

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCHÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS OCÉANE
Quai Frissard - 76600 LE HAVRE



Triple liaison souterraine électrique 63 et 225 KV
Franchissement de l'Arc et de l'A43
à St Jean de Maurienne (74):
une alternative technico-économique face à une situation
complexe

Valérie BUREAU



Journée Technique Le Havre- 13 octobre 2020





SOMMAIRE

- Le projet
- Choix du tracé
- Contexte géologique
- Contexte hydrogéologique
- Choix de la technique
 - Forage dirigé
 - Microtunnelier
 - Forage marteau fond de trou + ensouillage
- Réalisation du chantier



Le projet

Maître d'ouvrage: RTE

Lieu: Saint Jean de Maurienne (74)

Objet: Réalisation de 2 LS 63 kV entre les postes électriques de Longefan et Villargondran + 1 LS 225 kV d'anticipation





Le projet

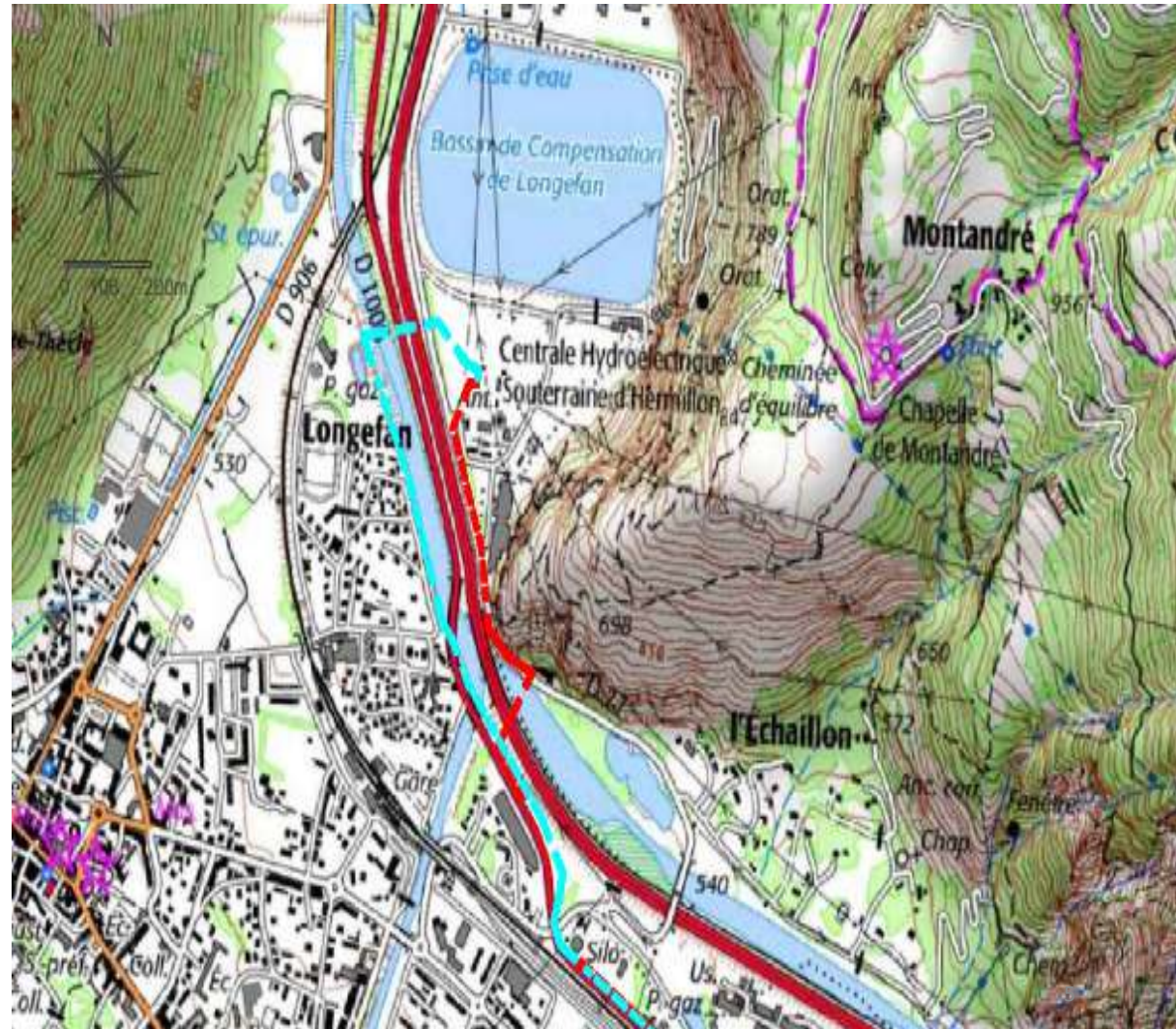




Un environnement contraignant

Fond de vallée encombré par des obstacles naturels et des infrastructures

- La montagne
