

JOURNÉE TECHNIQUE  
"SANS TRANCHÉE"  
À NANTES



## Mise en profondeur de deux canalisations DN400 en traversée de Seine

Ingénierie et réalisation d'un microtunnelier DN 1600 de 660 mètres

**Valérie BUREAU**

**Boubékeur BOUKERMA**

**Olivier OTHON**





# SOMMAIRE



## Le Projet

Genèse du projet  
Plan de principe  
Mission des entreprises



## Etudes

Profil  
Microtunnelier  
Puits



## Les données d'entrée

Situation géologique  
Géologie  
Coupe géologique  
Autres contraintes



## Le chantier

Mission G4  
Sols rencontrés  
Mesures correctrices  
Conclusions



# Le projet

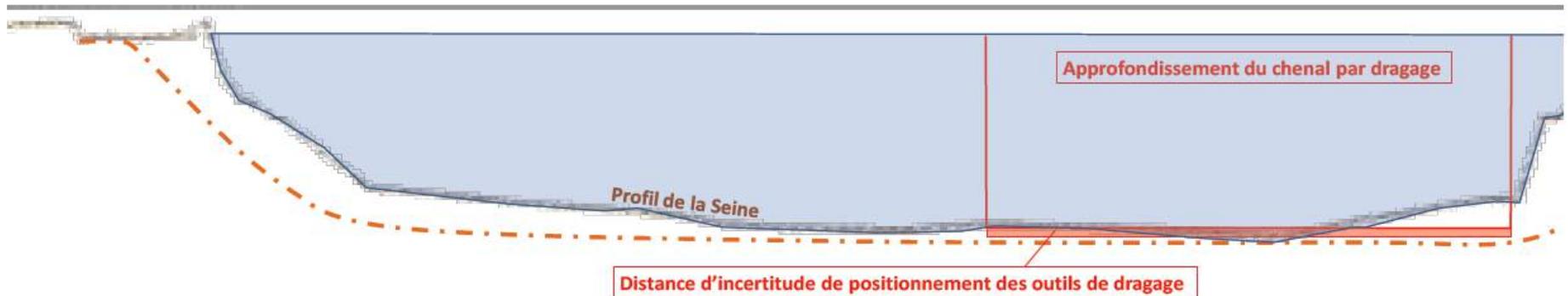




# Genèse du projet

Dans le cadre du projet de Canal à grand gabarit Seine-Nord Europe, le Grand Port Maritime de Rouen doit réaliser les travaux d'approfondissement du chenal.

La profondeur des canalisations DN400 traversant la Seine étant insuffisante pour permettre ces travaux, GRTgaz a été contraint de les approfondir.

