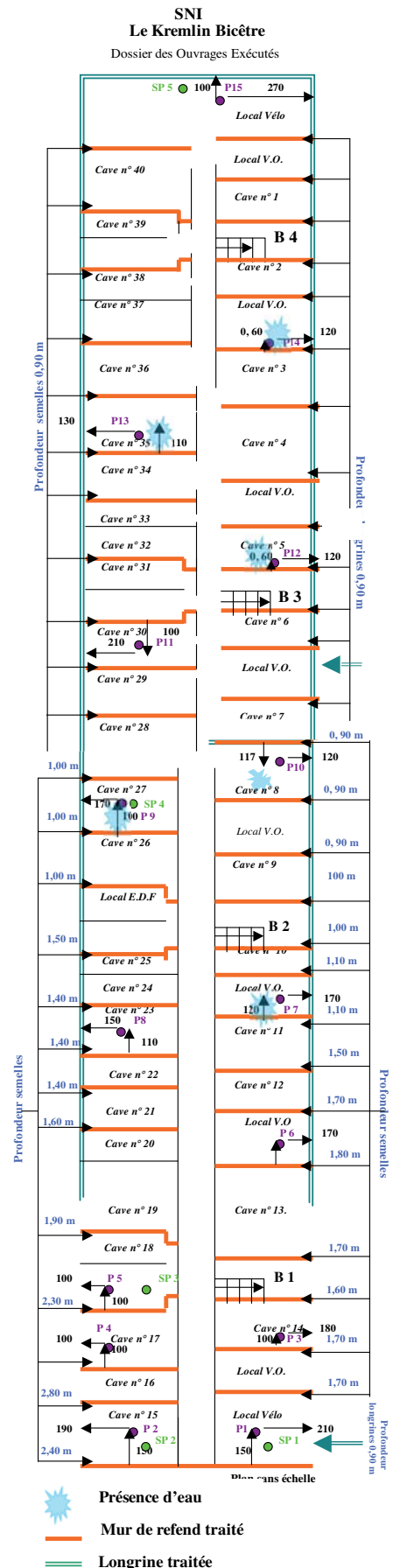
« Les valeurs calculées après traitement sont toutes supérieures aux objectifs. Par ailleurs, les valeurs sont supérieures à la valeur de la contrainte maximale transmise par les semelles les plus chargées soit 0,23 Mpa. »

Page 10/14

« Rappelons que la valeur seuil à obtenir pour la pression limite est $p_l > 0,9$ Mpa. Les essais pressiométriques SP1 à SP5 ont donné sous l'assise des semelles, les valeurs de pressions limites nettes suivantes : $1,06 < p_l < 1,83$ Mpa. Les objectifs sont donc largement dépassés. »

Page 11/14

« V- CONCLUSIONS - A l'issue de ces travaux de contrôle, il apparaît que les travaux exécutés sont satisfaisants et ont permis d'atteindre les objectifs fixés à savoir réaliser un traitement in situ du sol par injection de résine expansive sous contrôle laser pour stabiliser et améliorer la portance du sol d'assise des fondations. »



Chronique d'un **SINISTRE** **ANNONCÉ**



Quand les propriétaires d'une maison procèdent à des travaux de rénovation, ils n'imaginent pas un seul instant que toutes les conditions sont réunies pour provoquer de gros dégâts.

Au cœur des villages alsaciens, les maisons qui ont pignons sur rue sont espacées par un étroit passage appelé « Schlupf ».

Désireux de disposer de surfaces plus importantes, les propriétaires de cette maison traditionnelle à colombages procèdent à une rénovation lourde de leur habitat.

Une extension est réalisée sur la partie arrière de l'ouvrage.

Côté rue, l'ancien grenier à grains est réaménagé et la toiture est rehaussée pour permettre l'aménagement des combles. L'épaisseur des murs était suffisante pour reprendre les nouvelles charges. Après les travaux, la nouvelle toiture se retrouve au-dessus de celle du voisin qui n'est pas pourvue de gouttières.

L'origine du sinistre provient donc des eaux de pluies qui se déversent entre les deux maisons. Cet apport d'eaux pluviales va provoquer une modification hydrique des sols d'assise de l'habitation bâtie sans fondations.

