



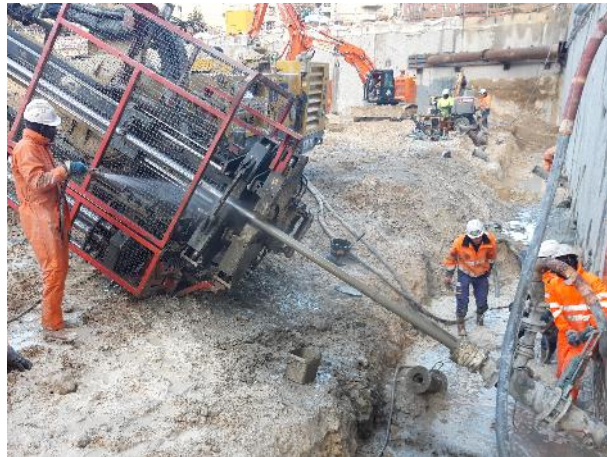
Journée Scientifique et Technique du 6 février 2020

Tirants d'ancrage – Recommandations TA 2020

PROCÉDÉ D'EXÉCUTION DE TIRANTS SOUS NAPPE

TUBE PROLONGATEUR – SAS

PROJET: ISSY CŒUR DE VILLE, ISSY-LES-MOULINEAUX (92)



Présentateurs: Judith BERNIS - Karim ELFASSI ELFAHRI (FAYAT FONDATIONS)



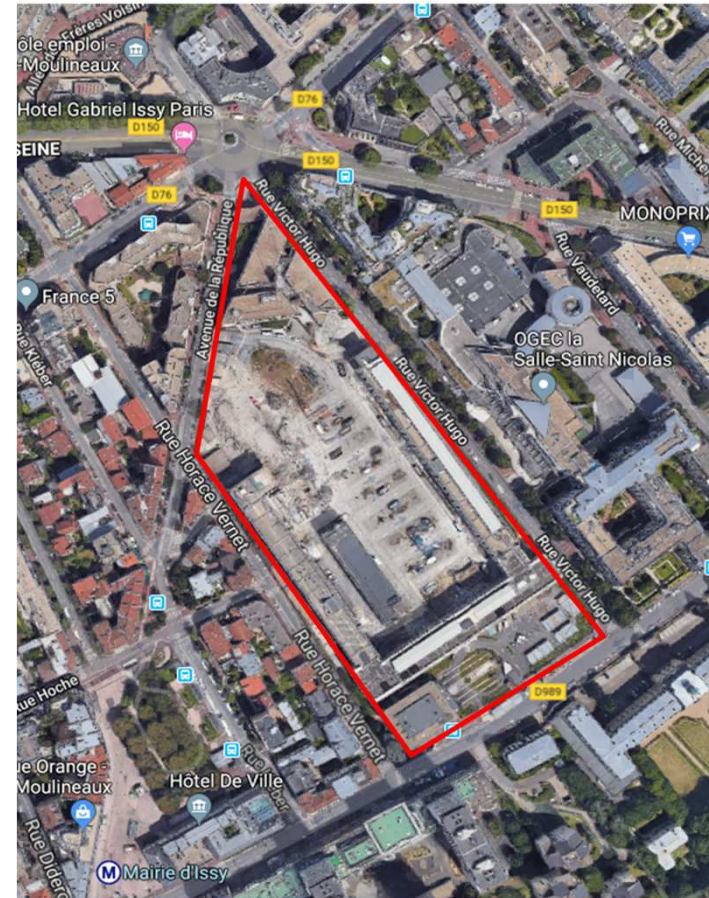
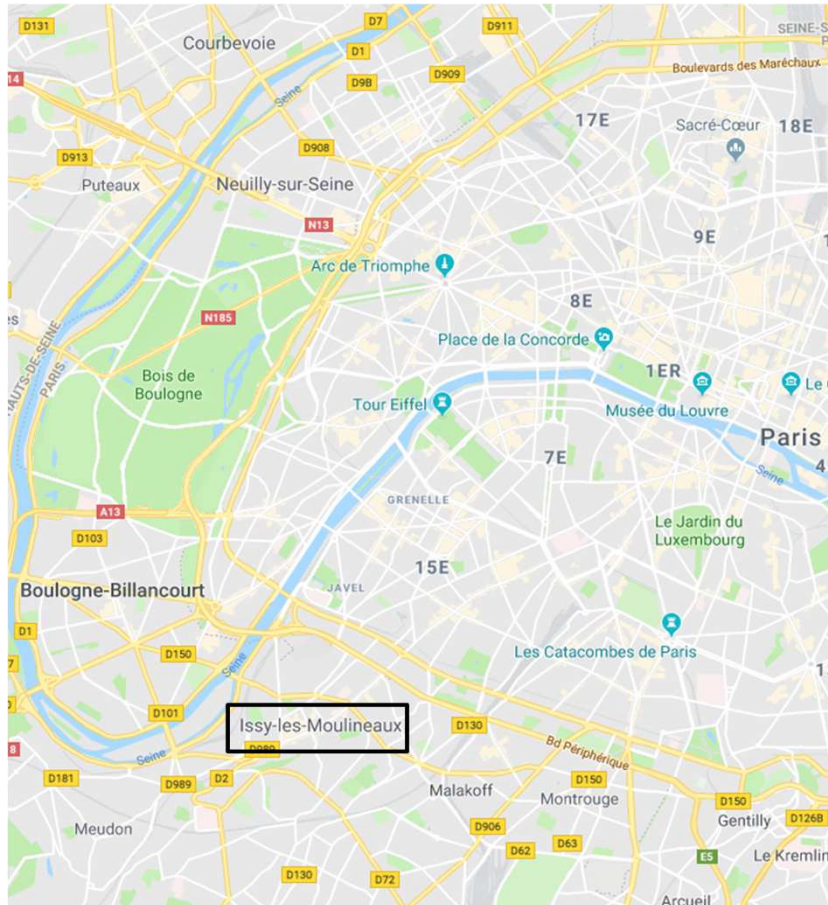
Sommaire



- ❖ **Description du projet immobilier**
- ❖ **Travaux de fondations spéciales**
- ❖ **Tirants sous nappe :**
 - ❖ Description des tirants à réaliser
 - ❖ Méthode d'exécution avec tube prolongateur
 - ❖ Méthode d'exécution avec SAS



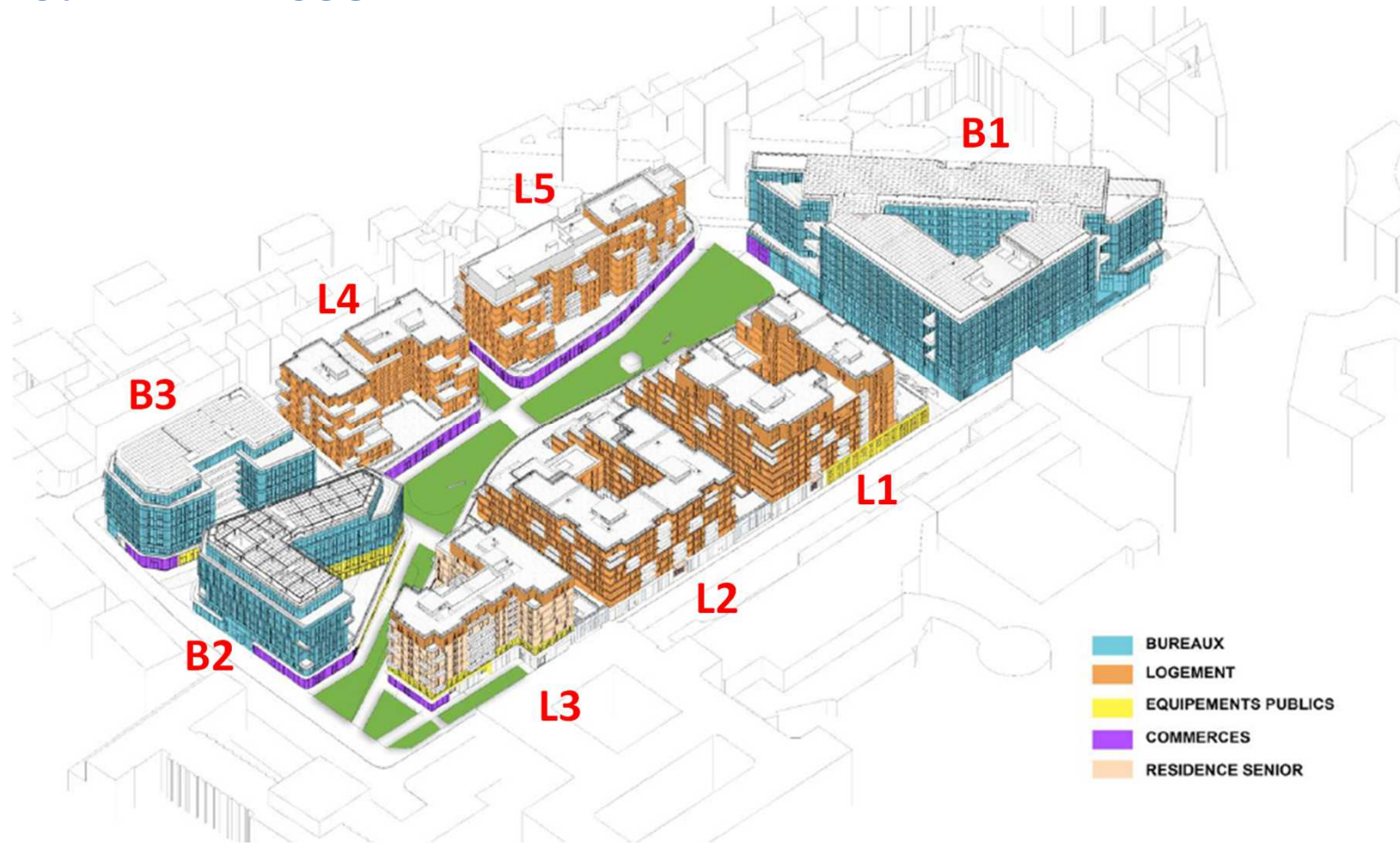
Localisation du projet à ISSY-LES-MOULINEAUX



ISSY CŒUR DE VILLE: futurs ouvrages



MOu: ALTEREA COGEDIM



MOe: BUILDERS AND PARTNERS
VALODE ET PISTRE

BUREAU DE CONTRÔLE: BUREAU VERITAS

ISSY CŒUR DE VILLE



❖ Travaux de fondations spéciales

❖ Paroi lutétienne

❖ Paroi clouée

❖ Pieux

❖ Paroi moulée tirantée

▪ Paroi moulée

▪ Tirants 3 à 4 lits de tirants (292 tirants)

