

JOURNÉE TECHNIQUE
"SANS TRANCHÉE"
À NANTES



LES TECHNIQUES SANS TRANCHEE
GENERALITE

Florian RAYNAUD

AQUAREX
Le sans tranchée

Jeudi 21 Novembre 2019



SOMMAIRE

- Pose de réseaux neufs
- Réhabilitation de canalisations

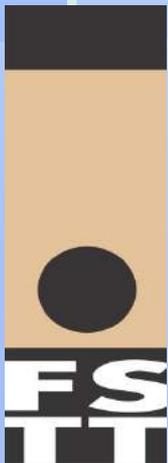
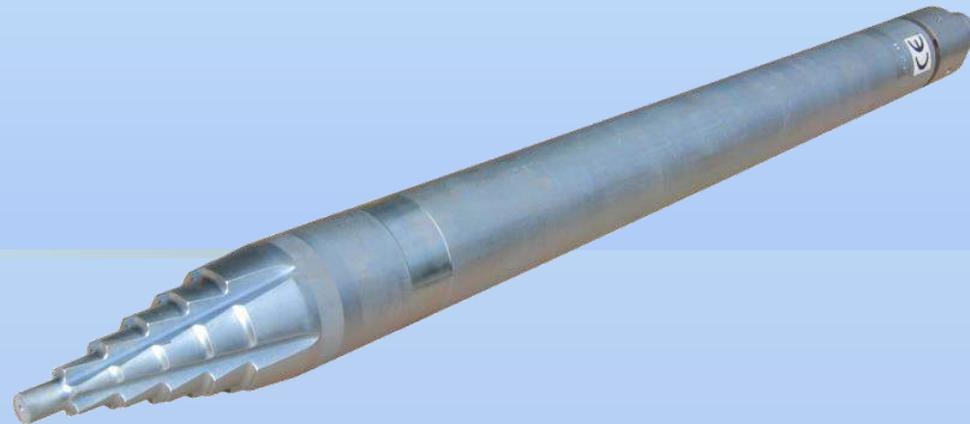


Pose de réseaux neuf

- ***Fusée pneumatique***
- ***Pousse-Tube***
- ***Forage horizontal dirigé***
- ***Micro-tunnelier***

Creusez l'idée du Sans Tranchée

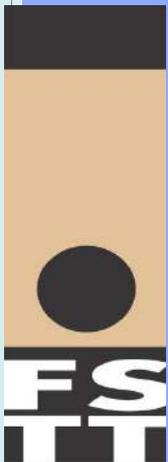
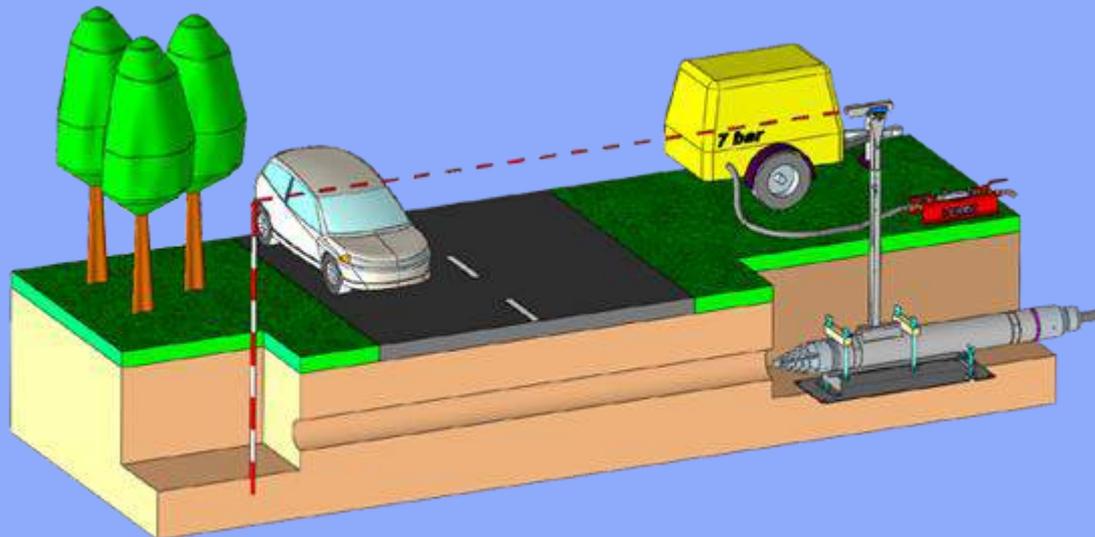
**Fusée de Fonçage Pneumatique
Déjà 60 ans !**



Les techniques de pose sans tranchée

Fusée pneumatique

Un marteau pneumatique frappe à l'intérieur d'un cylindre creux et le fait avancer, réalisant un tunnel par compression du sol. Une canalisation ou un fourreau de diamètre 45 à 280 mm peut ensuite être posée sur une distance de 5 à 25 m. Non-dirigeable, elle peut être équipée d'une sonde de localisation. Simple d'utilisation, elle demande un positionnement rigoureux dans la fouille de départ. Elle doit faire l'objet d'une attention particulière lors du travail à proximité de réseaux existants.



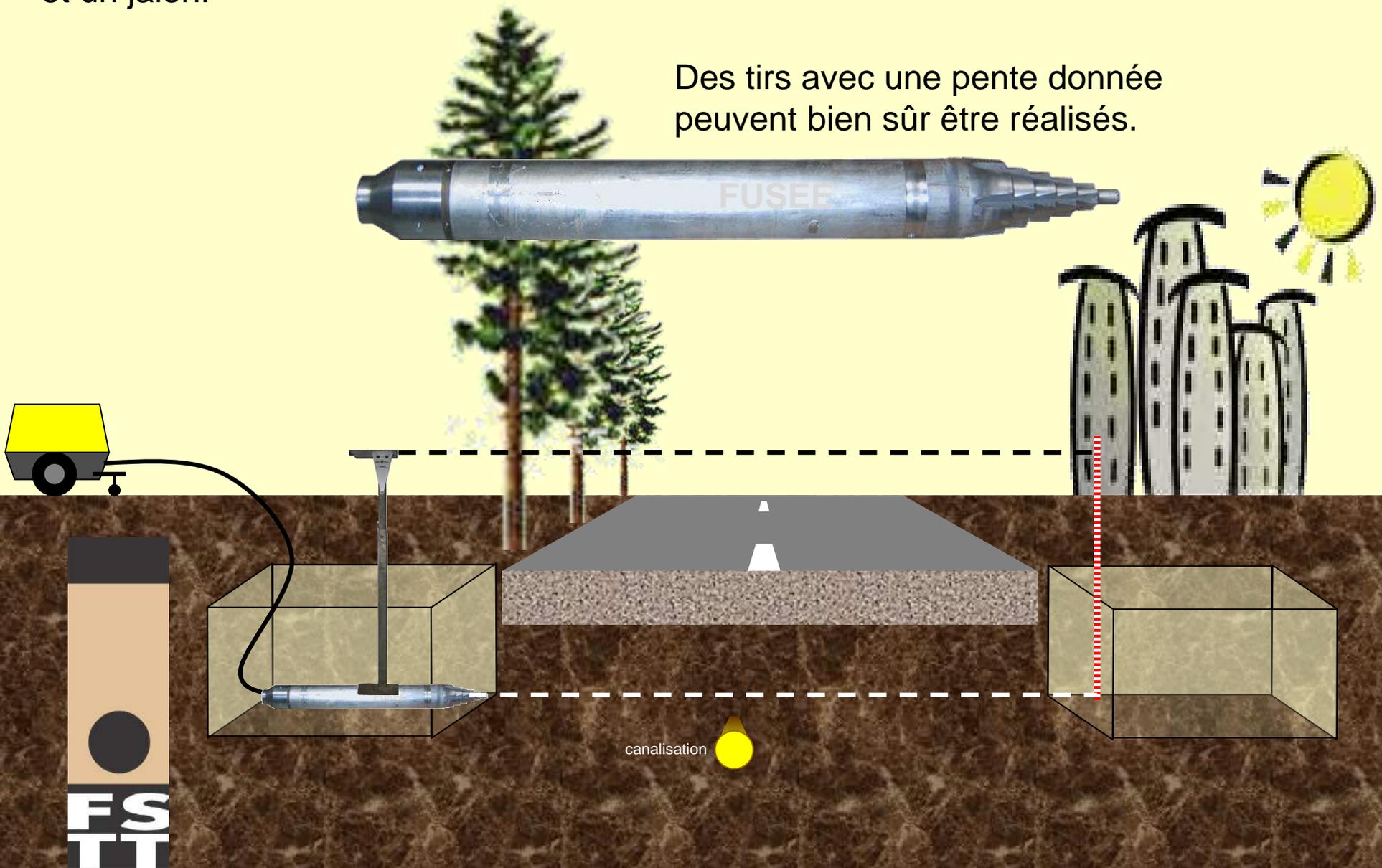
L'air comprimé met en mouvement le piston (marteau) qui vient frapper la tête et donc faire avancer la fusée dans le sol.
Comme pour planter un clou, plus le marteau est lourd, plus il frappe fort.



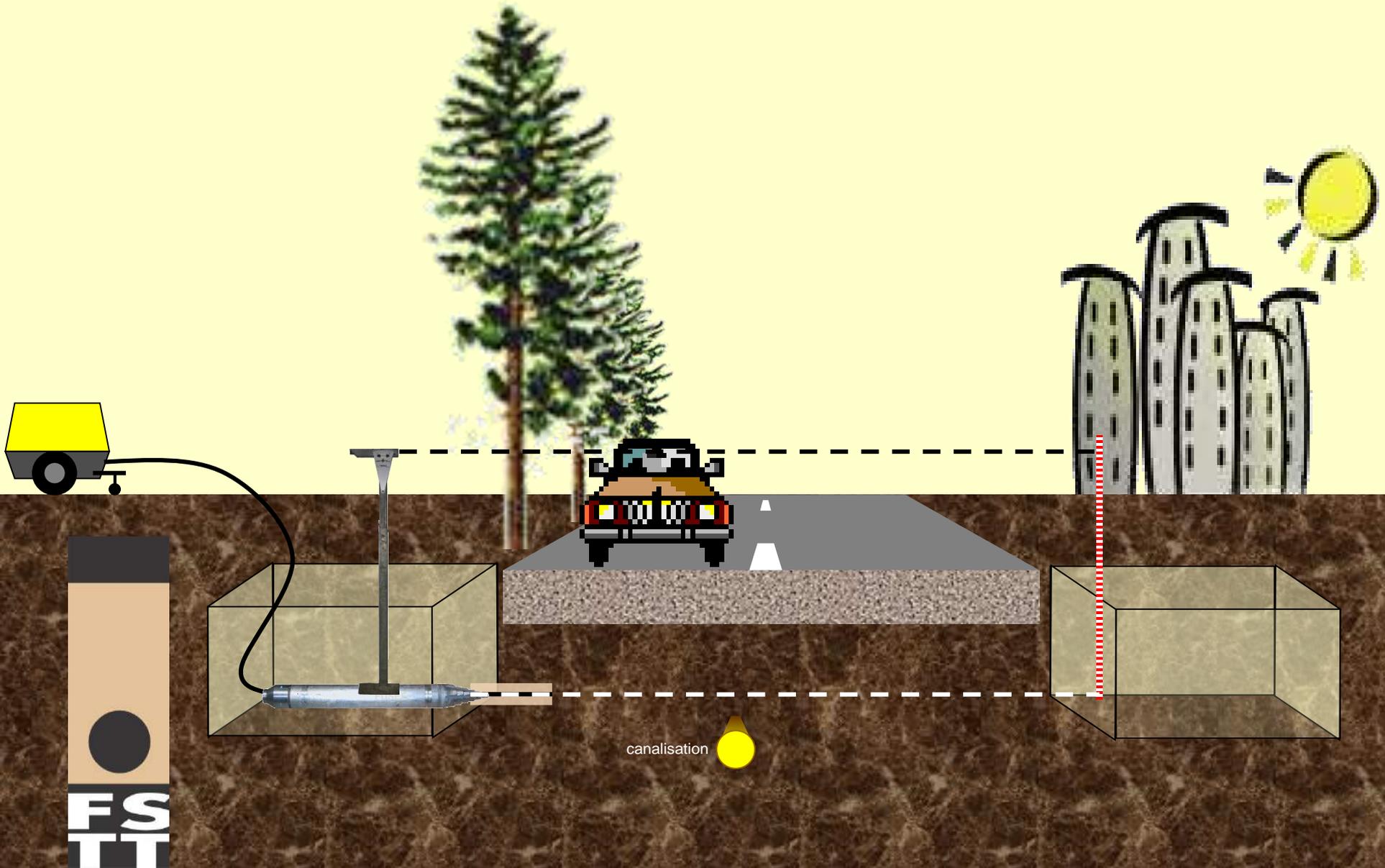
La fusée est descendue dans la fouille de départ.

Ensuite on définit le point de sortie dans la fouille d'arrivée avec une lunette de visée et un jalon.

Des tirs avec une pente donnée peuvent bien sûr être réalisés.

