



Journée scientifique et technique du CFMS du 21 mars 2019

« Grands projets d'infrastructures en Région Parisienne »

Aménagement de la Gare RER C du Pont de l'ALMA

Procédé FARL de pré-recépage de pieu

Brevet FRANKI FONDATION 2013

Présentateur : Karim ELFASSI ELFAHRI (FAYAT FONDATIONS)



Sommaire



- **Projet d'aménagement de la Gare**
- **Travaux de fondations spéciales**
- **Exemple de phasage des travaux zone d'accès quai A**
 - Procédé FARL de pré-recépage de pieu
- **Synoptique des travaux**
 - Zone issue de secours quai A
 - Zone d'accès quai B
 - Zone issue de secours quai B
- **Synthèse du procédé FARL**



GARE RER PONT DE L'ALMA



GARE RER PONT DE L'ALMA

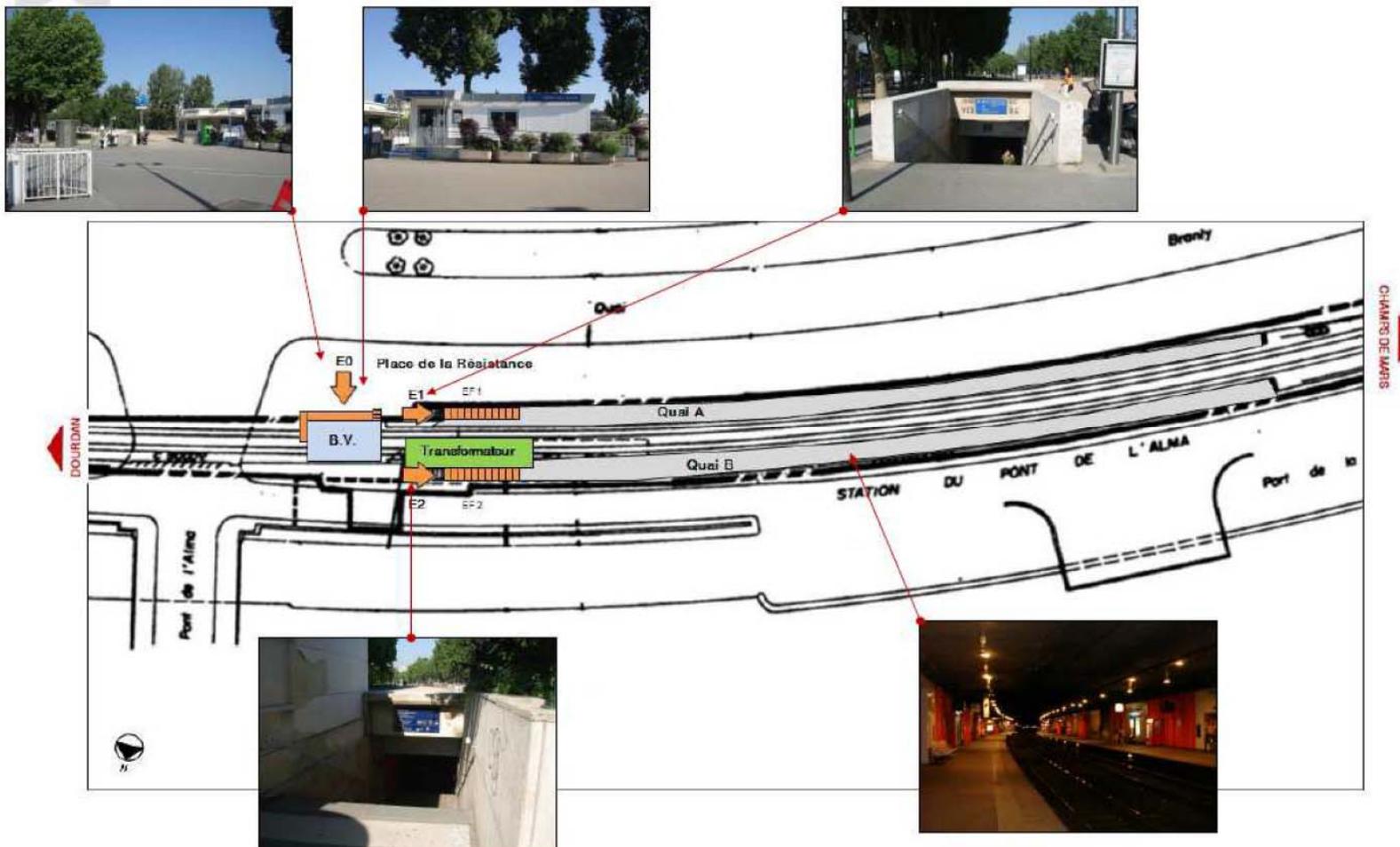


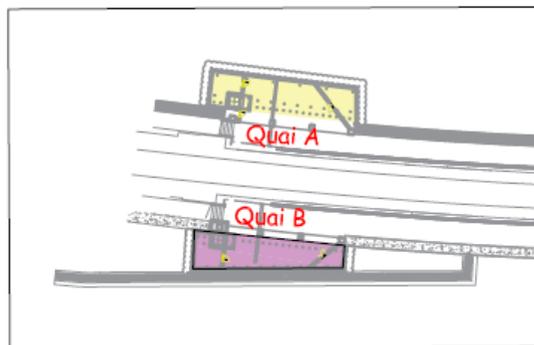
Schéma de la Gare actuelle (extrait du dossier marché)

GARE RER PONT DE L'ALMA - AMÉNAGEMENTS



- Schéma Directeur Accessibilité → rendre accessible la gare aux personnes à mobilité réduite

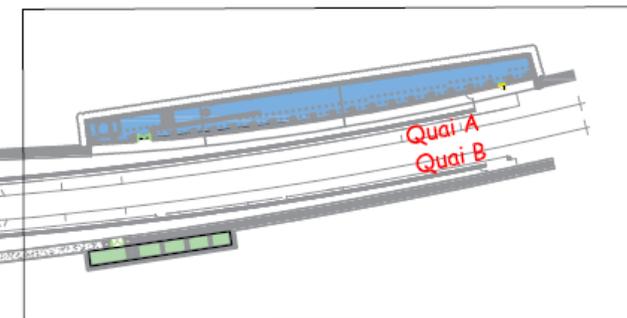
PONT DE L'ALMA



Création de deux nouvelles zone d'accès souterraines couvertes d'environ 21 m qui comprennent:

- 2 ascenseurs
- 2 CAB
- Des locaux techniques

CHAMPS DE MARS



Élargissement du quai A et création de:

- 2 issues de secours
- locaux techniques

GARE RER PONT DE L'ALMA



- **Travaux de fondations spéciales**

Parois de pieux sécants: pieux forés tubés de 1000 mm de Ø

- Côté quai A: zone d'accès souterraine et issue de secours

Pieux de structure: pieux à la tarière creuse de 500 à 900 mm de Ø

- Ces pieux implantés à l'intérieur des nouvelles enceintes reprennent les efforts apportés par les nouvelles structures côté quai A et au niveau de l'issue de secours quai B

Micropieux de structure: micropieux de type III de 250 mm de Ø

- Ces micropieux implantés à l'intérieur de la nouvelle zone d'accès souterraine côté quai B reprennent les efforts apportés par la nouvelle structure

Injection pour fond injecté: forages de 114 mm de Ø, maillage 1 m x 1 m

- Ces fonds injectés sont réalisés au niveau des nouvelles enceintes quai A et au niveau de l'issue de secours quai B.