La maison est assise sur un sol argileux qui piège l'eau de pluie. Des remontées d'humidité vont pénétrer les murs en blocs de grès à porosité ouverte et les liants à la chaux vont pourrir.

Été 2003, la sécheresse affecte le territoire français et particulièrement l'Alsace sous climat semi-continental.

En 24 heures, une hausse de température de 20°C est observée par Météo France provoquant une évaporation sans équivalent. Un retrait exceptionnel des marnes argileuses sous la maison a eu lieu. La maison est sinistrée avec des dégâts specta-

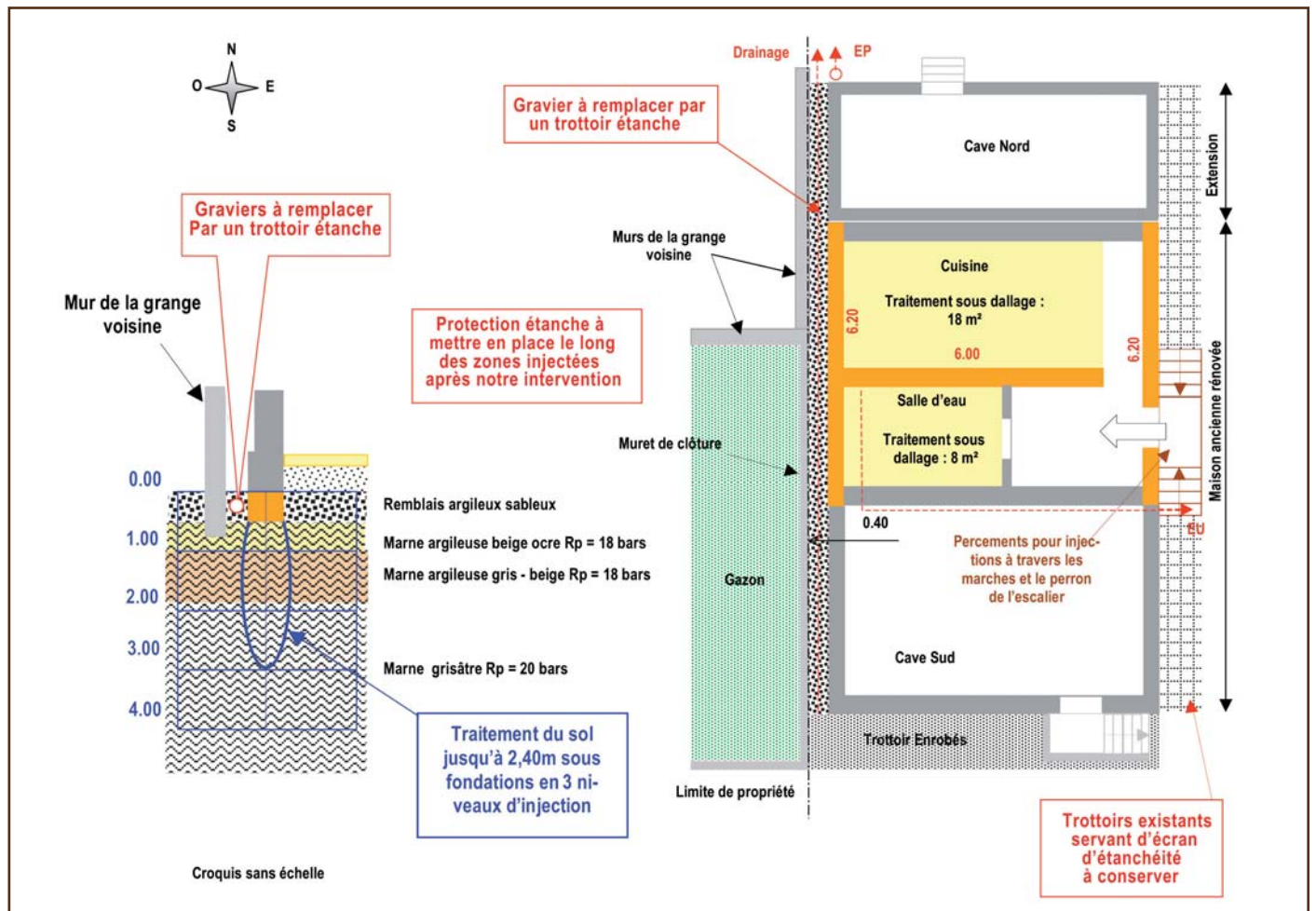
culaires au niveau des soubassements et des dallages.