- L'Arc et l'Arvan
- L'autoroute A43
- La RD 1006





Détermination du tracé

Examen des zones de franchissement potentielles



Zone 1

Zone 2

Zone 3

Rive gauche

Rive droite



Choix du tracé rive droite

Zone 3: Au niveau de l'étang de pêche



- Obstacles à franchir : uniquement l'Arc et l'A43
 - Possibilité d'installations de chantier en rive droite comme en rive gauche
 - « Bras mort de l'Arc » : possibilité de raccordement entre l'A43 et l'Arc
- passage en 1 seul sous-œuvre ou en 2 temps envisageable



Contexte géologique





Contexte géologique



Alluvions au contact du **massif rocheux** plongeant en rive droite



Contexte géologique

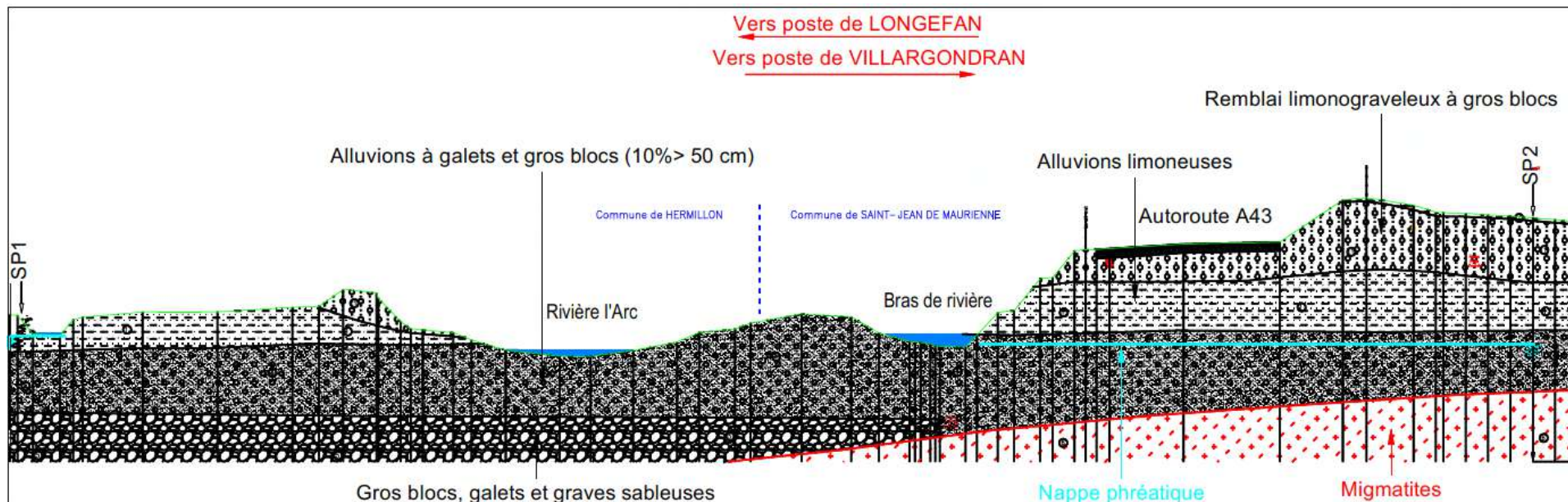


Alluvions de l'Arc Fz :

Limons et graves sableuses avec blocs > 50cm sur plus de 20 m
d'épaisseur (moraines)



Contexte géologique





Contexte hydrogéologique

- **Nappe affleurante,**
Liée au niveau de l'Arc
- **Cote d'incision de l'Arc ~3m**
→ **charge minimum** sous le lit de l'Arc.