Tirants sous nappe réalisés au tube prolongateur ou au SAS

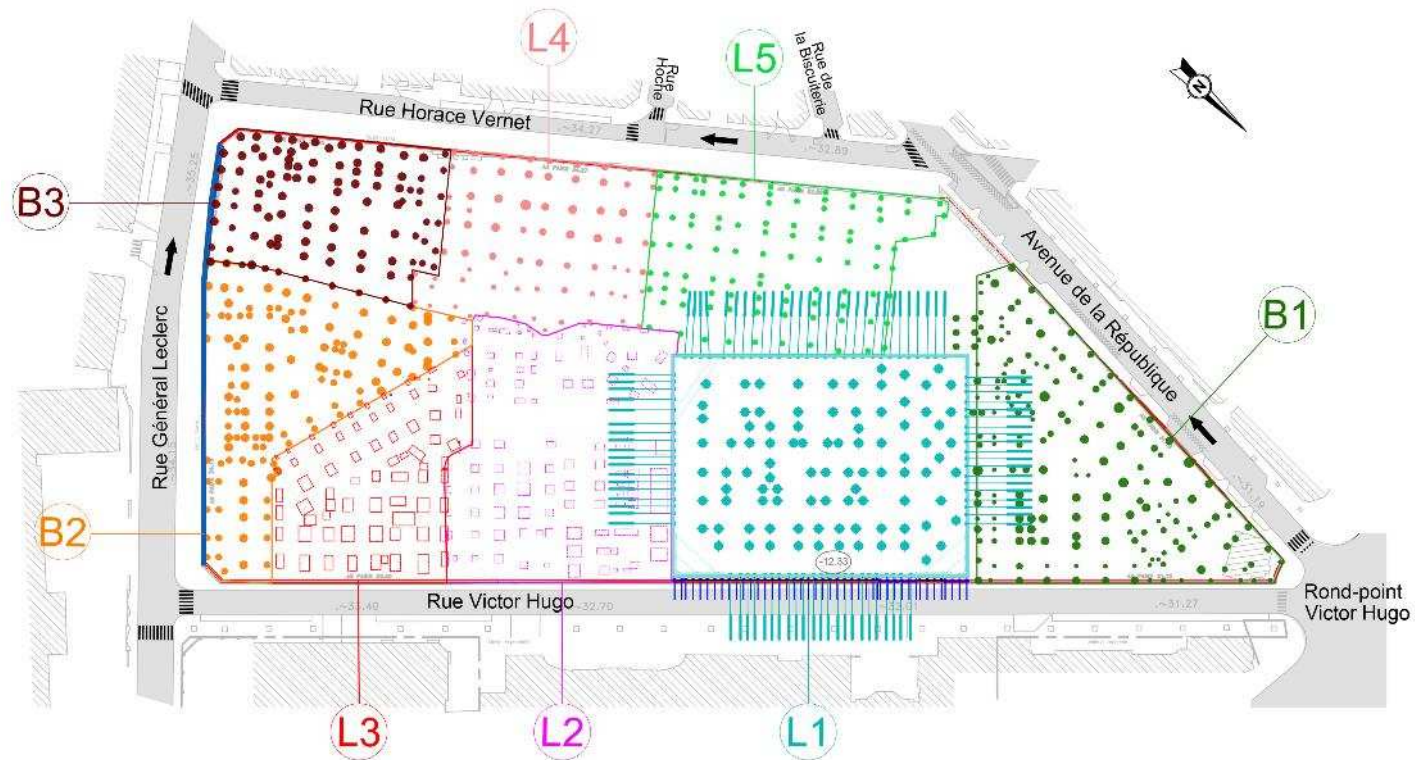
Diamètre forage: 180 mm – 2363 ml de longueur scellée,

Charge: de 40 t à 180 t,

Longueur tirants de 10 m à 25 m, soit 4987 ml.



ISSY CŒUR DE VILLE: Phasage des travaux



PHASE 4

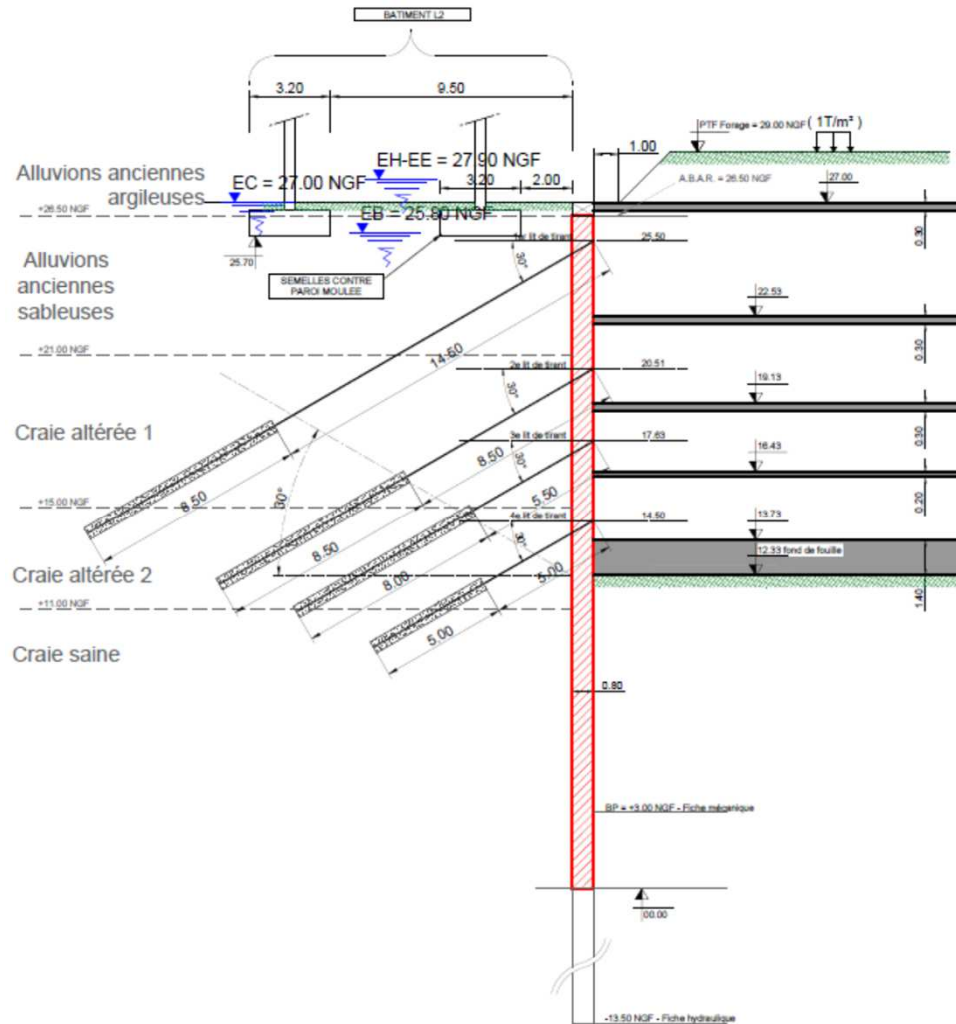
- Terrassement jusqu'au fond de fouille à -12,33 NGF et réalisation des pieux du bâtiment L1
- Réalisation des Pieux de l'ilot bâtiment L5



ISSY CŒUR DE VILLE: Phasage des travaux



- Coupe type sur Paroi Moulée – Coupe 2a – A.Sup. à 26.50 NGF



- Cote 1^{er} lit = 25,50 NGF
Tube prolongateur
 - Cote 2^e lit = 20,50 NGF (ou 21,00 NGF)
 - Cote 3^e lit = 17,60 NGF
 - Cote 4^e lit = 14,50 NGF
- SAS**



ISSY CŒUR DE VILLE:



- Modèle géotechnique du site [extrait G2-PRO (SOLER CONSEIL)]

Horizons géologiques	Caractéristiques géomécaniques	Épaisseur	
Remblais	$PI_{moy.} \text{ (MPa)} \approx 0,3$ $E_{M \text{ moy.}} \text{ (MPa)} \approx 3$	$e \text{ (m)} \approx 3$	
Alluvions argileuses	$0,6 \leq PI \text{ (MPa)} \leq 4$ $6 \leq E_M \text{ (MPa)} \leq 54,5$	$e \text{ (m)} \approx 4$	
Alluvions sablo-argileuses	$2 \leq PI \text{ (MPa)} \leq 5$ $18,5 \leq E_M \text{ (MPa)} \leq 181$	$e \text{ (m)} \approx 6$	
Craie altérée « 1 »	$0,6 \leq PI \text{ (MPa)} \leq 5$ $4 \leq E_M \text{ (MPa)} \leq 195,5$	$e \text{ (m)} \approx 6$	
Craie altérée « 2 »	$1,25 \leq PI \text{ (MPa)} \leq 4,5$ $12 \leq E_M \text{ (MPa)} \leq 52$	$e \text{ (m)} \approx 4$	
Craie saine	$0,15 \leq PI \text{ (MPa)} \leq 5$ $3 \leq E_M \text{ (MPa)} \leq 342,5$	$e \text{ (m)} > 20$	



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



❖ Exécution du 1^{er} lit de tirants :

❖ Cote des tirants: 25,50 NGF

❖ Niveaux de Nappe

❖ EB = 25,80 NGF => 0,3 m de charge d'eau

❖ EC = 27,00 NGF => 1,5 m de charge d'eau

❖ 89 tirants de 44 t à 134 t

❖ Ø Forage= 180 mm ; Longueur= {21 m à 25 m}; Ø Tube TM={2''½ à 3''½}

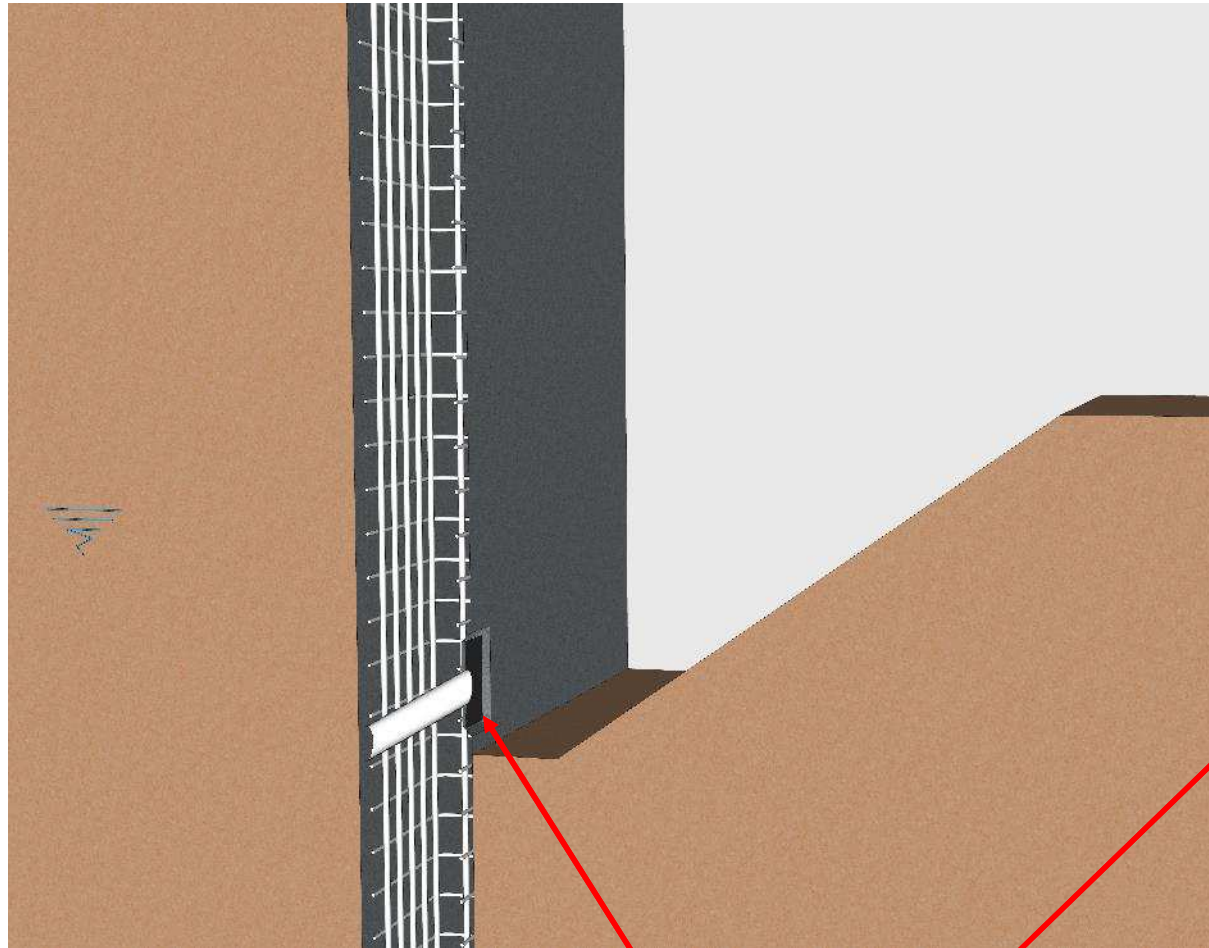
❖ Horizon(s) d'ancrage: Craie altérée 1, Craie altérée 2