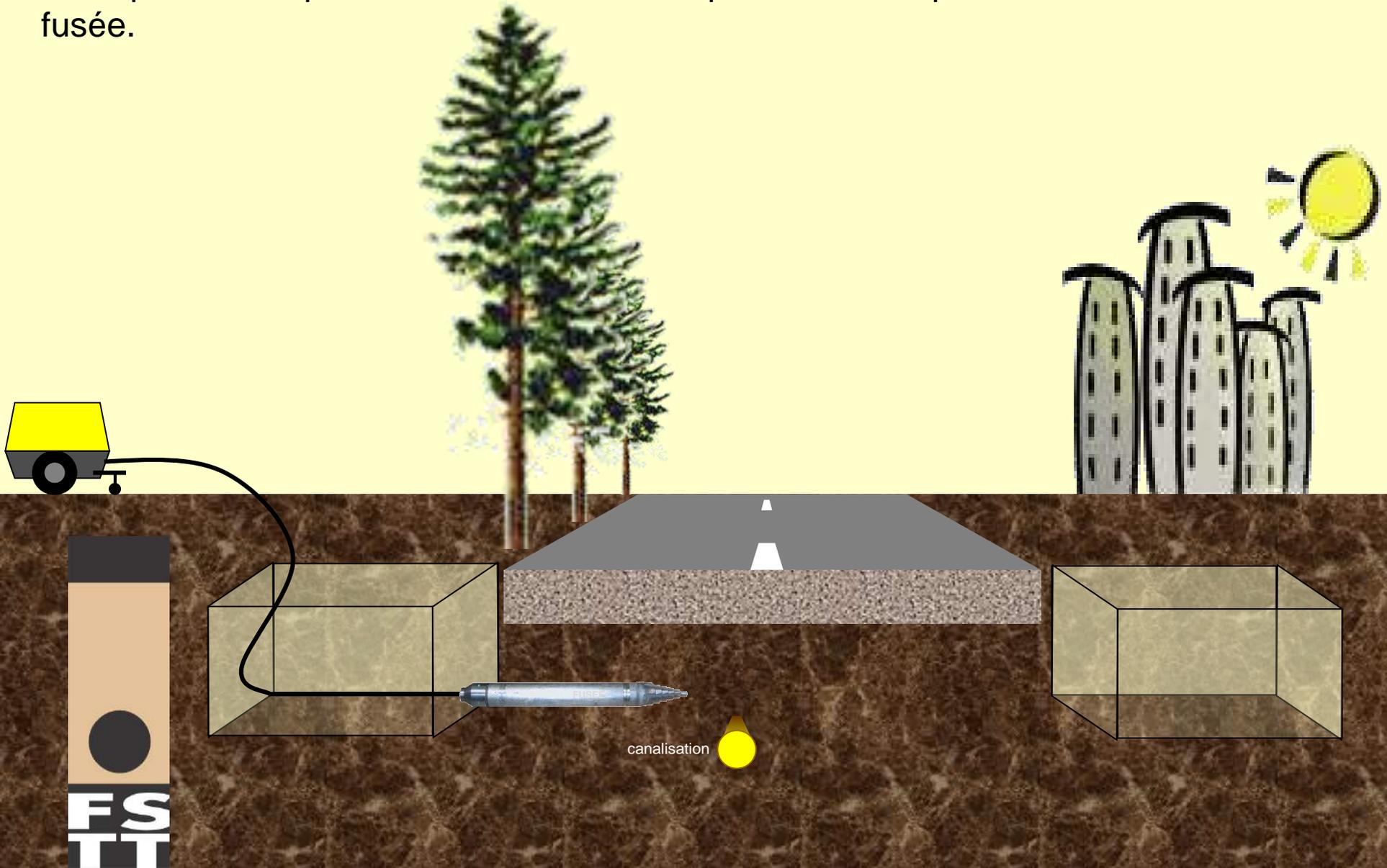


La fusée est mise en route.

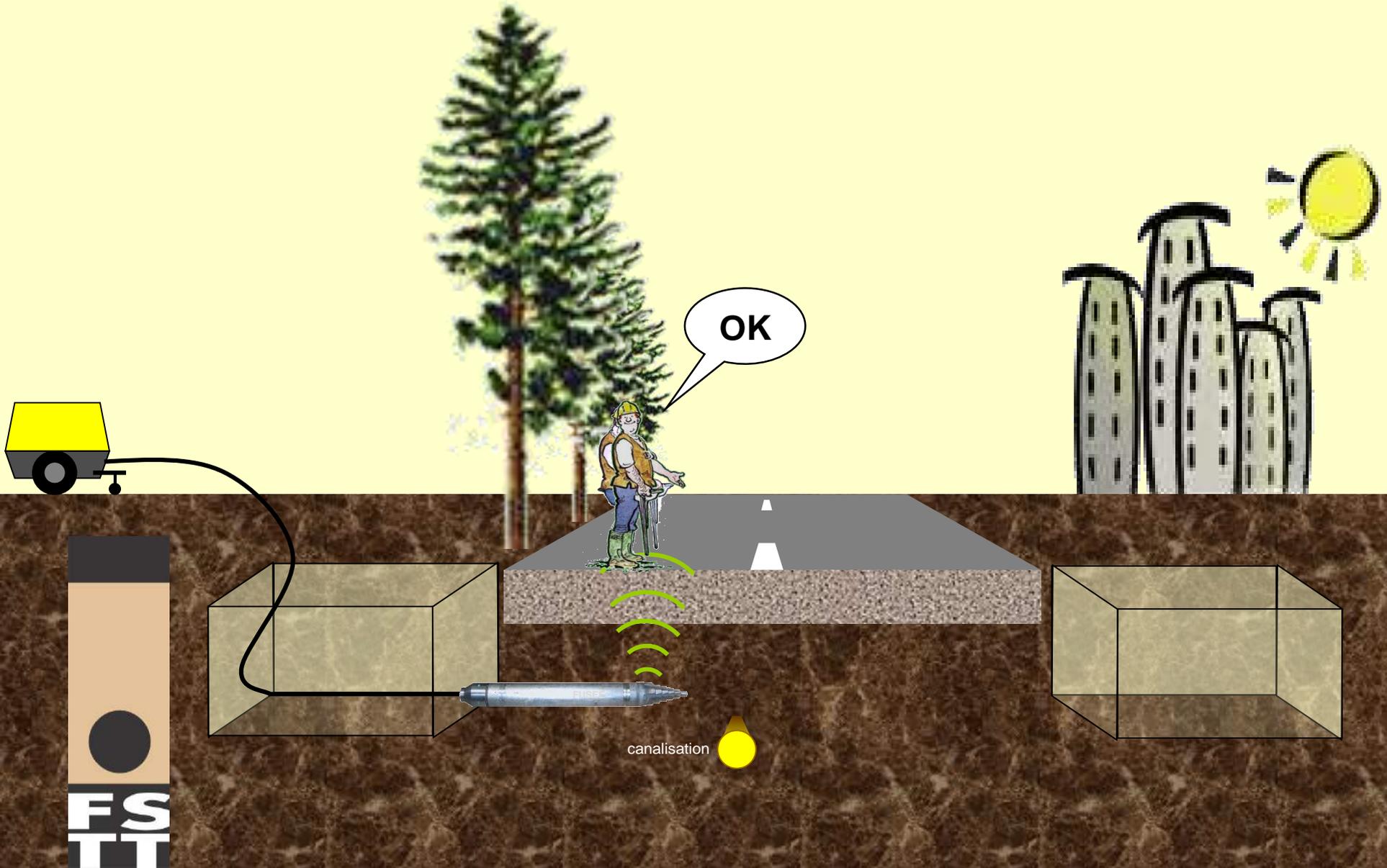


Comme pour les travaux à ciel ouvert, le risque est d'endommager des réseaux à proximité.

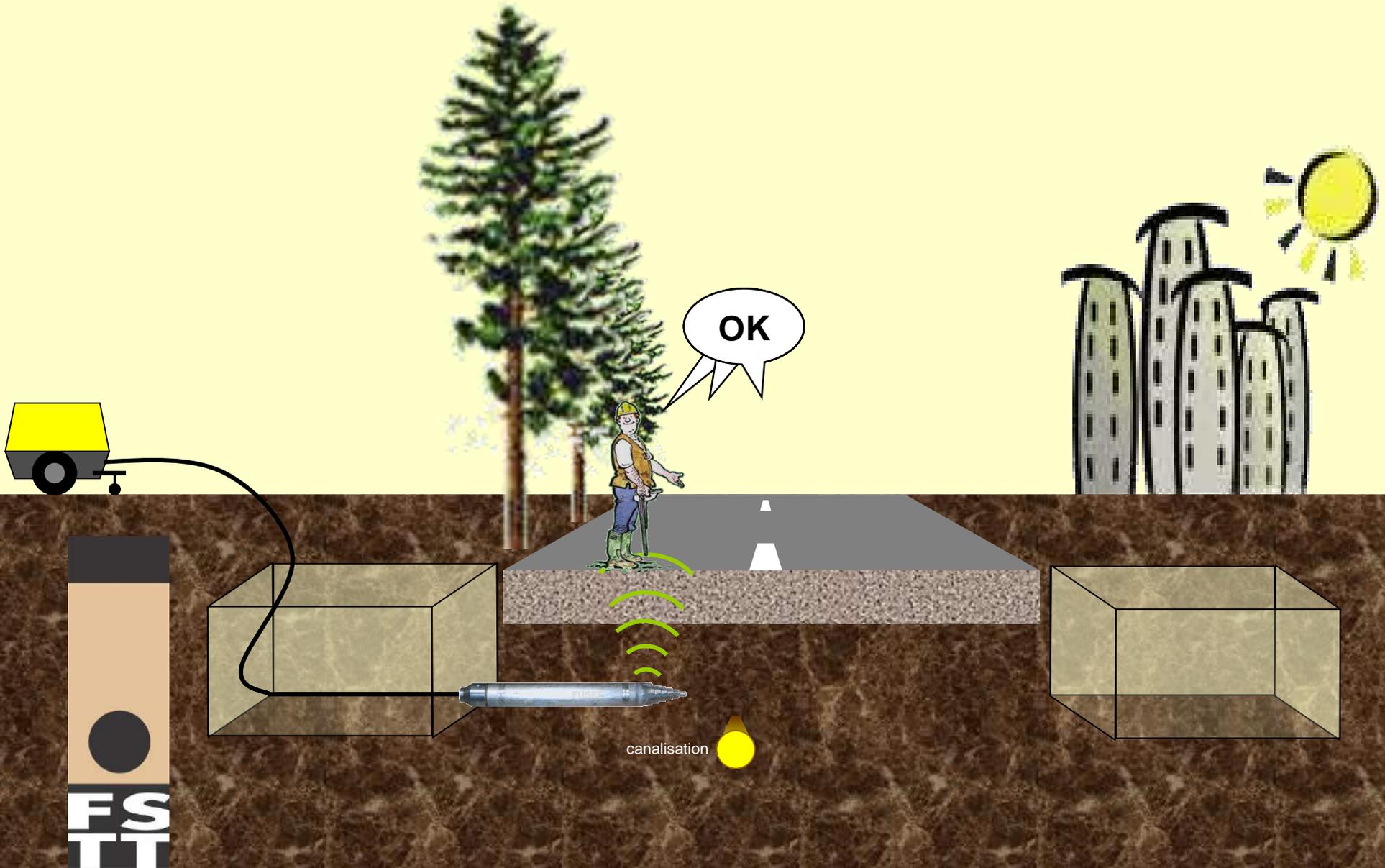
C'est pour cela, qu'à tout instant et très simplement, il est possible de localiser sa fusée.



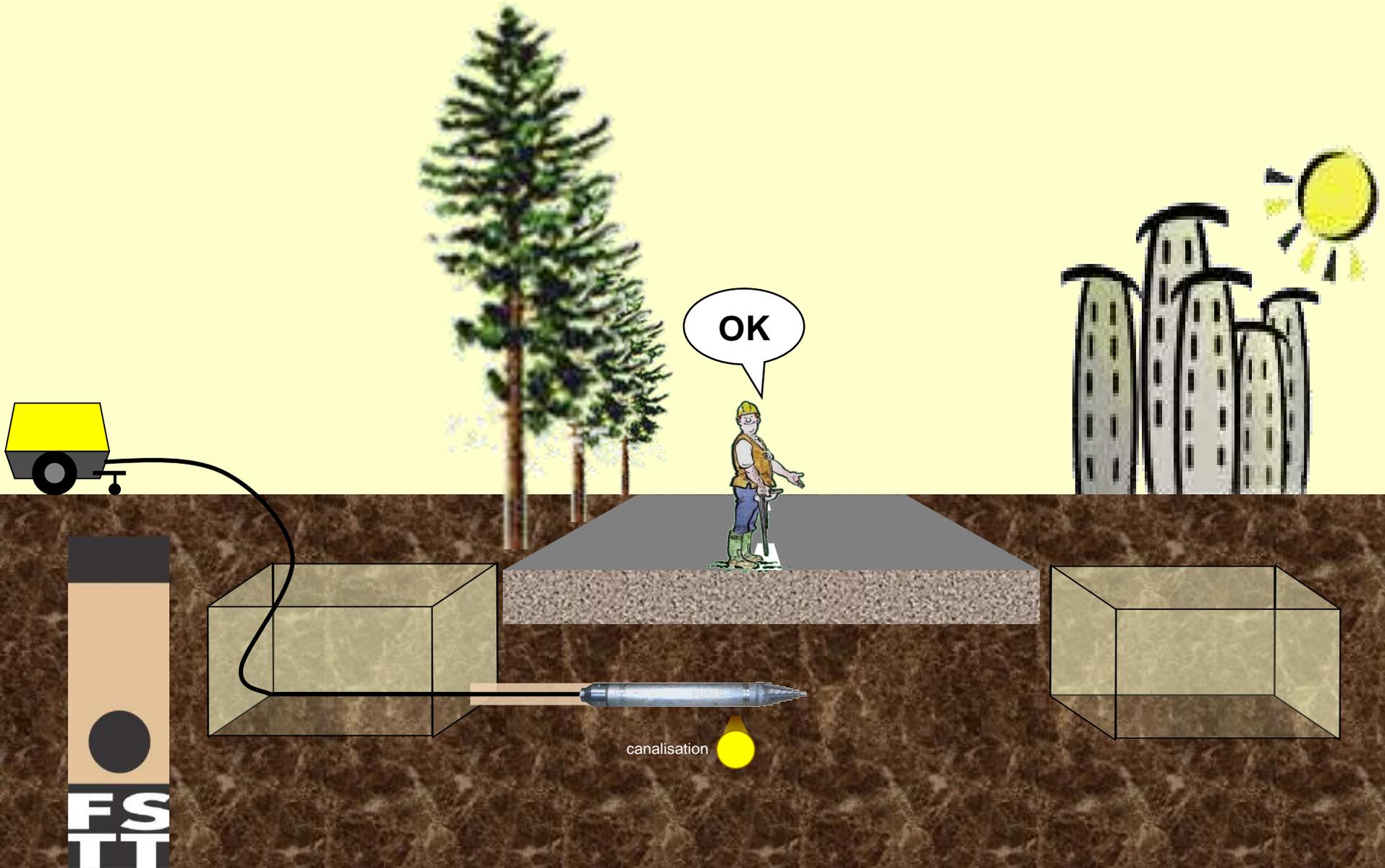
Les têtes des fusées peuvent être équipées d'une sonde émettrice. Cette dernière envoie un signal qui est reçu par votre détecteur de canalisations sans aucune modification.

