



## Ouvrages Fluviaux

Journée présentée par

Sylvie Bretelle, Pascal Aguado (CFMS) et Philippe Gotteland (FNTP)

À la Maison des Travaux Publics

Journée parrainée par HUESKER et NGE





## Ouvrages Fluviaux

# BOUCLE D'EAU ÉNERGÉTIQUE – LAC D'ANNECY



FOURNIER, LAURENT

18 JANVIER 2023



# SOMMAIRE

- PRÉSENTATION DU PROJET
- LES CONTRAINTES DU SITE
- LA STATION DE POMPAGE
- LA POSE DES CANALISATIONS LACUSTRES



**cfms**

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE  
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE



# PRÉSENTATION DU PROJET



MAÏA SONNIER

BOUCLE D'EAU ÉNERGÉTIQUE – LAC D'ANNECY

LAURENT FOURNIER – 18 JANVIER 2023

# INTERVENANTS

## MAITRE D'OUVRAGE

➤ IDEX



## MAITRE D'ŒUVRE

➤ SGI INGENIERIE



## GROUPEMENT D'ENTREPRISES (lots GC et Canalisations)

➤ MAIA SONNIER MANDATAIRE



➤ MAIA FONDATIONS



➤ BONNA TP



# UN SITE - 4 OBJECTIFS

## ANNECY – QUARTIER DES MARQUISATS – AVANT SCÈNE TRESUMS

### CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

#### OBJECTIFS

- Réduire les émissions des gaz à effets de serre
- Utilisation des sources d'énergie renouvelables
- Assurer la sécurité de l'approvisionnement
- Promouvoir la recherche



# LE PROJET

## UNE STATION DE POMPAGE

➤ 34\*12\* (5 à 7)ht

## UNE TRANCHÉE TERRESTRE

➤ 30 ml

## UNE TRAVERSÉE DU QUAI

## UNE LIGNE D'ASPIRATION

➤ PEHD DN 710 PN 10 SDR 17 – 415 m – 6 tronçons

## UNE LIGNE DE REJET

➤ PEHD DN 500 PN 10 SDR 17 – 250 m – 5 tronçons



# LES CONTRAINTES DU SITE



# LES CONTRAINTES DU SITE

## SITE URBAIN

- Accès chantier
- Piste cyclable
- Gestion des anneaux d'amarrage

## GEOTECHNIQUE

- Sol vasard

## L'ENVIRONNEMENT DU LAC

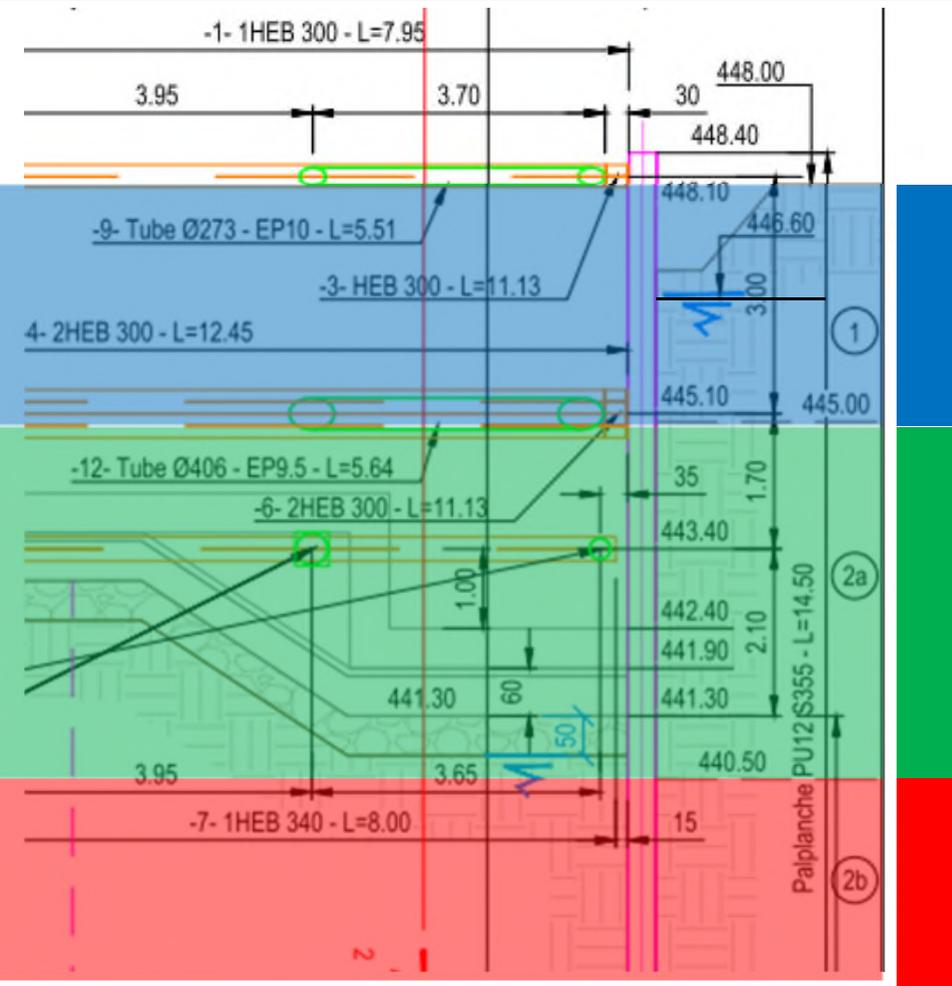
- Matières en suspension
- La flore du lac
- Prise de la station d'eau potable à proximité



