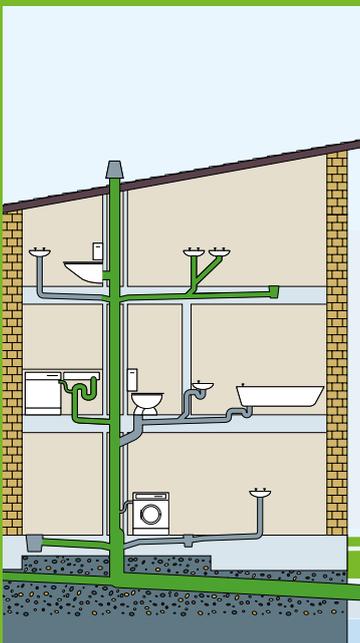
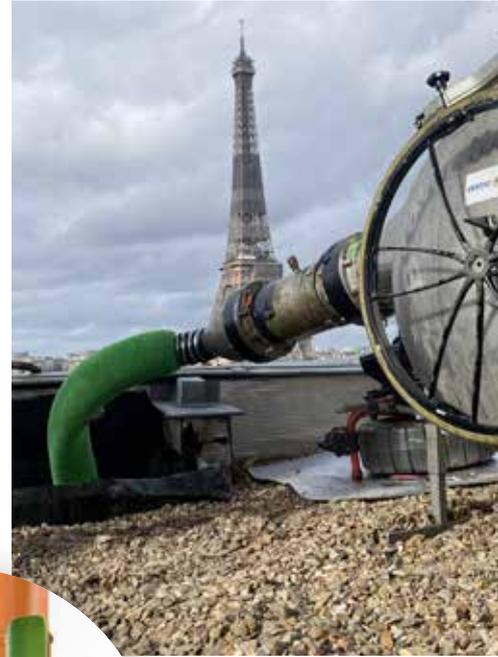


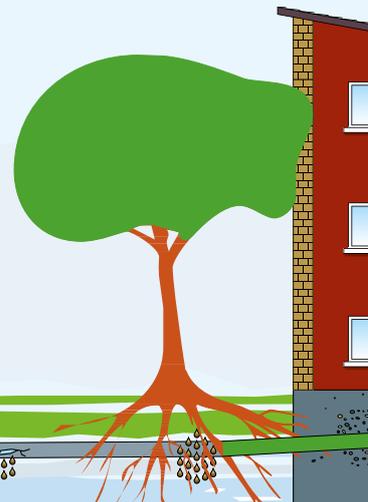
BRAWO® SYSTEMS

RÉFÉRENCES

**Réhabilitation complète des réseaux
gravitaires enterrés et dans les bâtiments**



INNOVANT
ÉCOLOGIQUE
DURABLE
PROPRE



BRAWO® Magnavity

smart • efficient • strong



LA PHOTOPOLYMERISATION NOUVELLE GÉNÉRATION !

Avec « BRAWO® Magnavity », faites l'expérience d'une photopolymérisation rapide, fiable et surtout astucieuse. La sécurité au montage et la qualité élevée habituelles de BRAWO® Tech sont garanties.

Le système de photopolymérisation se compose d'une tête intelligente munie de 96 (Nano) ou 192 (Mega) LED UV haute puissance, d'un tuyau combiné de 50 m de long avec alimentation intégrée en électricité et en air comprimé, d'une unité de rétraction et d'un boîtier de commande.

astucieux

- Tête intelligente à LED avec couplage magnétique intégré pour le déverrouillage électromagnétique à distance
- Journal de montage et interface sur terminal mobile (USB, wifi)
- Système de double caméra réversible
- Tête à LED amovible, avec contrôle intégré des heures de service
- Plug & Play : reconnaissance automatique de la tête à LED insérée

performant

- Faible consommation d'énergie pour une intensité lumineuse élevée
- 96 / 192 LED UV haute puissance, à performance très élevée
- Fait économiser une étape entière, et seul un point d'accès est nécessaire
- Fonction « tortue » pour un durcissement en toute sécurité dans la zone d'amenée

puissant

- Durcissement très rapide
- Très bonne aptitude au passage de coudes, 87° possible à partir de DN 100
- Transport facile grâce à une construction modulaire et légère



BRAWO® Pico NOUVEAUTÉ !

smart • efficient • small

UN NOUVEAU SYSTÈME DE DURCISSEMENT À LA LUMIÈRE CONÇU POUR LES DIMENSIONS LES PLUS PETITES

Notre système innovant de durcissement à la lumière est le premier système spécialement conçu pour être utilisé dans des canalisations d'eaux usées de très petite taille. Il garantit une photopolymérisation rapide, fiable et tout particulièrement adaptée aux diamètres nominaux réduits.



TABLE DES MATIÈRES :

- Il y a 47,5 millions de bâtiments à assainir sur le marché de l'assainissement domestique !** 4
 Un exemple en Finlande d'assainissement domestique au sein de bâtiments de canalisations d'eaux usées sans perçage ou démolitions
- De la planification à la réception des travaux** 7
- Le déroulement des travaux se fait généralement en huit étapes** 9
- Grâce à BRAWO® SYSTEMS, la réhabilitation domestique se fait l'esprit tranquille dans la Ville Lumière** 14
 TELEREP réhabilite le tuyau de descente de 38 mètres d'un immeuble locatif de plusieurs étages en plein centre de Paris, en l'espace de deux heures
- Hôtel Pullmann à Paris, près de Montparnasse : réhabilitation de conduites domestiques ayant plus de 50 ans** 16
 Grâce à l'utilisation de plus de 3 000 m de BRAWOLINER® 3D DN 100 à 150 et de 4 tonnes de résine BRAWO®, la société AFS Chemisage s'est chargée de la réhabilitation des conduites verticales d'eaux usées de l'Hôtel Pullman, à Paris.
- Rénovation réussie au centre de Lyon** 18
 STRACCHI, entreprise de réhabilitation de canalisations d'assainissement avec près de 60 ans d'expérience sur la métropole lyonnaise, s'appuie sur le BRAWOLINER® 3D DN 200 - 300
- Au cœur de Paris, réhabilitation des conduites du Tribunal de Commerce avec BRAWO® SYSTEMS** 20
 À Paris, le Greffe du Tribunal de Commerce se trouve à proximité de Notre-Dame, en plein centre de l'Île de la cité. Le Tribunal de Commerce est le tribunal le plus ancien de l'organisation judiciaire française.
- Le Château de Thouars retrouve toute sa splendeur grâce aux produits BRAWO® SYSTEMS** 22
 Le beau château de Marie de la Tour d'Auvergne, aujourd'hui utilisé comme école, souffrait d'importants dommages d'une partie de sa structure et de moisissures dans le réfectoire inférieur et les bureaux situés au-dessus. La cause en était une vieille canalisation défectueuse en fonte qui évacue les eaux de pluies du toit et de la terrasse.

Brawoliner®

Jusqu'à deux changements de dimension

Extrêmement flexible et fort

Accessibilité aux coudes de 90°

Polymérisation au lumière avec UV & LED



Il y a 47,5 millions de bâtiments à assainir sur le marché de l'assainissement domestique !



Photo 1 : Assainissement BRAWOLINER® de descentes sur les toits d'Helsinki

Un exemple en Finlande d'assainissement domestique au sein de bâtiments de canalisations d'eaux usées sans perçage ou démolitions

Comment tout a commencé
Des murs humides, la formation de moisissures et les odeurs qui en découlent sont des dommages courants dans les bâtiments.