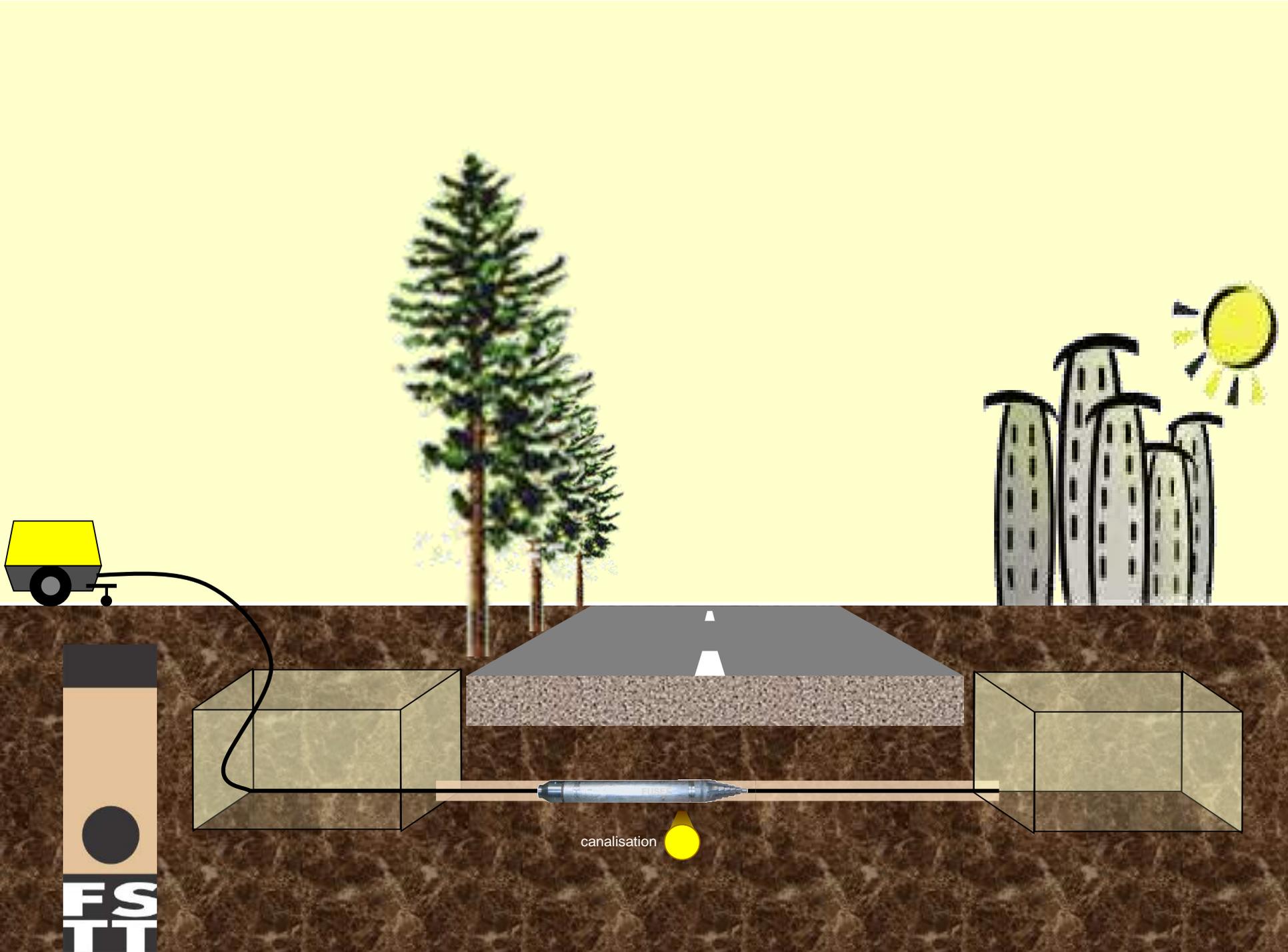


Ainsi on est certain de ne pas endommager des réseaux repérés au préalable.



Ainsi on est certain de ne pas endommager les réseaux repérés au préalable.





canalisation

FS
TT

Les avantages des fusées :

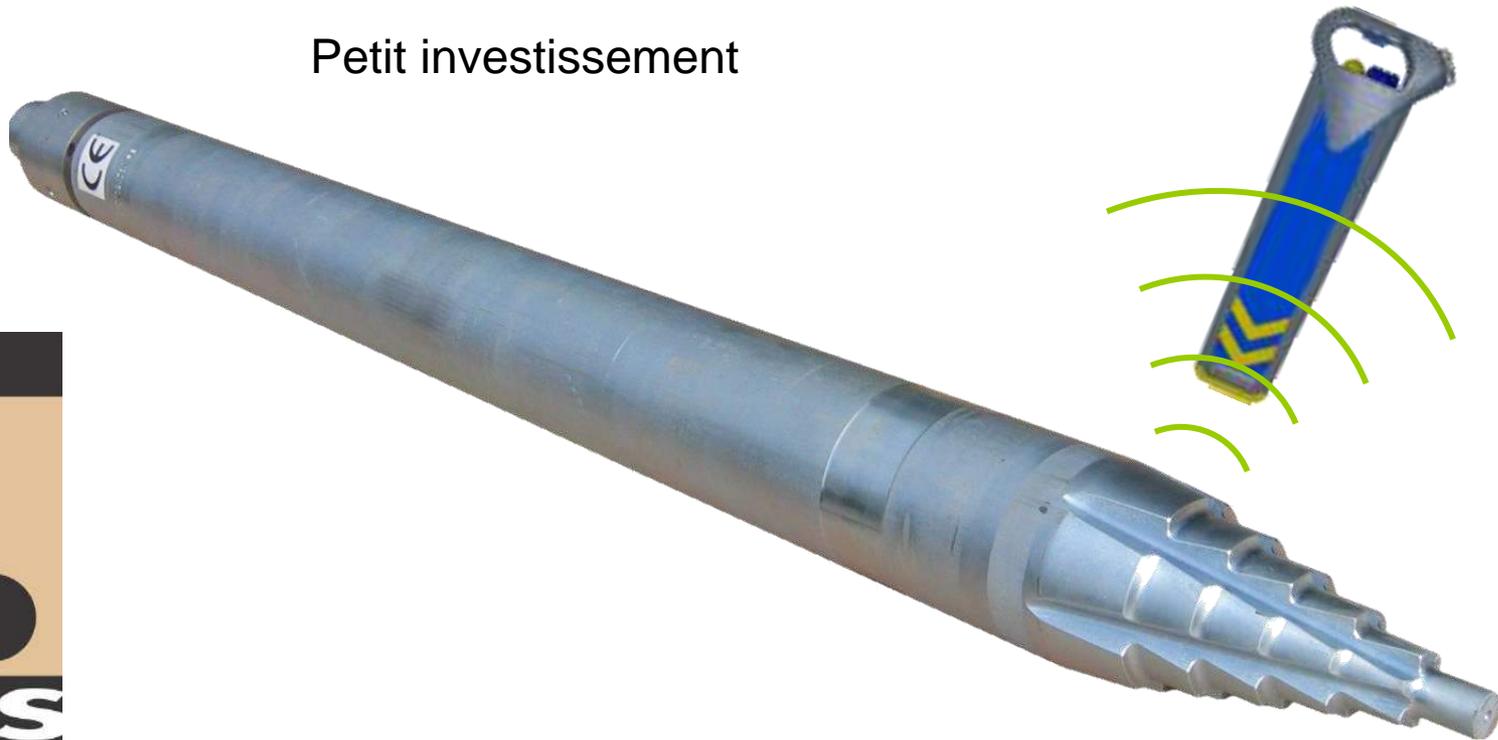
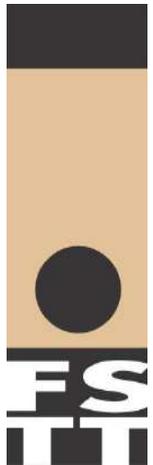
Utilisation très simple

Economie de chantier :

- rapide
- pas de réfection
- très peu de matériaux à déplacer

La circulation n'est pas interrompue

Petit investissement



Les techniques de pose sans tranchée

Fonçage de tubes ouverts: LE POUSSE TUBE

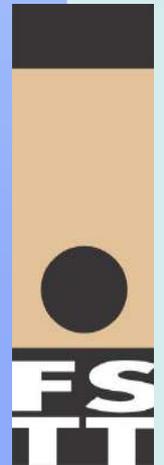
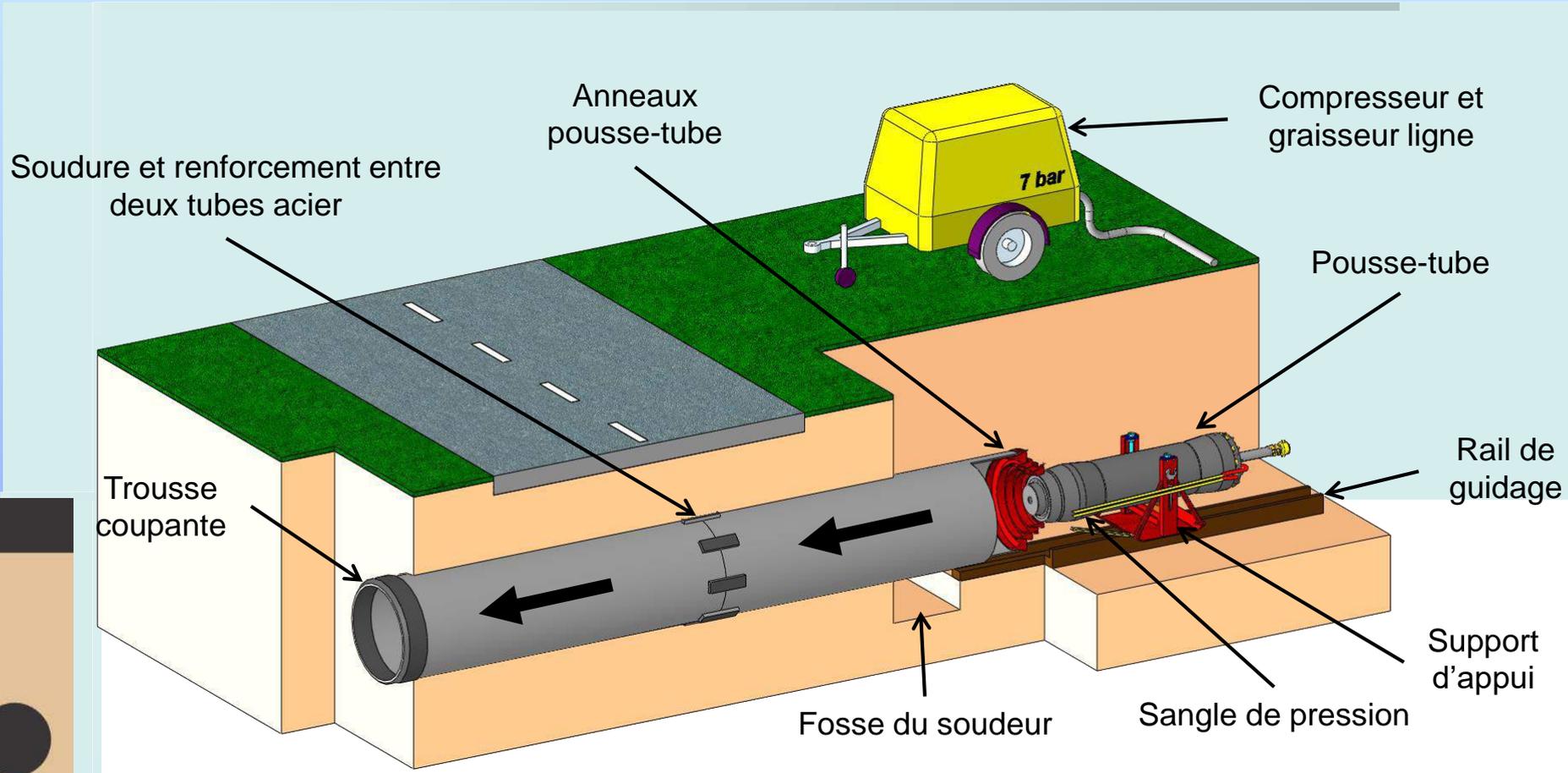
Un train de tubes en acier creux est enfoncé dans le sol à l'aide d'un «marteau pneumatique». La tête du train de tubes est munie d'une «trousse coupante ». Les tubes sont soudés à l'avancement. Arrivée à destination le train de tubes posé est vidé par pression à l'air ou à l'eau ou encore par une tarière. Cette technique permet des tirs de 5 à 100 m.

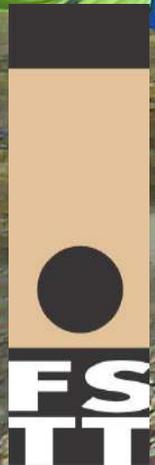


LE POUSSE-TUBE:

Jusqu'au Ø 3 000 mm
Longueurs jusqu'à 100 m

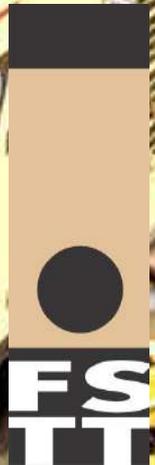
Fonçage et soudure des tuyaux







OLL-RAND
E800

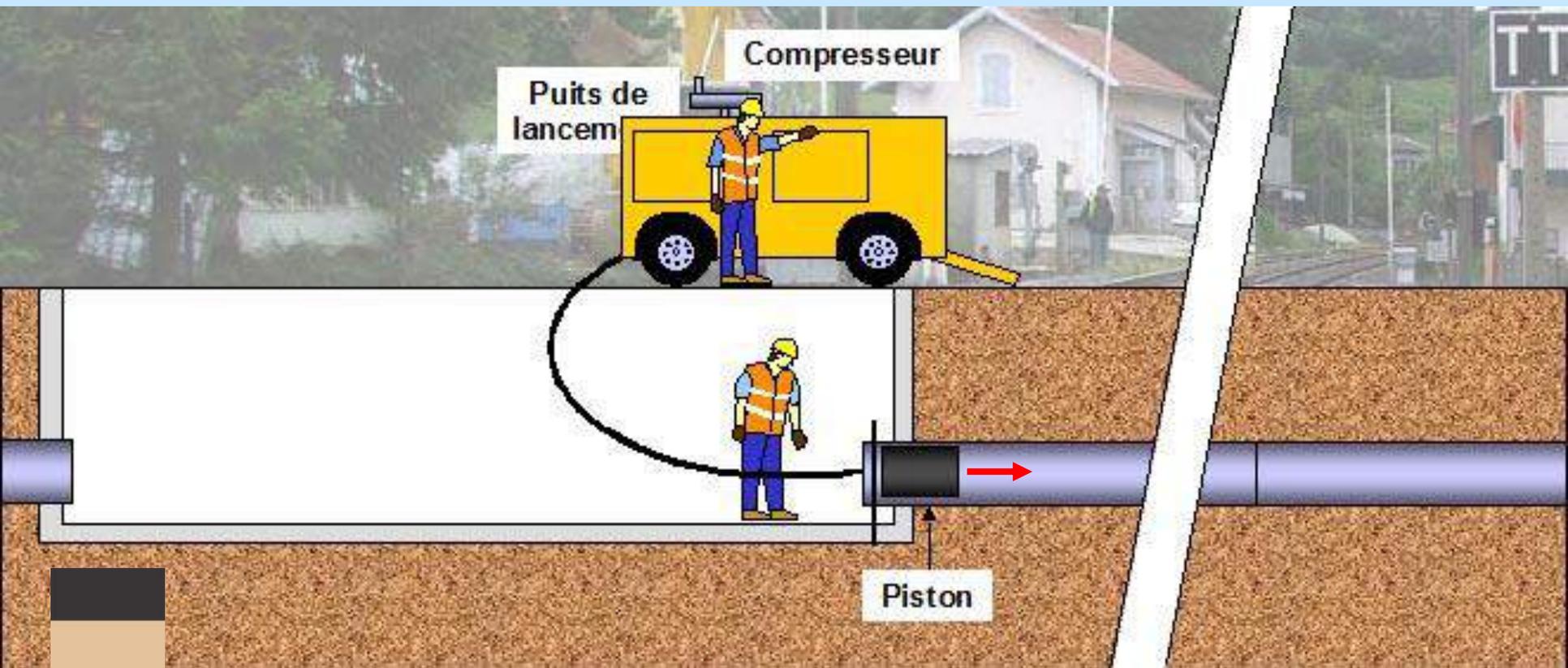


21 16





***Purge de la canalisation
à l'hydrocureuse***

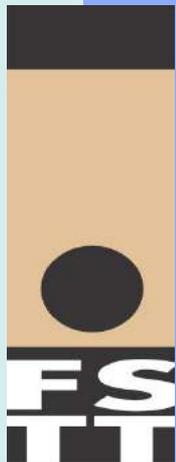
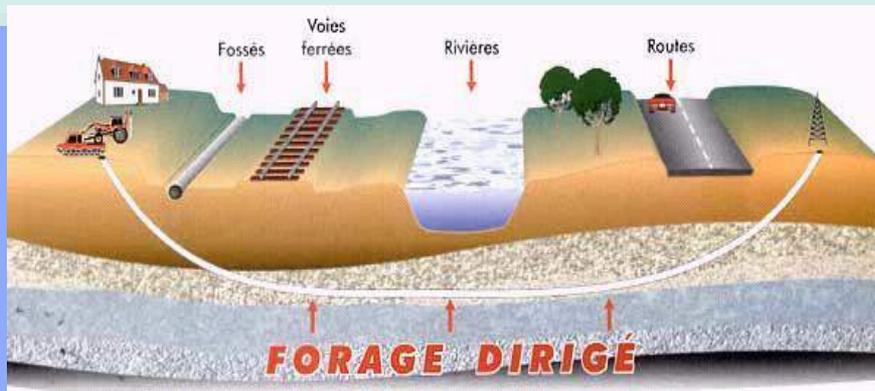


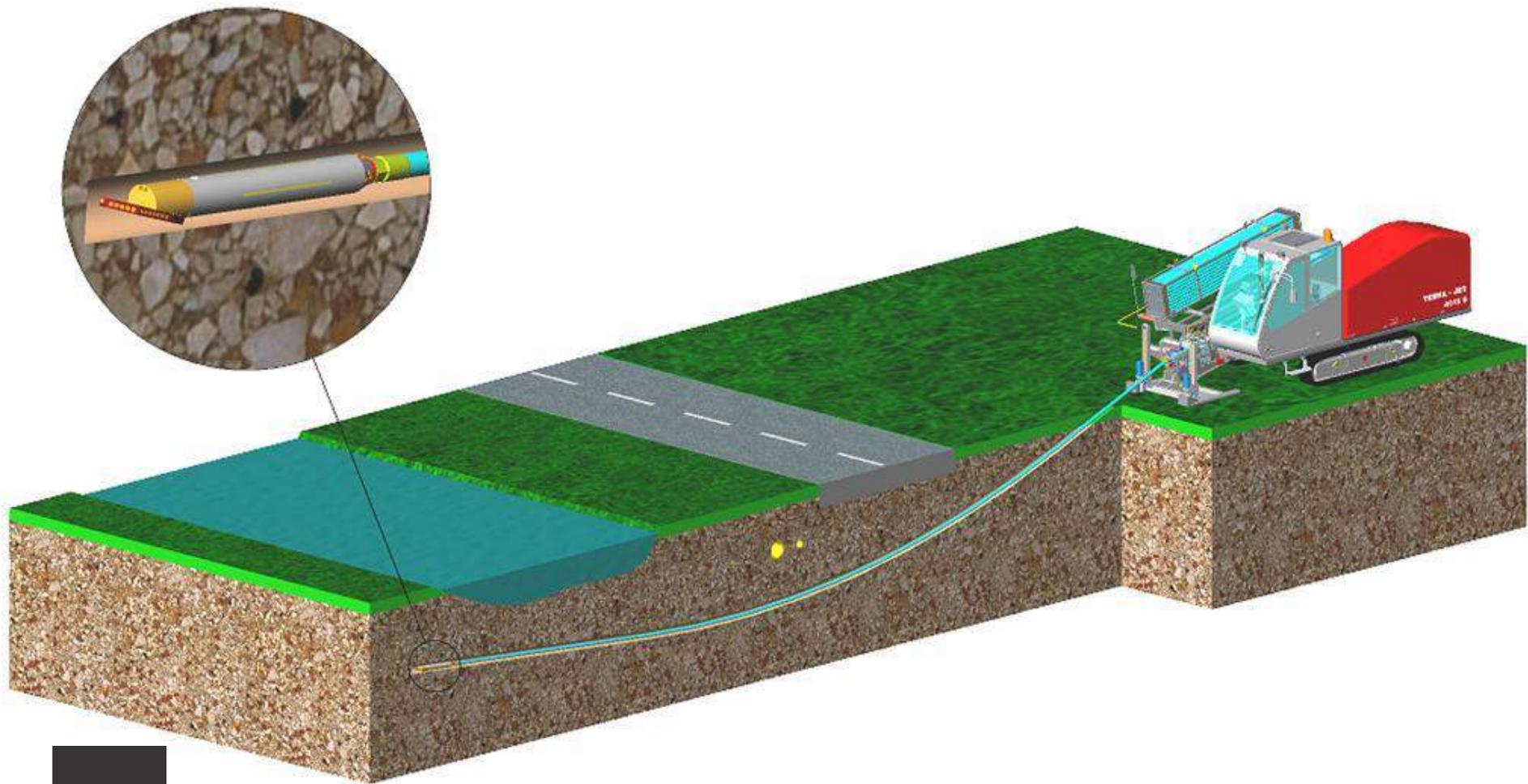
Purge de la canalisation à l'air comprimé

Les techniques de pose sans tranchée

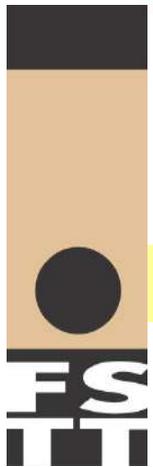
Forage dirigé

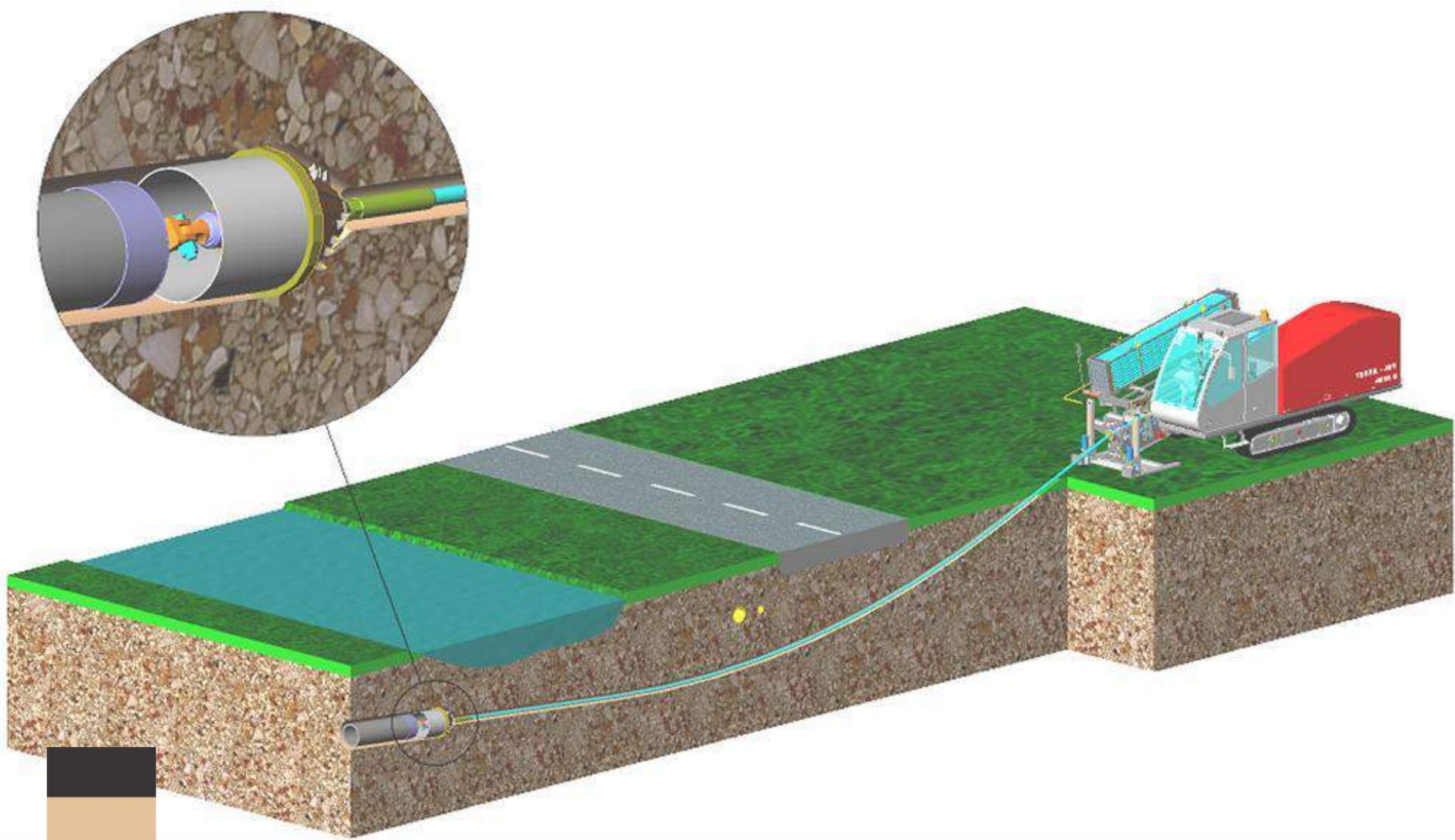
Dérivée du forage vertical, cette technique de pose est réalisée en deux phases. Un forage pilote est poussé dans le sol, sa tête biseautée permet de la diriger avec une précision centimétrique. Des alésages successifs sont effectués en tirant le train de tiges en retour avant de tirer la canalisation. Un fluide de forage, aide à creuser, évacue les déblais, lubrifie le tube. Elle permet la pose de canalisation en polyéthylène, acier ou fonte jusqu'à 800mm sur des longueurs pouvant atteindre 2-3 km. Elle est particulièrement adaptée aux réseaux pression.



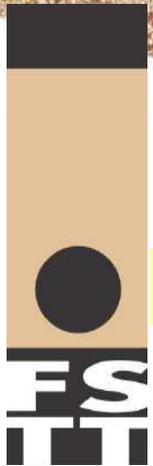


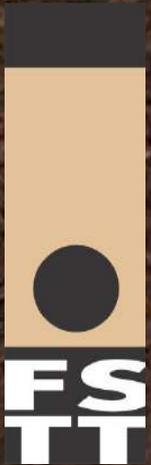
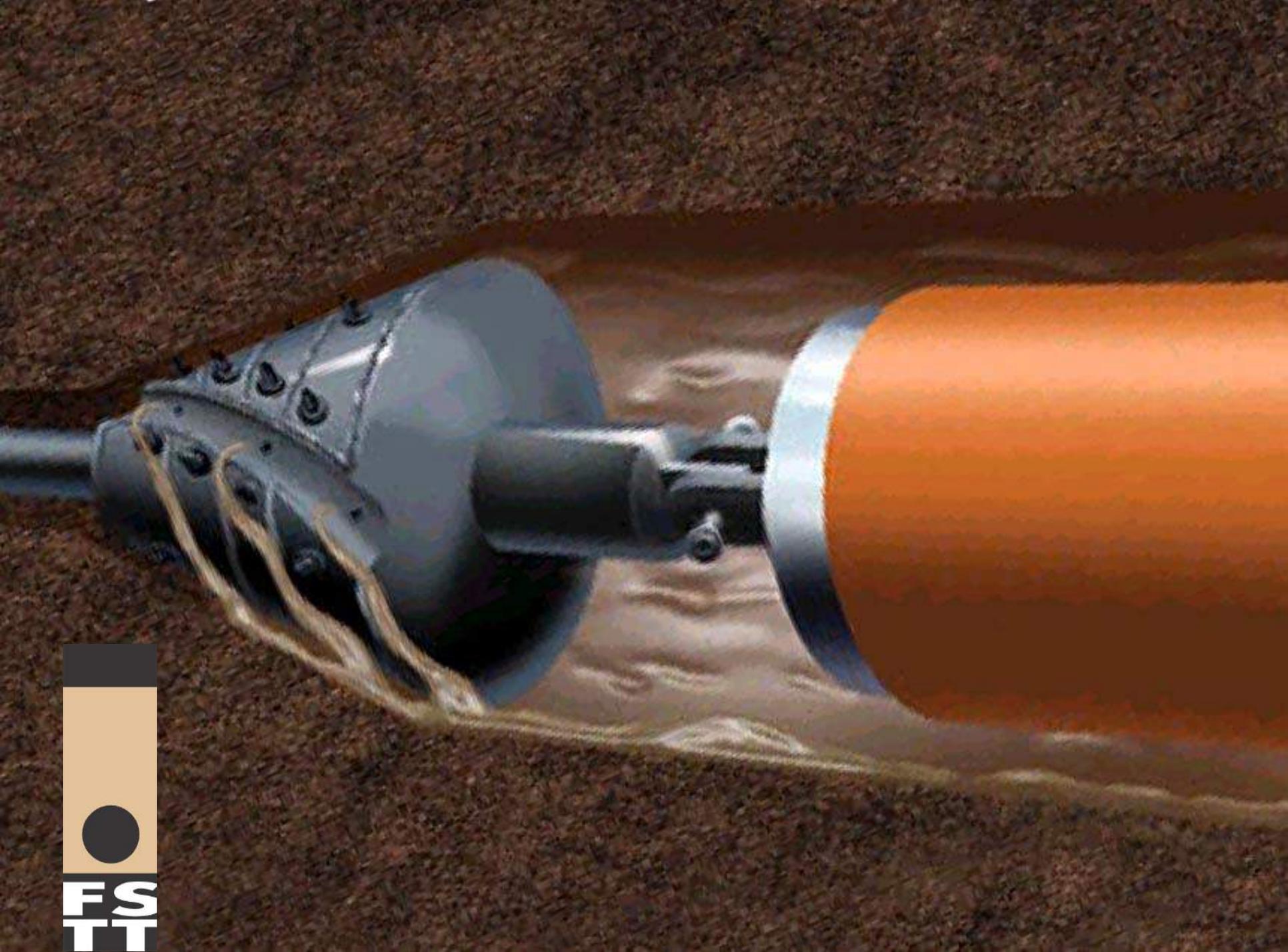
1 - Forage pilote avec contrôle de la trajectoire