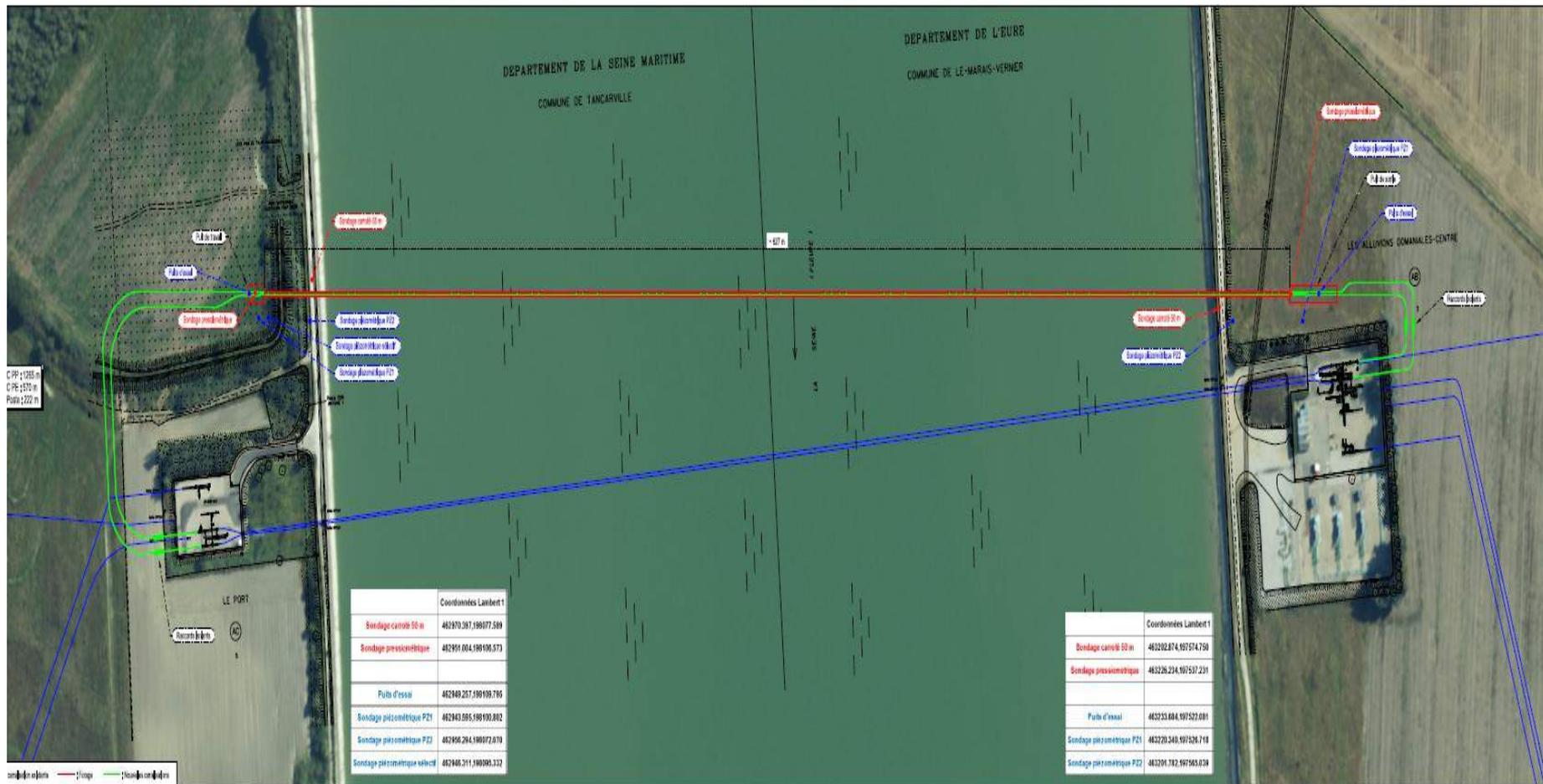


Plusieurs possibilités ont été étudiées :

- Souille
  - Forage Horizontal Dirigé
  - Microtunnelier
- GRTgaz a fait le choix d'un franchissement par la technique du microtunnelier



# Plan de principe





# Missions des entreprises

## En phase travaux GRTgaz a confié

### Travaux

**DENYS**

- Base Vie
- Aménagement plateformes et accès
- Puits
- Microtunnelier
- Construction des 2 canalisations DN400 à enfiler
- Enfilage des 2 canalisations DN400 simultanément
- Raccordements aux postes de sectionnement
- Epreuves
- Travaux de tuyauterie dans postes
- Remplissage de l'espace annulaire du micro
- Abandon des anciennes canalisations

### Mission AMOA de suivi de Travaux

**FOREXI**  
LE SAVOIR-FAIRE AU SERVICE DE VOS PROJETS

- Une mission G4 au sens de la norme NF P 94500
- Contexte géologique et géotechnique
- Comportement des ouvrages
- Solutions d'optimisation du chantier d'un point de vue géologique et géotechnique