Des canalisations d'écoulement des eaux usées qui fuient en sont souvent la cause : les précipitations et les eaux usées suintent dans la maçonnerie environnante. Une qualité de vie qui en pâtit ainsi que des coûts d'assainissement élevés constituent souvent la prochaine étape. Il est donc important de prendre en compte que les bâtiments vieillissent continuellement et que de nombreux systèmes de drainage ne sont désormais plus adaptés.

Les canalisations d'eaux usées

endommagées à l'intérieur des bâtiments en Scandinavie étaient renouvelées jusqu'au milieu des années 2000 de manière traditionnelle : les murs et les sols étaient percés et les anciennes conduites étaient remplacées par des neuves. Les travaux s'accompagnaient fréquemment pour les riverains de dérangements et de coûts élevés.

Le lancement des systèmes de centrifugation au début des années 2000 pour un assainissement sans excavation (procédure de revêtement), a rapidement changé la donne sur le marché. Les canalisations d'eaux usées à l'intérieur des bâtiments étaient assainies de manière croissante sans avoir recours au

perçage et à la démolition (Photo 1). Les premiers prestataires de services et ingénieurs à faire usage de cette méthode à la place de la méthode conventionnelle d'ouverture des murs ont été considérés à leur époque comme des pionniers. Les avantages sont nombreux : un temps de travaux bien plus court, moins de dérangements pour les habitants, pas de nécessité en général de percer ou démolir (ce qui permet de faire des économies significatives), tous ces facteurs ont permis à ce nouveau procédé de s'imposer rapidement. La méthode sans excavation a été employée de manière alternative, pour l'assainissement de descentes pour la première fois en 2009. Ce procédé

était bien connu dans le domaine de l'assainissement de canalisations souterraines, et il a été redéveloppé pour être employé dans les bâtiments. Il était ainsi possible d'assainir l'infrastructure de canalisations dans son intégralité, sans travaux de perçage ou de démolition. Une base pour le développement du marché était établie. La technologie sans excavation est employée à cet égard afin de restaurer l'étanchéité, la sécurité de fonctionnement et la stabilité. La pulvérisation sert en particulier à l'assainissement de petits diamètres nominaux, à la restauration de l'étanchéité, ainsi qu'à la protection contre la corrosion, p. ex. dans le cas de diamètres nominaux inférieurs à DN 150. Elle est principalement utilisée lorsque la procédure sans excavation atteint ses limites pour des raisons techniques ou économiques, comme pour l'assainissement d'une canalisation DN 50 avec un grand nombre de courbes.

Le marché finlandais pèse 120 millions d'euros par an à lui seul

Une initiative législative du gouvernement finlandais en 2010 a notamment permis de dynamiser le marché de l'assainissement domestique. Alors que le marché de l'assainissement sans excavation de canalisations d'eaux usées ne représentait quasiment rien au début des années 2000, les acteurs du marché ont dégagé un chiffre d'affaires supérieur à 100 millions d'euros en 2017. En outre, on estime que plus de 1000 personnes sont employées dans ce secteur. Si l'on extrapole ces chiffres pour le marché allemand, on obtient un volume théorique de 3-6 millions



Photo 2 : Des immeubles d'habitation typique à Helsinki-Pehlajesto, une banlieue d'Helsinki

de kilomètres de longueur de réseau (seulement pour le domestique) et 1,79 milliard d'euros de chiffre d'affaires par an.

Assainissement domestique avec BRAWOLINER® à Helsinki-Pehlajesto

L'entreprise Picote Service Oy Ltd. de Porvoo en Finlande assainit à l'intérieur de bâtiments depuis plus de 10 ans, des canalisations d'eaux usées. Plus de 50 employés travaillent actuellement quotidiennement, répartis entre quatre à six équipes, à l'assainissement du système de drainage d'appartements, de maisons individuelles et d'immeubles. La méthode BRAWOLINER® d'imprégnation de conduite est pratiquement la seule à être employée.

Les systèmes de drainage de plusieurs immeubles d'habitation à Helsinki-Pehlajesto, une banlieue de la capitale finlandaise, sont assainis par Picote Service. Ce quartier est caractérisé par la présence d'une majorité d'immeubles de plusieurs étages, principalement construits

dans les années 50 et 60 (Photo 2).

Les canalisations de drainage de trois de ces immeubles résidentiels ont été assainies sans excavation entre avril et octobre 2017. Des tuyaux en PVC de première génération ont majoritairement été posés dans les bâtiments finalisés au début des années 70. Les premiers dommages au système de drainage ont déjà partiellement été réparés ces dernières années. Il s'agit principalement de fuites constatées par les propriétaires ou les locataires. En prenant en compte que le système de drainage a désormais près de 50 ans et a atteint les limites de sa durée d'utilisation prévue, les propriétaires ont donc décidé de faire assainir le réseau dans son intégralité. Plus de 1 700 mètres BRAWOLINER® dans des diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200 ont été employés en tout. Les caractéristiques du projet d'assainissement domestique BRAWOLINER® à Helsinki-Pehlajesto sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques du projet d'assainissement domestique BRAWOLINER® à Helsinki-Pehlajesto

Infobox : Exemple pratique Helsinki-Pehlajesto	
Nombre d'immeubles d'habitation	3
Finalisation et inauguration	1971
Nombre d'appartements	126
Nombre d'étages	7 + cave
Matériaux utilisés pour le réseau de drainage	PVC, première génération
Longueur des descentes verticales dans le bâtiment	780 mètres de DN 100 – DN 150
Longueur des canalisations horizontales dans le bâtiment	450 mètres de DN 50 – DN 70
Nombre de branchements et dérivations	Environ 640
Longueur des canalisations et diamètre nominal des canalisations souterraines	420 mètres de DN 150 – DN 200
Les causes pour assainir le système de drainage	Assainissement préventif après environ 50 années de durée d'utilisation, fuites, tuyaux poreux
Durée de mise hors service du drainage par unité de logement	Une à deux semaines
Durée totale des travaux	D'avril 2017 à octobre 2017
Méthode d'assainissement	BRAWOLINER® DN 50, BRAWOLINER® 3D DN 70–DN 100, BRAWOLINER® 3D DN 100–DN 150, BRAWOLINER® 3D DN 150–DN 200

«Anticiper plutôt que réagir»: stratégies d'assainissement en Scandinavie

Contrairement à l'Europe centrale où l'on attend souvent qu'il pleuve avant de réparer le toit (assainir une fois que le dommage s'est produit, et fréquemment uniquement de

manière ponctuelle), en Finlande et dans les autres pays scandinaves on préfère « anticiper plutôt que réagir ». Si les réseaux de drainage ont atteint ou dépassé leur durée d'utilisation prévue, les réseaux sont assainis dans leur intégralité. Cette manière de procéder est comparable avec

à l'Europe centrale et en particulier en Allemagne dans le cas des lignes électriques dans les immeubles d'habitation. Celles-ci sont renouvelées ou doivent être renouvelées tous les 30 à 40 ans.

Le déroulement du mandatement d'une mesure d'assainissement est le suivant : le propriétaire du bien immobilier décide tout d'abord de faire assainir intégralement le dispositif de drainage. Les copropriétaires (dans le cas de copropriétés) prennent des décisions dans ce sens lors d'assemblées et choisissent jusqu'à cinq représentants. Le propriétaire mandate un bureau d'ingénieur spécialisé pour la suite de la planification. Celui-ci organise et supervise l'appel d'offres, la désignation, la conduite des travaux, et l'inspection finale.