La commune de Froeschwiller bénéficiant d'un arrêté de catastrophe naturelle, les propriétaires des lieux choisissent la solution Uretek pour stabiliser l'ouvrage déséquilibré.

La résine expansive Uretek est utilisée sur un linéaire d'environ 18 mètres sous fondations avec 1 point d'injection par mètre linéaire.

Une surface de 26 m² sous dallage est également traitée avec un point d'injection par m² environ réparti en fonction de la présence des réseaux électriques, chauffage et eaux.

Les travaux avec autocontrôles ont duré deux jours. Un délai très court par rapport à l'ensemble des travaux de réhabilitation nécessaires à la remise en conformité de la maison.



AVANT



APRÈS



Les eaux de pluies qui se déversent vont provoquer une modification hydrique des sols d'assise de l'habitation bâtie sans fondations.

Affaiblissement du soubassement

FORMATION de nouvelles EQUIPES

Au cours des 12 derniers mois, Uretek a créé et formé plusieurs équipes supplémentaires pour répondre à l'augmentation du nombre de ses chantiers. Soucieuse d'une politique de qualité, la société Uretek ne sous-traite jamais ses travaux.



Nouveau : La technologie Cavity Filling pour le comblement de vides et la mise en compression de cavités



La technologie Cavity Filling consiste à combler une cavité avec des billes d'argile expansée et désactivée, de granulométrie contrôlée, puis à injecter une résine expansive dans le volume comblé pour donner de la cohésion à l'ensemble et assurer un clavage optimal. L'expansion de la résine s'accompagne d'une mise en compression des parois de la cavité.

L'action combinée des deux matériaux permet une résolution efficace des problèmes liés aux cavités. Ce traitement permet le blocage des parois de la cavité et élimine le risque d'apparition de fontis. Un traitement du sol sus-jacent par le procédé « URETEK Deep Injection » peut, si nécessaire, être réalisé en complément pour le traitement d'éventuelles décompressions.

LA MISE EN ŒUVRE



Phase 1 : comblement avec l'argile expansée



Phase 2 : injection de la résine expansive et diffusion entre les billes d'argile



Phase 3 : clavage et mise en compression de la calotte

LES PRINCIPALES APPLICATIONS

- Comblement de caves, de cuves enterrées ou de toute cavité dont les dimensions peuvent être totalement définies
- Mise en sécurité de planchers par comblement de vide sanitaire
- Comblement de galeries artificielles
- Comblement de vide associé à une stabilisation selon la technique URETEK DEEP INJECTION

Les Agences en France

Siège social - URETEK FRANCE

15, boulevard Robert Thiboust
Serris - BP 22
77706 Marne La Vallée Cedex 4
Tél : 01 60 42 42 42 - Fax : 01 60 42 42 43

2 nouvelles agences

Agence Est

Tél : 01 64 78 77 02 - Fax : 01 64 29 43 67

Agence Normandie

Tél : 01 34 12 70 41 - Fax : 01 34 17 41 30

Agence Paris - Ile de France

Tél : 01 34 12 70 41 - Fax : 01 34 17 41 30

Agence Grand-Est

Tél : 03 89 71 49 33 - Fax : 03 89 71 49 54

Agence Rhône-Alpes

Tél : 03 84 75 66 66 - Fax : 03 84 96 03 74

Agence Grand Ouest

Tél : 02 99 16 33 91 - Fax : 02 99 46 22 56

Agence Sud

Tél : 04 42 61 97 02 - Fax : 04 42 61 83 30

Agence Aquitaine

Tél : 05 58 74 43 01 - Fax : 05 58 74 43 91

Agence Sud-Est

Tél : 04 93 64 00 34 - Fax : 04 93 64 82 37

Agence Centre

Tél : 02 38 64 69 68 - Fax : 02 38 76 62 73

Agence Bourgogne - Massif Central

Tél : 04 78 22 68 59 - Fax : 04 72 42 20 63

Agence Nord

Tél : 03 22 49 72 91 - Fax : 03 22 49 72 90

Agence Poitou - Charentes

Tél : 06 17 67 73 74 - Fax : 05 49 28 06 29



**SYSTÈMES EXPANSIFS
POUR LA CONSOLIDATION DES SOLS**