# LA STATION DE POMPAGE



# Contexte géotechnique



**Remblai**

- ① Remblais  
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3, \gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$   
 $\phi' = 33^\circ, c' = 0 \text{ kPa}$   
 $E_M = 6 \text{ MPa}, \alpha = 1/2$
- EE 448,0  
 EH 447,0  
 EF 446,6

**Limons argilo-Sableux**

- ②a Limons argilo-sableux  
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3, \gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$   
 $\phi' = 28^\circ, c' = 2 \text{ kPa}$   
 $E_M = 0.9 \text{ MPa}, \alpha = 1/2$

**Sable limoneux**

- ②b Sable  $\pm$  limoneux  
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3, \gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$   
 $\phi' = 25^\circ, c' = 4 \text{ kPa}$   
 $E_M = 1.6 \text{ MPa}, \alpha = 1/2$



# Principe de réalisation

## Phasage

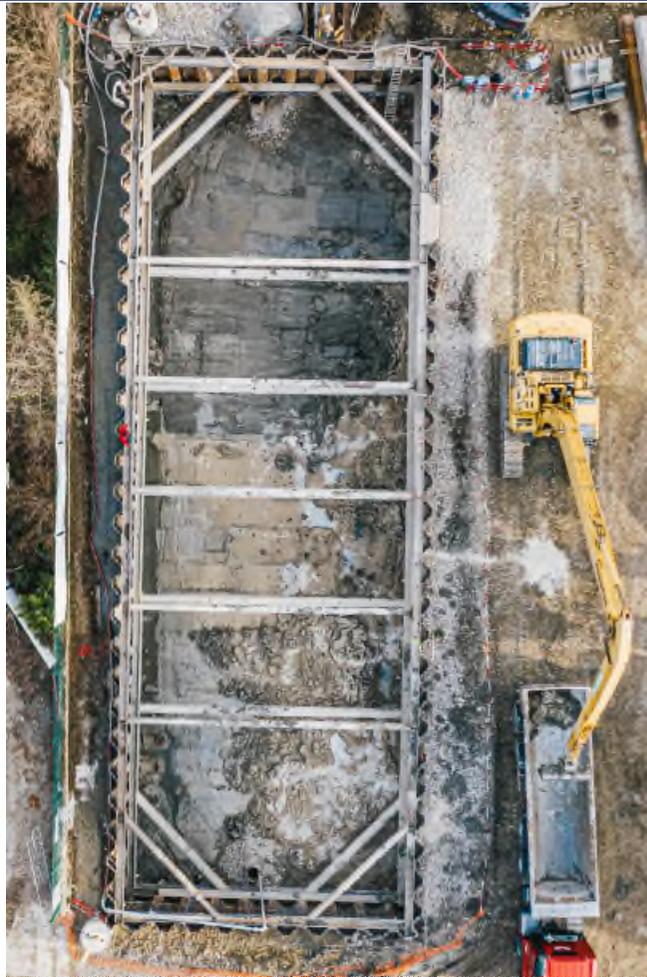
- Niveau de butonnage imposé par le phasage de reconstruction
- Pompage avant le terrassement
- « Essorage » et traitement des matériaux avant évacuation
- Espace de travail de coffrage très réduit sous les butonnages