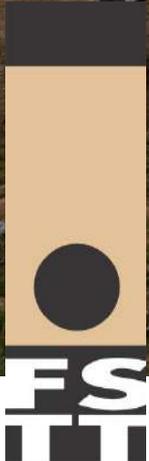
2 - Alésage et tirage de la canalisation

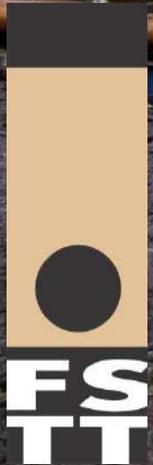


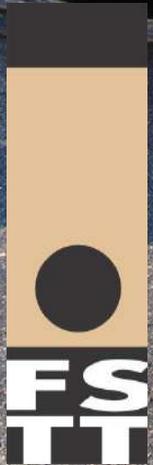




FS
TT







Pose de 100 m de canalisation de 63 mm en ville avec ouverture de tranchée

Matériel

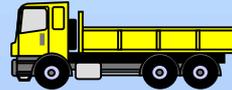
Durée

***Installation du chantier
Signalisation
Découpe des enrobés***



1 jour

***Ouverture de la tranchée
Évacuation des déblais en décharge***



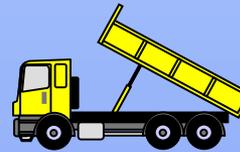
1 jour

***Pose d'un lit de sablon
Pose de la canalisation
Remblaiement de la tranchée***



1 jour

***Compactage de la tranchée
Réfection des enrobés
Démontage du chantier***



1 jour

Total:

4 jours

Pose de 100 m de canalisation de 63 mm en ville par forage dirigé

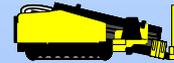
Matériel

Durée

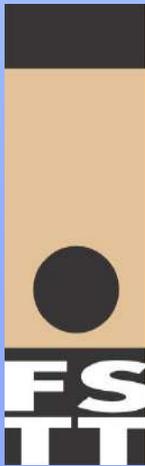
***Repérage des réseaux,
préparation du profil de forage
Réalisation des fouilles d'entrée et de sortie***

1 jour

***Forage pilote, alésage et
tirage de la canalisation***



1 jour

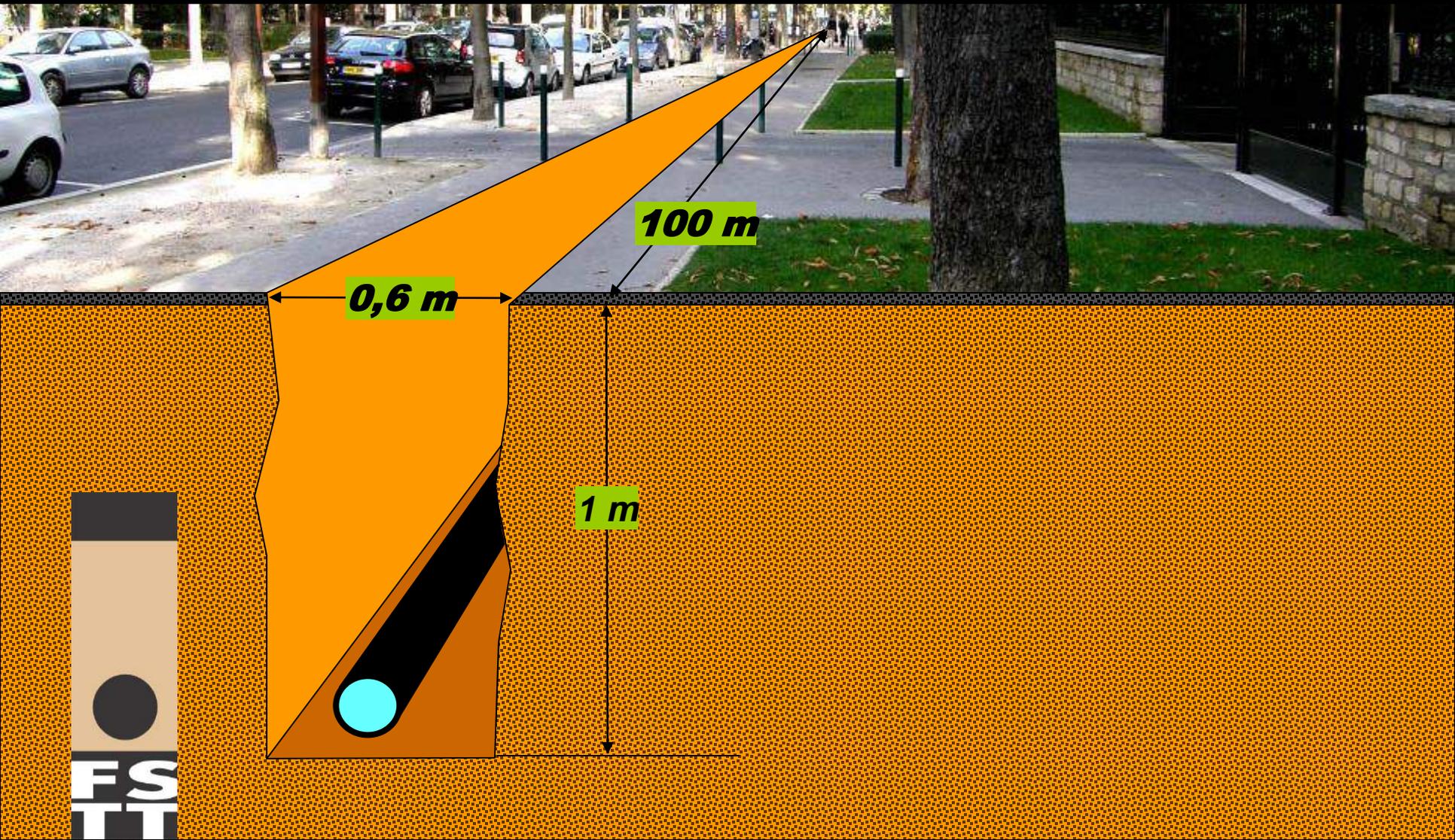


Total:

2 jours

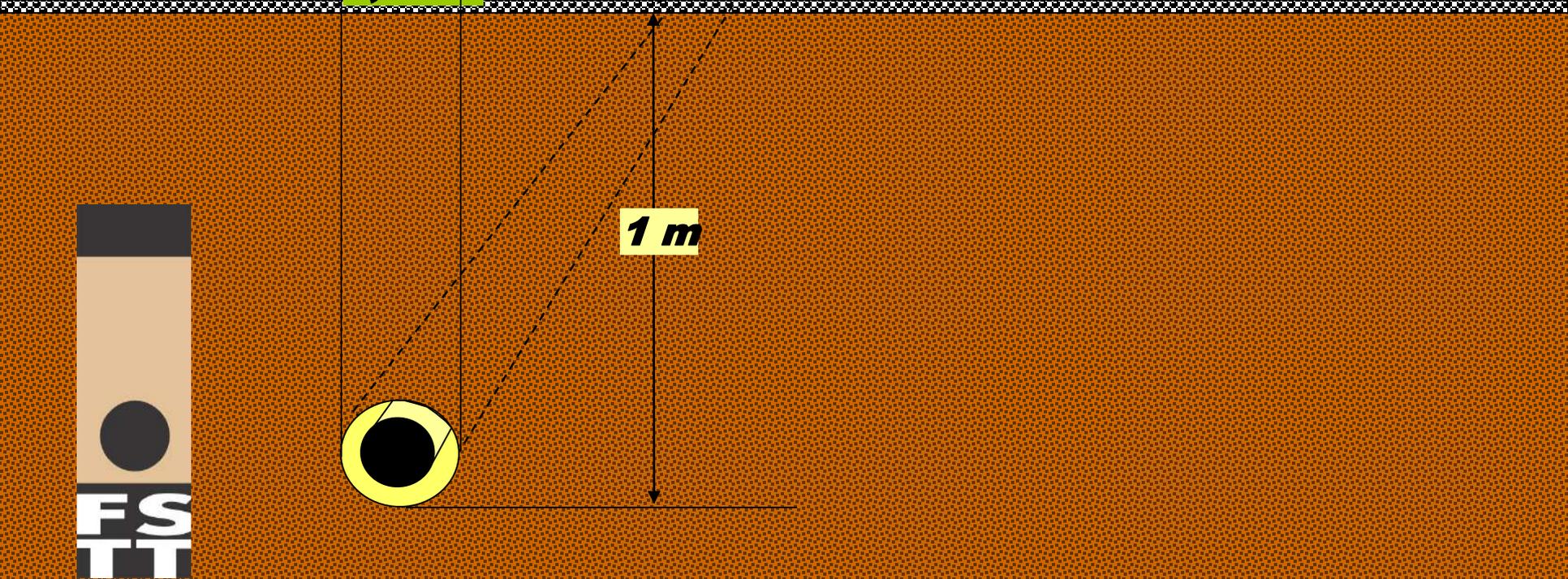
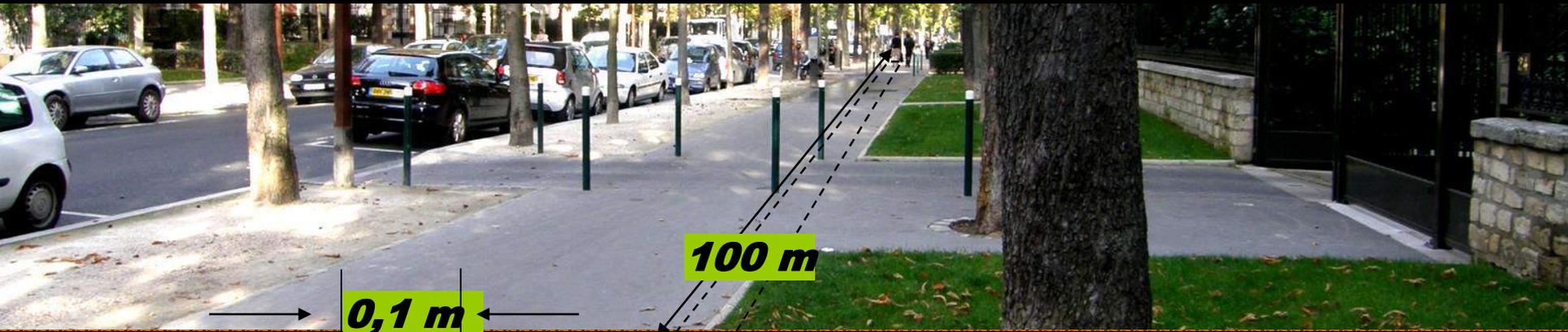
Avec ouverture de tranchée:

120 m³



Par forage dirigé:

2,8 m³



Les techniques de pose sans tranchée

Microtunnelier

Opérant à partir d'un puits vertical, pilotée depuis la surface, une tête orientable permet le creusement à front fermé, un concassage et l'évacuation des matériaux, la construction à l'avancement de l'ouvrage foncé à l'aide de vérins. Il permet de réaliser des tronçons de quelques dizaines de mètres (pour des diamètres de 500 à 1000 mm) à quelques centaines de mètres (pour des diamètres de 1200 à 2500 mm) en PRV, grès, béton ou acier. D'une très grande précision, elle est particulièrement adaptée aux réseaux gravitaires.

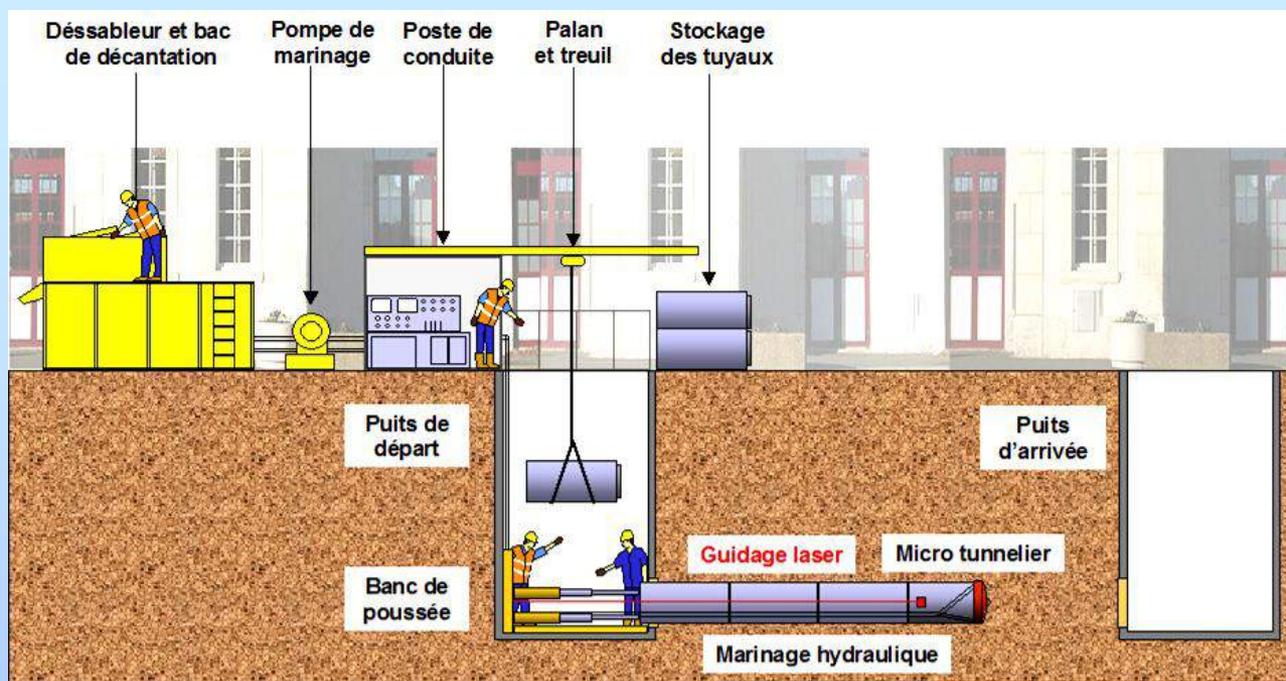


Le Micro-tunnelier:

Jusqu'au Ø 2 500mm

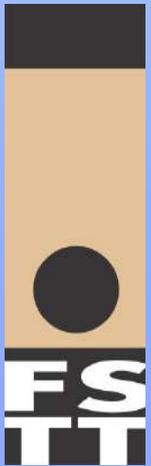
Longueurs jusqu'à 1000 m

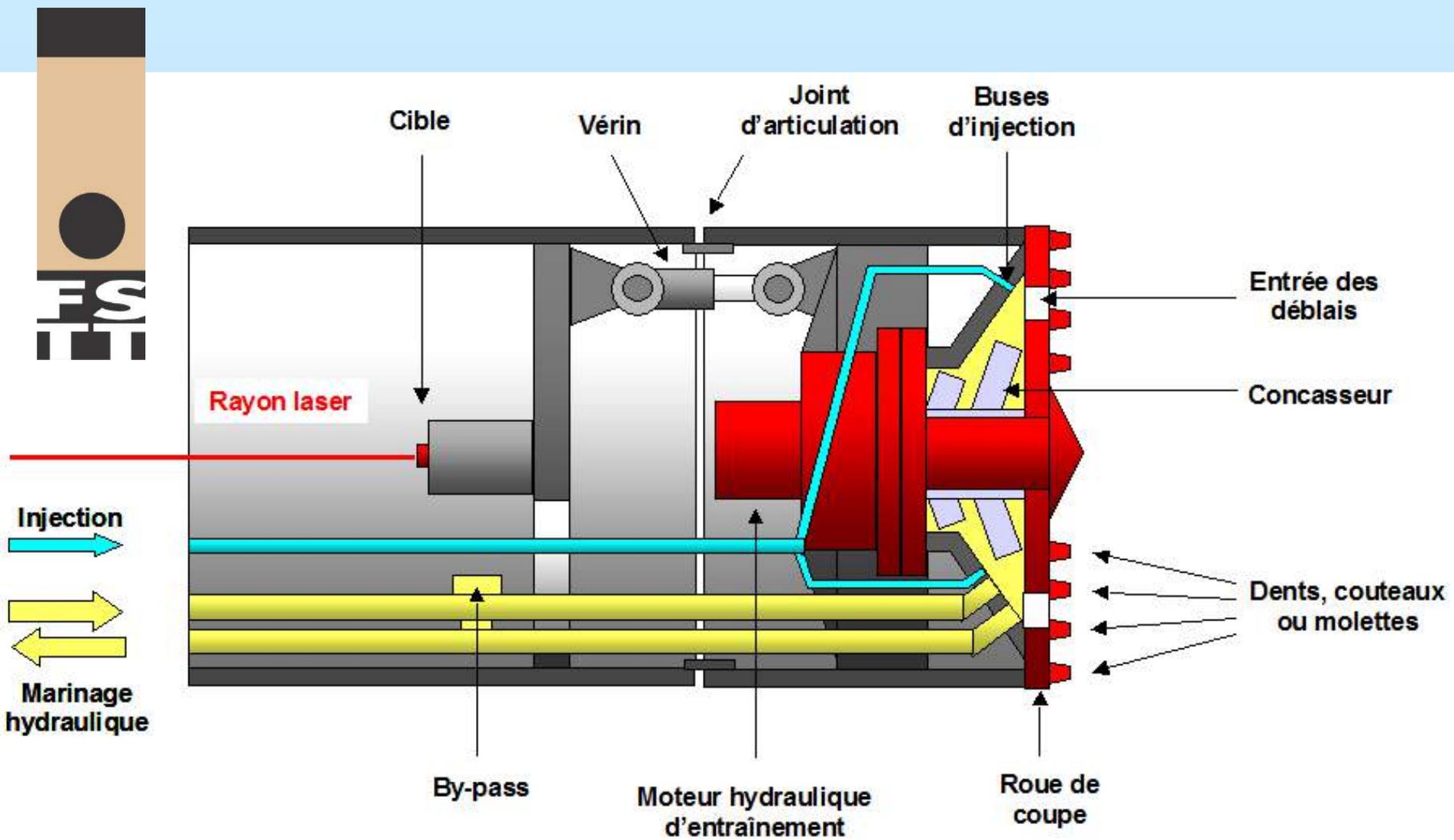




Le microtunnelier est un robot, piloté en 3 dimensions depuis la surface, combinant :

- un creusement à front fermé complété par un confinement du front de taille,
- la construction à l'avancement de l'ouvrage par fonçage,
- le transport et l'évacuation vers la surface des matériaux excavés.







5T

TRELLERBORG

OST.

TRELLERBORG

OST.

TRELLERBORG

OST.



FST



Réhabilitation de canalisations

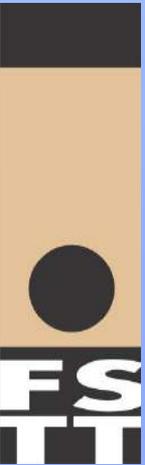
- ***Chemisage***
- ***Tubage***
- ***Eclatement***

Le Chemisage :

Introduction

Le chemisage continu polymérisé en place est une technique de rénovation qui consiste à mettre en place une chemise souple appelée parfois gaine, imprégnée d'une résine thermodurcissable ou photodurcissable qui forme une canalisation à l'intérieur de l'existante.

Cette nouvelle canalisation, après durcissement de la résine, a en général des caractéristiques identiques à celles d'une canalisation neuve (parfois supérieures).



Le Chemisage :

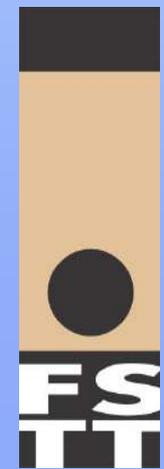
Description

Dans la pratique, il s'agit d'introduire dans une canalisation existante une matrice composée généralement:

- Soit d'un feutre de fibres de polyester
- Soit d'une armature de fibres de verre

Cette matrice est imprégnée de liants durcissables qui sont:

- Soit des résines époxydiques
- Soit des résines polyester ou vinylester

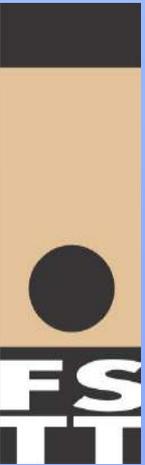


Le Chemisage :

Mise en œuvre

Après introduction par tractage ou inversion, et placage dans la canalisation à rénover, les résines sont durcies par utilisation ou mise en œuvre

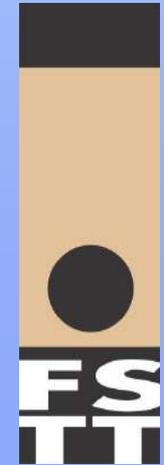
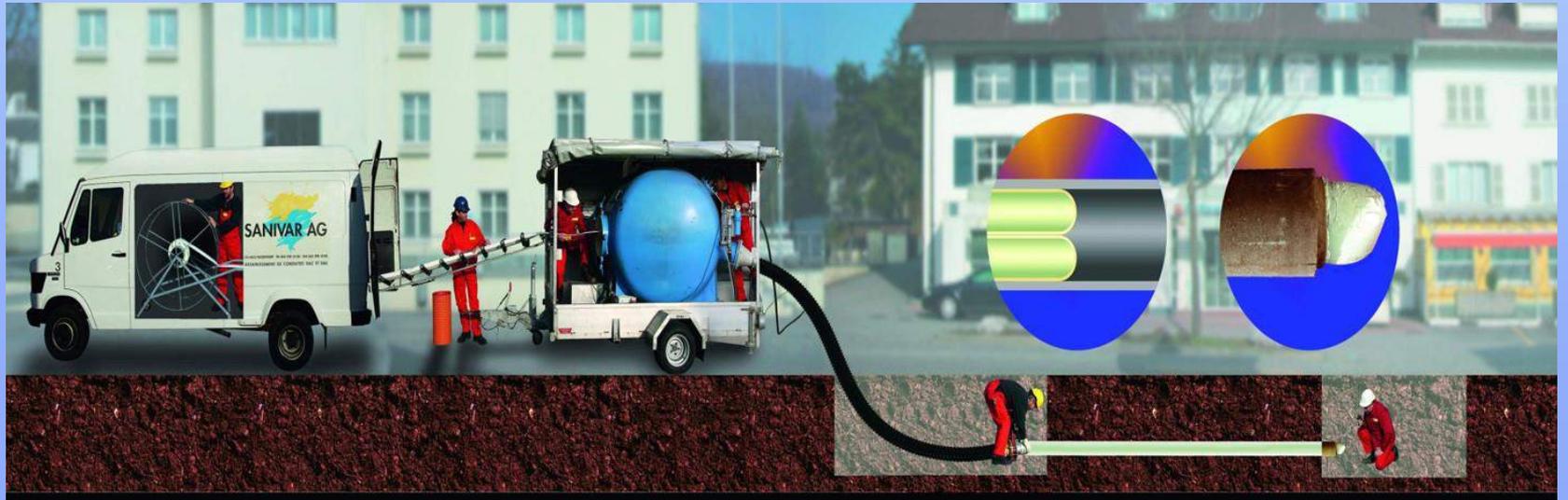
- D'eau chaude
- De vapeur d'eau
- D'un rayonnement ultraviolet
- D'un rayonnement électrique



Le Chemisage



Le Chemisage



Le Chemisage



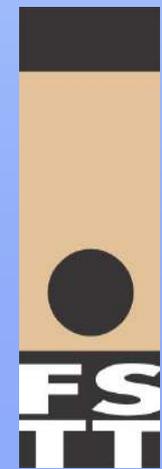
Traction



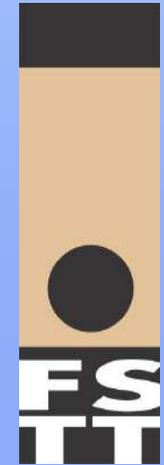
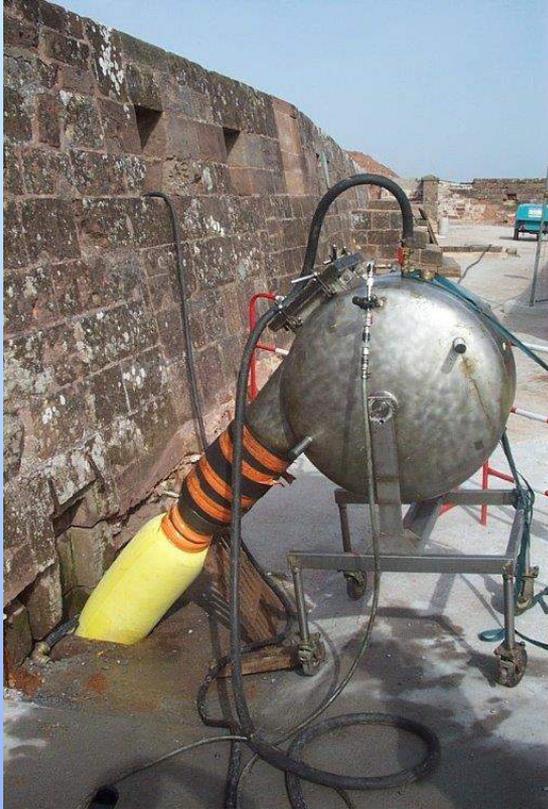
Chemisage axial UV



Chemisage vapeur



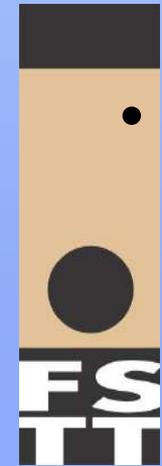
Le Chemisage



Le Chemisage :

Domaine d'application

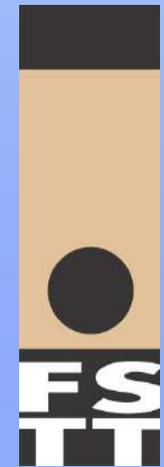
- Canalisations ou conduites circulaires ou ovoïdales
- Canalisations ou conduites de diamètre compris entre 150 et 2500 mm suivant les techniques
- Ecoulement libre ou sous pression
- Réseaux de natures d'effluents diverses
 - eaux pluviales
 - eaux usées
 - fluides industriels



Le Chemisage :

Avantages

- **Rapidité d'exécution**
- **Emprises de chantier réduites**
- **Gênes minimales sur l'environnement**
- **Coût réduit**
- **Qualités comparables à celles d'un ouvrage neuf**

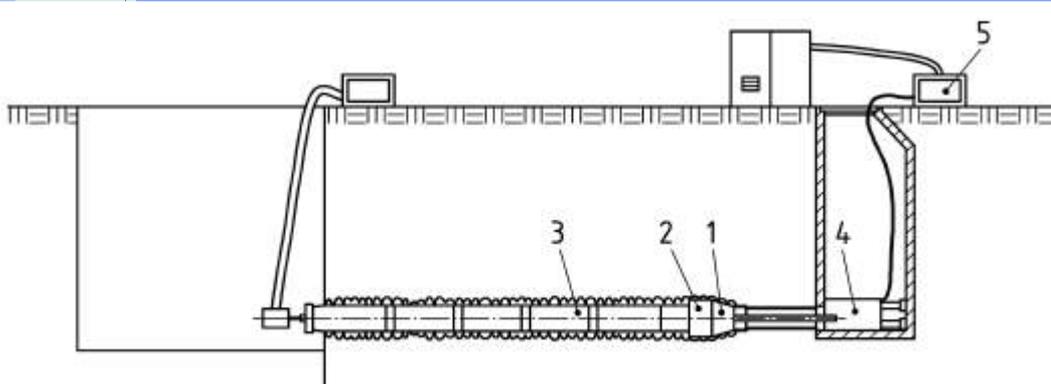


Les techniques de réhabilitation sans tranchée

Remplacement :

Tubage par éclatement

Méthode de remplacement place pour place dans laquelle une conduite est détruite par traction d'un cône muni de couteaux ou de molettes. Cet outil découpe ou éclate la canalisation existante et tracte simultanément le nouveau tube de diamètre extérieur identique ou légèrement augmenté ; les fragments de tuyaux restent dans le sol environnant



L'éclatement:

Jusqu'au Ø 350 mm

Longueurs jusqu'à plus de 150 m

Ancienne canalisation à remplacer en amiante, PVC, acier, plomb, fonte grise et même fonte ductile. Et ceci quelque soit l'état de la canalisation.

Jusqu'au DN 350 mm et traitement de tronçons allant jusqu'à 150 mètres de longueurs,



Machine
d'éclatement
à tiges ou à
câble ...

