JOURNÉE TECHNIQUE
DES TRAVAUX « SANS TRANCHÉE »

à Valenciennes

MARDI 4 AVRIL 2023

CITÉ DES CONGRÈS

1, ESPLANADE DES RIVES CRÉATIVES
DE L'ESCAUT - 59410 ANZIN

#JTVALENCIENNES

Organisée par
FRANCE
SANS TRANCHÉE
TECHNOLOGIES

EN PARTENARIAT AVEC VIVAQUA

LES TRAVAUX PUBLICS FÉDÉRATION NATIONALE

Chemisage polymérisé de canalisations d'eau potable : développement et premiers retours de chantiers

David VELTZ (RELINE EUROPE) et Jean-Christophe BEHRENS (Cabinet MERLIN)

SOMMAIRE

CHEMISAGE POLYMÉRISÉ DE CANALISATIONS D'EAU POTABLE : DÉVELOPPEMENT ET PREMIERS RETOURS DE CHANTIERS :

EXEMPLE DU CHANTIER D'ODIVEA À DIJON :

- COURTE PRESENTATION DU CHANTIER
- FILM DE PRESENTATION (2'06)

Odivea

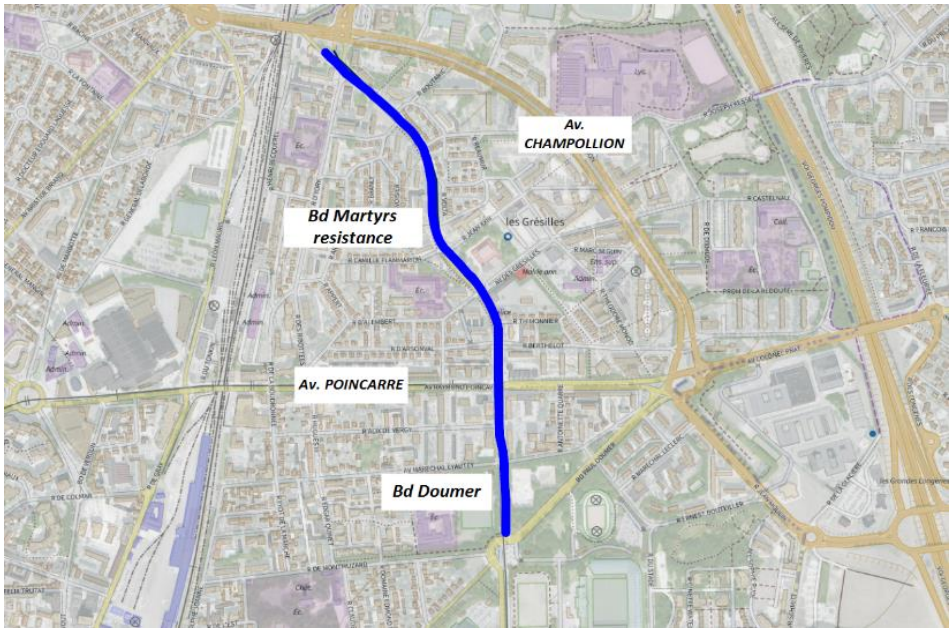
- **Odivea** est la Société d'Economie Mixte à Opération unique (SEMOP), associant **Dijon Métropole et SUEZ**, en charge depuis avril 2021 de la production et la distribution de l'eau potable, et de l'assainissement des eaux usées pour la métropole de Dijon et certaines communes environnantes

- Son nom s'inspire de l'origine étymologique **divio** de Dijon qui signifie « fontaine » et l'ancre dans un territoire qui a toujours été en avance dans l'histoire de l'eau

- Antoine HOAREAU, Vice-Président de Dijon Métropole en charge de l'eau et de l'assainissement et de la prospective territoriale, préside Odivea

Présentation du projet

- Canalisation située sous les boulevards **Martyrs de la Résistance et Trimolet à Dijon**
- **Canalisation de transport de 800 mm**, entre l'usine de Poncey-Lès-Athée et le réservoir de Valmy
- **Fonte grise** posée dans les années 1960
- **Nombreuses fuites** au niveau des joints (joints au plomb)
- **Nécessité de procéder à son renouvellement** (inscrit aux travaux concessifs du contrat d'ODIVEA)