Choix de la technique

- Franchissement en une seule fois de l'Arc et de l'A43:
 - Forage dirigé
 - Microtunnelier

- Franchissement en 2 temps:
 - Ensouillage sous la rivière
 - Forage tarière au marteau fond de trou sous l'A43



Franchissement conjoint de l'Arc et l'A43



Franchissement conjoint de l'Arc et l'A43

FORAGE DIRIGE



- Tirage d'un faisceau PEHD: très risqué
 - Contexte géologique inadapté: blocs, forte perméabilité, absence de cohésion des terrains
- Tirage de fourreaux acier en nappe (12 forages séparés) :
 - Espace insuffisant pour assembler et aligner les fourreaux en sortie
 - Impossibilité de fractionner les traversées en plusieurs forages dirigés à suivre.



Franchissement conjoint de l'Arc et l'A43

MICROTUNNELIER



Avantages :

- Soutènement mécanique des terrains,
- Le confinement permet de s'affranchir de la présence d'eau souterraine,
- Le surdimensionnement en DN1800 permet de passer les 3 LS dans un seul busage.



Franchissement conjoint de l'Arc et l'A43

MICROTUNNELIER



Inconvénients:

- Surdimensionnement nécessaire: DN 1800 minimum préconisé pour absorber les blocs,
- Profondeur des puits importante (>14m) si rectiligne,
- **Charge sous le lit de l'Arc insuffisante si curviligne,**
- Travaux onéreux.



Franchissement en 2 temps de l'Arc et l'A43



Franchissement en 2 temps de l'Arc et l'A43

ENSOUILLAGE



- Permet de passer les 3 liaisons dans une même tranchée
- Ne s'applique qu'aux traversées de rivière
- Fond de tranchée sous la cote d'incision de l'Arc : ~ 3,5 - 4m



Franchissement en 2 temps de l'Arc et l'A43

FORAGE HORIZONTAL MARTEAU FOND DE TROU



- La présence d'eau dans les terrains ne permet pas l'emploi du forage tarière conventionnel
- Un forage tarière incliné avec outil rétractable est envisageable.
- Forage tarière équipé d'un marteau fond de trou pour pulvériser les blocs



Franchissement en 2 temps de l'Arc et l'A43

FORAGE HORIZONTAL MARTEAU FOND DE TROU



Avantages :

- Seule technique capable de forer dans cet environnement alluvionnaire très hétérogène,
- L'inclinaison du forage permet de passer sous l'autoroute sans avoir à terrasser un puits profond et étanche,
- Peut se combiner avec un ensouillage sous l'Arc,
- Exécution « rapide » et coût raisonnable.

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Franchissement en 2 temps de l'Arc et l'A43

FORAGE HORIZONTAL MARTEAU FOND DE TROU



Inconvénients :

- Peu d'entreprises possèdent l'équipement requis,
- 3 forages DN800 parallèles sont nécessaires (1 par LS),
- Pas de guidage possible



Réalisation du chantier

Groupement d'entreprises de travaux

ENSOUILLAGE

MARTOÏA BTP

(St Jean de Maurienne)

MARTOÏA B.T.P

FORAGES

LAP

(Finlande)