Réhabilitation de tuyaux BRAWOLINER®

De la planification à la réception des travaux ...

La planification des travaux et l'organisation sont des facteurs clés pour que les travaux liés à des interventions très complexes se déroulent au mieux, c.-à-d. en particulier entraînent aussi peu de dérangement que possible pour les habitants du bien immobilier.

Cela Car en général, l'assainissement est réalisé dans des habitations qui sont occupées (Photo 3).

La procédure de planification et de chiffrage associé d'une intervention suit généralement un schéma identique. La planification et le chiffrage sont généralement basés sur les plans existants (voir photo 4). Contrairement à ce qu'on l'on rencontre pour les travaux souterrains, ces plans correspondent souvent largement à la construction réelle du bâtiment. En général, les divergences sont vérifiées et le rapprochement des plans effectué avant que l'offre ne soit faite, lors d'une visite sur la site. Dans la plupart des cas, l'on renonce à effectuer une inspection complète du système de drainage avant la remise de l'offre, puisque généralement les plans existants, la visite sur site ainsi que, en particulier, l'expérience passée concernant

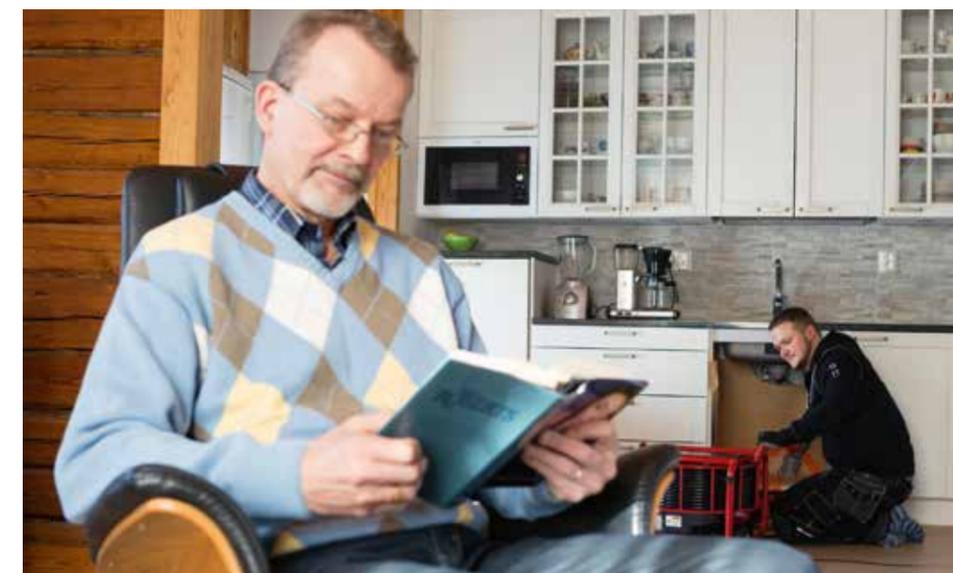


Photo 3 : L'assainissement réalisé dans des habitations occupées

Photo : Picote

des assainissements comparables lors des 10 dernières années, suffisent très bien pour procéder à la planification et au chiffrage. Renoncer à un état des lieux complet avant la

remise de l'offre permet un gain d'efficacité significatif, puisqu'une telle inspection est effectuée directement avant l'assainissement, ce qui évite un double effort.

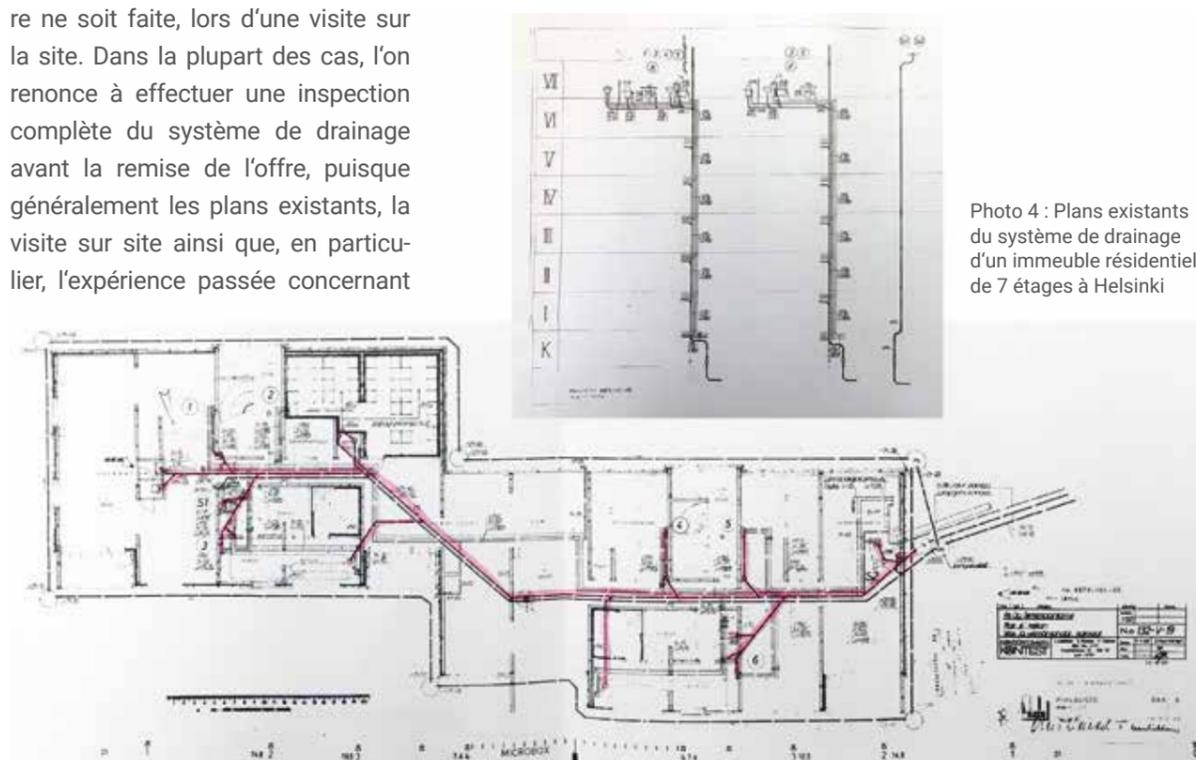


Photo 4 : Plans existants du système de drainage d'un immeuble résidentiel de 7 étages à Helsinki

Les facteurs ayant une influence importante sur la planification et le chiffrage sont les suivants :

- Nombre de logements dans le du bâtiment
- Nombre d'étages du bâtiment
- Nombre de descentes
- Nombre de branches et de raccords
- Longueur des canalisations de drainage (descentes, conduites de raccordement)
- Dimensionnement global de l'intervention (nombre de techniciens et de responsables projets requis sur place)
- Frais de personnel
- Distance du site d'intervention
- Travaux supplémentaires de perçage et de démolition, sur demande
- Travaux d'ingénierie sanitaire requis

Le diamètre des canalisations ne joue qu'un rôle secondaire, car d'expérience il peut être compris entre DN 50 et DN 70 pour les conduites de raccordement horizontales et entre DN 100 et DN 150 pour les descentes verticales. Dans certains cas, les schémas de canalisations complexes nécessitent des travaux de perçage et de démolition. Dans la mesure du possible, ces derniers sont également envisagés dès la phase de planification. La planification des travaux ainsi que la préparation et l'organisation sont très importantes pour que les travaux se déroulent sans encombre. Entre autres choses il convient de définir exactement au préalable comment et où les travaux débiteront, combien de canalisations