GARE RER PONT DE L'ALMA



- Modèle Géotechnique du site (extrait G2 GEO EST)

Horizon géologique	Caractéristiques géomécaniques	Epaisseur des horizons
Remblais limoneux	$0,6 \leq Pl_{moy}^* \text{ (MPa)} \leq 1,3$ $5 \leq E_{moy} \text{ (MPa)} \leq 20$	$2,7 \leq E \text{ (m)} \leq 4,2$
Sable fin et grossier	$0,7 \leq Pl_{moy} \text{ (MPa)} \leq 1$ $7 \leq E_{moy} \text{ (MPa)} \leq 10$	$7,4 \leq E \text{ (m)} \leq 10,9$
Argile sableuse	$Pl_{moy} \text{ (MPa)} \approx 0,7$ $5 \leq E_{moy} \text{ (MPa)} \leq 7$	$2,1 \leq E \text{ (m)} \leq 4,8$
Sable argileux	$2,4 \leq Pl_{moy} \text{ (MPa)} \leq 4,3$ $23 \leq E_{moy} \text{ (MPa)} \leq 57$	$1,9 \leq E \text{ (m)} \leq 3,5$
Argile grise/rosâtre	$1,1 \leq Pl_{moy} \text{ (MPa)} \leq 1,6$ $12 \leq E_{moy} \text{ (MPa)} \leq 20$	$E \text{ (m)} > 13$

} ALLUVIONS

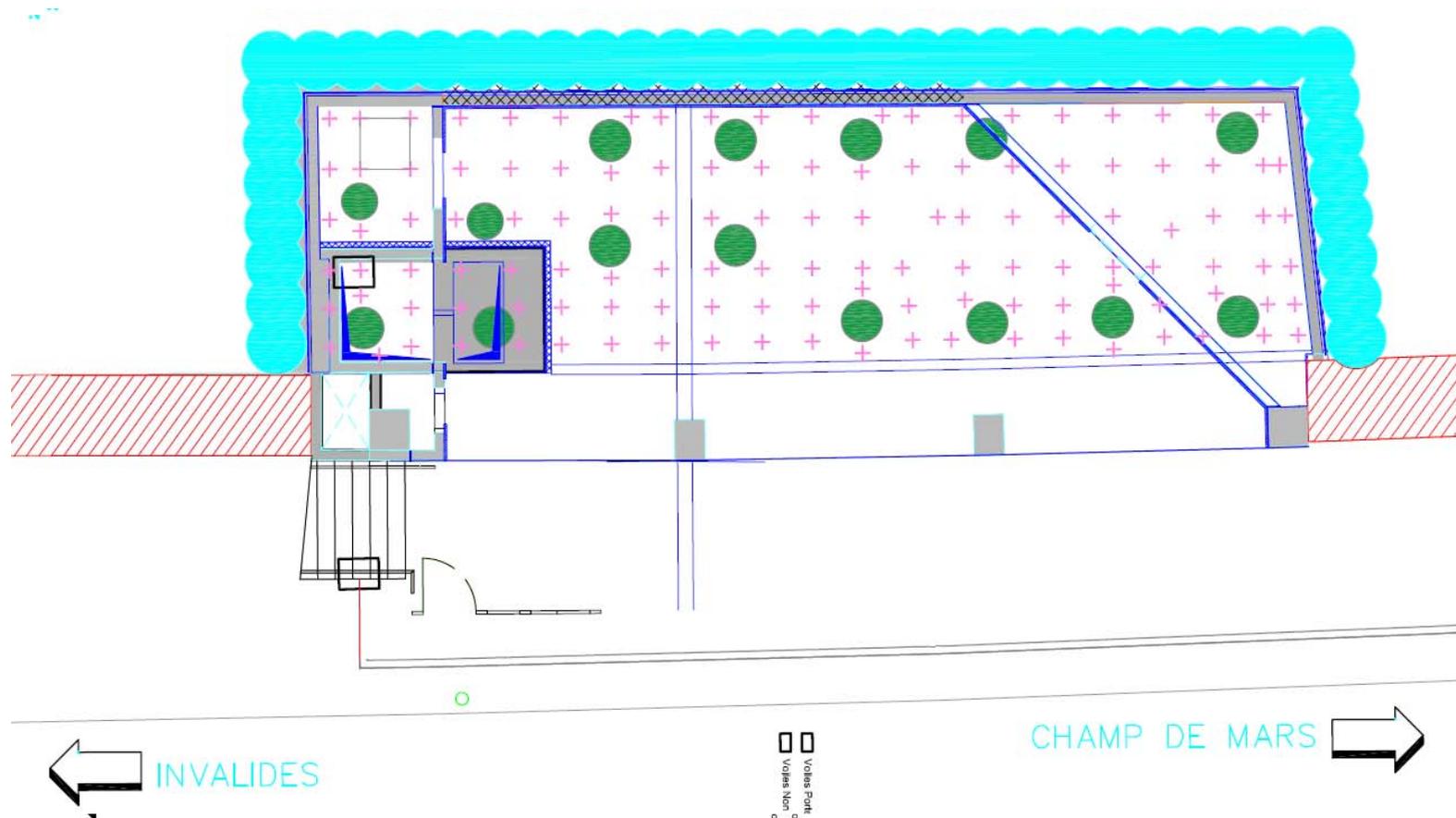
} SPARNACIEN



GARE RER PONT DE L'ALMA

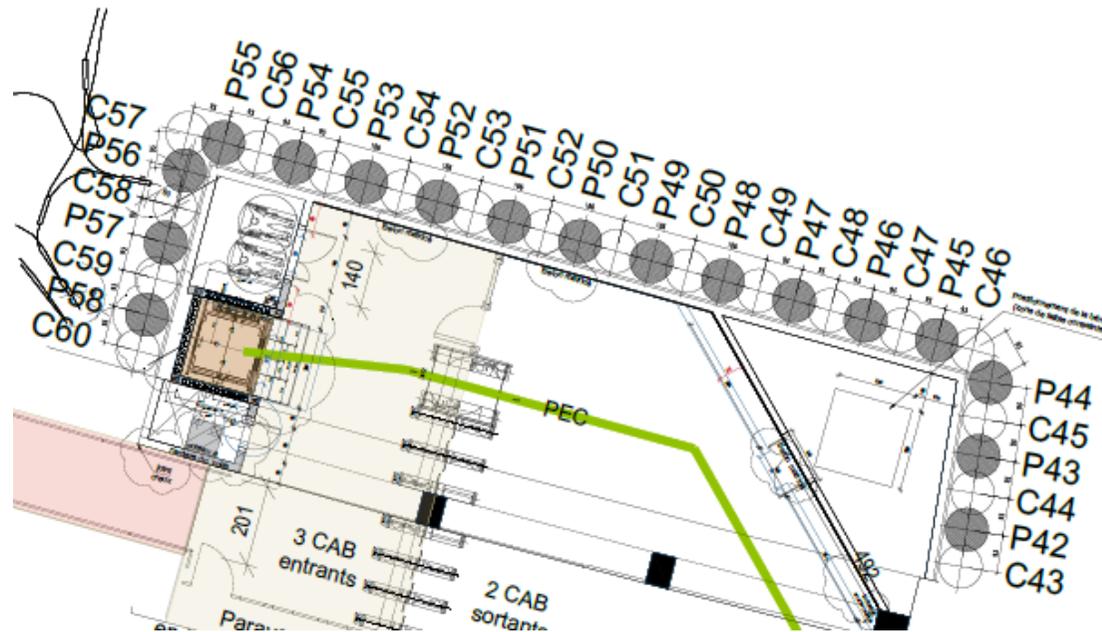


- Exemple de phasage: zone d'accès quai A

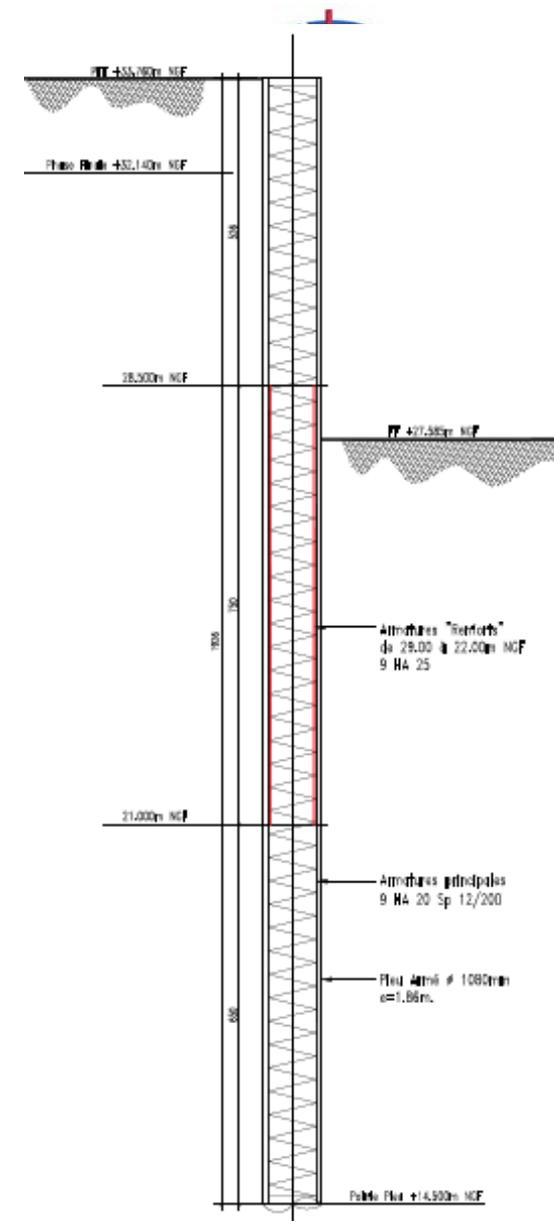


GARE RER PONT DE L'ALMA

- **Zone d'accès A:** réalisation de 35 pieux sécants forés tubés Ø 1080 espacés de 1,86 m