## Fond de fouille inconsistant

- Mise en place de plaque de répartition pour mise en place du butonnage
- Cloutage et couche drainante

# Fond de fouille inconsistant





# LA CANALISATION LACUSTRE



# Identification des tronçons

## TRONÇONS TERRESTRES

▶ Tronçon 1 : 16,5 m

▶ Tronçon 2 : 13,5 m

## TRONÇONS EN SOUILLE

▶ Tronçon 3 : 54 m

▶ Tronçon 4 : 81 m

## TRONÇONS INTERMÉDIAIRES

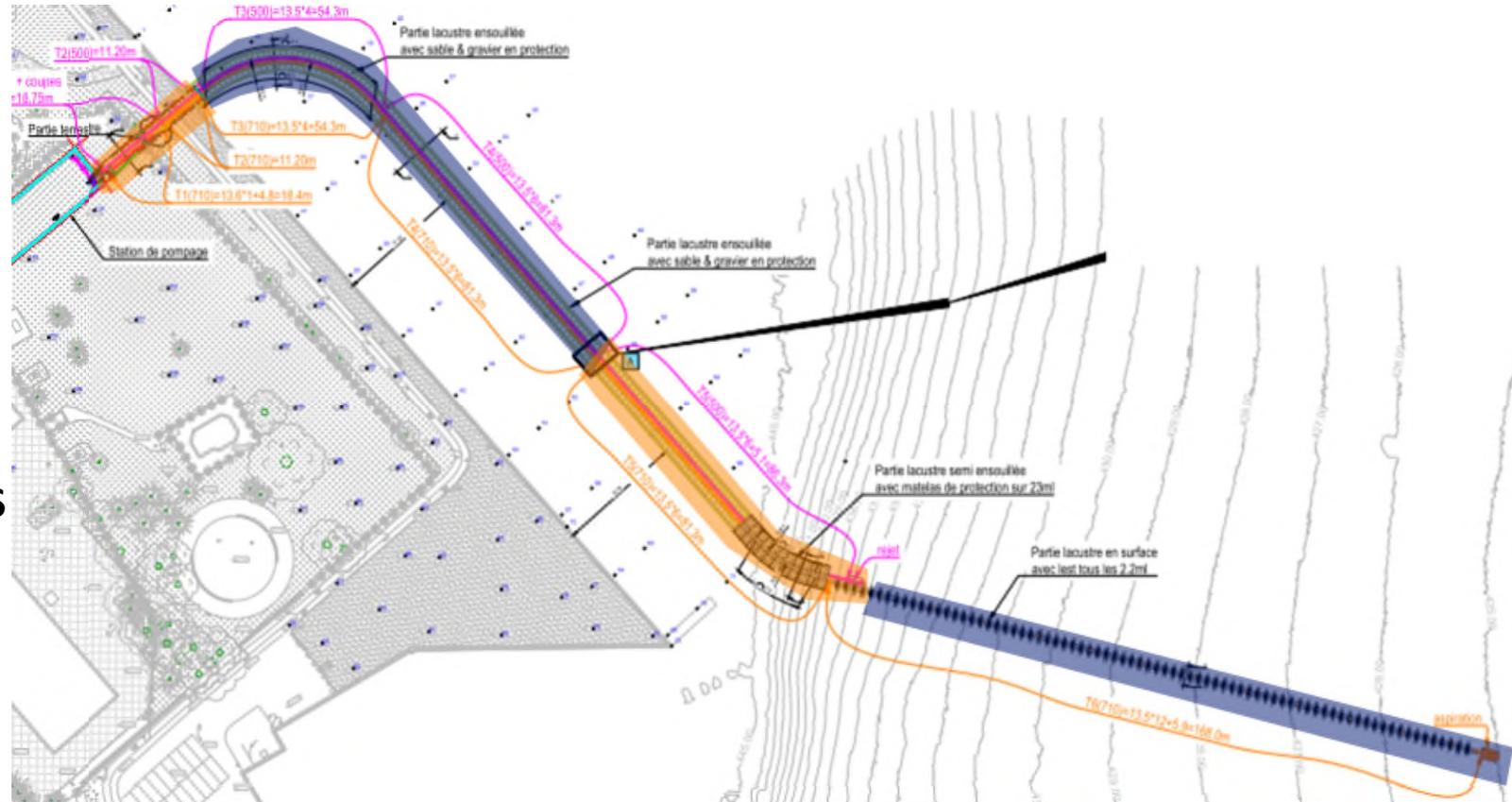
▶ Tronçon 5 : 81 m

▶ Rejet

## TRONÇON 6

▶ Tronçon 6 : 169 m