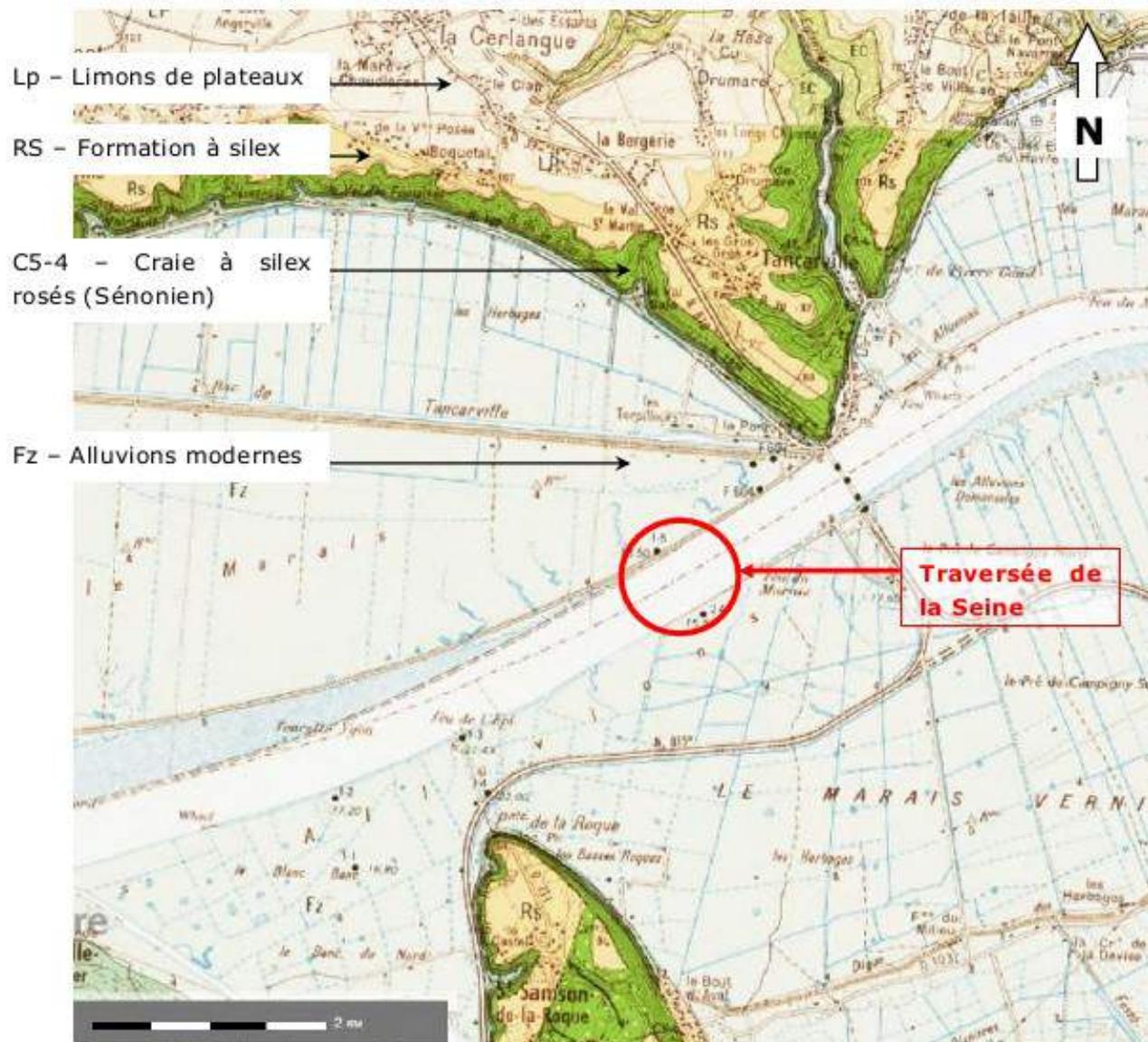


# Les données d'entrée





# Situation géologique





# Géologie

**Géologie**  
**Alluvions +**  
**substratum argileux et crayeux**

**Géophysique**  
**contexte homogène**

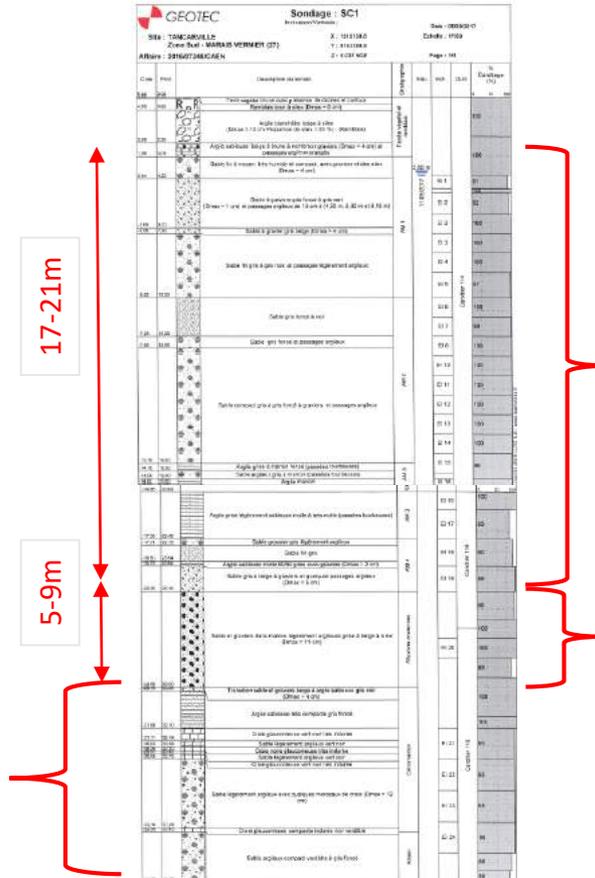