- Pieux au coulis ancrés dans les sables argileux
- Pieux Béton armé à la cote 14.50 N.G.F



GARE RER PONT DE L'ALMA



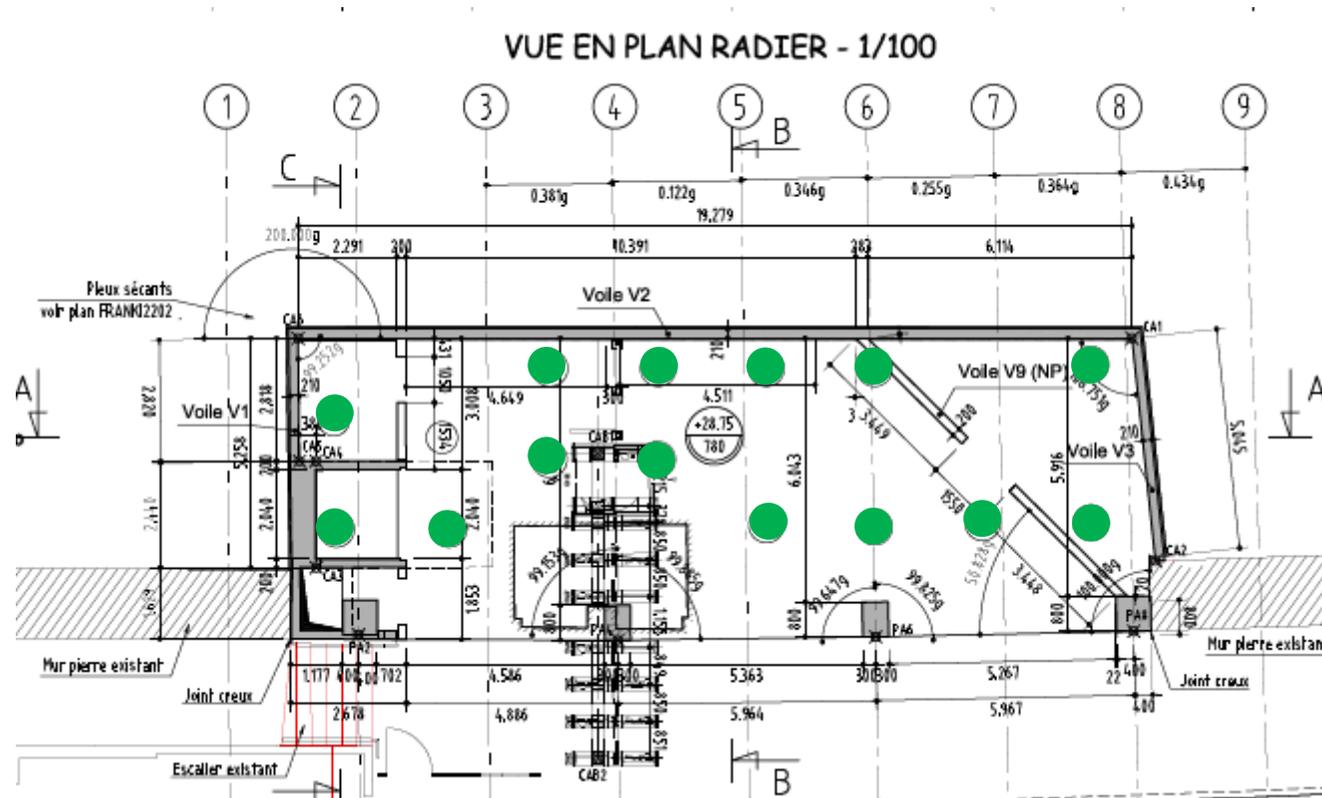
GARE RER PONT DE L'ALMA



GARE RER PONT DE L'ALMA



- **Zone d'accès A:** réalisation des 15 pieux de structure en tarière creuse de Ø 600 à Ø 900 mm en remplacement de 38 micropieux



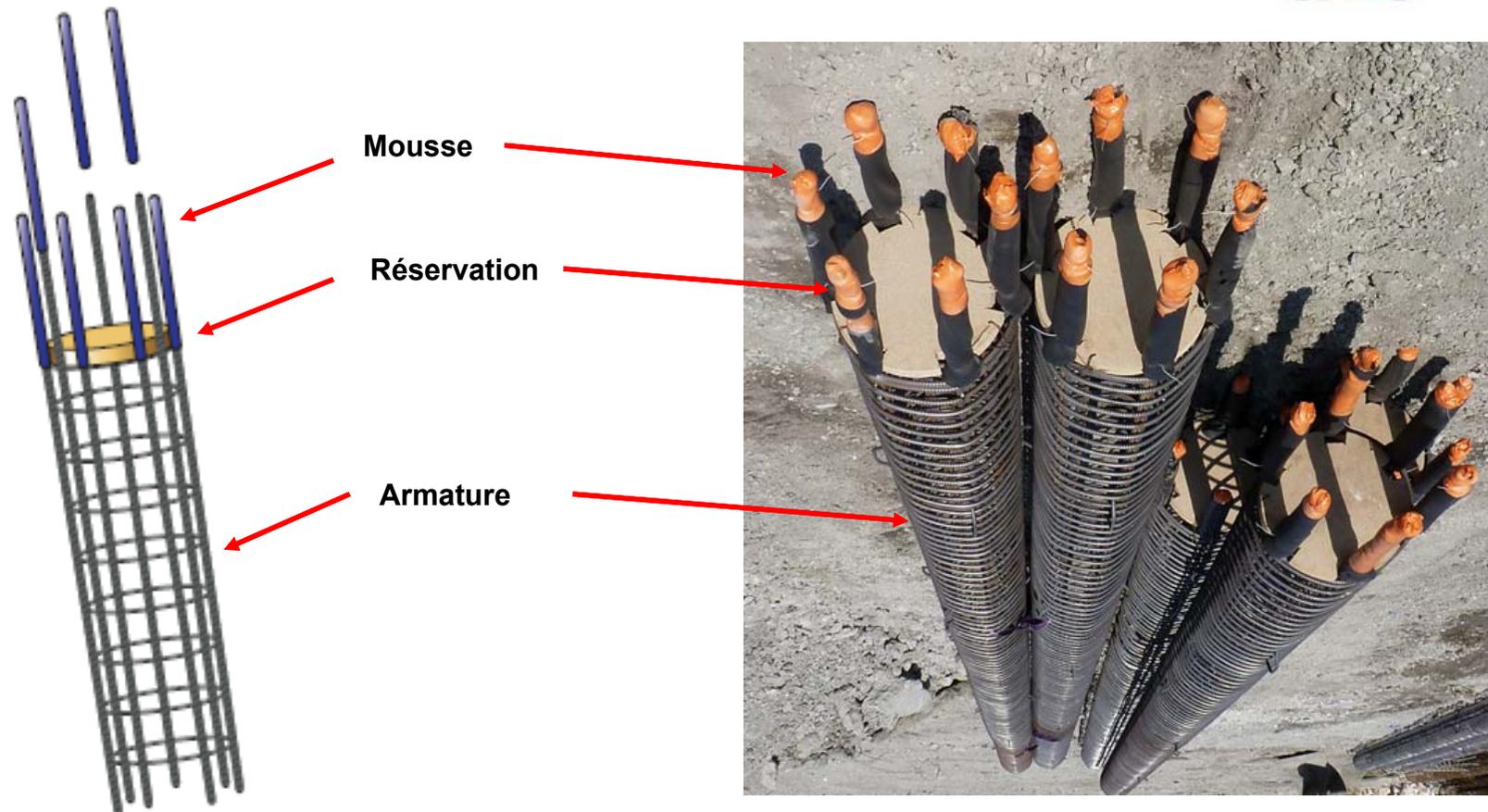
● **Pieux Béton armé:** 19 à 25 m de profondeur /T.N