❖ Armatures= {3 T15,7 à 10 T15,7}

TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- Phase 1: Dégagement de la réservation de tirant au terrassement



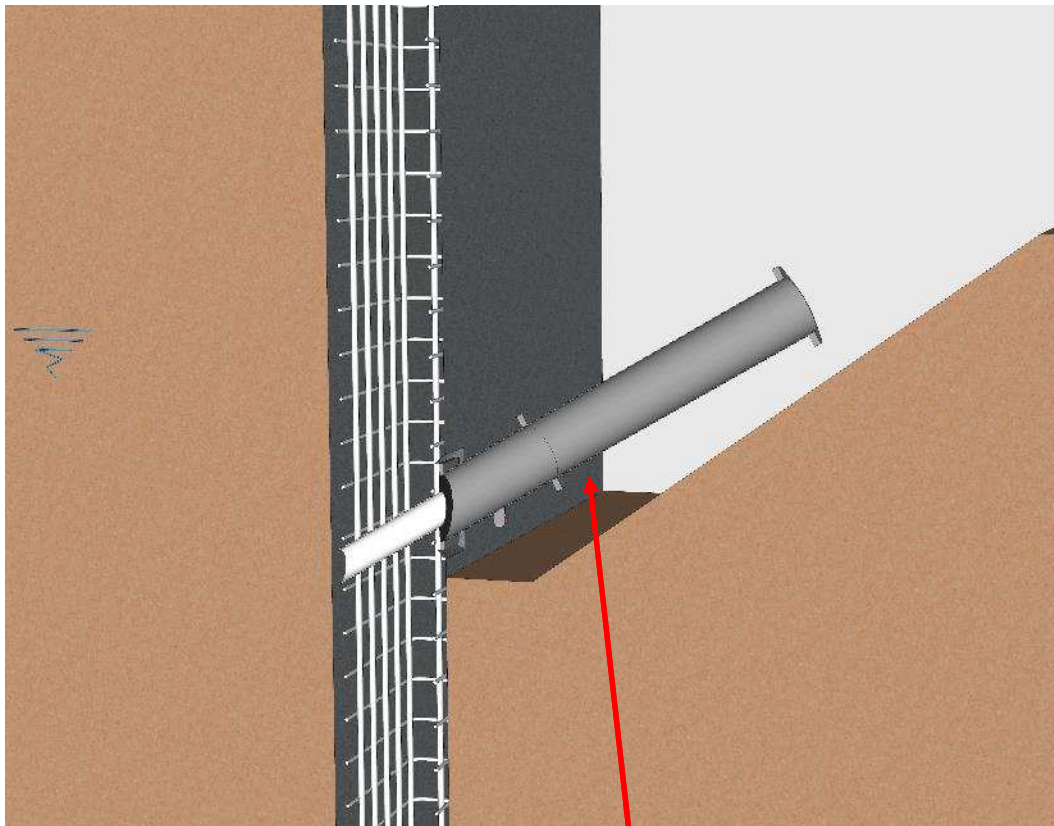
Réservation



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- **Phase 2: Pose du tube prolongateur**



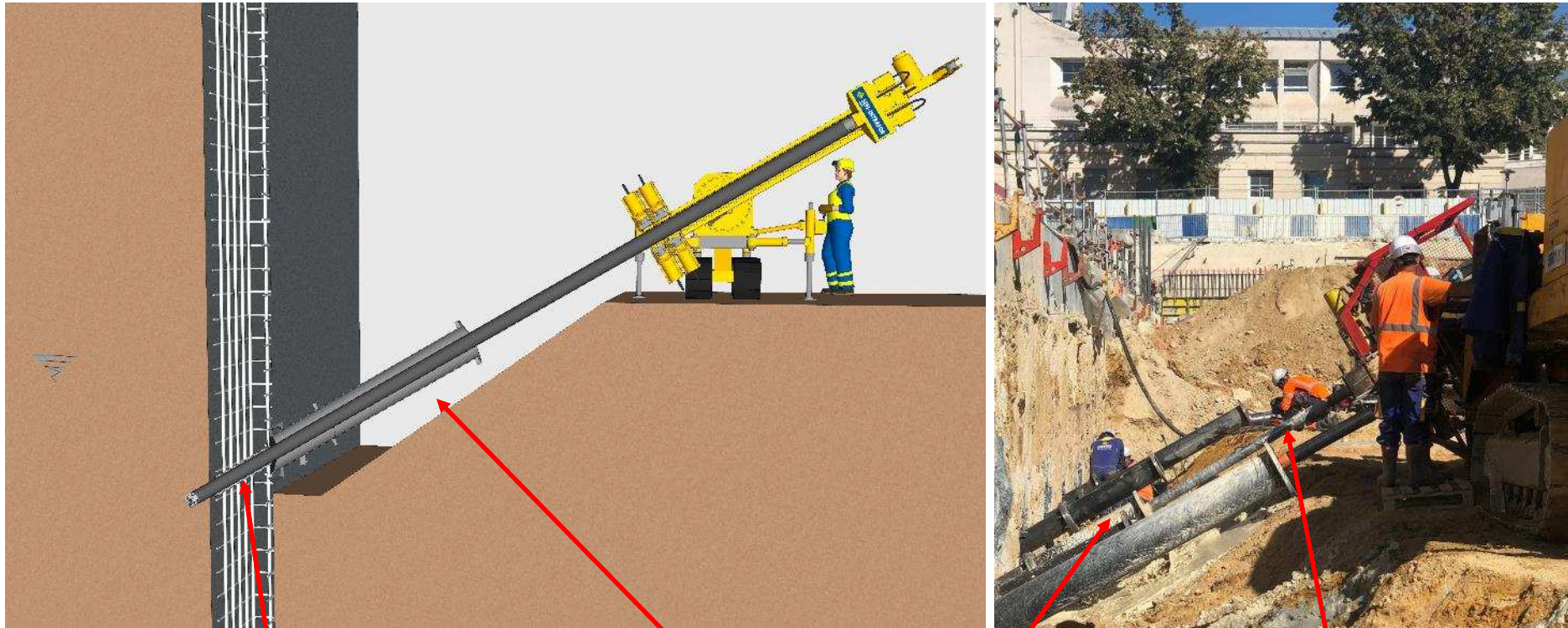
Tube prolongateur



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- Phase 3: Forage au travers du tube prolongateur



Tige de forage

Tube prolongateur

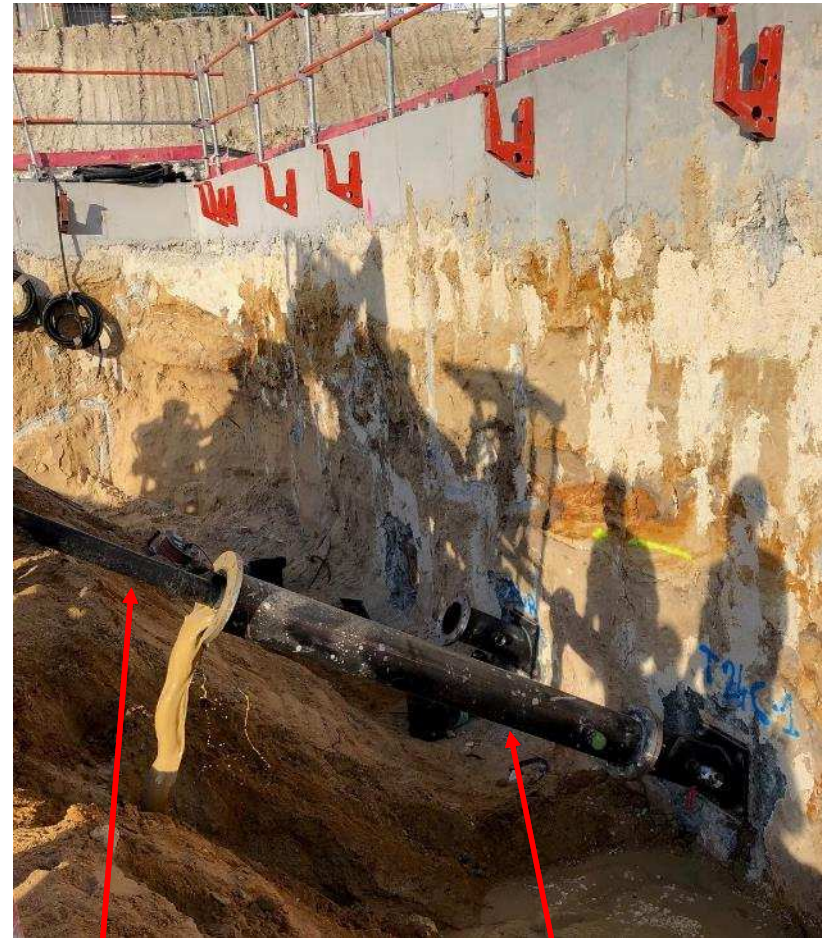
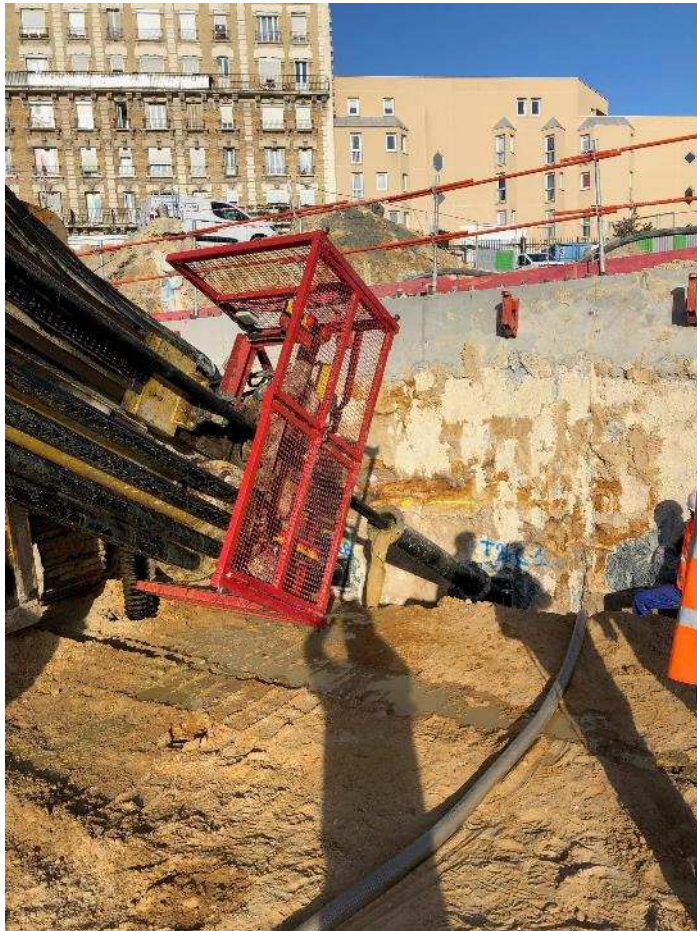
Tige de forage