Un substratum à transition latérale entre argiles et craies plastiques



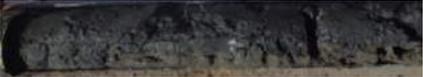
Craie



Argile du Gault



Alluvions modernes:  
Sables argileux à passées  
tourbeuses



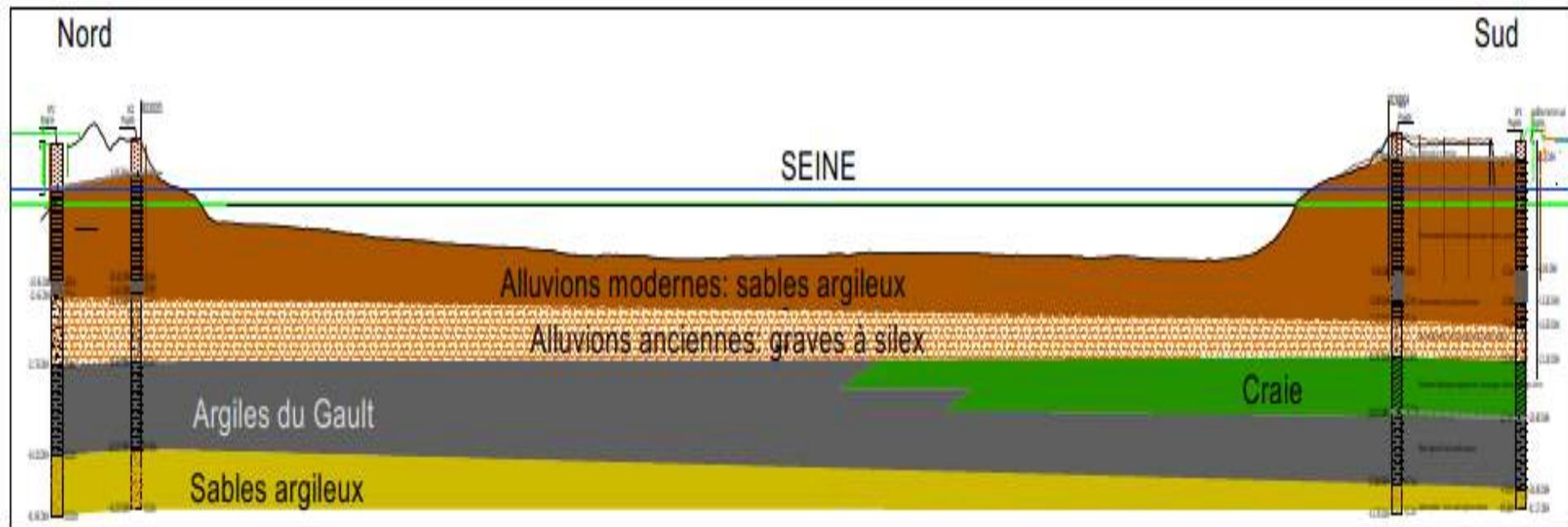
Alluvions anciennes:  
Graves et graviers à silex