Arase basse au moyen du pré-recépage FRANKI : 6,2 m (27.58 N.G.F)



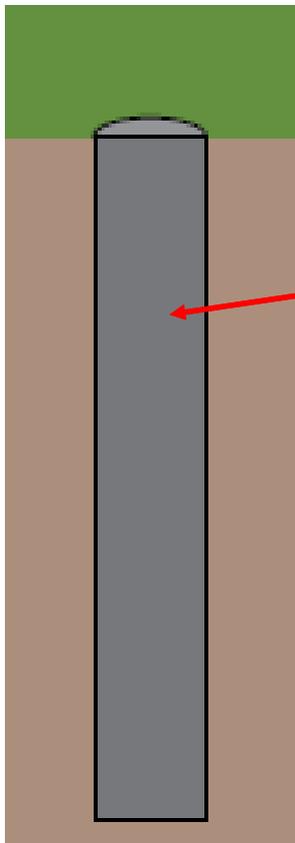
PRÉ-RECEPAGE FARL

- Phase 1: Préparation de l'armature



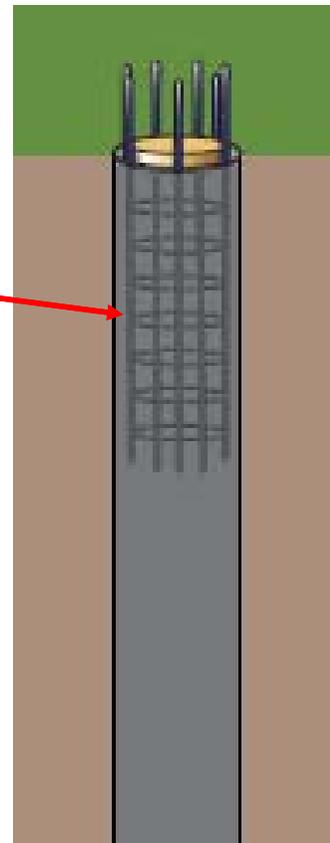
PRÉ-RECEPAGE FARL

- Phase 2: Forage et coulage du pieu



- Phase 3: Mise en place de la cage dans le béton frais

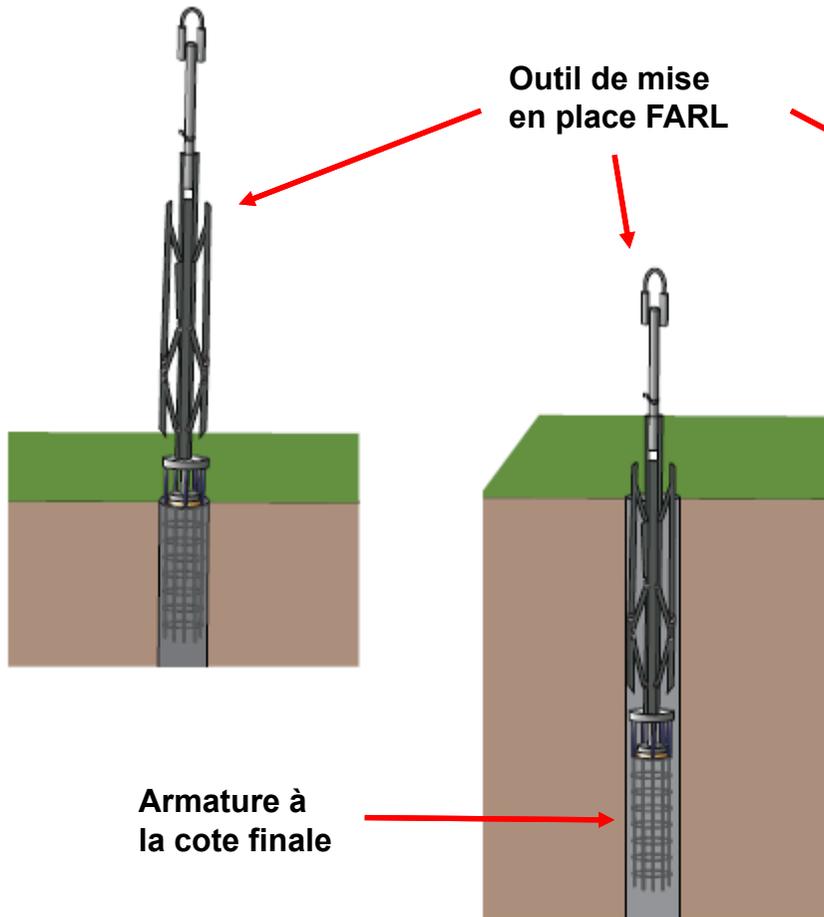
Béton frais



**Cage avec réservation
au niveau du T.N**

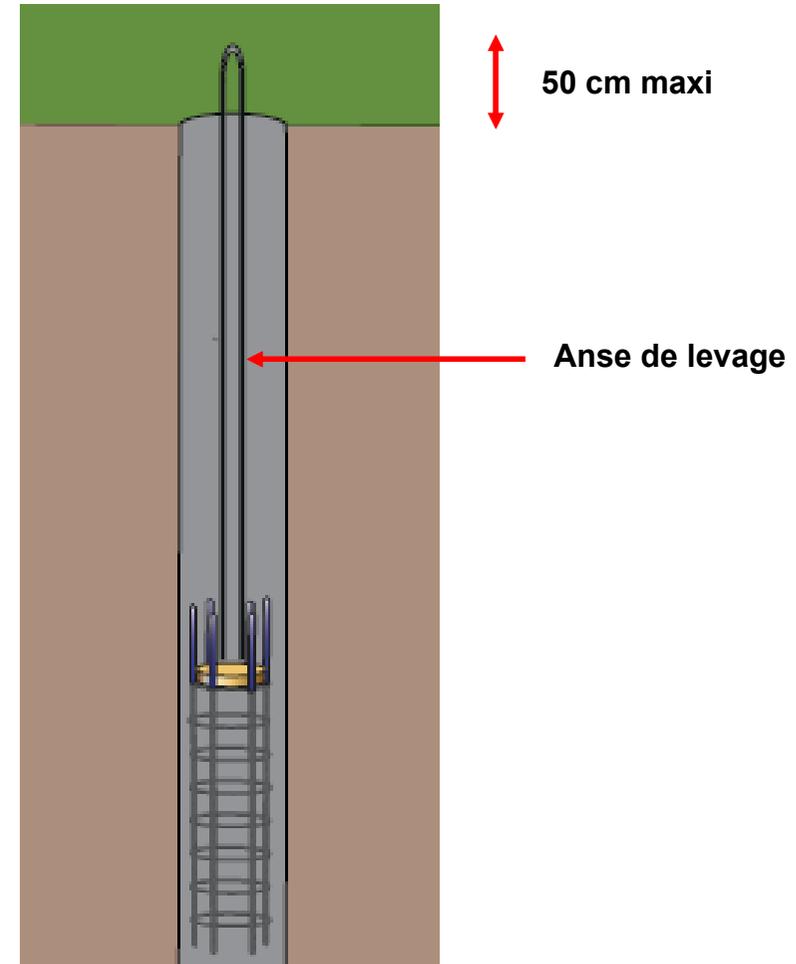
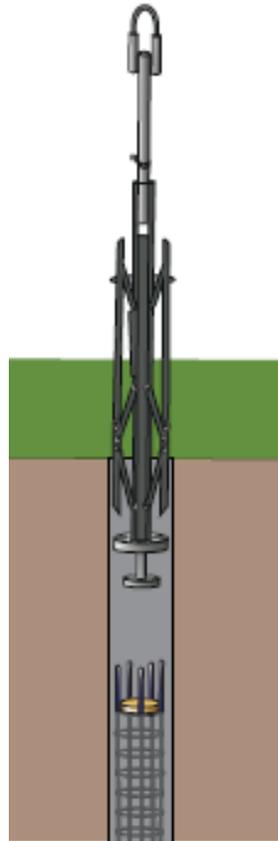
PRÉ-RECEPAGE FARL