▶ Aspiration



# Tronçons en souille et terrestre - Terrassement

## Phasage

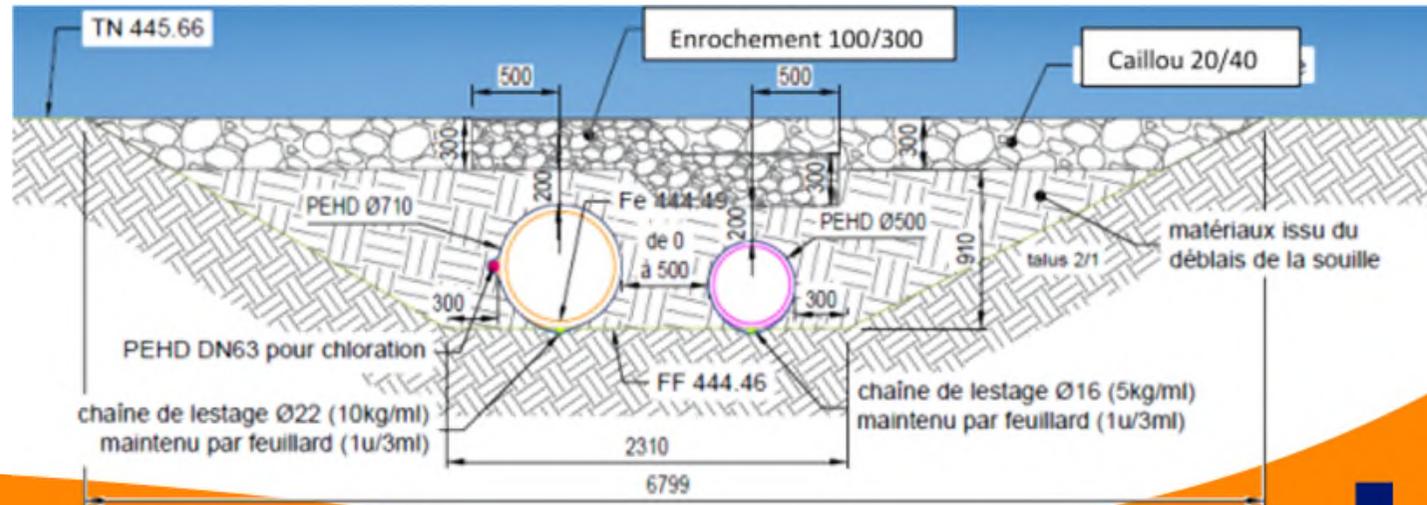
- Réalisation de la souille
- Mise en merlon à proximité
- Remblaiement avec les matériaux de déblais
- Ne pas racler le fond lors de la reprise du merlon
- Compléments en matériaux granulaires (100/300 en protection, 20/40 en finitions)

## Matériel

- 1 ponton atelier 10\*12
- 1 pousseur
- 1 pelle 25t + benne preneuse
- 1 ponton d'approvisionnement pour le remblai