# Coupe géologique

## Description du terrain et coupe géologique





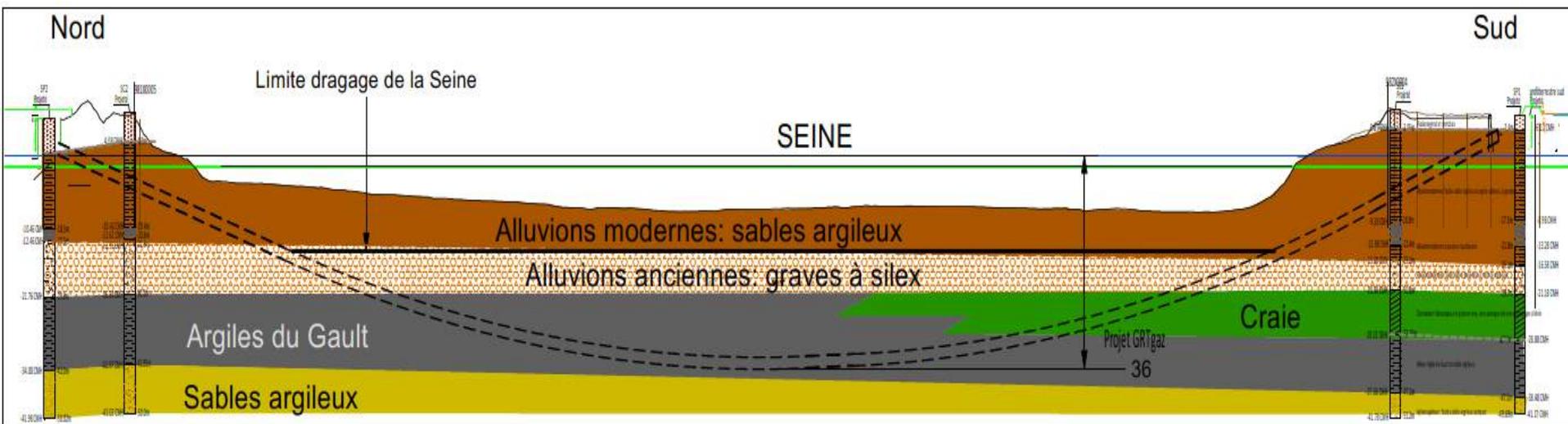
# Autres contraintes

- Projet partiellement situé en Zone Natura 2000
  - Aménagement du sentier de découverte
  - Présence d'espèce invasive
  - Balisage des zones sensibles
  - Occultation visuelle du chantier
  - Travaux interdits pendant certaines périodes de l'année
  