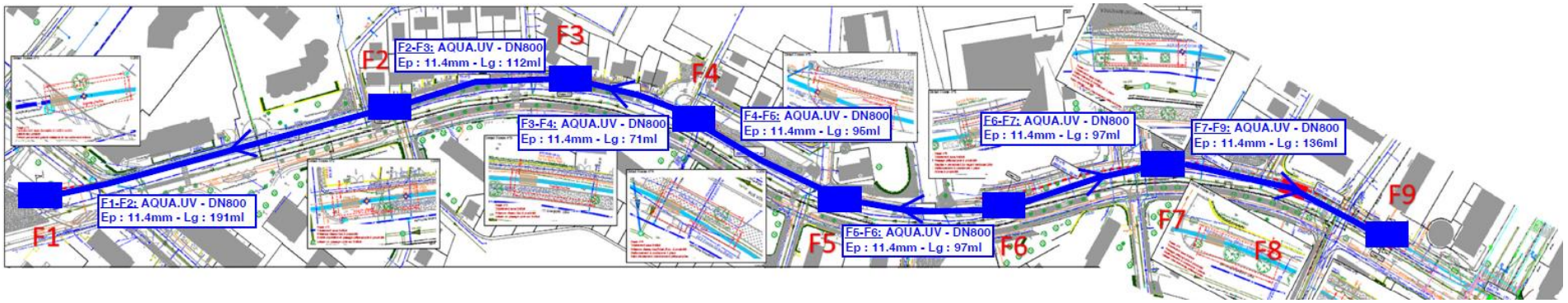
- **Cabinet MERLIN/SEPOC, mission d'AMO** pour le cahier des charges et le suivi de l'exécution

Présentation du projet

- **Tronçon à rénover d'une longueur de 830 ml environ,** boulevard **Martyrs de la Résistance,** entre les avenues Champollion et Poincaré
- Canalisation située **sous trottoirs et sous une piste cyclable,** à l'exception de la partie au niveau de l'avenue Champollion
- **Pas d'antennes ni branchements**, seule une ventouse sur le tronçon considéré
- Possibilité de **mettre hors service** (limitation nombre de coupes pour remise en service rapide)

Présentation du projet

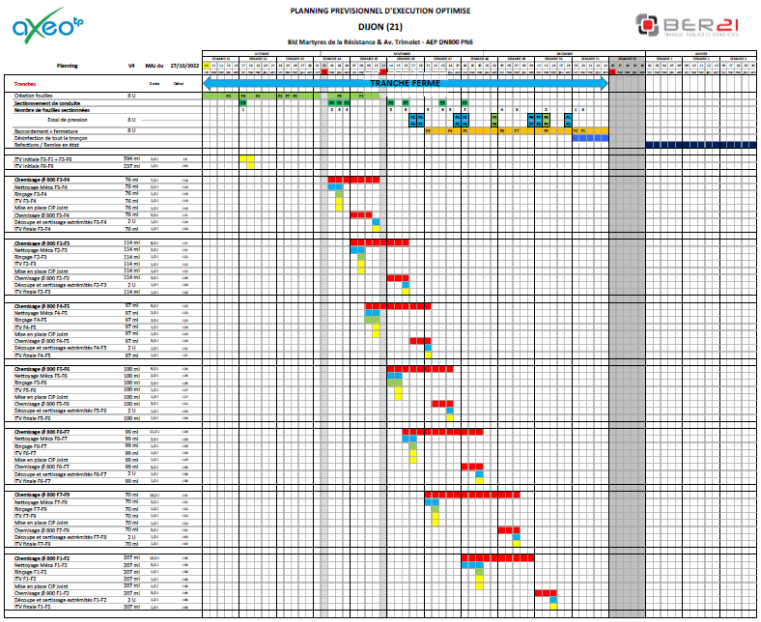
- **Travaux réalisés par AXEO-TP,** avec BR21 en sous-traitance (puits et TO)
- **7 tirs d'une longueur variant de 71 ml à 191 ml,** soit 800 ml environ, et une trentaine de mètres en tranchée (hors puits)
- **8 puits de 4 m de long et 3 m de large,** d'une profondeur à - 0,50 m sous la canalisation