## Moyens humains

- Chef de chantier
- Chauffeur de pelle
- 1 marinier
- 1 équipe de plongeur



# Tronçons en souille et terrestre

## Réglage, Contrôle

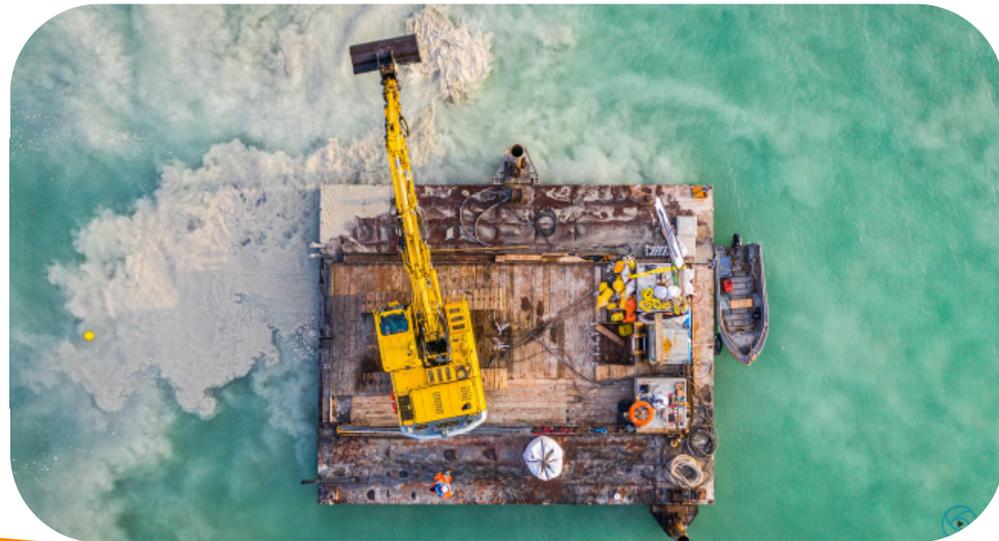
- Positionnement de bouées au GPS
- Contrôle par canne GPS
- Contrôle final par plongeurs et caméra

## Protection

- Barrage anti MES lesté toute hauteur

## Retour sur expérience

- Système efficace
- Déchirement possible par très fort courant
- Si houle et vent, fuite possible



# Préparation des canalisations

## Préfabrication – stockage

- Soudure polyplast des barres de 13,5m
- Préfabrication sur terre
- Mise en eau

## Déplacement

## Moyens

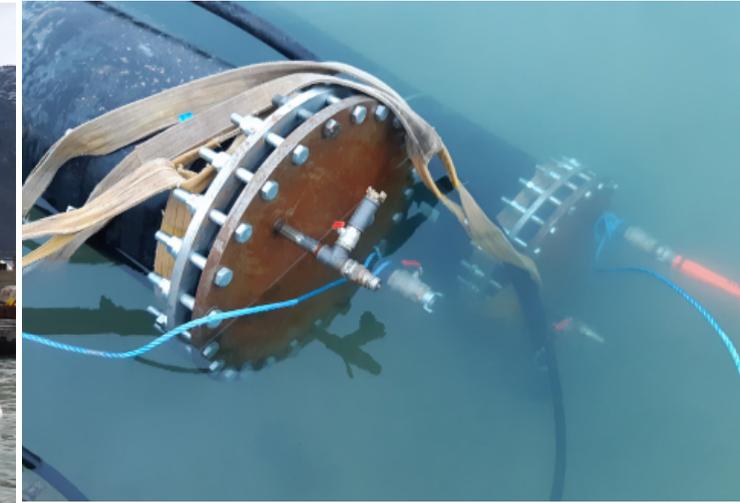
- 1 ou 2 pelles avec chauffeur
- 2 ouvriers
- Un ponton 10\*12
- Pousseur
- Chaines de lestage