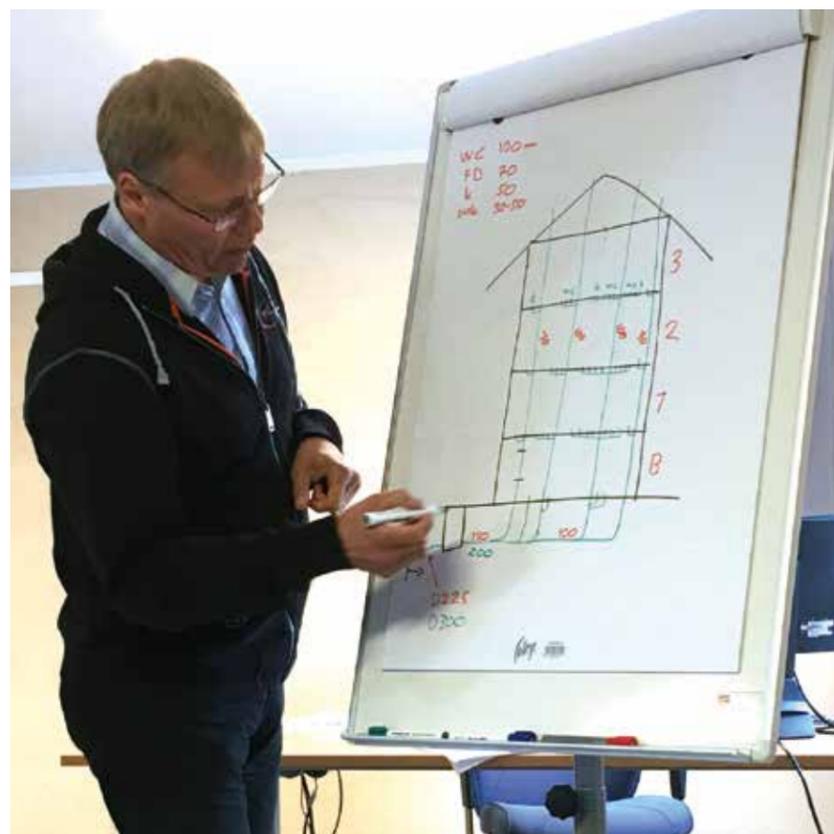


Photo 5: Planification des travaux, préparation et organisation de l'assainissement domestique

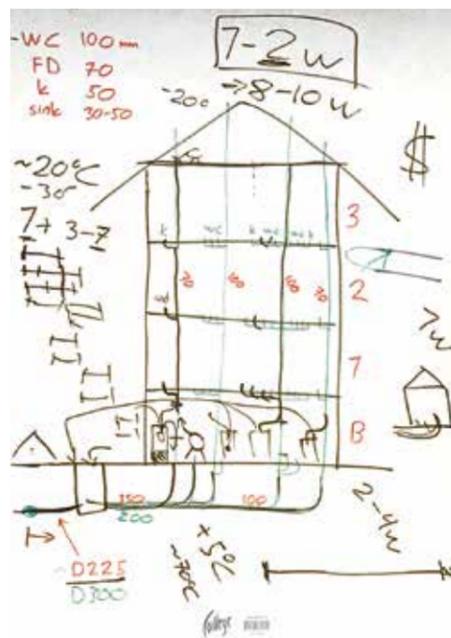


Photo 5a: Planification des travaux, préparation et organisation de l'assainissement domestique

et lesquelles sont à assainir, et quand le projet de construction sera terminé (cf. photo 5 et 5a).

Le déroulement des travaux se fait en huit étapes :

Étape 1 : La préparation du travail

Tous les matériaux nécessaires ainsi que l'équipement technique sont transportés sur le chantier. Pour des interventions plus grandes, un conteneur de chantier est installé. Des interventions plus grandes concernent généralement des maisons multifamiliales de plusieurs étages, comprenant entre 15 et 60 unités d'habitation. Les matériaux nécessaires sont stockés dans le conteneur de chantier. De plus, pendant la période de construction, les résidents concernés peuvent s'informer sur l'état d'avancement des travaux auprès des interlocuteurs responsables (voir photo 6). Avant que les couloirs et les appartements ne soient recouverts, les dégradations et les anomalies antérieures sont photographiées pour pouvoir en conserver les preuves. Après cela, les pièces sont entièrement recouvertes entre autres de carton ou de papier pour les protéger. Enfin, tous les objets à évacuation d'eaux usées sont mis hors service et recouverts, et les accès pour le nettoyage, l'inspection et l'assainissement sont libérés (voir photo 7).

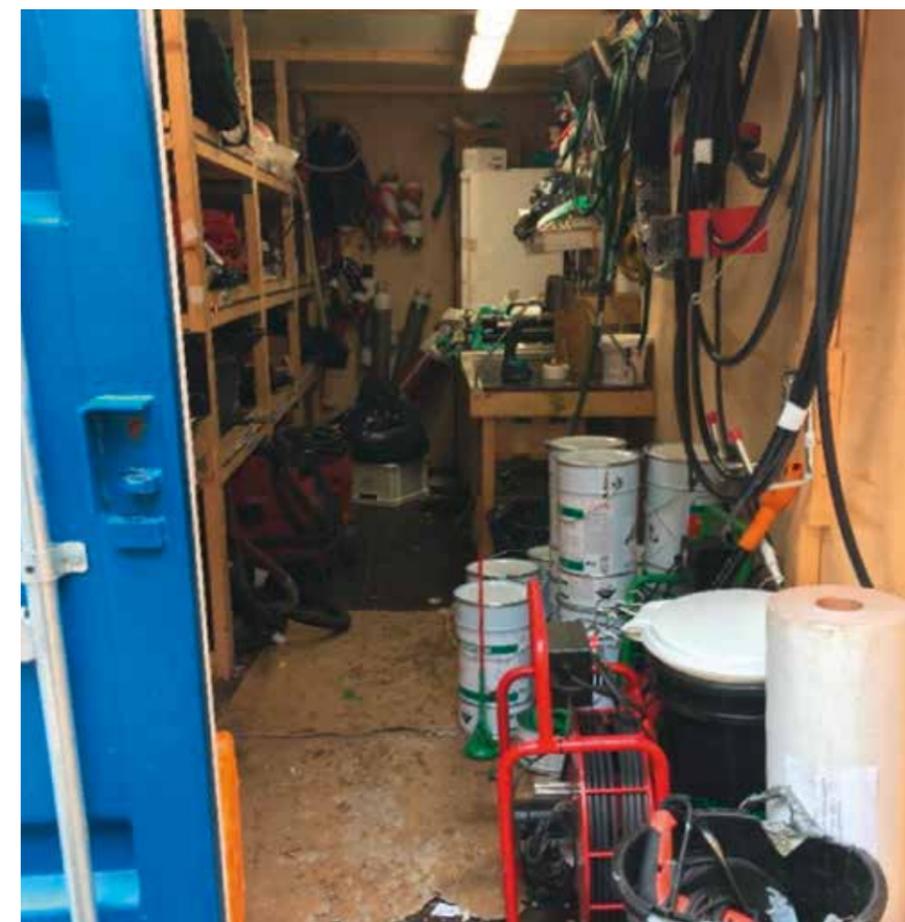


Photo 6 : Conteneur de chantier avec l'équipement technique sur le chantier de construction à Helsinki-Pehlajesto



Photo 7 : Les couloirs sont recouverts, les objets à évacuation d'eaux usées sont démontés



Photo 8 et Photo 8a : Recueil des solides lors du nettoyage des systèmes de drainage



Étape 2 : Nettoyage du système de drainage

Différents outils sont utilisés pour le nettoyage des canalisations, selon leur matière et leur état. Dans des canalisations en fonte souvent bouchées dans le passé, on utilisera par exemple des chaînes et un rinçage à haute pression. Pour les canalisations en plastique comme le PVC, des outils plus modérés sont utilisés. Les travaux de nettoyage se déroulent généralement depuis les niveaux inférieurs jusqu'aux étages supérieurs, de façon à ce que les conduites inférieures ne soient pas obstruées par les sédiments qui sont rejetés.