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- **Phase 3: Forage au travers du tube prolongateur**



Tige de forage

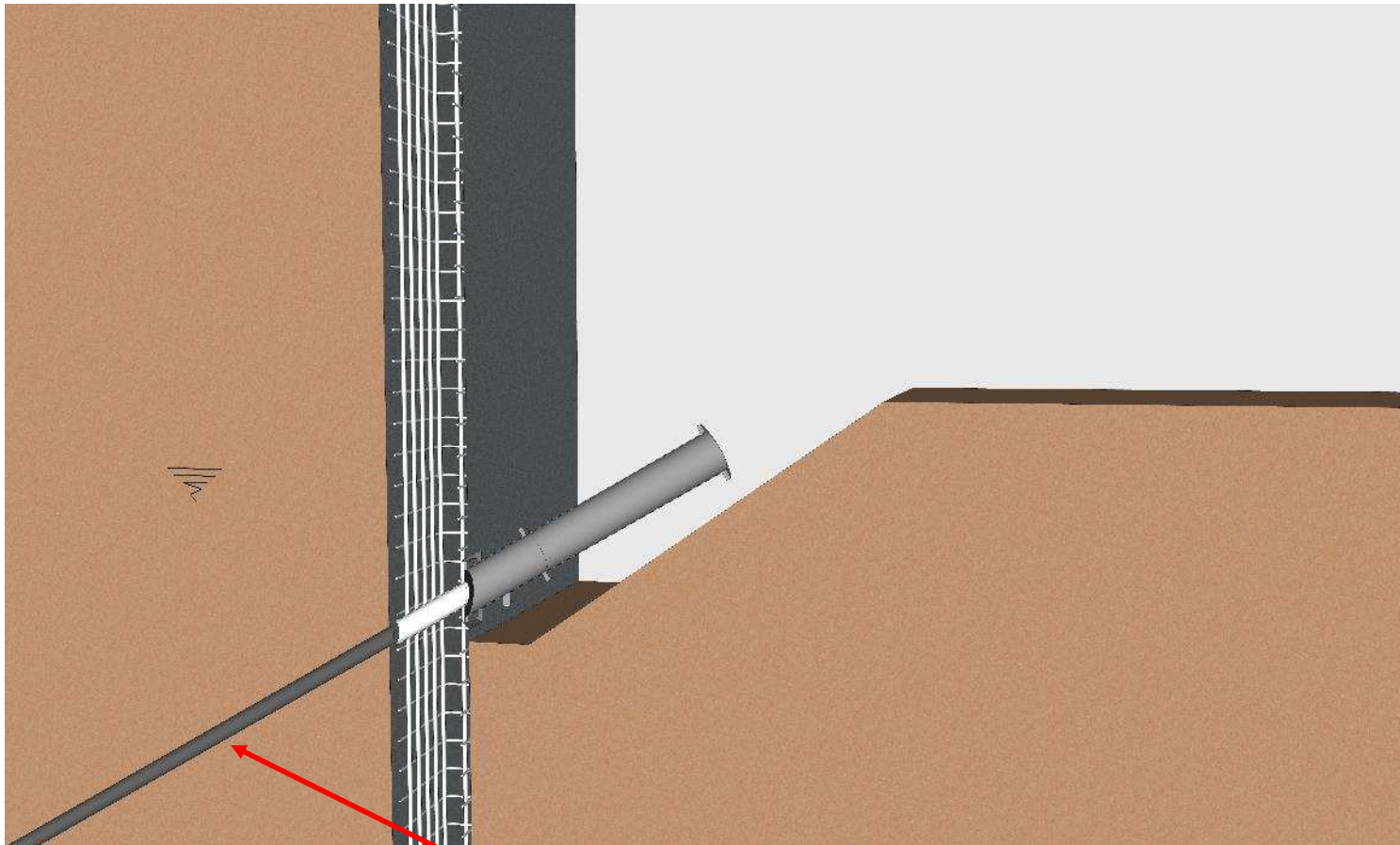
Tube prolongateur



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- **Phase 4: Remplissage au coulis de ciment au moyen des tiges de forage**



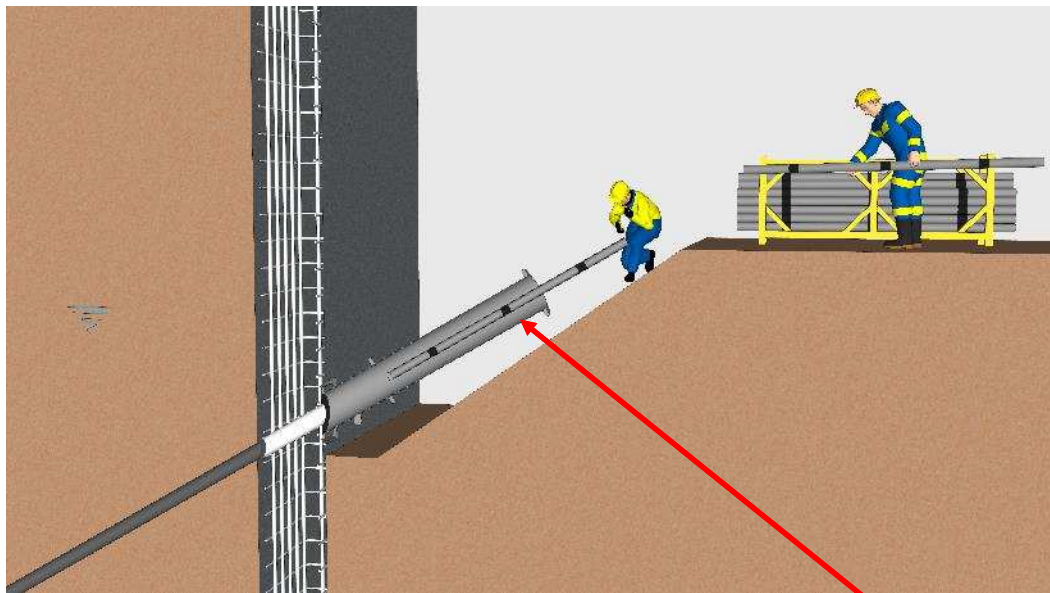
Coulis de ciment



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- **Phase 5: Pose du tube TM**



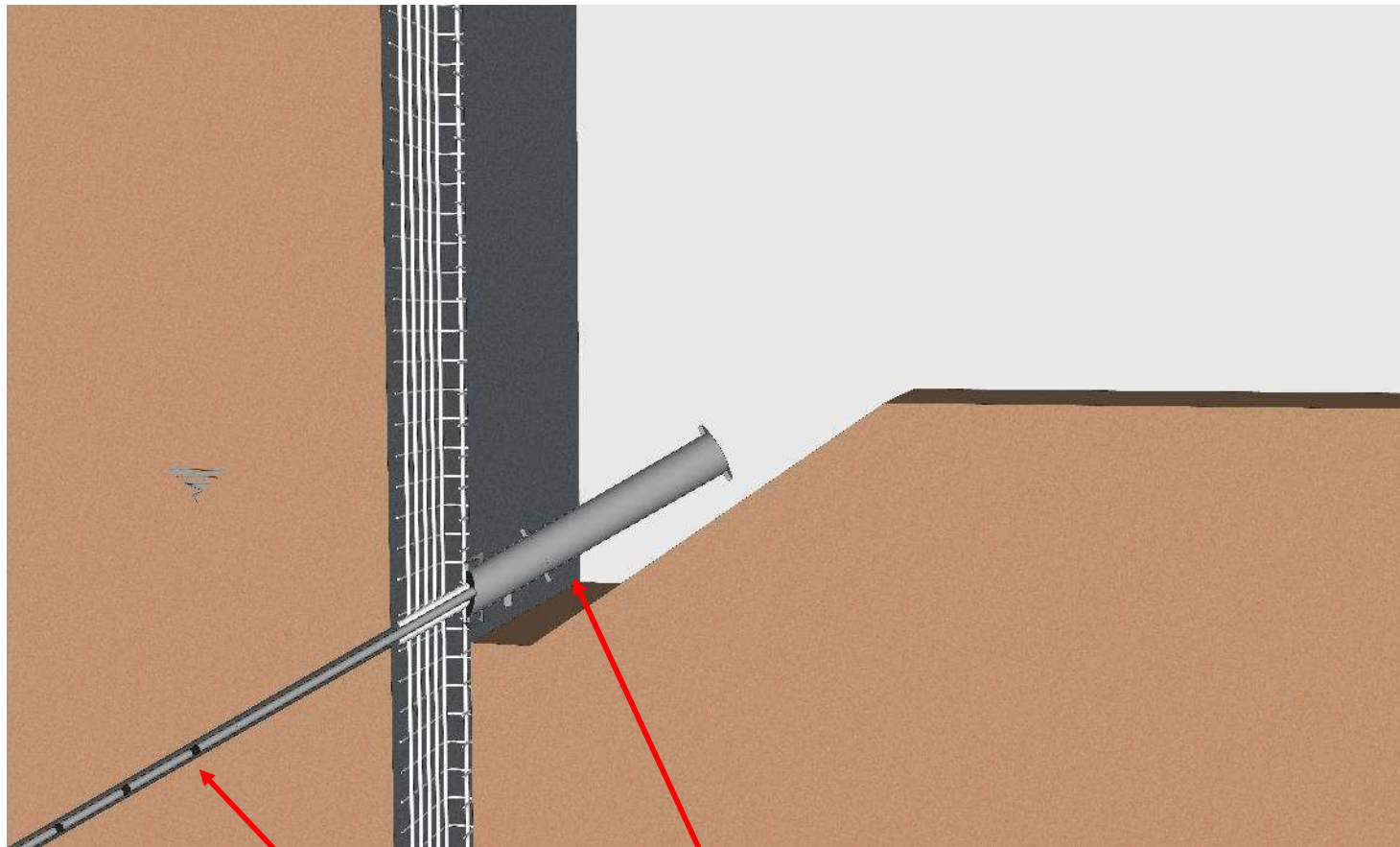
Tube TM



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- **Phase 5: Pose du tube TM - Scellement**