- **Phase 4: Descente et réglage de la cage à l'aide de l'outil FARL**



PRÉ-RECEPAGE FARL

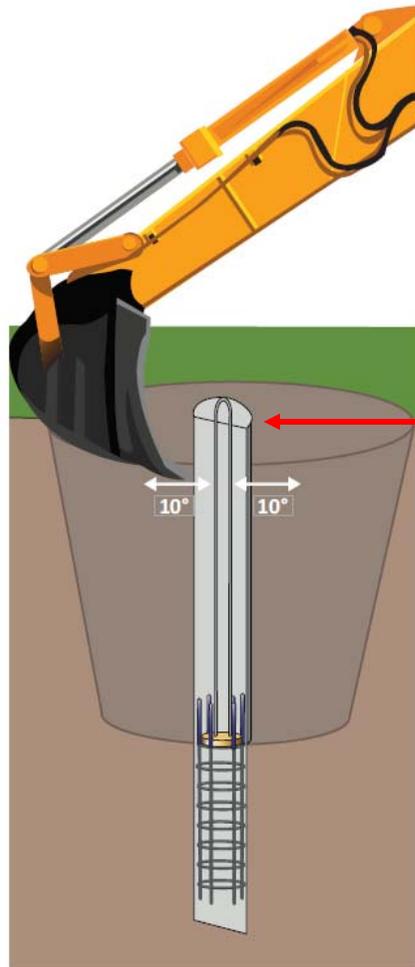
- **Phase 5: Relevage de l'outil et mise en place de l'anse de levage**



PRÉ-RECEPAGE FARL



- **Phase 6:**



1: Terrassement sur le côté du pieu jusqu'à la cote d'arase.

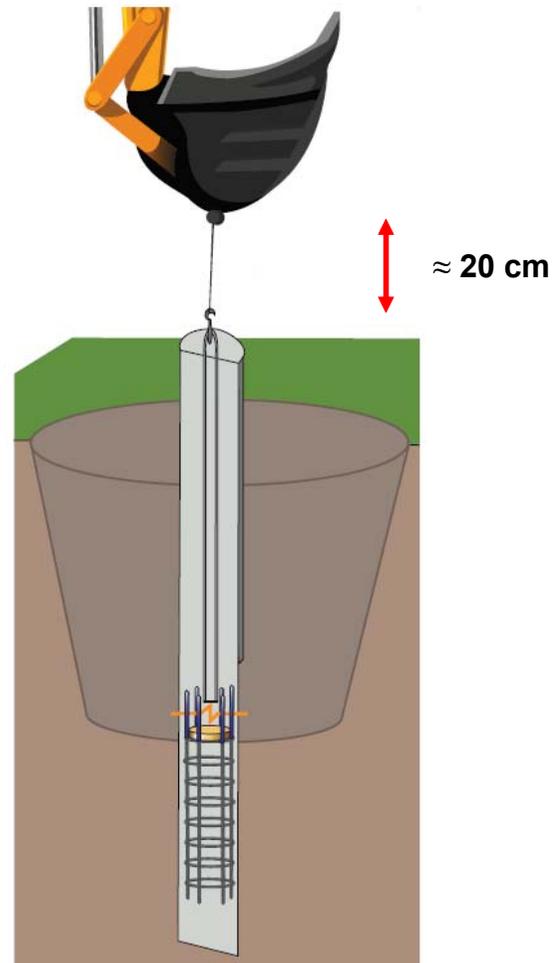
2: Application d'un effort en tête de pieu pour créer la fissuration du pieu au niveau du disque à l'aide d'une pelle mécanique.

Tête de pieu



PRÉ-RECEPAGE FARL

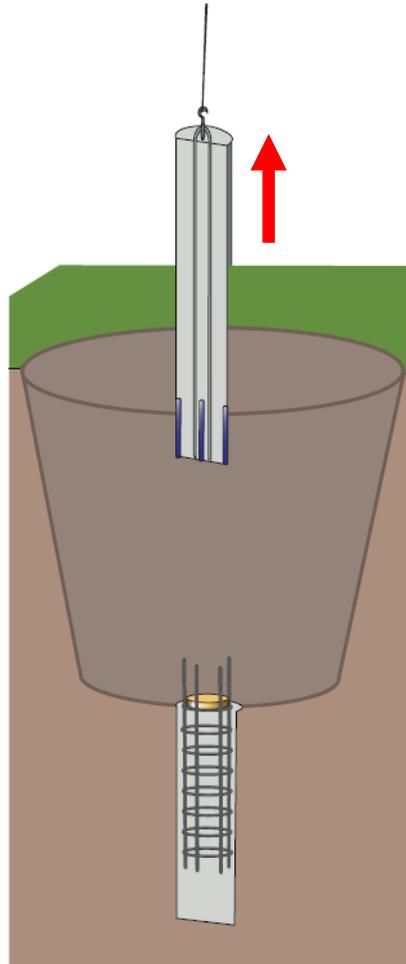
- Phase 7: Décollement de la chandelle de recépage à l'aide de la pelle mécanique



PRÉ-RECEPAGE FARL



- **Phase 8: Enlèvement de la chandelle de recépage**



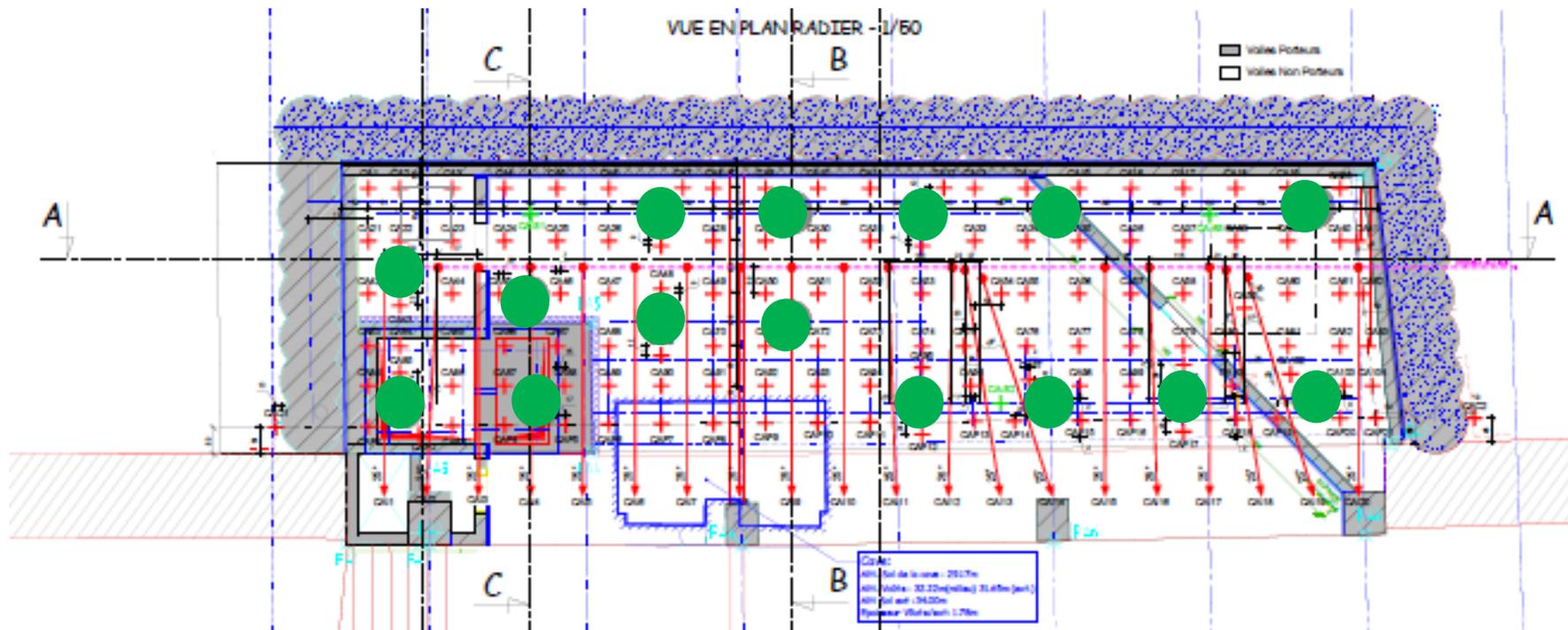
**Solution 1: Enlèvement de la chandelle de recépage.
Rebouchage du trou protection de la fouille.**