Afin d'éviter les obstructions du canal de raccordement du bâtiment, les canalisations sont coupées au sous-sol, et pendant le nettoyage les eaux usées sont déversées dans de grands barils (voir photo 8 et 8a). Les solides se déposent dans les contenants et les eaux usées situées sur le dessus sont pompées plus loin vers le canal de raccordement.

Étape 3 : Inspection par caméra

Dans l'étape suivante, toutes les canalisations sont observées au moyen d'une inspection par caméra. Le diamètre réel des canalisations, la longueur des conduites ainsi que le nombre et la position des amenées et des branches sont déterminés. Par ailleurs, l'inspection par caméra sert à relever des particularités possibles telles que des courbes prononcées, des dégradations que l'on ne peut assainir et les branches, pour que des solutions puissent directement être planifiées pour ces cas spéciaux (travaux de perçage et de démolition, entre autres).

*La solution juste toujours à la main :
Découvrez notre performance et services dans le catalogue de produit BRAWO® SYSTEMS.
Il suffit d'appeler +49 631 205 61-100 ou
demander à www.brawosystems.com*

Étape 4 : Assainissement et ouverture des branches et des amenées

Afin d'optimiser le déroulement des travaux, la garniture d'étanchéité des tuyaux a été coupée à la longueur voulue et préparée dans l'usine de Porvoo avant son installation (voir photo 9). L'assainissement commence en principe par les descentes, depuis le toit jusqu'au sous-sol (voir photo 10). La garniture d'étanchéité est inversée, pressurisée et enfin fermée par un couvercle résistant à la pression. Le durcissement se fait habituellement à température ambiante. Dans ce but, l'air comprimé est laissé dans la garniture d'étanchéité pendant la nuit. Un dispositif de surveillance spécialement construit mesure en permanence la pression de l'air. La colonne d'exécution du dispositif de surveillance est reliée à une application pour smartphone, de sorte qu'en cas de signal, un employé peut rapidement localiser la défaillance sur place et résoudre le problème.

Le jour suivant, les branches et les amenées sont ouvertes. Celles-ci sont d'abord fraisées à leur extrémité avec le VortexCutter puis, dans une deuxième opération, font l'objet d'un surfacage avec des panneaux de meulage. Selon les conditions trouvées sur place, un technicien expérimenté peut fraiser plusieurs amenées et branches en l'espace d'une heure. Différents outils sont disponibles selon la matière de l'ancienne canalisation. Les maisons multifamiliales avec plus de 25 unités d'habitation ont souvent plusieurs centaines d'amenées et de branches à ouvrir. L'étape suivante des travaux consiste à assainir les conduites de

raccordement horizontales. Pour ce faire, les conduites horizontales menant à la descente, puis, le cas échéant, les conduites horizontales encore plus petites des objets à évacuation d'eaux usées, sont assainies. Sur les chantiers de Picote, l'inversion de la garniture d'étanchéité dans les petites conduites latérales est

réalisée avec un « canon à garniture d'étanchéité » en processus ouvert, spécialement développé pour cela (voir photo 11). Les extrémités de la garniture d'étanchéité sont préalablement encollées avec un capot spécialement conçu à cet effet, qui après durcissement complet est retiré au moyen d'un câble de retenue.



Photo 9 : Garniture d'étanchéité des tuyaux coupée à l'avance à la longueur voulue pour le projet de construction



Photo 10 : BRAWOLINER® inverse une descente du toit au sous-sol



Trois possibilités différentes sont principalement appliquées pour la transition, le raccordement ou l'assainissement des branches et des amenées (voir photo 12) :

- ❶ installation avec superposition,
- ❷ transition par fraisage-surfçage
- ❸ utilisation d'une manchette de raccordement BRAWOLINER®.

raccordement sont connectés aux conduites de raccordement latérales, les processus décrits ci-dessus sont à répéter. Avec une préparation et une organisation de qualité, la société Picote est en mesure d'installer plus de 40 garnitures d'étanchéité en une journée.



Photo 11 : Inversion de la garniture d'étanchéité avec un « canon à garniture d'étanchéité », pour des largeurs nominales comprises entre DN 50 et DN 70

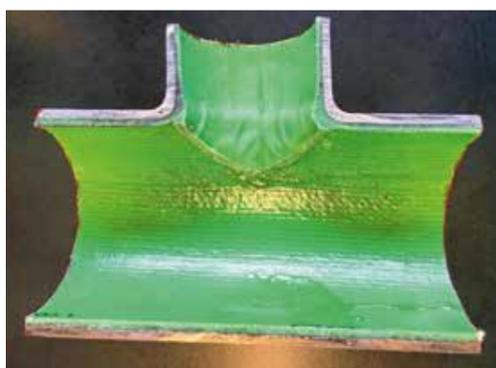


Photo 12 : Possibilités d'intégration des raccords et des branches

Étape 5 : reconstruction des raccords pour les objets à évacuation d'eaux usées

Une fois l'assainissement achevé, les objets à évacuation d'eaux usées sont reconnectés. Pour la connexion aux canalisations assainies, la société Picote utilise une fermeture spécialement développée à cet effet, qui est reliée au système avec de la résine époxy (voir photo 13).

Étape 6 : Achèvement des travaux dans les logements / appartements

Une fois l'ensemble du réseau de canalisations assaini et les objets à évacuation d'eaux usées reconnectés, le chantier est nettoyé et les habitants peuvent remettre en marche l'évacuation des eaux usées.

Étape 7 : Assainissement du canal de raccordement du bâtiment

À titre accessoire, le canal de raccordement du bâtiment et les conduites souterraines sont également assainis. Si l'on considère l'intervention dans son ensemble, ces derniers jouent seulement un rôle mineur dans la durée et la faisabilité technique de l'assainissement par rapport aux conduites situées à l'intérieur des bâtiments.

Étape 8 : Réception des travaux et assurance qualité

À la fin sont effectuées la réception des travaux et l'assurance qualité. Toutes les canalisations qui ont été assainies sont observées au moyen d'une inspection par caméra, et les vidéos sont remises au client.



Photo 13 : Raccordement des objets à évacuation d'eaux usées avec une fermeture spécialement développée à cet effet



LE CHANTIER ...

de dure habituellement entre 1 et 2 semaines

Avec le déroulement des travaux qui a été décrit, l'assainissement de maisons multifamiliales de plusieurs étages est généralement achevé en très peu de temps.