# Mise à l'eau des tronçons terrestres

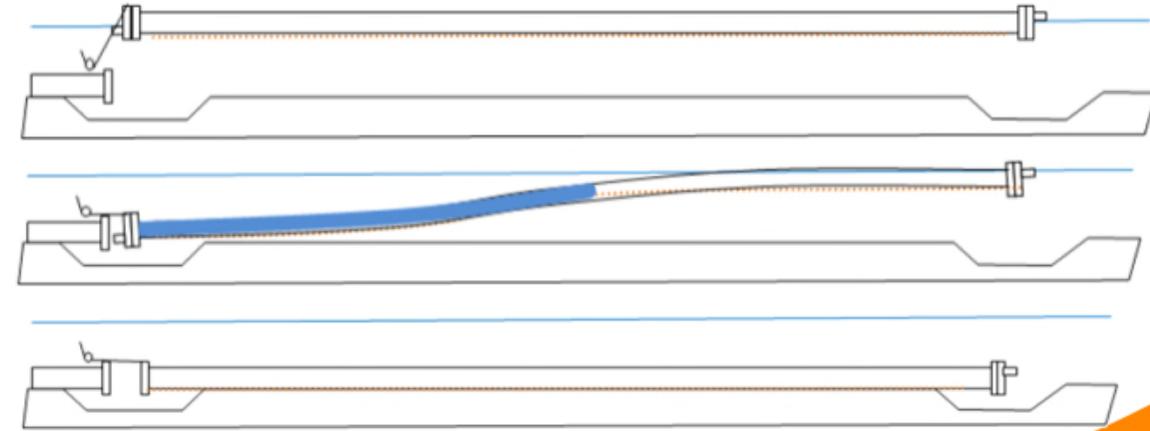
## Phasage

- Déplacement sur site
- Connexion au profil précédent avec le pull lift
- Submersion de la canalisation (vanne de remplissage et vanne de purge)
- Dépose de la plaque pleine
- Tirage et boulonnage
- Réalisation du rayon de courbure



## Moyens

- 1 pelle avec chauffeur
- 2 ouvriers
- Un ponton 10\*12
- Pousseur
- Pull lift
- Pieux guide
- Bouées de positionnement
- Lests complémentaires avant remblai



# Tronçons intermédiaires

## Phasage

- Déplacement sur site
- Connexion au profil précédent avec le pull lift
- Submersion de la canalisation (vanne de remplissage et vanne de purge)
- Dépose de la plaque pleine
- Tirage et boulonnage



## Moyens

- 1 pelle avec chauffeur
- 2 ouvriers, plongeur
- Un ponton 10\*12
- Pousseur
- Pull lift
- Bouées de positionnement
- Matelas de lestage