**Solution 2: Enlèvement de la chandelle de recépage
lors de la phase de terrassement.**

GARE RER PONT DE L'ALMA



- **Zone d'accès A:** réalisation du fond injecté dans les alluvions forages Ø 114 mm équipés de tube pvc 42/50 - maillage 1m x 1m



● **Pieux Béton armé: Arase basse** (27.58 N.G.F)

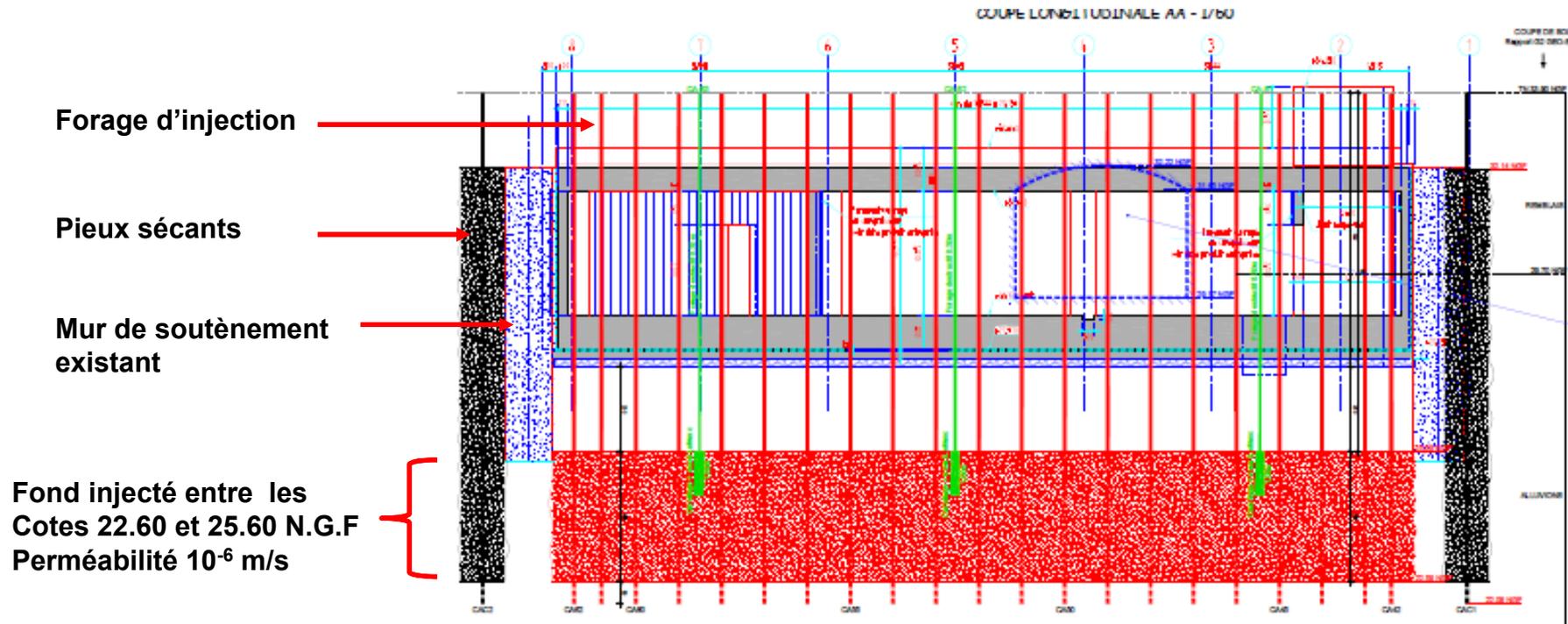
✚ **Forage injection Ø 114 mm**



GARE RER PONT DE L'ALMA



- Zone d'accès A: réalisation du fond injecté dans les alluvions



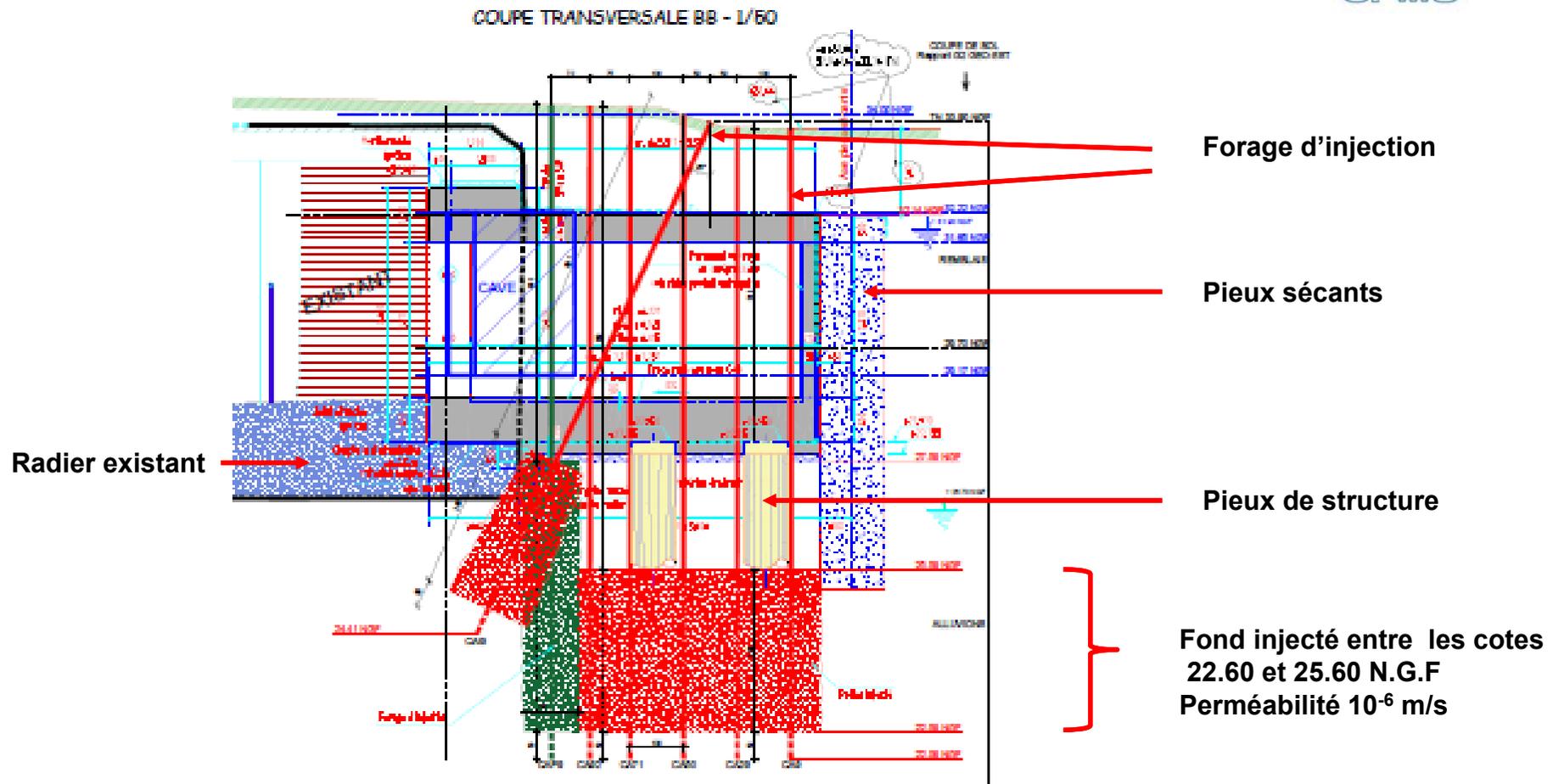
Coupe en long A-A



GARE RER PONT DE L'ALMA



- **Zone d'accès A: réalisation du fond injecté dans les alluvions**



Coupe transversale B-B



GARE RER PONT DE L'ALMA

- Zone d'accès quai A

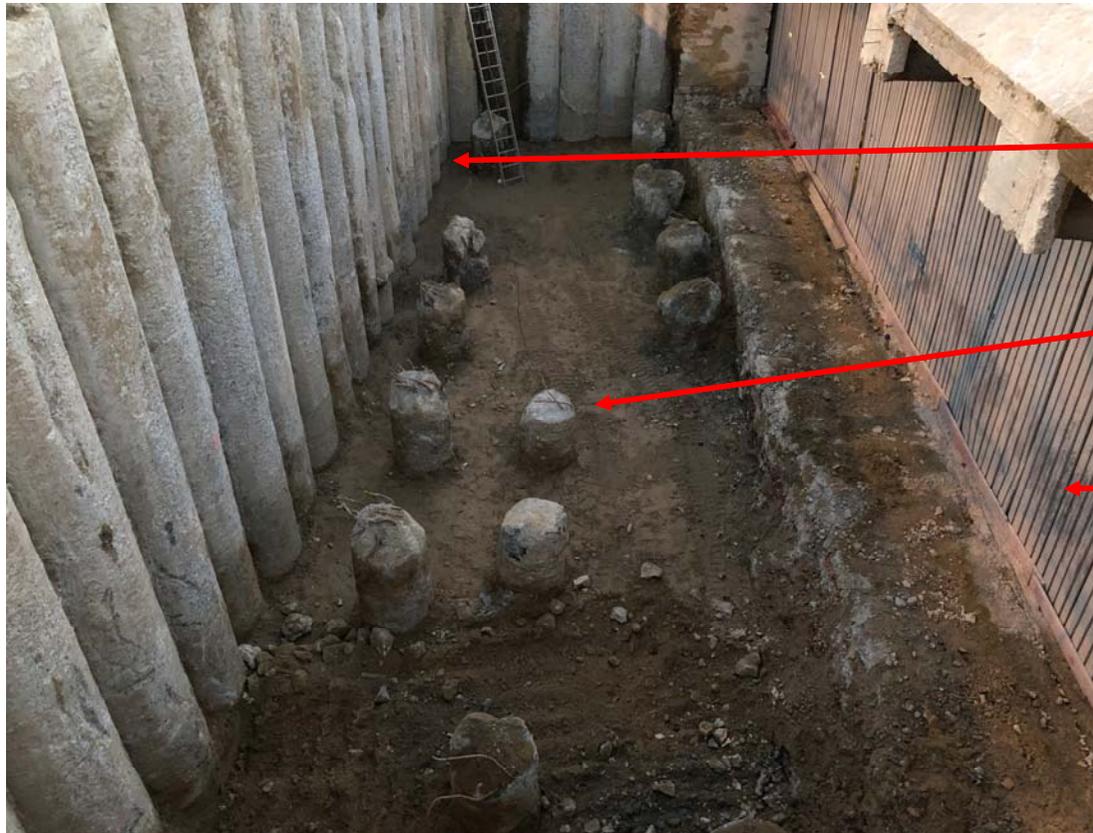


Paroi en pieux sécants

Pieux de structure

GARE RER PONT DE L'ALMA

- Zone d'accès quai A



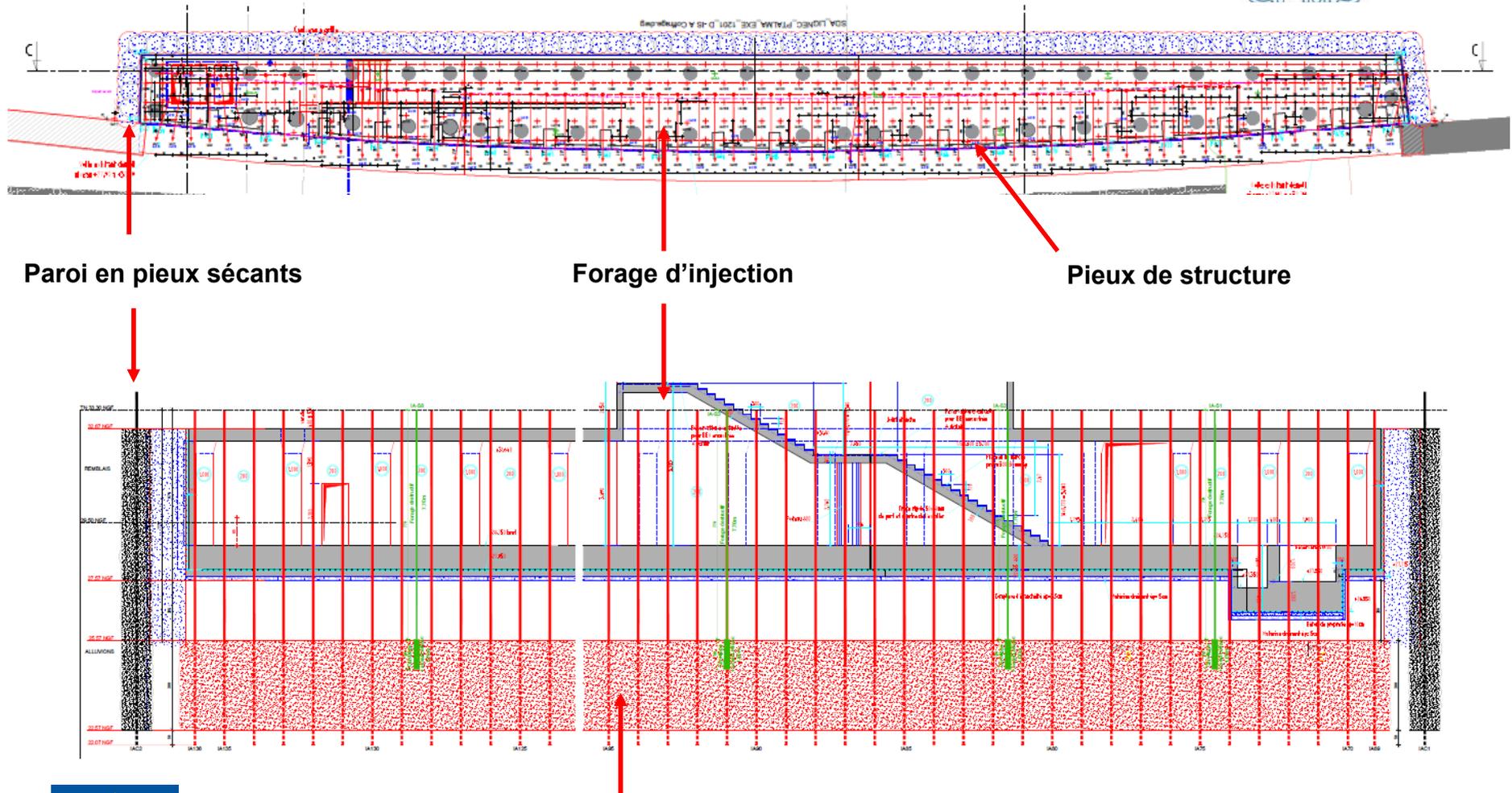
Paroi en pieux sécants