Dans le projet de construction à Helsinki-Pehlajesto, par exemple, où le bâtiment à assainir comprenait 42 appartements, la durée du chantier à proprement dite a été de 2 semaines. Pendant cette période, les objets à évacuation d'eaux

usées avaient été mis hors service. Pour des maisons multifamiliales moins complexes, une durée de chantier proprement dite d'une semaine est habituellement nécessaire, c.-à-d. sans pouvoir utiliser l'évacuation. Lorsqu'il s'agit de maisons unifamiliales, la durée du chantier est encore bien plus courte. La planification et l'organisation de l'intervention sont essentielles pour que les travaux se déroulent comme prévu.

Grâce à BRAWO® SYSTEMS, la réhabilitation domestique se fait l'esprit tranquille dans la Ville Lumière



Photo 1 : Vue merveilleuse sur la Tour Eiffel lors de l'installation du BRAWOLINER® HT DN 100

TELEREP réhabilite le tuyau de descente de 38 mètres d'un immeuble locatif de plusieurs étages en plein centre de Paris, en l'espace de deux heures

TELEREP est un spécialiste de la réhabilitation de canalisations sans excavation et le leader du marché de la réhabilitation domestique en France. TELEREP fait partie du groupe SARP, une entreprise d'assainissement qui dispose de plus de 80 ans d'expérience.

La veille de la réhabilitation, TELEREP a préparé le chantier pour que les travaux se déroule au mieux. La première difficulté de ce chantier

était d'acheminer l'air sur le toit de l'immeuble locatif de douze étages (Photo 2). Cela a nécessité de le faire passer par l'extérieur et de le transporter en haut le long du mur extérieur. Le reste de l'équipement, lui, a pu être monté avec l'ascenseur et placé sur le toit en passant par un skydom.

La longueur du tuyau de descente à réhabiliter était de 38 mètres. Pour réhabiliter la conduite de descente d'un seul coup, TELEREP avait besoin

! D'un coup d'œil

Où: Paris; l'immeuble locatif

Entreprise: TELEREP

Conduite: tuyau de descente de 38 mètres

garnitures d'étanchéité: BRAWOLINER® HT DN 100

Méthode de durcissement: vapeur (BRAWO® SteamGenerator 50 UL)



Photo 2 : Façade de l'immeuble locatif de douze étages en plein centre de Paris



Photo 3 : Contrôle pendant l'inversion avec le BRAWO® Control Box



Photo 4 : Pendant le durcissement à la vapeur

d'un système de réhabilitation à la fois flexible et fiable. Toute la difficulté était d'imprégner la gaine et de l'installer rapidement dans le tuyau avant qu'elle ne durcisse. Grâce aux installateurs expérimentés de TELEREP, la réhabilitation l'assainissement a été réalisée dans les règles de l'art. Pour accélérer le durcissement, le BRAWO® Steam Generator 50 UL a été employé. Celui-ci produit de la vapeur à partir de quantités d'eau limitées. Le durcissement à la vapeur présente beaucoup d'avantages, particulièrement pour la réhabilitation de tuyaux de descente.

Le boîtier de commande BRAWO® Control Box (Photo 3) permet de contrôler et de réguler la température de la vapeur et la pression de l'air pendant le durcissement. Les trois employés de TELEREP ont eu besoin de 25 minutes pour imprégner la garniture d'étanchéité, puis ont pu l'enrouler dans le tambour inverseur en moins de 8 minutes. L'installation, durcissement compris, a duré en tout environ 2 heures.

Pendant les travaux, la sécurité des installateurs a été garantie par

l'emploi de harnais de sécurité. Après l'installation, les extrémités de la gaine ont été coupées pour que le tuyau de descente soit à nouveau relié aux raccords horizontaux desservant les cuisines et les salles de bain.

Yaker Ait, Responsable des ventes France de BRAWO® SYSTEMS, se réjouit de cette collaboration toujours plus étroite avec TELEREP : « Notre client a eu un aperçu du potentiel des équipements de BRAWO® SYSTEMS, en apprécie la qualité ainsi que notre expérience en matière de systèmes d'assainissement. Je suis souvent sur place sur les chantiers, où j'aide et assiste nos clients. Je forme ainsi les collègues directement sur le chantier, en conditions réelles. Les clients apprécient notre prestation de services complète, qui selon moi fait une différence majeure. TELEREP a à nouveau démontré que ses équipes ont la capacité d'effectuer un assainissement domestique difficile de manière extrêmement professionnelle. Et une vue pareille sur la Tour Eiffel, c'était la cerise sur le gâteau ! »



Photo 5 : Accès au tuyau de descente des eaux usées



Photo 6 : Contrôler le travail avec la caméra

Hôtel Pullmann à Paris, près de Montparnasse : réhabilitation de conduites domestiques ayant plus de 50 ans



La tour de l'hôtel avec ses 32 étages

Grâce à l'utilisation de plus de 3 000 m de BRAWOLINER® 3D DN 100 à 150 et de 4 tonnes de résine BRAWO®, la société AFS Chemisage s'est chargée de la réhabilitation des conduites verticales d'eaux usées de l'Hôtel Pullman, à Paris.

Avant le début du projet de réhabilitation, la situation était la suivante : le bâtiment de l'hôtel et les conduites dataient des années 70, les conduites verticales d'eaux usées étaient en fonte et le bâtiment nécessitait une rénovation majeure qui devait durer quatre ans. À l'origine, toutes les conduites d'eaux usées devaient être remplacées, mais lors de la rénovation, la décision a été prise de ne pas procéder à ce remplacement en raison des coûts élevés et de la longue durée de travaux nécessaire.

Après que les conduites endommagées ont provoqué des inondations à certains étages, les travaux ont été réévalués : le client final a opté pour la méthode du gainage pour des raisons de temps et de coûts.

Le délai imparti très court, cinq semaines seulement, constituait un vrai défi. 42 tuyaux de descente verticale en fonte de DN 125, d'une longueur de 64 ou 70 m chacun, étaient à remettre en état. Cela a nécessité quatre personnes pour poser les gaines et dix pour rétablir les liaisons.

« Les travaux ont consisté à nettoyer et gainer, puis rétablir les liaisons et connexions. En raison de l'ampleur du chantier, nous avons beaucoup de matériel et de personnel, de façon à respecter les contraintes strictes de livraison 'juste à temps' », explique Yaker Ait, de BRAWO® SYSTEMS. « Nous avons réussi à assurer la livraison et l'entretien de ce nombre élevé de tuyaux comme prévu, malgré des gaines de très grande longueur. »

Le BRAWOLINER® 3D DN 100 à 150

Le BRAWOLINER® 3D a été utilisé dans ce projet en raison de ses pro-



Imprégnation du BRAWOLINER® de 70 mètres de long



Trois installations en parallèle

priété exceptionnelles.

Celui-ci a été spécialement conçu pour pouvoir gérer des modifications dimensionnelles importantes ou plusieurs sauts dimensionnels successifs. Disponible dans des diamètres nominaux compris entre DN 70 et DN 400, cette gaine tricotée, sans couture, s'adapte parfaitement à tout diamètre de conduite et séduit par son résultat exceptionnel après le montage.



Réhabilitation des tuyaux de descente au dernier étage

Sa conception avec des boucles de polyester d'une très grande flexibilité offre des capacités d'allongement transversal inégalées. Cela fait du BRAWOLINER® 3D une solution de réhabilitation optimale pour les réseaux de canalisations difficiles.

Le BRAWOLINER® 3D a pu démontrer ces propriétés uniques dans le projet Pullmann. Après le montage, les gaines étaient parfaitement ajustées et adhéraient sans plis aux anciennes conduites de l'hôtel Pullmann.