Tube TM

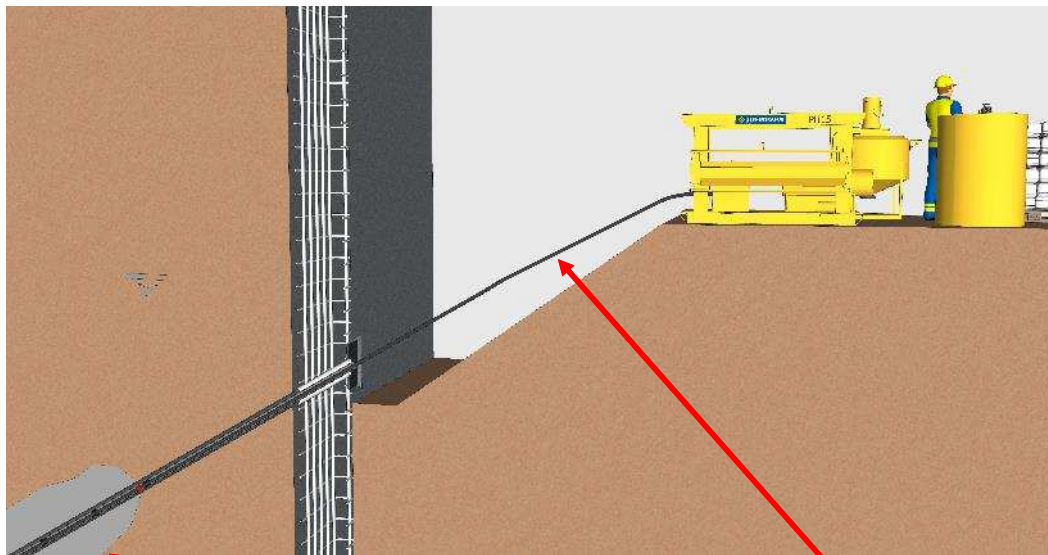
Tube prolongateur



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- Phase 6: Scellement IRS du tube TM



Bulbe de scellement

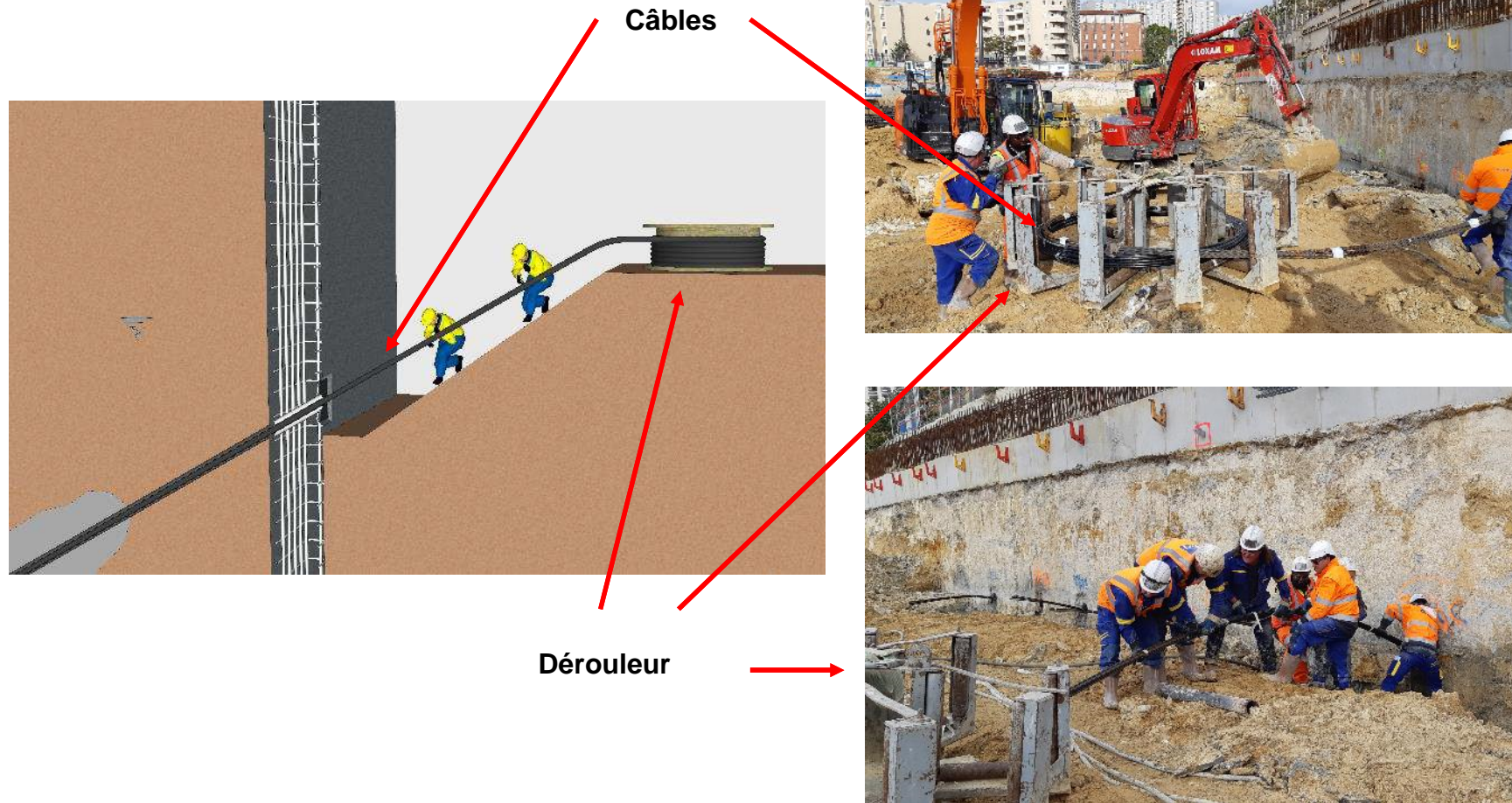
Flexible d'injection



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



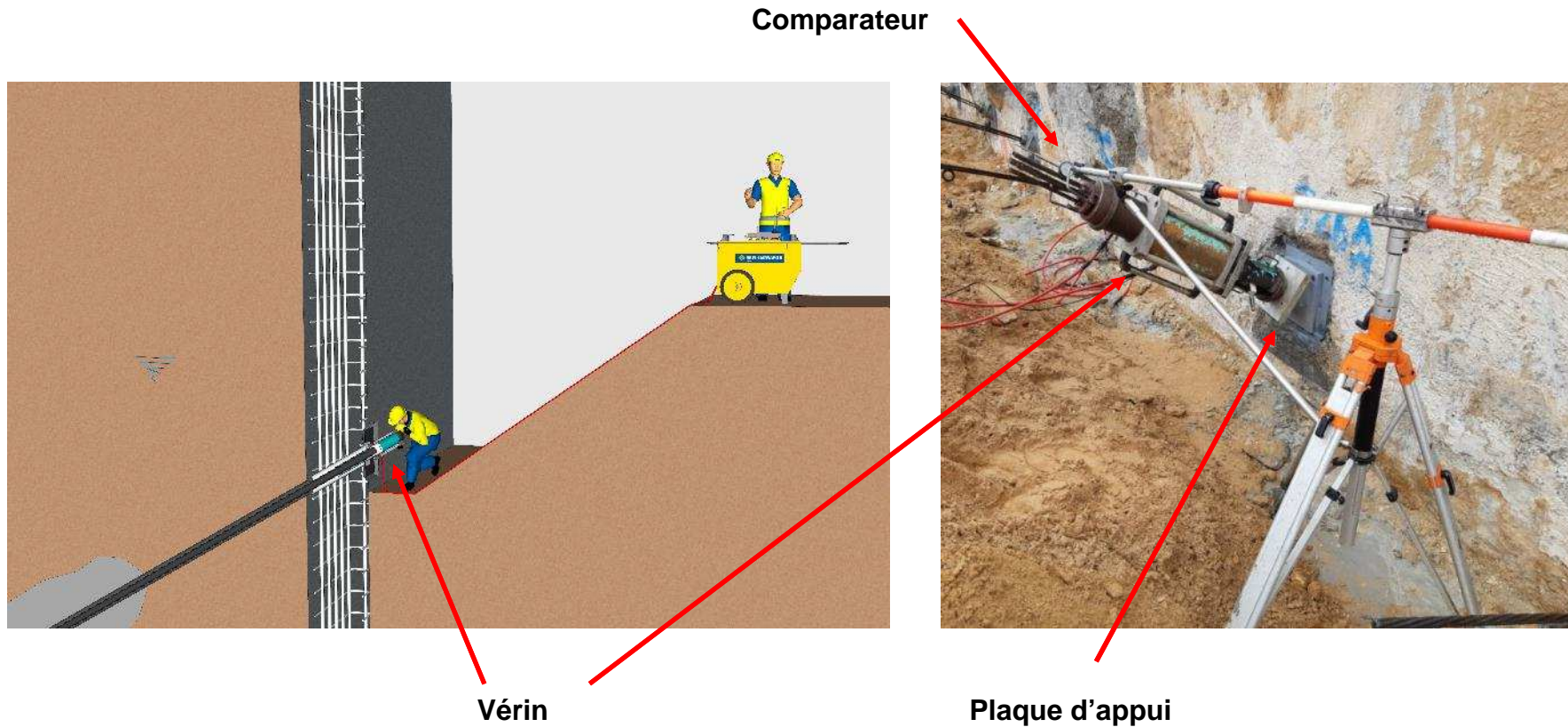
- **Phase 7: Mise en place des armatures dans le tube TM**



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- Phases 8 et 9: Pose du tube trompette et de la chaise d'appui puis mise en tension du tirant



TIRANT AVEC TUBE PROLONGATEUR



- Phase 10: Pose du capot et protection anticorrosion (cire)



Tête de tirant



Capot



TIRANT AVEC SAS



❖ Exécution des 2, 3 et 4^{ème} lits de tirants :

❖ Cote des tirants

- ❖ 2^{ème} lit: 20,50 à 21,00 NGF
- ❖ 3^{ème} lit: 17,60 NGF
- ❖ 4^{ème} lit: 14,50 NGF

❖ Niveaux de Nappe

- ❖ **EB = 25,80 NGF** => 4,8 à 11,3 m de charge d'eau
- ❖ **EC = 27,00 NGF** => 6 à 12,5 m de charge d'eau

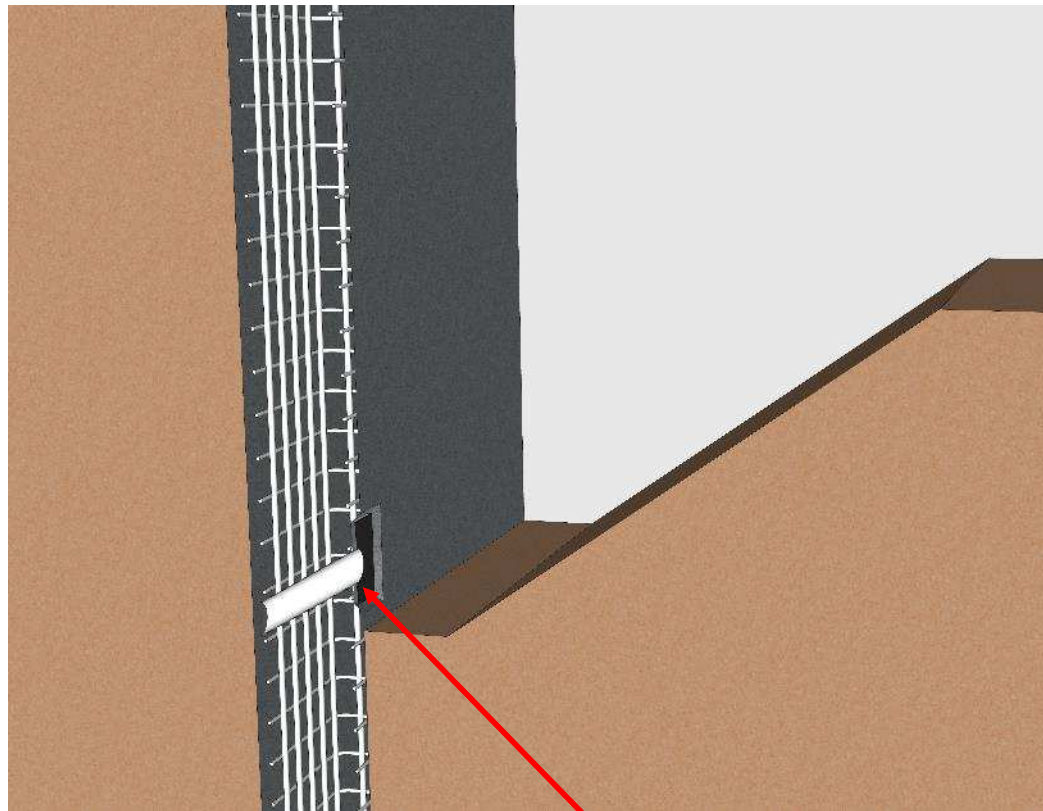
❖ 203 tirants de 41 t à 181 t

- ❖ Ø Forage= 180 mm ; Longueur= {10 m à 21 m}; Ø Tube TM={2''½ à 3''½}
- ❖ Horizon(s) d'ancrage: Craie altérée 1, Craie altérée 2; Craie saine
- ❖ Armatures= {3 T15,7 à 11 T15,7}