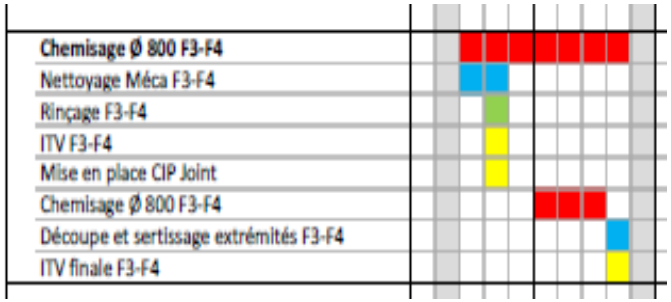


- **Implantation puits suivant tracé de la canalisation** (tronçon le plus rectiligne possible), **suivant équipements** (ventouse) et **suivant encombrement du sous-sol** et arbres à proximité
- **Chemise préimprégnée RELINE** dimensionnée **pour PN 6, épaisseur 11,4 mm** (épaisseur structurante de calcul : 9,7 mm – ASTM F 1216-16)

En terme de délais

- **Durée travaux de chemisage (7 tirs) : 10 semaines** (hors période de préparation et travaux en tranchée ouverte), y compris ITV initiale préalable à la confirmation de la commande des gaines (confirmation diamètre et longueur) neutralisant plus de 2 semaines d'exécution
- **Une séquence pour un tronçon** (hors puits et hors essais) :
  - 2 jours pour nettoyage, rinçage, ITV de contrôle et mise en place des pièces d'extrémité
  - 3 jours pour insertion gaine, mise en pression et polymérisation
  - 1 jour pour ITV de contrôle et montage des pièces de raccordement sur tronçon adjacent





Temps indicatif (selon longueurs) **:**

- Tractage : entre 1 heure et 3 heures

- Mise en pression : 3 heures environ

- Polymérisation : entre 4 et 16 heures

- Refroidissement : 1 heure environ

Etapes des travaux

Ouverture fouille

Contrôles caméras
(avant et après phase de nettoyage)

Installation joint CIP

Découpe conduite

Nettoyage conduite

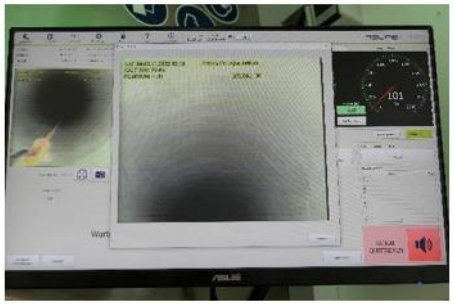
Joint CIP

Atelier chemisage

Etapes des travaux

Insertion gaine dans conduite

Gonflage de la chemise



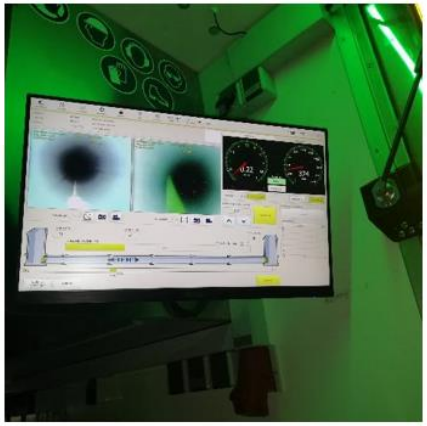
Contrôle caméra avant polymérisation

Pose du bouchon extrémité pour gonflage de la chemise

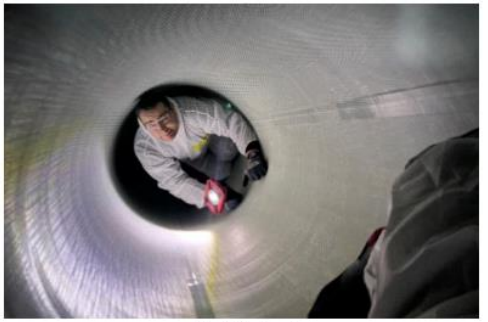
Pose du bouchon extrémité pour gonflage de la chemise