Un durcissement rapide à la vapeur

Pour ce projet à l'hôtel Pullmann, le nouveau BRAWO® SteamGenerator 50 UL a été utilisé. Son poids léger et sa mobilité sur le site d'utilisation le rendent idéal pour les installations dans des espaces restreints ou sou-

terrains, tels que des sols ou des chambres d'hôtel. Cela a permis de procéder à la réhabilitation en toute rapidité, puisque les tuyaux verticaux pouvaient chacun être traités en quelques heures.

! **D'un coup d'œil**

Où: Paris; Hôtel Pullmann

Entreprise: AFS Chemisage

Conduite: 42 tuyaux de descente verticale en fonte de DN 125, d'une longueur de 64 ou 70 m chacun

garnitures d'étanchéité: BRAWOLINER® 3D DN 100 – 150

Méthode de durcissement: vapeur (BRAWO® SteamGenerator 50 UL)

Rénovation réussie au centre de Lyon



Le BRAWOLINER® imprégné (dans le tuyau flexible en plastique) en route vers le raccordement souterrain dans l'égout principal accessible.

STRACCHI, entreprise de réhabilitation de canalisations d'assainissement avec près de 60 ans d'expérience sur la métropole lyonnaise, s'appuie sur le BRAWOLINER® 3D DN 200 - 300

Les canalisations étaient vieillissantes et avaient besoin d'être réhabilitées. Elles comportaient d'importantes fissurations. Les travaux correspondaient à chemiser ces canalisations de branchements en DN300, dans le centre de Lyon. Il n'y avait pas de regards d'accès direct sur les trottoirs. La seule façon d'installer la gaine était donc de chemiser depuis le réseau principal sur la route. C'était un défi particulier du projet.

En raison de l'espace limité dans le réseau principal en forme d'ovoïde, la BRAWOLINER® 3D DN 200 - 300 imprégnée de résine BRAWO® III, a été installée dans tube flexible. Ce tube en plastique a servi de « lanceur » remplaçant le tambour d'inversion plus habituel et confortable pour le chemisage par réversion.

L'ensemble a été amenée au raccordement souterrain dans la canalisation principale en forme d'ovoïde et reversée dans la canalisation de branchement à réhabiliter. La technique de l'installation à bout ouvert a été utilisée; du fait qu'il n'y avait qu'un seul point d'accès. L'installation a été facilitée par l'utilisation du tuyau de calibre AIRBAGLINER® DN300 très souple et résistant, facilitant la mise en place.

Le BRAWO® SteamGenerator 50 UL avec le BRAWO® Control ont ensuite été utilisés pour le durcissement par vapeur. L'équipement mobile de production de vapeur et de régulation de température ont accélérés le durcissement de la résine

L'équipe de réhabilitation STRACCHI a eu besoin d'une heure pour la mise en place et la préparation ; ain-

si que trois heures pour l'installation d'une gaine et des finitions.

STRACCHI utilise les produits BRAWO® SYSTEMS depuis deux ans maintenant et en est ravi : « Nous sommes très satisfaits des produits et des équipements de BRAWO® SYSTEMS. Des produits et un service de qualité supérieure, il n'y a rien de mieux que cela. Avec notre interlocuteur Yaker Ait, nous échangeons régulièrement sur les solutions innovantes possibles. Bientôt, nous utiliserons en complément la machine MAGNAVITY® avec sa tête LED MEGA et la résine BRAWO® LR afin de rendre plus confortable notre travail ! »



Tuyau en plastique flexible dans le tuyau principal pendant le retournement du BRAWOLINER®



Raccordement de la vapeur à l'extrémité du tuyau en plastique



BRAWOLINER® en profil circulaire

Ce qu'il faut savoir sur les produits BRAWO® SYSTEMS utilisés :

BRAWO® III

Les systèmes de résine BRAWO® SYSTEMS ont été développés pour toutes les exigences courantes de réhabilitation des réseaux d'eaux usées domestiques et industrielles. Le temps de durcissement est considérablement réduit par l'apport de chaleur. Celui-ci peut être produit sous forme d'eau chaude ou de vapeur. Avec sa prise plus lente cette résine convient pour la réhabilitation de conduites plus longues ou de plus gros diamètres.

BRAWOLINER® DN 200-300

Le BRAWOLINER® 3D, une gaine qui convient à toutes les applications de réseaux gravitaires enterrés ou dans les bâtiments.

Le BRAWOLINER® 3D a été spécialement conçu pour pouvoir gérer les coudes jusqu'à 90° et les variations de diamètres importants et succes-

sifs. Disponible dans des diamètres nominaux compris entre DN 70 et DN 400, cette gaine tricotée, sans couture, s'adapte parfaitement à tous les diamètres de conduite et séduit par son résultat exceptionnel après la pose.

Sa conception unique, avec des boucles de polyester d'une très grande flexibilité, offre des capacités d'allongement transversal inégalées. Cela fait du BRAWOLINER® 3D une solution de réhabilitation optimale pour les réseaux d'évacuations difficiles.

Le BRAWOLINER® 3D a aussi pu démontrer ses caractéristiques uniques lors de son utilisation pour diverses formes spécifiques. Là aussi, s'accommoder de modifications dimensionnelles multiples et de coudes pouvant aller jusqu'à 90 degrés ne pose aucun problème.

BRAWO® SteamGenerator 50 UL

Polymérisation à la vapeur.

Le nouveau SteamGenerator BRAWO® 50 UL se caractérise notamment

par son faible poids et sa mobilité – il peut être utilisé sans problème sur le chantier. Vapeur dite « sèche » simplifie la qualité de polymérisation.

Avantages SteamGenerator 50 UL BRAWO®

- Chauffe-eau instantané alimenté au diesel
- Chauffe-eau mobile
- Température jusqu'à 120 °C
- Temps de chauffage court de 2 à 3 minutes
- En option : adoucisseur d'eau et cartouches de remplacement

! D'un coup d'œil

Où:	Lyon; centre
Entreprise:	STRACCHI
Conduite:	conduite latérale à la conduite principale sous la rue principale
garnitures d'étanchéité:	BRAWOLINER® 3D DN 200 - 300
Méthode de durcissement:	vapeur (BRAWO® SteamGenerator 50 UL)

Au cœur de Paris, réhabilitation des conduites du Tribunal de Commerce avec BRAWO® SYSTEMS



Grefe du Tribunal de Commerce ©GettyImages

À Paris, le Greffe du Tribunal de Commerce se trouve à proximité de Notre-Dame, en plein centre de l'Île de la cité. Le Tribunal de Commerce est le tribunal le plus ancien de l'organisation judiciaire française.

À l'intérieur de la coupole du tribunal, les tuyaux en plomb de 1865, datant de l'époque de Napoléon III, étaient encore présents. Depuis un certain temps, ces tuyaux d'évacuation en plomb fuyaient, à tel point que les écoulements d'eaux usées avaient détérioré la structure du bâtiment et les sculptures historiques.

Les tuyaux partent des gouttières situées au pied de la coupole, pénètrent dans le mur et descendent verticalement à travers tout le bâtiment, pour arriver aux évacuations au sol. L'on compte au total huit tuyaux en forme de Y répartis autour du bâtiment. Ils mesurent 13 mètres de long et possèdent également des ramifications de 2 mètres de long.

La présence de 6 à 8 coudes d'environ 45° dans les tuyaux représentait également un défi de taille. Grâce à sa flexibilité, le BRAWOLINER® convient parfaitement à une installation dans des conditions aussi compliquées avec de nombreux coudes.