- Zone potentiellement inondable
  - Réhausse des puits d'entrée et de sortie
  
- Salinité de la Seine
  
- Distance entre les 2 sites de travaux
  
- Phénomène de marée



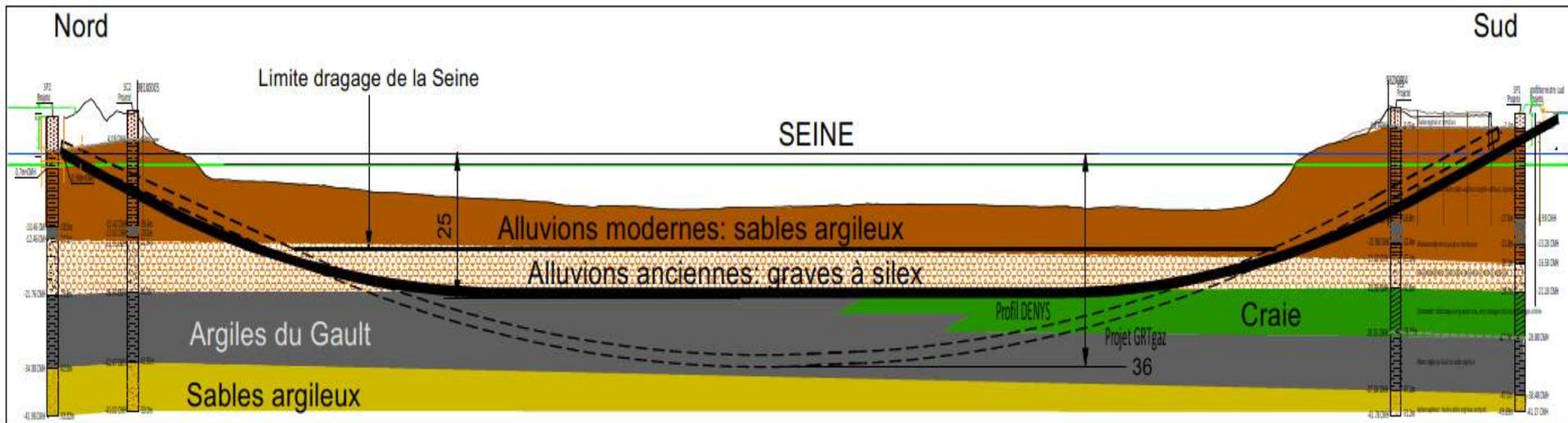


## Profil du microtunnelier : Projet GRTgaz initial





## Profil du microtunnelier : Proposition DENYS

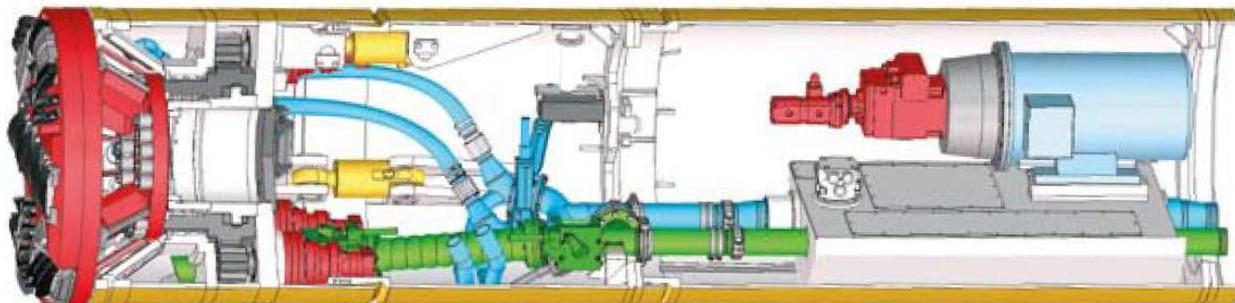


- Utilisation de tuyaux de fonçage « standard », capable de reprendre 2.5 bar au lieu de 4 bar
- Hauteur minimale d'enfouissement respectée
- Microtunnel implanté en franchissant moins de couches géologiques et dans des couches beaucoup moins argileuses