Insertion train pour polymérisation

Train de lampe UV

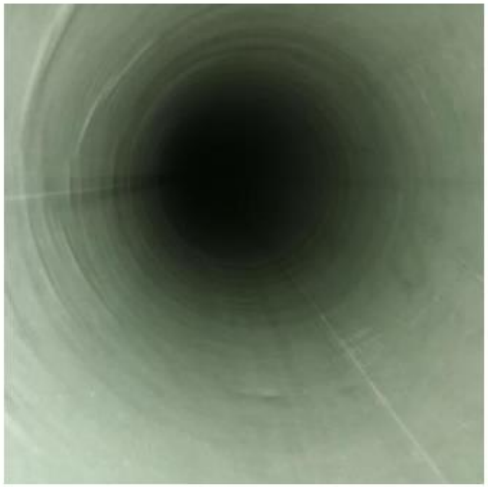


Contrôle caméra sur durée polymérisation



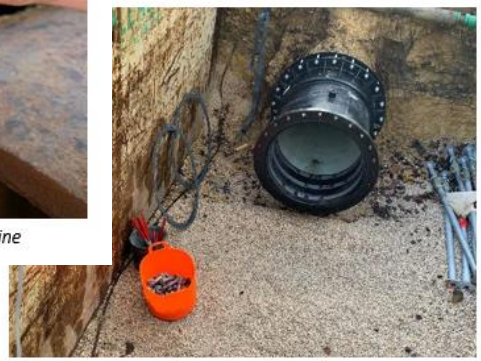
Contrôle visuel

Etapes des travaux



Vue intérieur après polymérisation

Contrôle épaisseur de la gaine



Installation du joint manchette

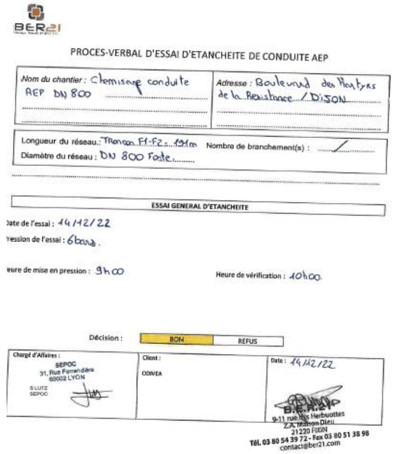
Essai pression

Jonction entre tronçons chemisé

Remblai

Essais

- **Essais pression :**



BER21

PROCES-VERBAL D'ESSAI D'ETANCHEITE DE CONDUITE AEP

Nom du chantier : Chemisage conduite AEP DN 800

Adresse : Boulevard des Martyrs de la Résistance / DIJON

Longueur du réseau : Tronçon F1-F2 : 191m

Nombre de branchement(s) : /

Diamètre du réseau : DN 800 Fonte

ESSAI GENERAL D'ETANCHEITE

Date de l'essai : 14/12/22

Pression de l'essai : 6bars.

Heure de mise en pression : 9h00

Heure de vérification : 10h00

Décision : BON REFUS

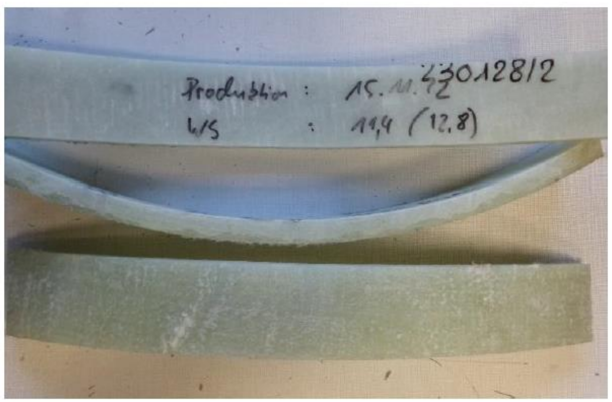
Chargé d'Affaires : SEPOC 31, Rue Pomandière 69002 LYON

Client : ODIVEA

Date : 14/12/22

B.E.R.21 9-11 rue des Herbuottes Z.A. Maison Dieu 21220 FIXIN Tél. 03 80 54 39 72 - Fax 03 80 51 38 98 contact@ber21.com

- **Essais de flexion par le laboratoire de RELINE et par le CSTB (référence norme NF EN ISO 11298-4 d'avril 2021) :**



Exemple d'éprouvettes d'essai.