Au niveau des ramifications, il était nécessaire de réouvrir les tuyaux fermés. Des réouvertures ont été réalisées à cet effet à l'aide d'un robot de fraisage. C'est l'une des raisons pour laquelle la préparation et la réparation des tuyaux ont duré deux semaines.

Yaker Ait, Directeur des Ventes de BRAWO® SYSTEMS pour la France, a souligné que le spécialiste privé « GCBTP TP Entreprise » travaillait avec les produits BRAWO® SYSTEMS

depuis trois ans. Lors de cette intervention, l'équipe de GCBTP a été impressionnée par la facilité de manipulation du BRAWOLINER® : « Nous aimons travailler avec le BRAWOLINER® car il s'adapte vraiment bien aux courbes. Le robot de fraisage nous a permis de travailler de manière très précise et rapide. Nous l'avons utilisé pour réouvrir les liaisons. Grâce aux produits BRAWO® SYSTEMS, nous



Le tuyau réhabilité



La façade endommagée



Le chantier au Tribunal de Commerce, Paris



Le durcissement à la vapeur effectué à l'aide du manchon de sortie de vapeur

avons pu réhabiliter durablement les descentes d'eaux pluviales de ce beau bâtiment historique. »

Informations utiles sur les produits BRAWO® SYSTEMS utilisés

BRAWOLINER® 3D 70-100

Une garniture d'étanchéité qui convient à toutes les applications de drainage des terrains et des bâtiments.

Le BRAWOLINER® 3D a été spécialement conçu pour pouvoir gérer des modifications dimensionnelles importantes ou plusieurs sauts dimensionnels successifs. Disponible dans des diamètres nominaux compris entre DN 70 et DN 400, cette garniture d'étanchéité tricotée, sans couture, s'adapte parfaitement à tout diamètre de conduite et séduit par son résultat exceptionnel après la pose.

Sa conception unique, avec des boucles de polyester d'une très grande flexibilité, offre des capacités d'allongement transversal inégalées. Cela fait du BRAWOLINER® 3D une solution d'assainissement optimale pour les réseaux d'égouts difficiles.

Le BRAWOLINER® 3D a aussi pu démontrer ses caractéristiques uniques lors de son utilisation pour divers profilés spéciaux. L'allongement transversal élevé permet d'appliquer la garniture d'étanchéité de façon parfaite et sans plis sur le côté et le fond du tube d'un profilé ovoïde. Là aussi, s'accommoder de modifications dimensionnelles multiples et de coudes pouvant aller jusqu'à 90 degrés ne pose aucun problème.

BRAWO® SteamGenerator 50 UL

Polymérisation à la vapeur.

Le nouveau SteamGenerator BRAWO® 50 UL se caractérise notamment par son faible poids et sa mobilité – il peut être utilisé sans problème sur le chantier.

Avantages SteamGenerator 50 UL BRAWO® :

- ➔ Chauffe-eau instantané alimenté au diesel
- ➔ Chauffe-eau mobile
- ➔ Température jusqu'à 120 °C
- ➔ Temps de chauffage court de 2 à 3 minutes
- ➔ En option : adoucisseur d'eau et cartouches de remplacement



L'imprégnation du BRAWOLINER®

! **D'un coup d'œil**

Où: Paris; centre

Entreprise: GCBTP TP Entreprise

Conduite: huit tuyaux en forme de Y

garnitures d'étanchéité: BRAWOLINER® 3D DN 70 – 100

Méthode de durcissement: vapeur (BRAWO® SteamGenerator 50 UL)

Le Château de Thouars retrouve toute sa splendeur grâce aux produits BRAWO® SYSTEMS



Château de Thouars

Le beau château de Marie de la Tour d'Auvergne, aujourd'hui utilisé comme école, souffrait d'importants dommages d'une partie de sa structure et de moisissures dans le réfectoire inférieur et les bureaux situés au-dessus. La cause en était une vieille canalisation défectueuse en fonte qui évacue les eaux de pluies du toit et de la terrasse.

L'entreprise ORTEC ENVIRONNEMENT de Nantes a été chargée de réhabiliter cette conduite sans casse de l'ouvrage. Il s'agissait d'une conduite DN 300 de 40 m de long, située dans le sol à l'horizontal et dans la falaise à la verticale. Elle n'était pas accessible et ne pouvait donc pas être remplacée de manière classique. C'est pourquoi les solutions de gaine de BRAWO SYSTEMS GmbH ont été utilisées pour la réalisation de ce projet.

BRAWO SYSTEMS GmbH a accompagné ORTEC ENVIRONNEMENT pendant les travaux et les différentes phases de réalisation de ce projet. Le travail a été effectué avec un tambour inverseur 800 XL afin de disposer d'une capacité d'enroulement suffisante pour le BRAWOLINER® 3D 200-300 de 40 mètres de long. Le BRAWOLINER® 3D a été spécialement conçu pour être utilisé sur des tracés compliqués avec plusieurs variations dimensionnelles. Dans

les diamètres nominaux de DN 50 à DN 400, la gaine tricotée sans couture s'adapte parfaitement à chaque diamètre du tuyau et convainc par un excellent résultat d'inspection caméra visuel. Sa conception unique, avec des boucles de polyester d'une très grande flexibilité, offre des capacités d'allongement transversal inégalées. C'est pourquoi le BRAWOLINER® 3D était la solution de réhabilitation optimale pour le projet du Château de



Préparation de la BRAWOLINER®



Le tambour de réversion BRAWO® Tech en situation



Installation dans des conditions très difficiles

Thouars. Grâce à un allongement transversal considérable, le BRAWOLINER® s'est parfaitement adapté à l'ancien tuyau endommagé à réhabiliter. Dans l'ensemble, il s'agissait d'un chantier qui nécessitait de la créativité et qui a été bien maîtrisé grâce aux produits de BRAWO SYSTEMS. Dans ce projet, le plus grand défi pour ORTEC ENVIRONNEMENT a été d'installer la BRAWOLINER® dans la canalisation endommagée avec des

contraintes techniques difficiles, ainsi que son poids avec la résine dans la partie verticale. L'inversion et le durcissement se sont déroulés sans problème, et ce malgré le tracé compliqué de la conduite avec un grand nombre de coudes et une partie verticale de 15 mètres de long.

! **D'un coup d'œil**

Où: Thouars

Entreprise: ORTEC ENVIRONNEMENT

Conduite: une conduite DN 300 de 40 m de long

garnitures d'étanchéité: BRAWOLINER® 3D DN 200 – 300

Méthode de durcissement: vapeur (BRAWO® SteamGenerator 50 UL)

BRAWO® SYSTEMS

Résumé des avantages pour votre bien immobilier et propriété:

- ➔ Réhabilitation très rapide
- ➔ Réduction des coûts jusqu'à 50 %
- ➔ Gêne occasionnée réduite
- ➔ Prévention des temps d'arrêt
- ➔ Satisfaction élevée des clients et des locataires



Réhabiliter avec BRAWOLINER®

- Sans travaux de perçage ni de démolition
- Adapté à quasiment tous les types de dommages et matériaux de tuyaux
- Écologique, durable et résistant
- Durée de vie supérieure à 50 ans

Votre interlocuteur de référence pour BRAWO® SYSTEMS:

BRAWO SYSTEMS GmbH

Blechhammerweg 13 – 17 · 67659 Kaiserslautern · Germany

T: +49 631 20561-100 · E-Mail: info@brawosystems.com

www.brawosystems.com