# Tronçon 6

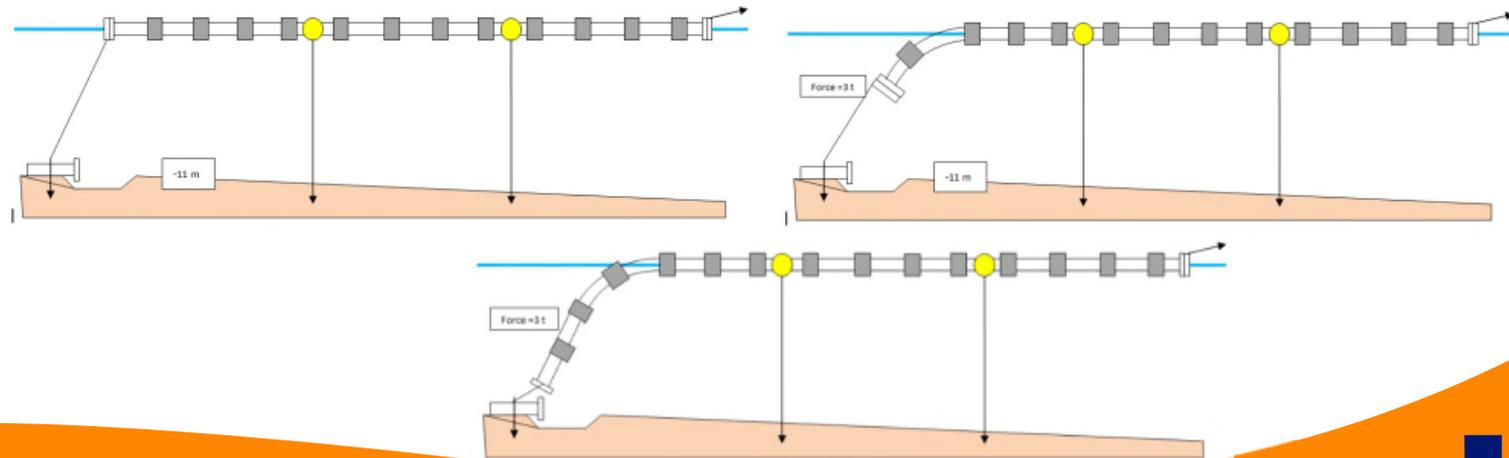
## Phasage – pose en S

- Déplacement sur site des canalisations avec lests
- Connexion au profil précédent avec le pull lift
- Mise en tension de la canalisation par le pousseur
- Dépose de la plaque pleine
- Tirage au pull lift, ouverture vanne de purge et immersion
- Tirage et boulonnage en croix



## Moyens

- 1 pelle avec chauffeur
- 2 ouvriers, plongeurs
- Un ponton 10\*12
- Pousseur
- Pull lift
- Bouées de positionnement et ancrs à vis
- Lests annulaires 500 kg



# Pose rejet ou Prise d'eau

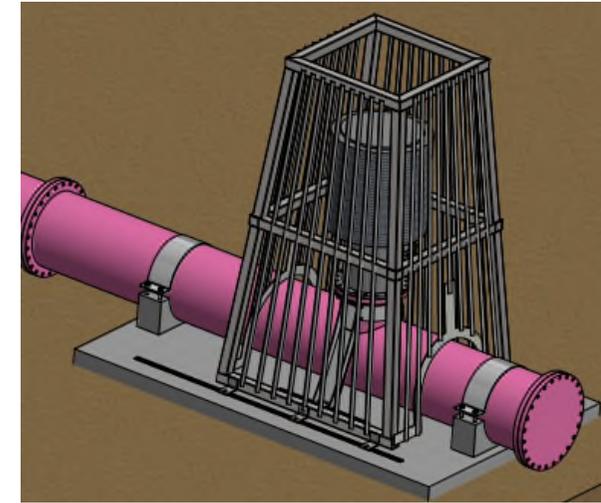
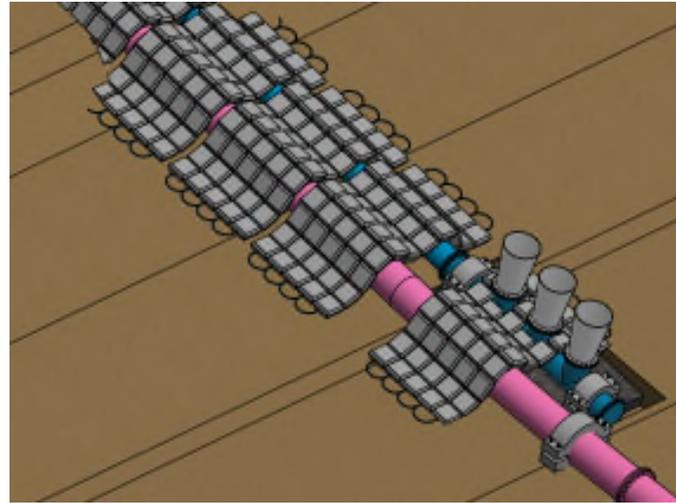
## Phasage

- Réalisation de la dalle béton
- Fixation support châssis et éléments de tuyaux
- Implantation, Terrassement
- Vérification du fond de fouille
- Géotextile, ballast 20-40
- Descente de l'ouvrage jusqu'à la côte de pose
- Vérification du positionnement
- Raccordement
- Remblai jusqu'au TN

## Moyens

- 1 grue, une pelle
- 2 ouvriers
- Un ponton 10\*12
- Pousseur
- Bouées de positionnement et ancrs à vis

[Film](#)



# MERCI POUR VOTRE ATTENTION