# Microtunnelier

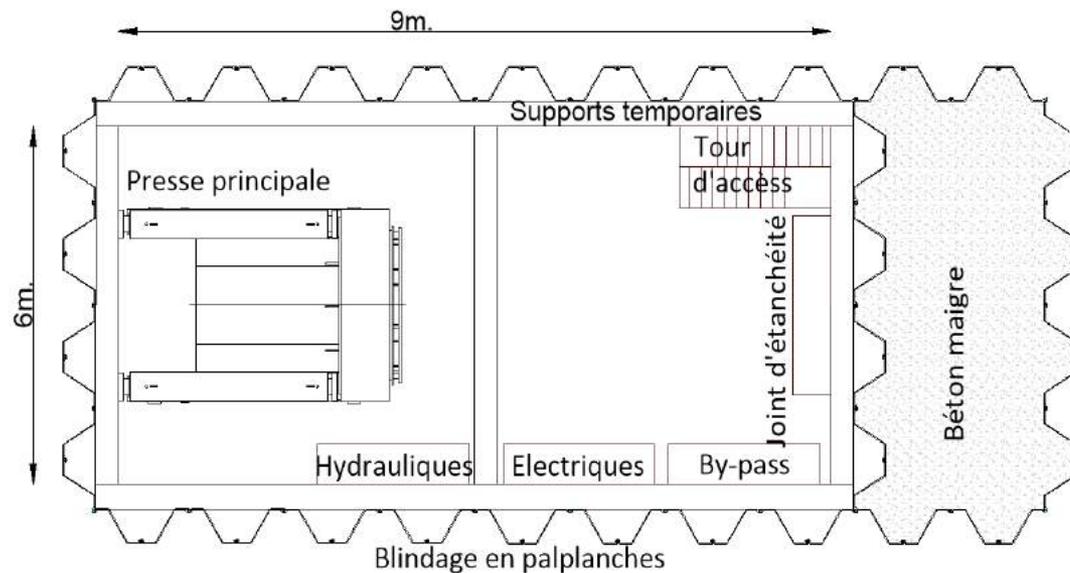
- Microtunnelier de type AVN 1.600 d'Herrenknecht
- Roue de coupe Mixte
- Sas hyperbare





## ■ Puits de travail

- Puits en palplanches
- Béton coulé sous eau



## • Puits de sortie

- Sortie sans puits pour permettre l'enfilage de la pièce



# Le chantier





## Suivi des travaux des travaux de microtunnel

Evolution de la vitesse d'avancement du microtunnelier





## La réalité du chantier...



Un substratum argileux plus  
présent que prévu



Des blocs de silex plus gros et  
plus nombreux que prévu



# Aléas et mesures correctrices

## Difficultés rencontrées et actions correctives

- Problème d'étanchéité (sortie de puits)
  - Injection Jet grouting
- Augmentation de la fraction argileuse jusqu'à 100%
  - Cadences inférieures
  - Insuffisance des 3 bassins et du dessableur pour traiter les boues
  - Mise en place d'un filtre presse
- Taille des granulats plus grosse que prévu (11cm \*2)
  - Bouchons dans les canalisations de marinage
- Présence de Silex
  - Dégâts sur concasseur



## Franchissement de la Seine en microtunnelier DN1600 sur 650m

### ▪ Succès du projet :

- Franchissement démarré le 26/06/2019 et terminé le 30/08/2019
- Conduites tirées le 2/10/2019
- Valeur d'isolement et injection en sable effectuées
- Travaux de raccordements jusqu'aux postes en cours de finition

### ▪ Clefs du succès :

- Profil de franchissement choisi pour un DN1600
- Réactivité des équipes lors des difficultés rencontrées
- Collaboration constructive de l'ensemble des acteurs du projet

# JOURNÉE TECHNIQUE "SANS TRANCHÉE" À NANTES



Merci de votre attention