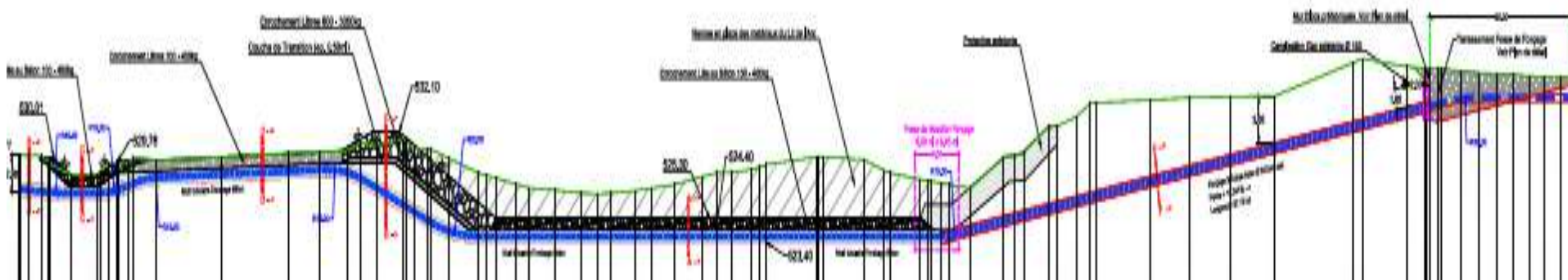
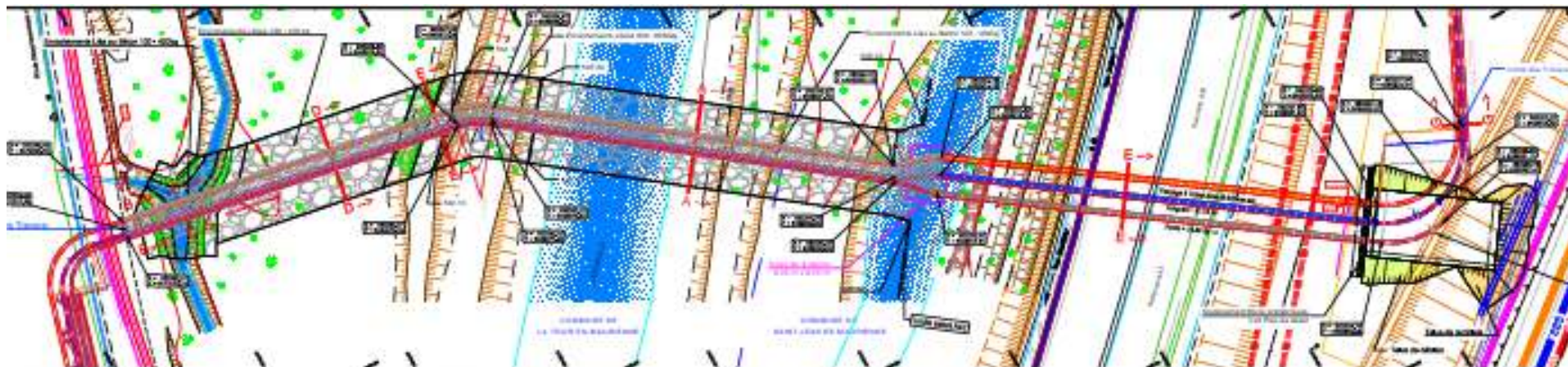