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- Phase 1: Dégagement de la réservation de tirant au terrassement

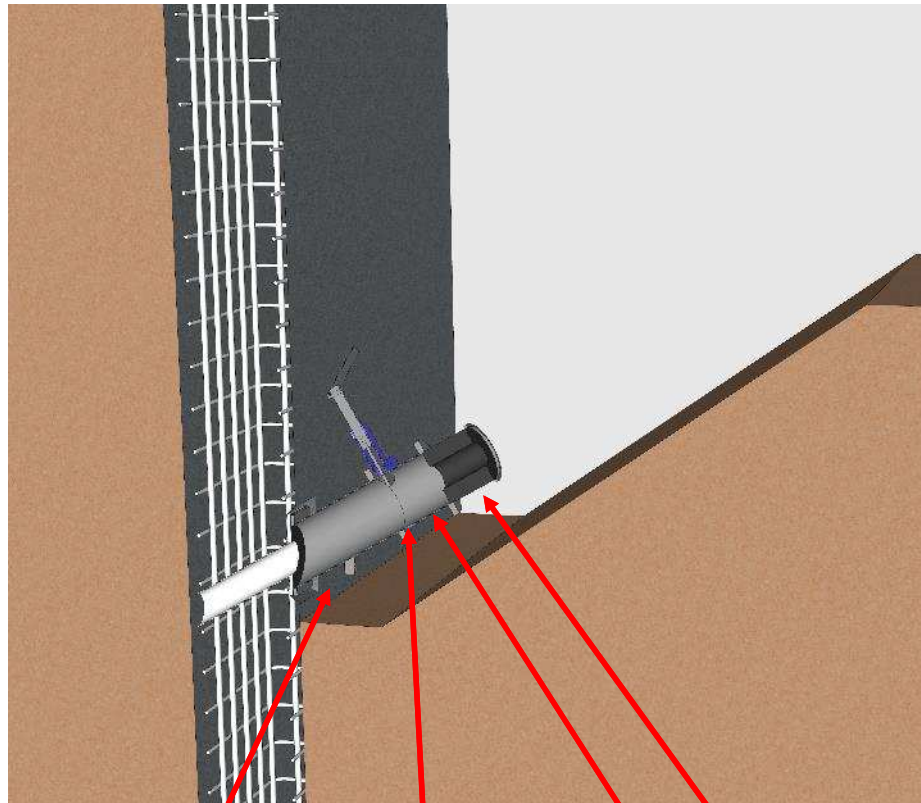


Réservation

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- Phase 2: Pose du SAS



Tube support

Vanne à guillotine

Presse étoupe

Tube allonge intermédiaire



Vanne à guillotine

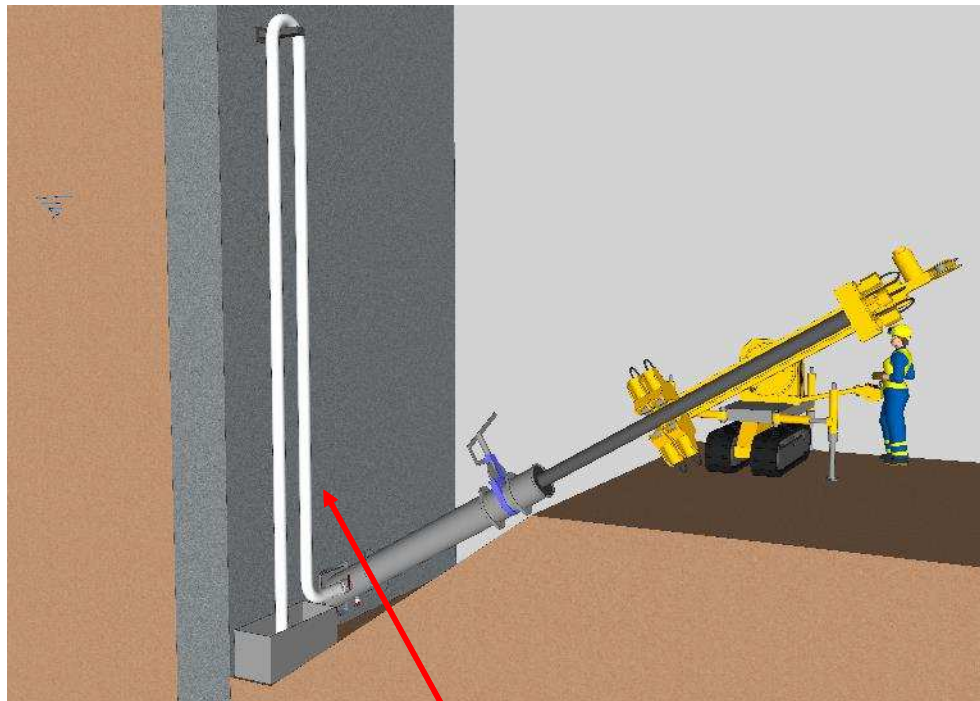
Tube support



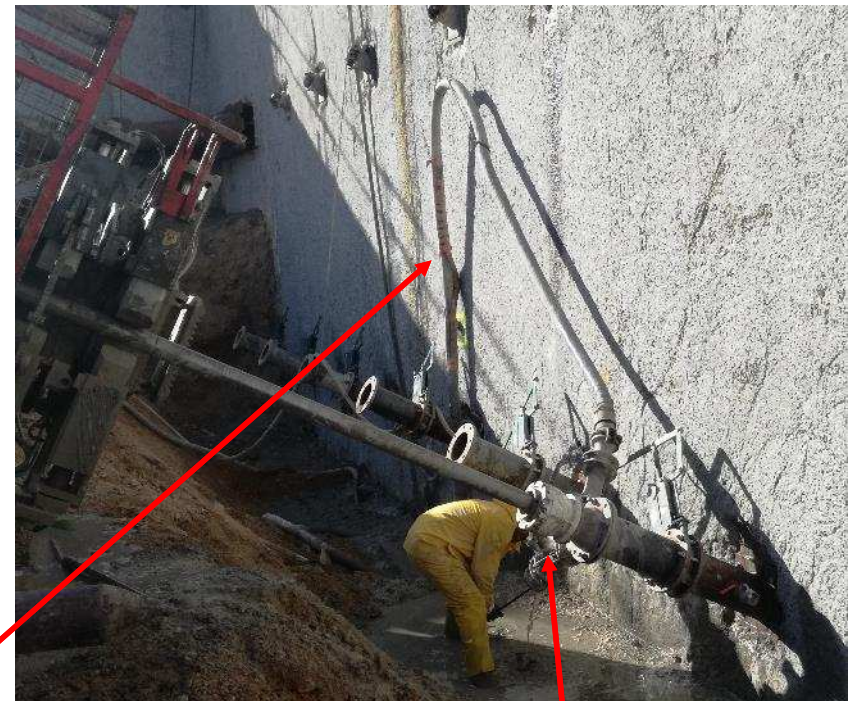
TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 2: Pose du SAS – Tube d'équilibrage**



Tube d'équilibrage



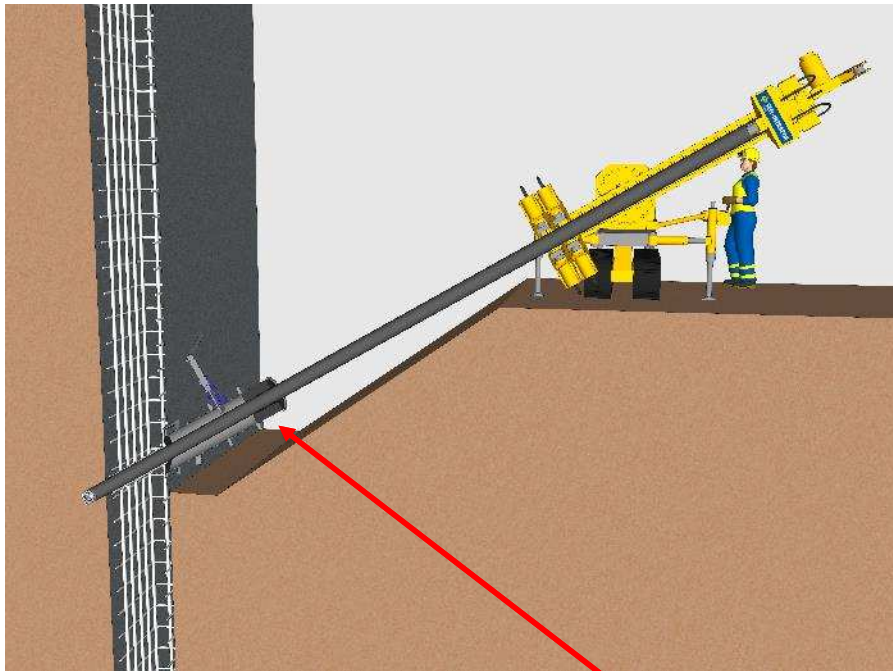
Presse étoupe



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 3: Forage au travers le presse étoupe**



Presse étoupe



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 3: Forage au travers le presse étoupe**



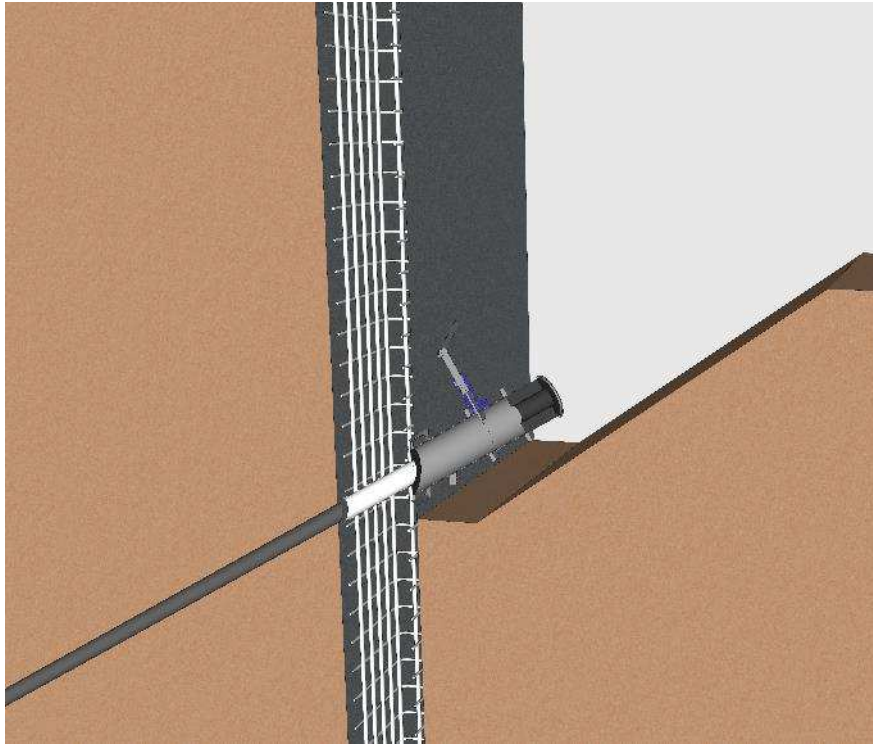
Presse étoupe



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 4: Forage terminé – Substitution du fluide de forage par du coulis de ciment**