Pieux de structure

**Ouverture du mur de
soutènement du quai
existant**

GARE RER PONT DE L'ALMA

- Zone issue de secours quai A (70 m): vue en plan - coupe en long C-C



Paroi en pieux sécants

Forage d'injection

Pieux de structure

Fond injecté entre les cotes 22.60 et 25.60 N.G.F



GARE RER PONT DE L'ALMA

- Zone issue de secours quai A



← Paroi en pieux sécants

← Pieux de structure

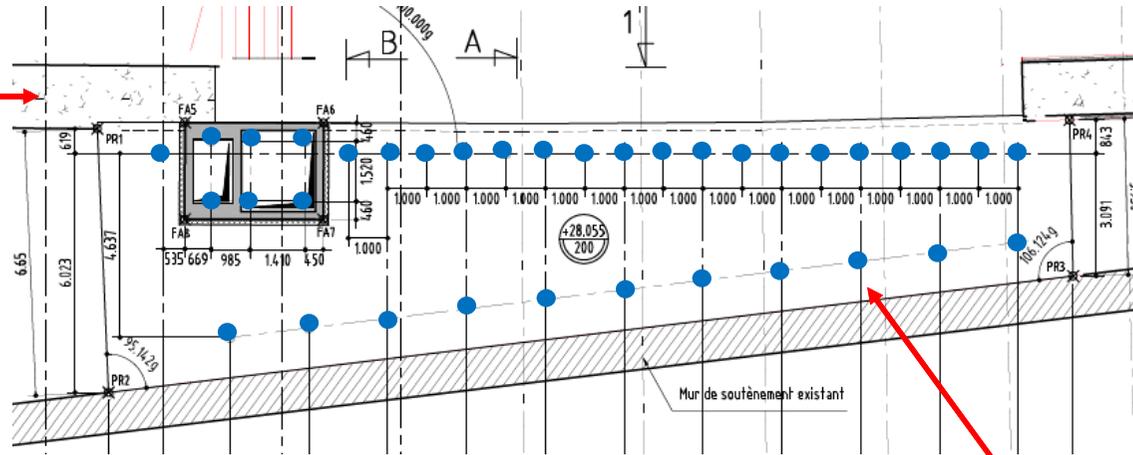


GARE RER PONT DE L'ALMA

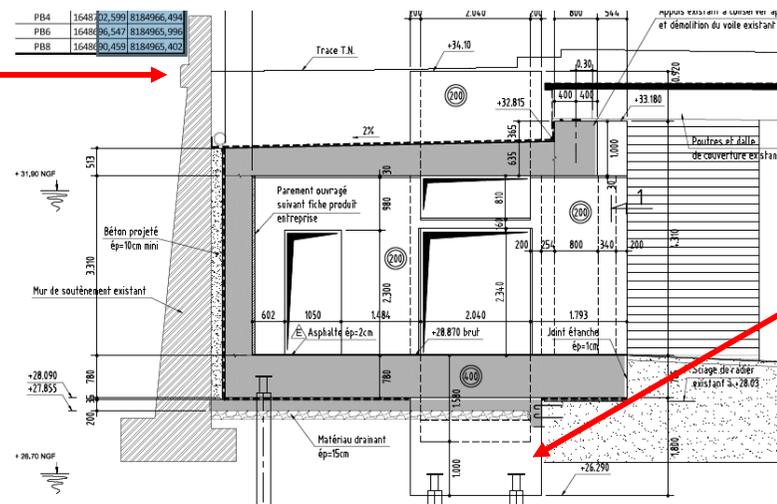


- **Zone d'accès B: réalisation de 36 micropieux Ø 250 type III armature 114/10 et 127/12 (Vue en plan - coupe transversale B-B)**

Mur de soutènement quai RER



Mur de soutènement voie sur berge



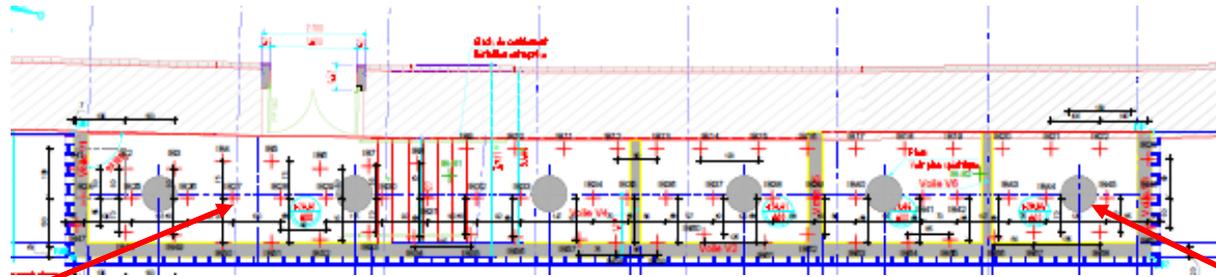
● Micropieux



GARE RER PONT DE L'ALMA



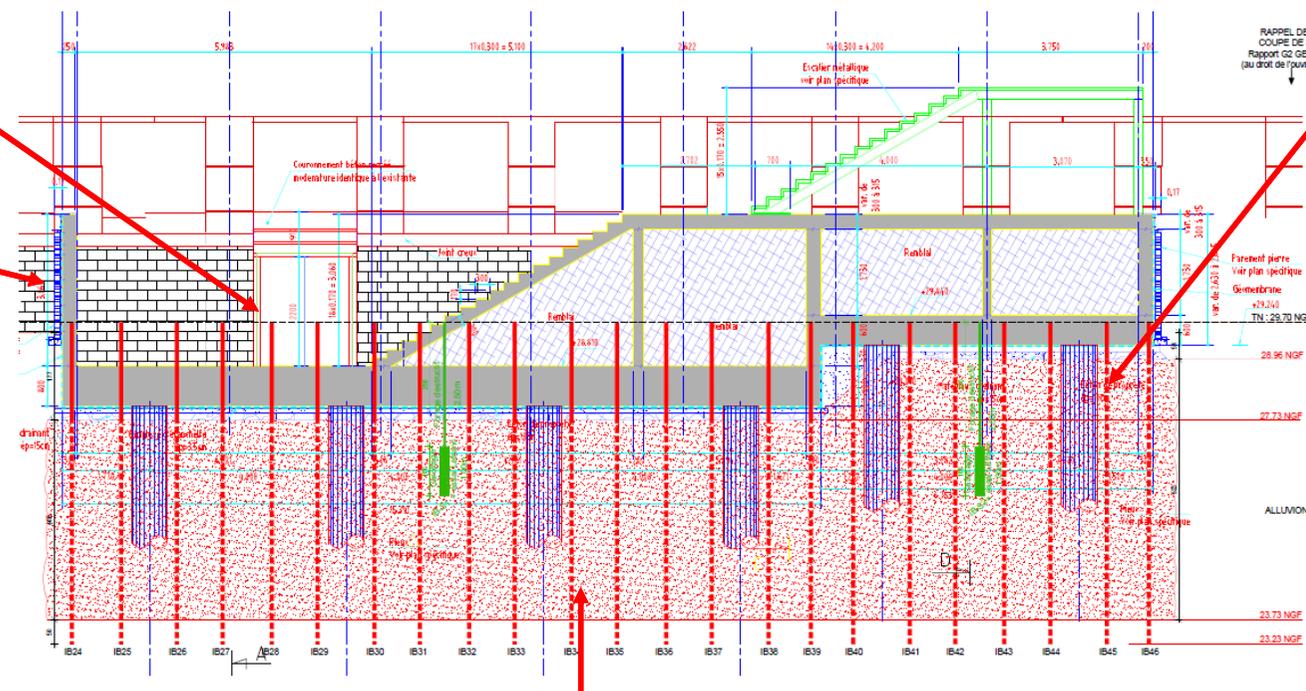
- Zone issue de secours quai B (22m): vue en plan et coupe en long



Forage d'injection

Parement avec géo-membrane

T.N 29.70 N.G.F



Pieux de structure

Fond injecté entre les cotes 23.73 et le F.F (27.732.60 et 28.96 N.G.F)



GARE RER PONT DE L'ALMA



- **Synthèse du procédé FARL**

Réalisation de pieux de structure en arase basse en remplacement de micropieux ce qui permet de réduire le temps d'intervention:

- Zone d'accès A: 15 pieux en remplacement de 38 micropieux
- Zone issue de secours quai A: 49 pieux en remplacement de 142 micropieux
- Zone issue de secours B: 6 pieux en remplacement de 16 micropieux

Pieux de structure en arase basse à la tarière:

- Le procédé FARL a permis de réaliser des pieux à la tarière ce qui permet de gagner du temps par rapport à d'autres techniques comme les pieux forés boue ou forés tubés.

Le procédé FARL a:

- Été breveté par FRANKI FONDATION en 2013
- Reçu le prix de l'innovation FNTP en 2013
- Été primé par SOLSCOPE