Réhabilitation



... qui est
descendue
dans la fouille
de travail

Réhabilitation



Réhabilitation

Introduction du câble ou des tiges dans l'ancien tuyau

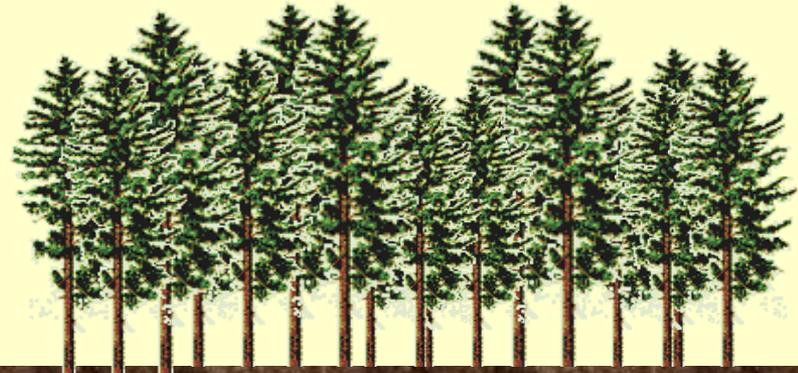
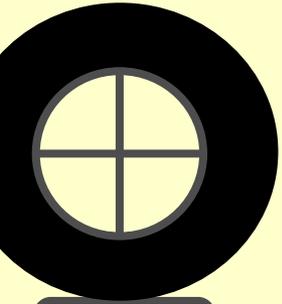
← Jusqu'à 150 mètres —
d'un côté...

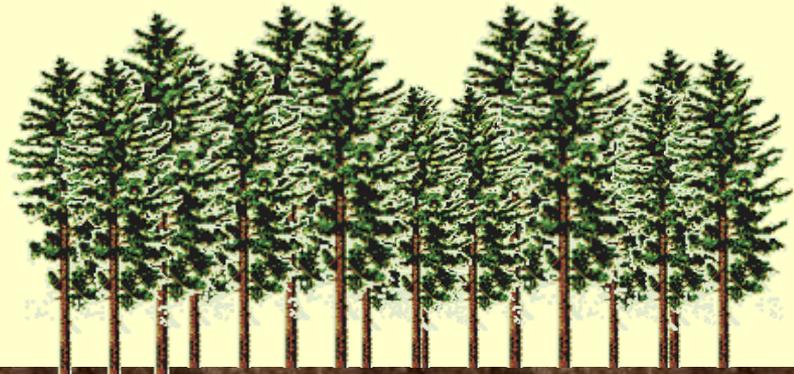
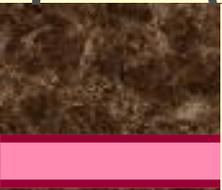
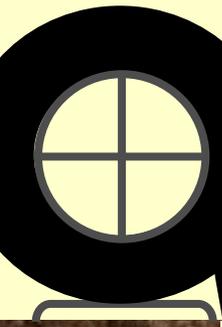


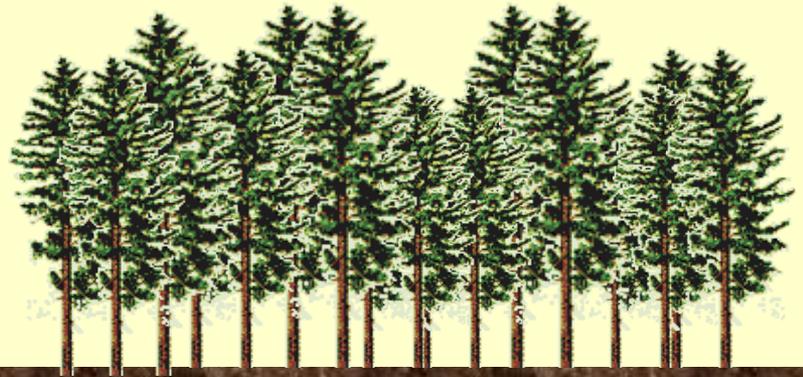
Réhabilitation

Élargisseur

Couteau éclateur







Pendant que la machine d'éclatement ramène les tiges ou le câble vers elle:

- Le couteau éclate l'ancienne canalisation
- Le cône élargit le tunnel afin que la nouvelle canalisation puisse être introduite.
- La nouvelle canalisation est mise en place.



Pendant l'**éclatement** de l'ancienne canalisation, l'**élargissement** pour créer le passage du nouveau tuyau et l'**introduction** de ce dernier, les tiges ou le câble peuvent être installés dans le prochain tronçon



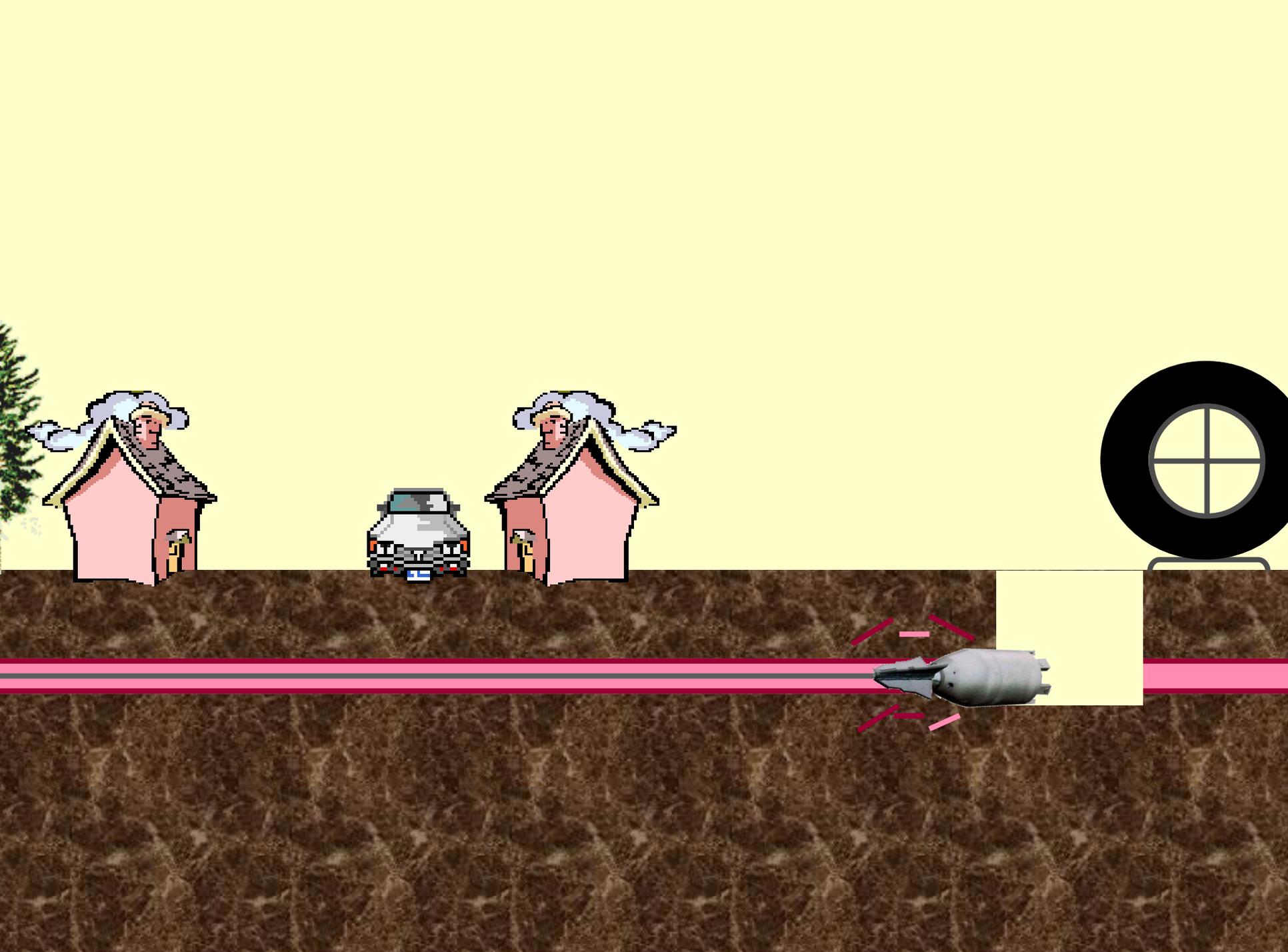
Réhabilitation

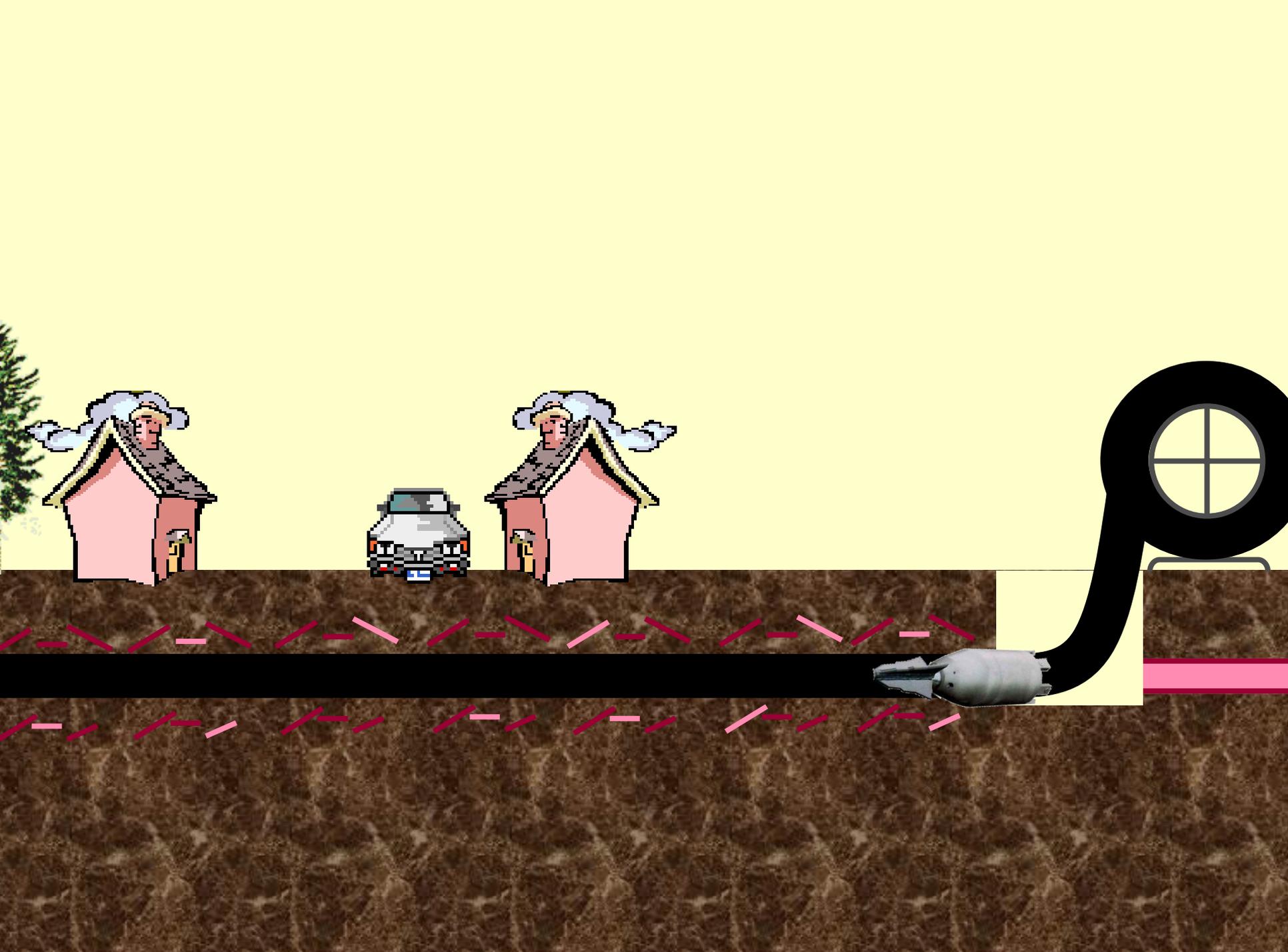


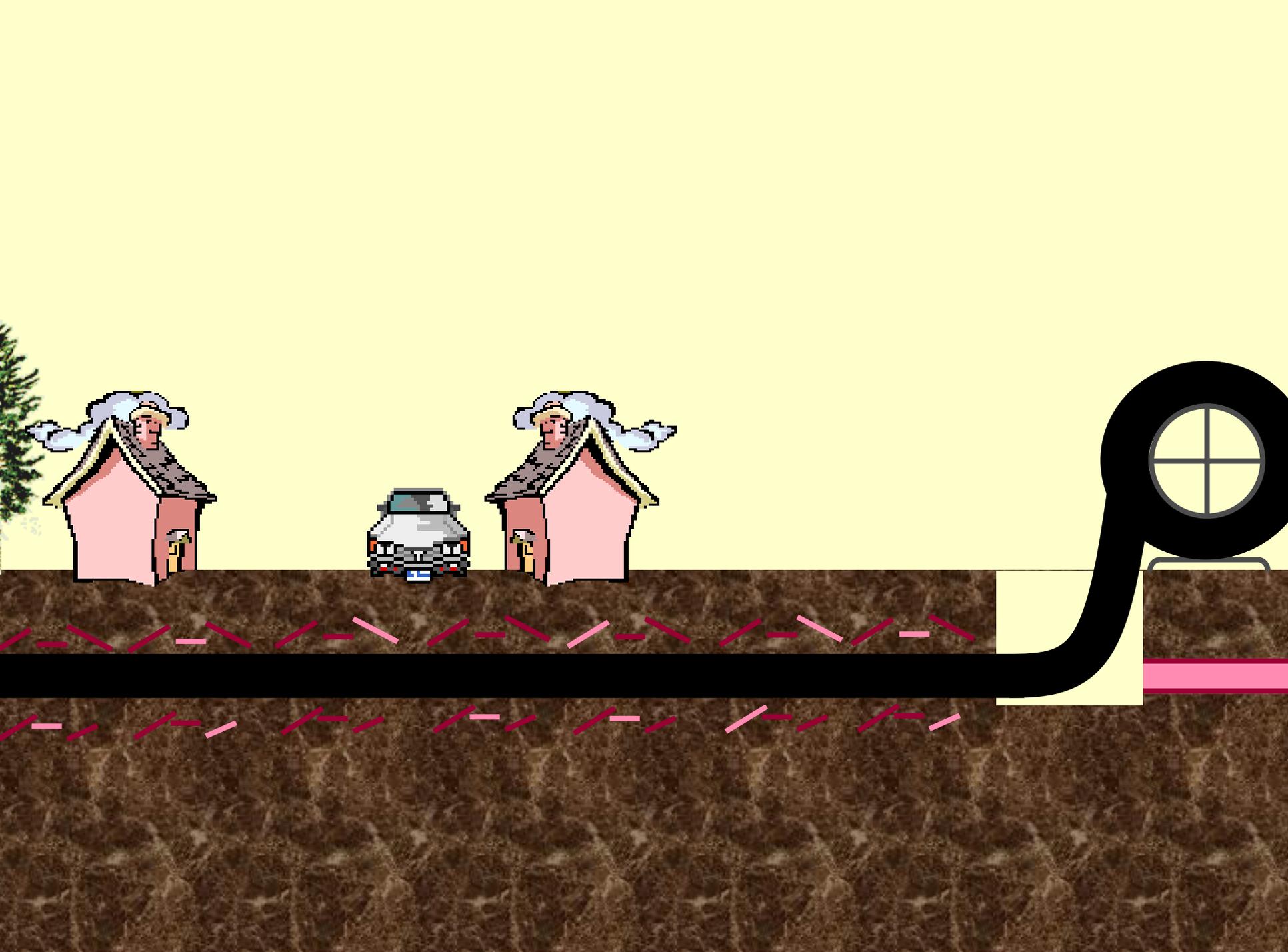
**...et encore 150 mètres
depuis la même fouille
de travail**