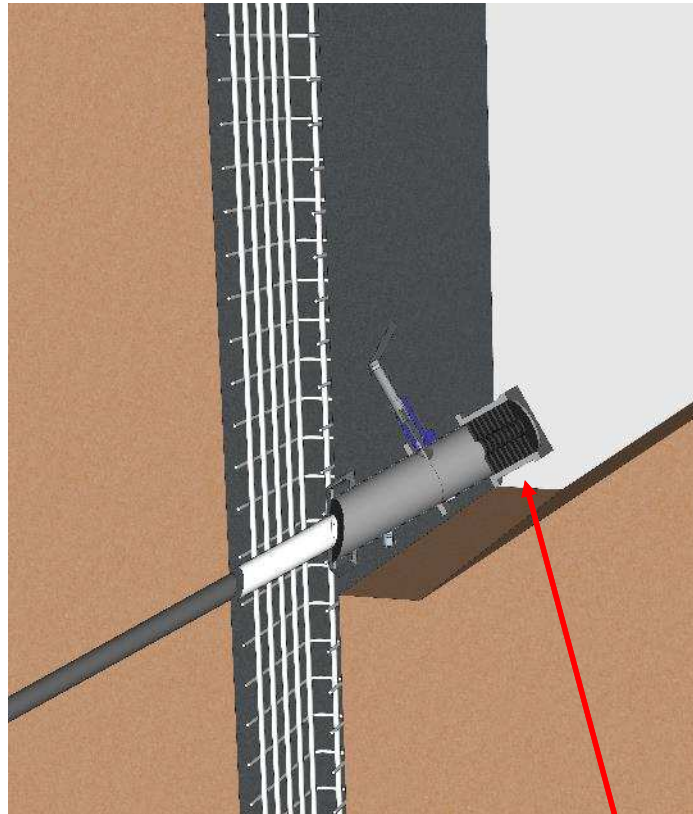


Coulis de ciment

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 5:** Démontage du presse étoupe et pose de la jupe



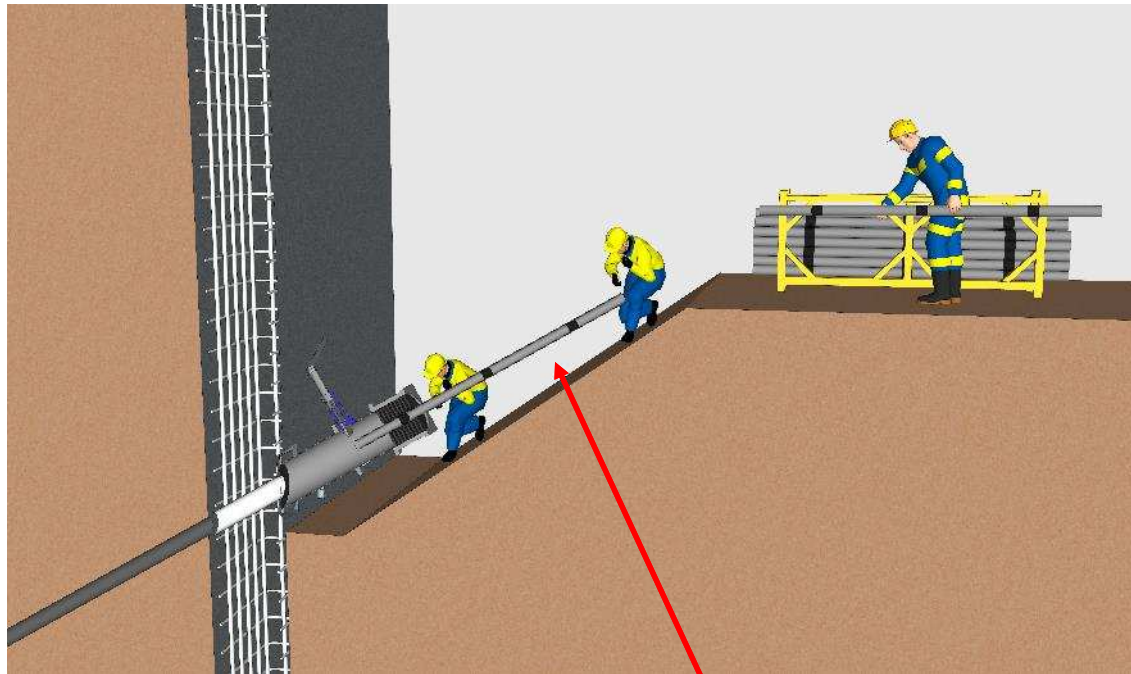
Jupe



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 6a: Mise en place du tube TM au travers la jupe**

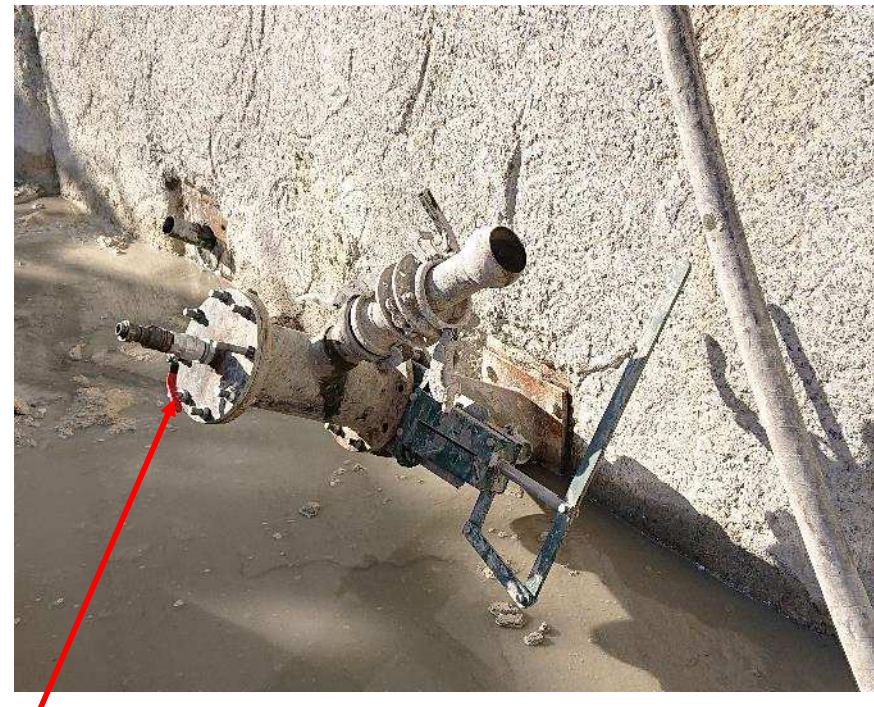
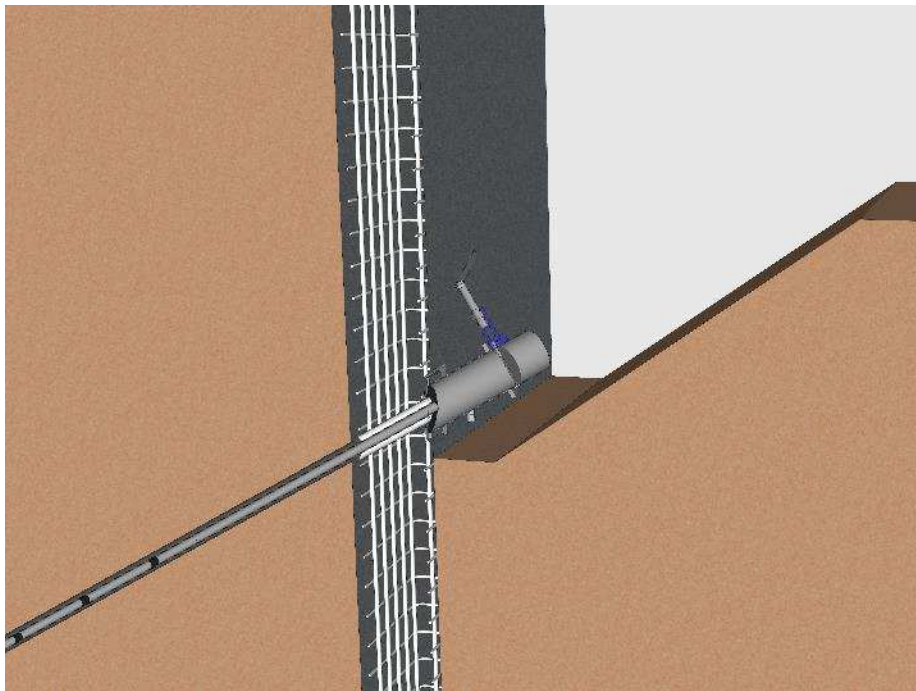


Tube métallique à manchettes

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- Phase 6b: Dépose de la jupe



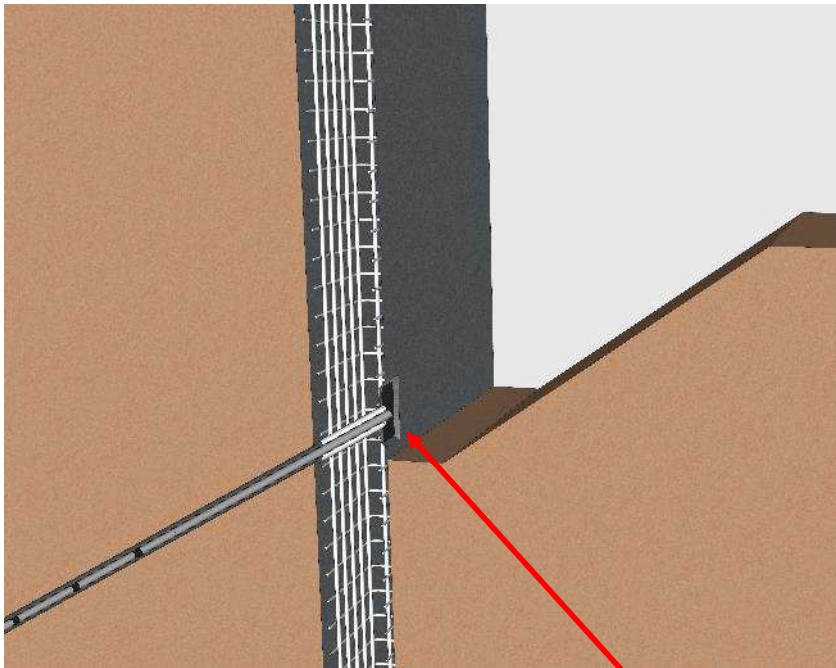
Bouchon avec vanne



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 7: Tube TM scellé dans le forage – SAS déposé**