AMO suivi de travaux





Réalisation du chantier

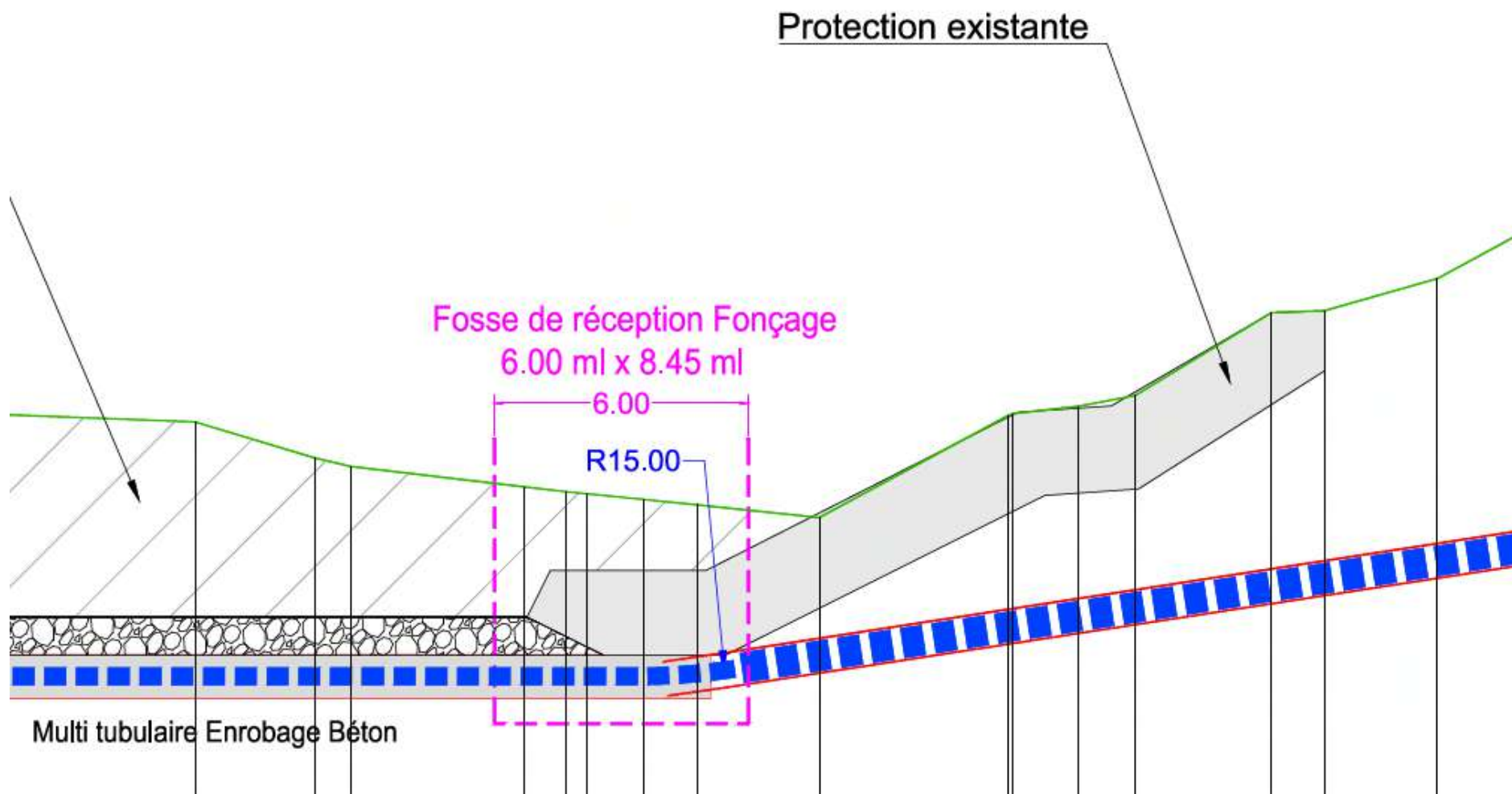


Ensuillage: 125 ml, 3 faisceaux PEHD dans carapace béton

Forage: 3 x 70 ml, 1 faisceau PEHD par tube acier DN 800



Réalisation du chantier



Détail du raccordement

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS OCCANE
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier

Vue d'ensemble du chantier



JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier



Départ des forages

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier



Compresseurs en série

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai FISHIER - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier

Marteau fond de trou



Arrivée du 3^e forage

Réalisation du chantier

3^e forage sorti



JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fritournel - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier

2^e forage

3^e forage

1^{er} forage trop bas

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS OCCANE
Quai FISHIER - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier

Faisceau de PEHD dans le tube

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fritière - 76600 LE HAVRE



Réanimation du chantier



Raccordement du forage n°3

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier

Raccordement du forage n°1

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fribourg - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier



Raccordement du forage n°2

JOURNÉE TECHNIQUE « SANS TRANCÉE »

LE HAVRE

MARDI 13 OCTOBRE 2020
AU CARRÉ DES DOCKS - DOCKS Océane
Quai Fritournel - 76600 LE HAVRE



Réalisation du chantier



Début remise en état



Merci de votre attention

Avec l'aimable autorisation de RTE
Remerciements aux sociétés MARTOÏA
et LAP pour les photos