Eprouvette n°	Force 1ère rupture (N)	Flèche 1ère rupture (mm)	Contrainte 1ère rupture non corrigée (MPa)	Module Ec non corrigé (MPa)	Contrainte en flexion sous la charge maximale appliquée σcm non corrigée (MPa)	Déformation en flexion sous la charge maximale appliquée non corrigée (%)
1	4375,0	7,37	157,9	12955	217,5	2,08
2	4997,9	6,93	162,5	13589	221,4	2,47
3	5037,9	9,37	181,6	12884	183,0	1,62

Eprouvette n°	Contrainte 1ère rupture corrigée (MPa)	Déformation 1ère rupture (%)	Module Ef corrigé (MPa)	Contrainte en flexion sous la charge maximale appliquée SigmafM corrigée (MPa)	Déformation en flexion sous la charge maximale appliquée EpsilonfM corrigée (%)
1	150,3	1,24	14497	207,1	2,08
2	154,6	1,22	15206	210,7	2,47
3	172,9	1,58	14417	174,2	1,62
Moyenne	159,3	1,35	14707	-	

ISSN 0335-3931

norme française

NF EN ISO 11298-4
Avril 2021

Indice de classement : **T 54-967-4**

ICS : 23.040.03 ; 23.040.20 ; 23.040.45

Systèmes de canalisation en plastique pour la rénovation des réseaux enterrés d'alimentation en eau — Partie 4 : Tubage continu par tubes polymérisés sur place

Liner ID + Position	Tronçon	Longueur de gaine [m]	Module Elasticité [N/mm²]	Contrainte à 1ère rupture [N/mm²]	Epaisseur structurante [mm]	Epaisseur totale [mm]
152026985 - 1	Station F3-F4	76	13280	212	12,56	13,36
152026985 - 2	Station F2-F3	118	14720	282	12,13	12,93
152026985 - 3	Station F4-F5	100	14085	248	12,69	13,49
152026985 - 4	Station F5-F6	102	13667	229	13,23	14,03
152027070 - 1	Station F6-F7	102	12604	211	13,46	14,26
152027070 - 2	Station F7-F8-F9	142	13502	238	12,95	13,75
152027237 - 1	Station F1-F2	197	13391	210	12,70	13,50
	Valeurs moyennes		13607	233	12,82	13,62

Retours d'expérience

- **Prudence vis-à-vis des angulations et anomalies (réparations, changements de diamètre, et autres) : relevé précis indispensable avant de lancer la fabrication de la chemise** (problème de la mise hors service d'une canalisation d'eau potable, difficile à réaliser avant d'engager les travaux)
- **Implantation des puits** qui, outre la longueur admissible des tirs, résulte de ce qui précède (puits nécessaires sur angulations et anomalies), et **dimensions suffisantes** pour installation poulie de renvoi du treuil de tractage de la chemise
- **Mobilisation du personnel** quand on engage le chemisage : traction, mise en pression, polymérisation, … **Quand on commence, il faut terminer** !!! ce qui engage sur plusieurs postes de travail pour les tirs les plus longs
- **Elargissement du panel de solutions de rénovation** de canalisations d'eau potable (avec ACS) :
  - Partenariat privilégié aujourd'hui de RELINE avec AXEO TP et SUBTERRA sur le marché français
  - Autre solution développée par NORDITUBE et TELEREP, reposant sur une chemise feutre inversée avec une résine époxy, et polymérisée à la vapeur

Intérêt du chemisage polymérisé

- **Perte limitée en diamètre par rapport à d'autres solutions de rénovation par tubage : 25 mm, soit un diamètre passant de 800 mm à 775 mm**
  - Tubage sans espace annulaire en PE 800 PN6,3 : 62 mm, soit 738 mm
  - Tubage avec espace annulaire en PE 710 PN6,3 : 55 mm, soit 655 mm
- **Gain en terme de terrassement** (déblais, transport pour stockage ou évacuation, reprise déblais ou amenée matériaux d'apport), **dans un rapport de 1 à 10 par rapport à une solution en tranchée ouverte** (environ 4500 m^3 non foisonné), **soit une économie entre 1 000 et 1 200 rotations de camions et limitation des ressources naturelles** (matériaux d'apport et réfection)
- **Gain en terme de mobilisation de l'espace public et de réfection de revêtements** (structures de chaussée et enrobés) **également dans un rapport de 1 à 10 par rapport à une solution en tranchée ouverte** (surface tranchée d'environ 1 700 m^2)
- **Gain en terme de durée d'exécution, dans un rapport de 1 à 2** (hors préparation et raccordements) par rapport à une solution en tranchée ouverte
- **Pas de mobilisation supplémentaire du sous-sol**

La vidéo de présentation

https://vimeo.com/792932086