SAS démonté

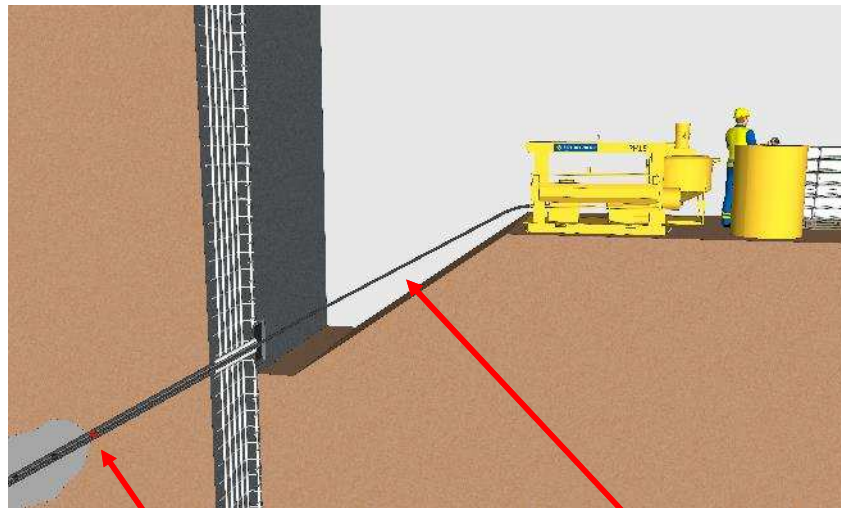


Partie du SAS en place pendant la prise du scellement gravitaire

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 8a: Scellement IRS du tube TM au terrain**



Obturbateur

Flexible d'injection



Obturbateur double



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS

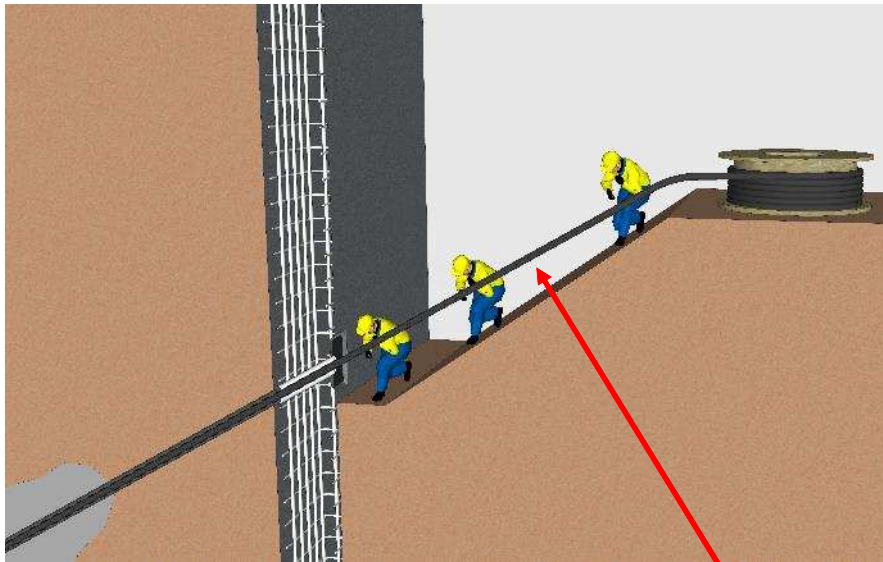
- Phase 8b: Lavage du tube TM *_après injection IRS*



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 9a: Scellement des armatures du tirant dans le tube TM**



Armatures du tirant

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 9a: Scellement des armatures du tirant dans le tube TM**

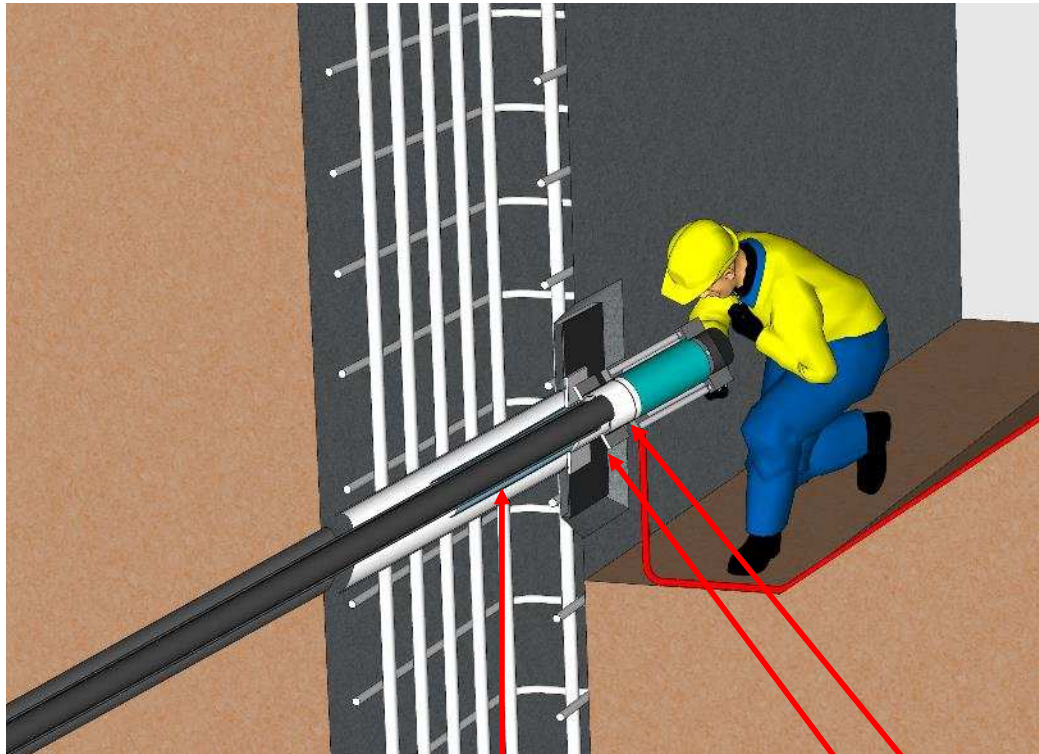


Armatures en attente avant mise en tension

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Phase 9b: Scellement des armatures du tirant dans le tube TM**
Pose du tube trompette et de la chaise d'appui



Tube trompette

Disque d'ancrage

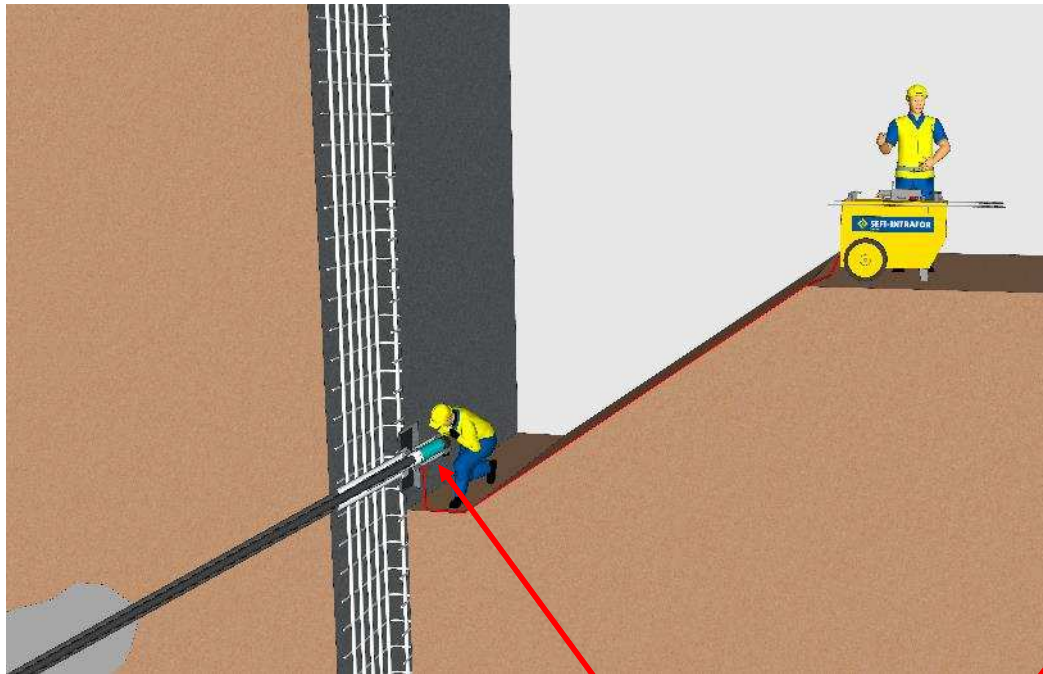
Chaise



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- Phase 10a: Mise en tension du tirant



Vérin hydraulique



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- Phase 10b: Cellule de contrôle



Cellule de contrôle

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS

- Phase 11: Pose du capot



TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



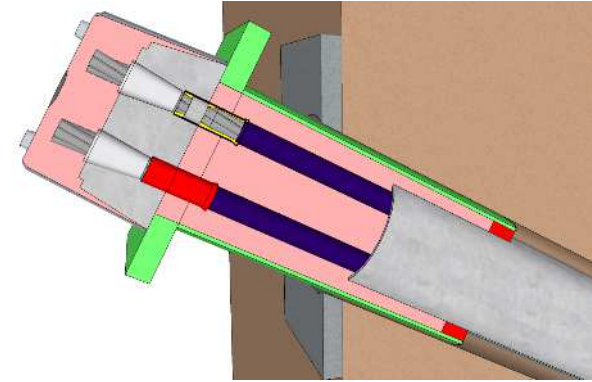
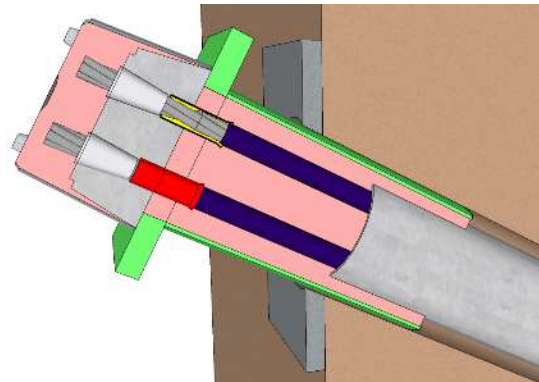
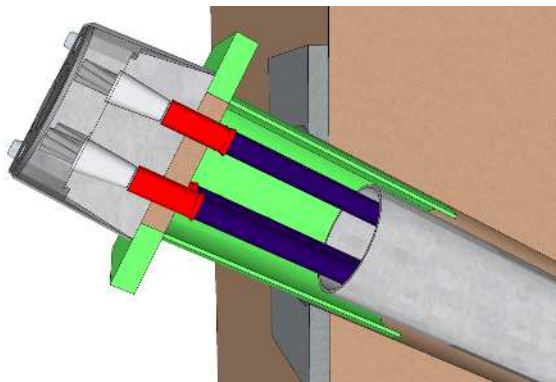
- Phase 12a: Protection de la tête d'ancrage

TA 95

PROTECTION P0

PROTECTION P1

PROTECTION P2



TA 2020



Schéma de principe de la protection de la tête d'ancrage – Cas des torons

Journée Scientifique et Technique du CFMS du 6 février 2020 – Recommandations TA 2020

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS

- Phase 12b: Coulage de la cire pour protéger la tête d'ancrage de la corrosion



Capot

TIRANT RÉALISÉ SOUS SAS



- **Avancement:** 3^e lit de tirants en cours de réalisation

Date: 04/12/19