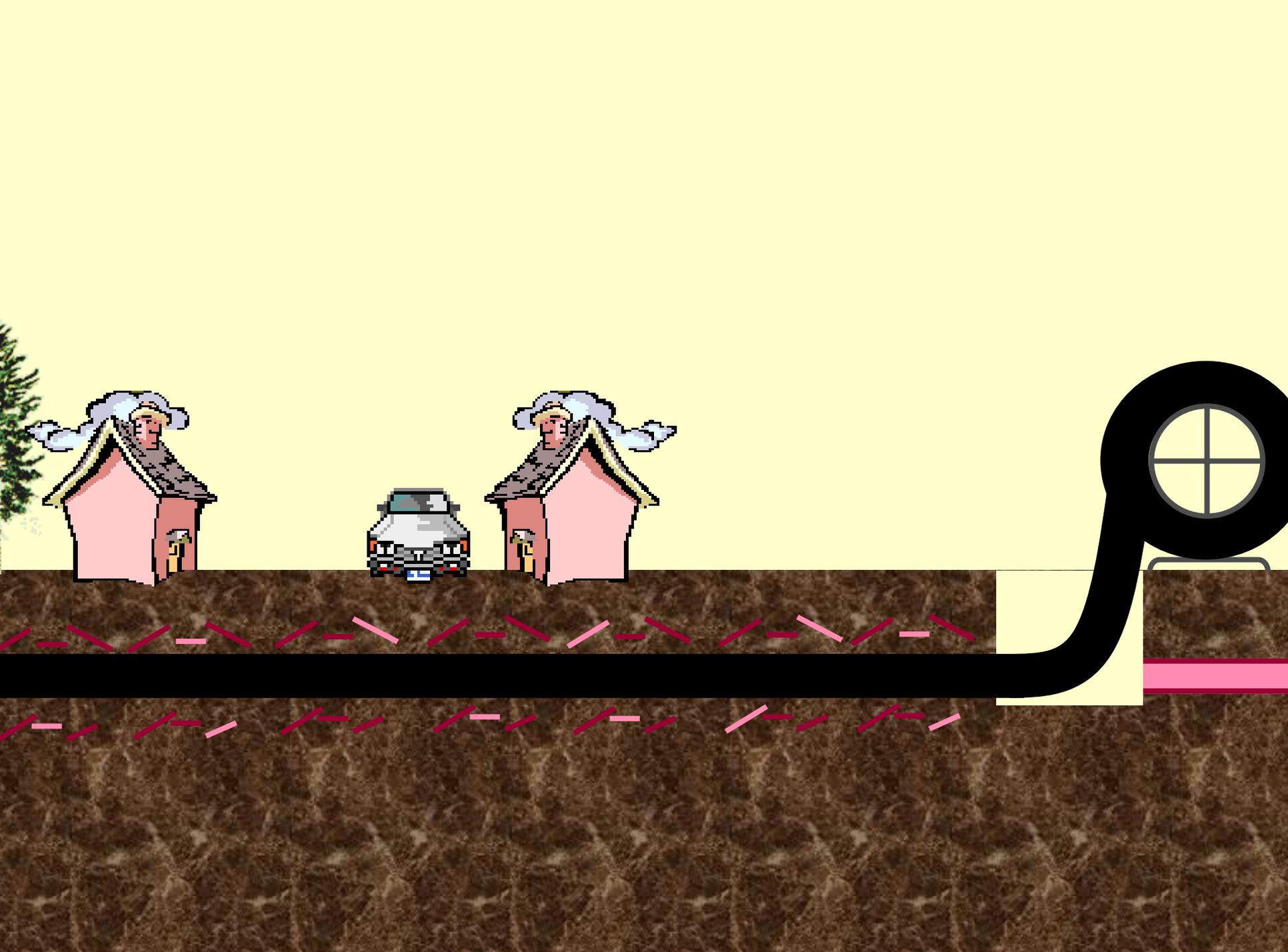


Réhabilitation











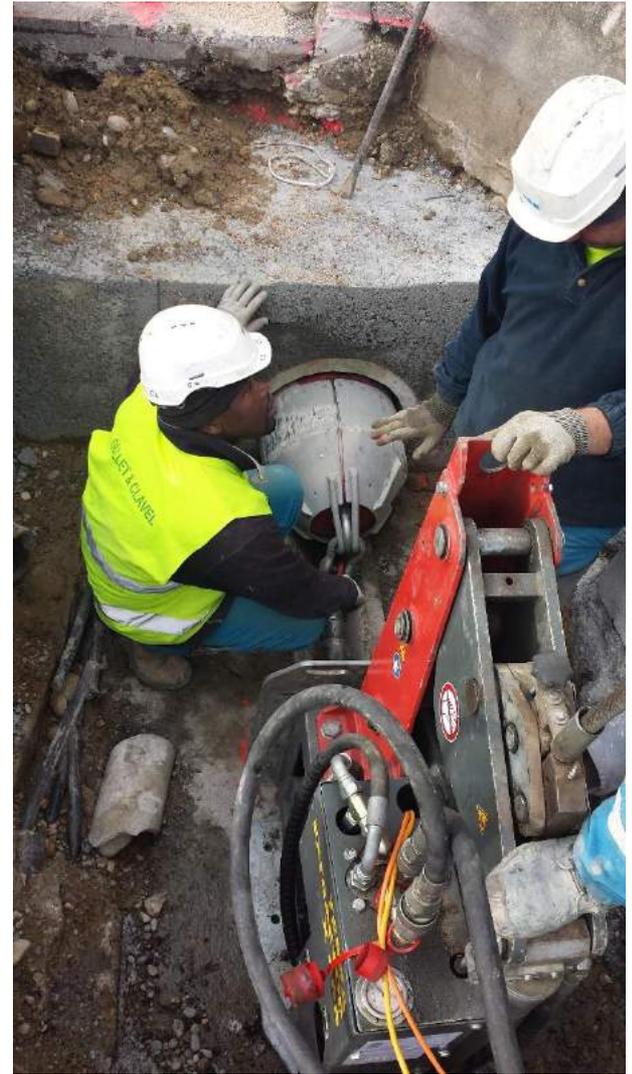
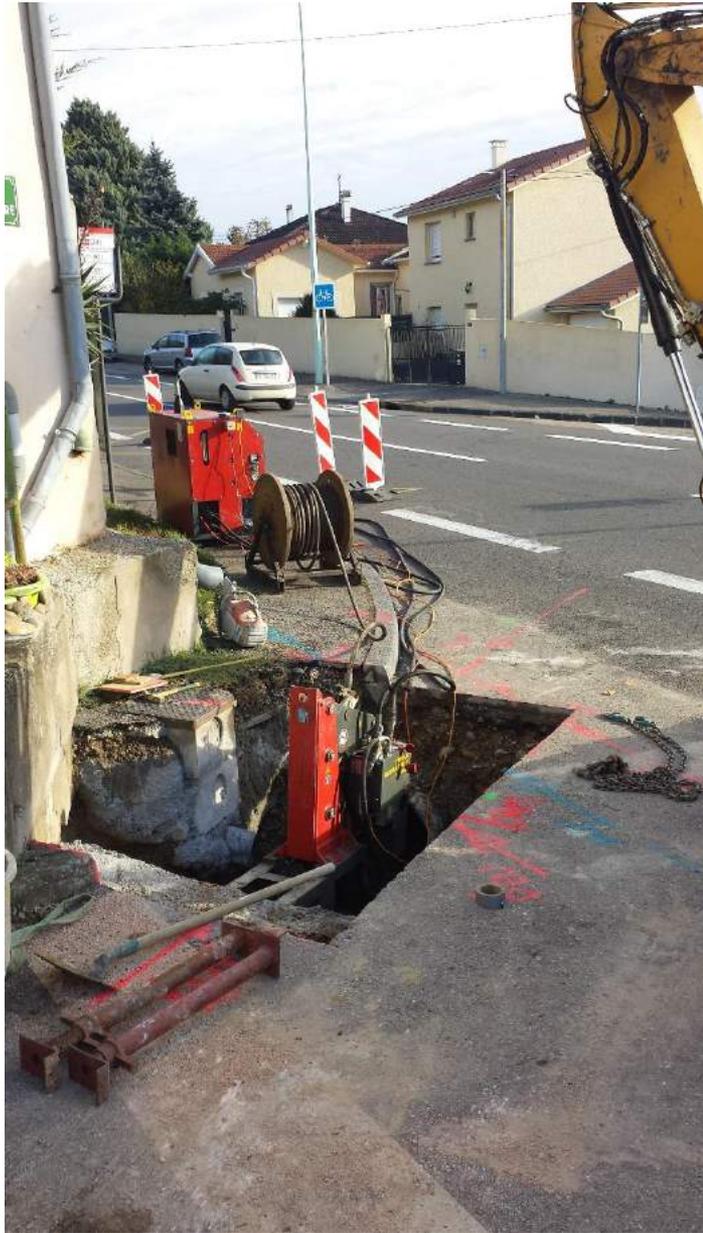
Réhabilitation

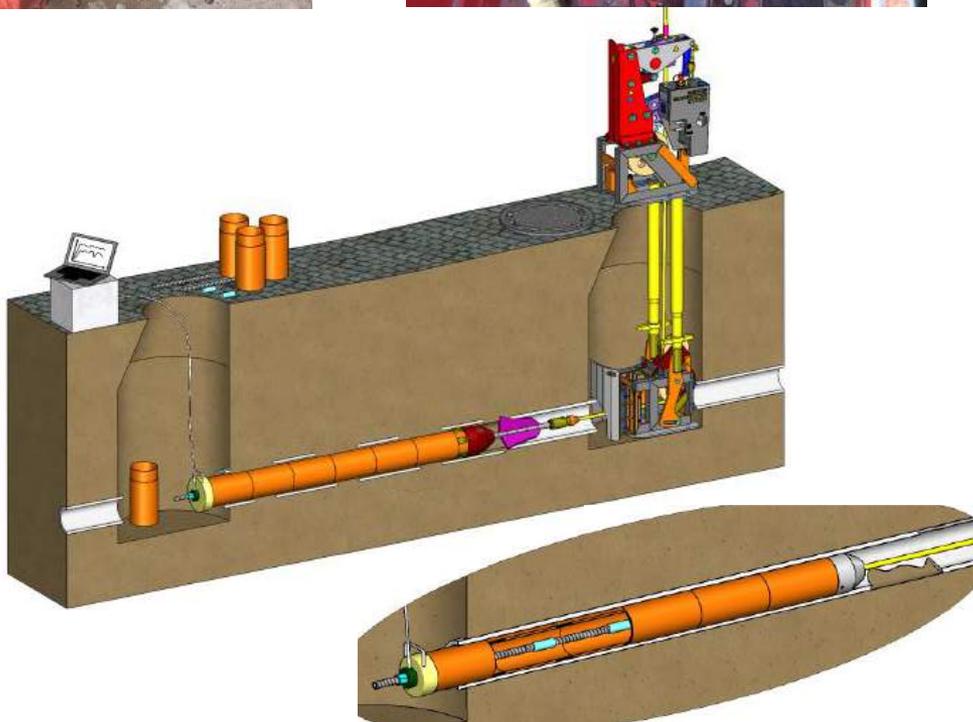
Jusqu'à 300 mètres de canalisations renouvelées à partir d'une seule fouille de travail, sans détérioration de surface, en limitant au strict minimum le transport de matériaux et sans gêner les riverains.



Réhabilitation

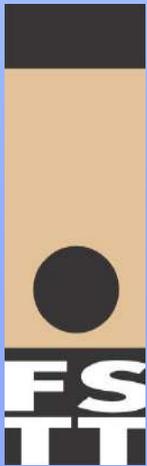






Les avantages de la réhabilitation par éclatement:

- Il est possible d'installer une nouvelle canalisation plus grosse que l'existante.
- Le nouveau tuyau est installé en lieu et place. Il garde donc le même tracé et la même pente. Les flashes vont aussi être lissés.
- Des tronçons avec des courbes voir même de petits coudes peuvent être traités.
- Technique utilisable quelque soit l'état de l'ancienne canalisation. Il faut juste pouvoir y passer le câble ou les tiges.
- Un changement de diamètre de l'ancien tuyau n'empêche en rien la technique
- Les avantages standards du sans tranchée:
 - Pas de tranchée, juste des fouilles espacées.
 - La surface n'est pas abîmée
 - Gêne de la circulation réduite au minimum.
 - Extrêmement peu de matériaux à transporter.



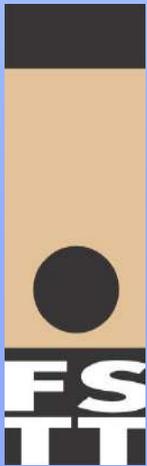
La FSTT et la formation

La FSTT est agréé organisme de formation professionnelle.

La FSTT en association ou non avec d'autres organismes de formations (OIE, ENGEES, ...) dispense des formations générales et des formations à la carte qui s'adressent aux Maîtres d'œuvre, opérateurs de chantiers, ingénieurs de Bureaux d'études, cadres, élèves ingénieurs, bureaux d'études, entreprises, administrations, gestionnaires de réseaux...

Les formations délivrées sont :

- Réhabilitation sans tranchée des réseaux d'assainissement
- Construction de réseaux sans tranchée
- Gestion d'un patrimoine d'assainissement
- Fluides de forage
- Reconnaissances préalables
- Réforme anti-endommagement - DT-DICT
- Diagnostic
- Réception des travaux



JOURNÉE TECHNIQUE
"SANS TRANCHÉE"
À NANTES

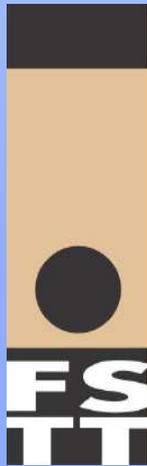


DES QUESTIONS ?

Merci de votre attention

Florian Raynaud

AQUAREX
Le sans tranchée



JOURNÉE TECHNIQUE
"SANS TRANCHÉE"

À NANTES



**Sans tranchée,
la ville est plus belle !**



Creusez l'idée du Sans Tranchée

FS
TT

FS
TT