

DIR OUEST

Faciliter vos déplacements
au quotidien
et pour demain

Exemples de réparation ou de remplacement de buses métalliques

Patrice BARBET et Brice MACOUIN



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES

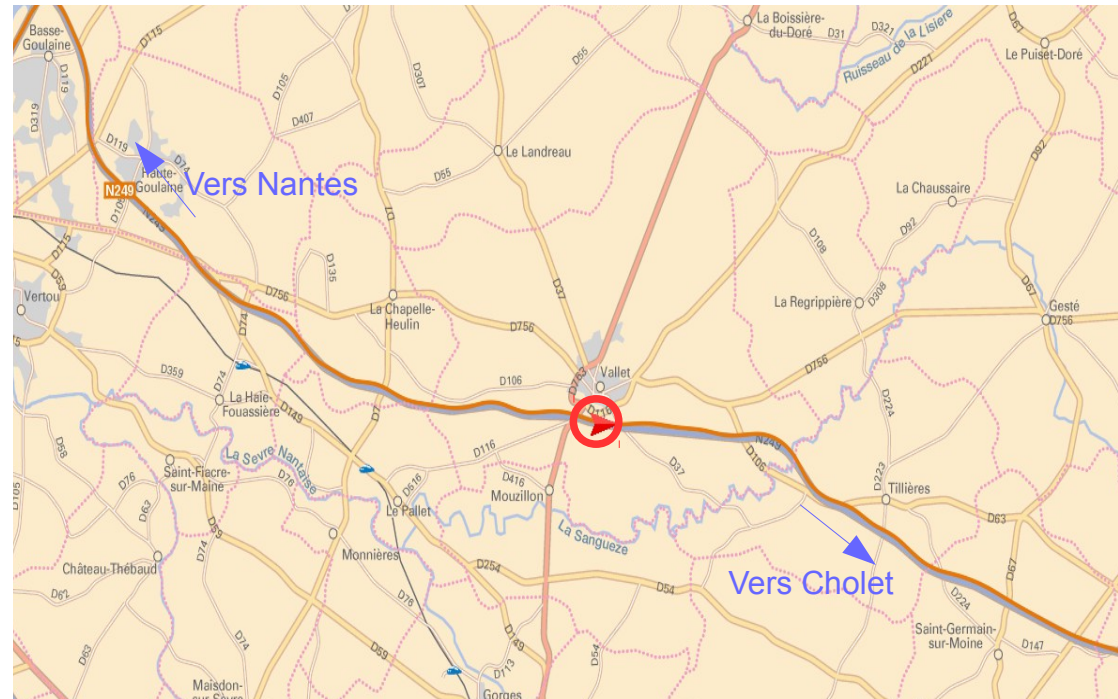
OUEST

1 | Exemple de réparation : buse de la Logne

Caractéristiques de l'ouvrage

1

- RN 249 à proximité échangeur de Vallet (44)



- Longueur : 66 m
- Diamètre : 3 m
- Hauteur de remblai : 8 m

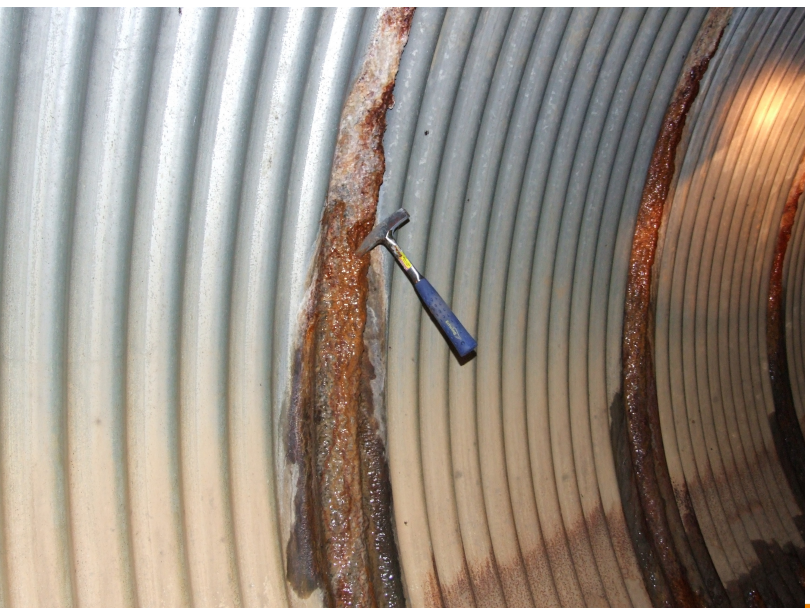
Pathologies de la buse

1

- Buse classée 3U
- Inspection détaillée réalisée en 2011 par le CEREMA :
 - une corrosion perforante des deux côtés, le long d'une génératrice située dans la zone de "marnage" (cf Illustration 4) qui ne peut être qu'évolutive et à terme causera la ruine de la structure ;
 - côté aval, au niveau de l'extrémité, il a été constaté la rupture et la déformation localisée d'une tôle au niveau du fil d'eau côté Nantes
 - une déformation transversale d'environ 10% sur le tiers de la longueur, côté aval ;
 - des déchirures de la tôle le long des génératrices affectent largement la résistance mécanique de l'ouvrage ;
 - une légère déformation longitudinale avec une amplitude maximale de 40 cm à 14 m environ depuis l'aval.

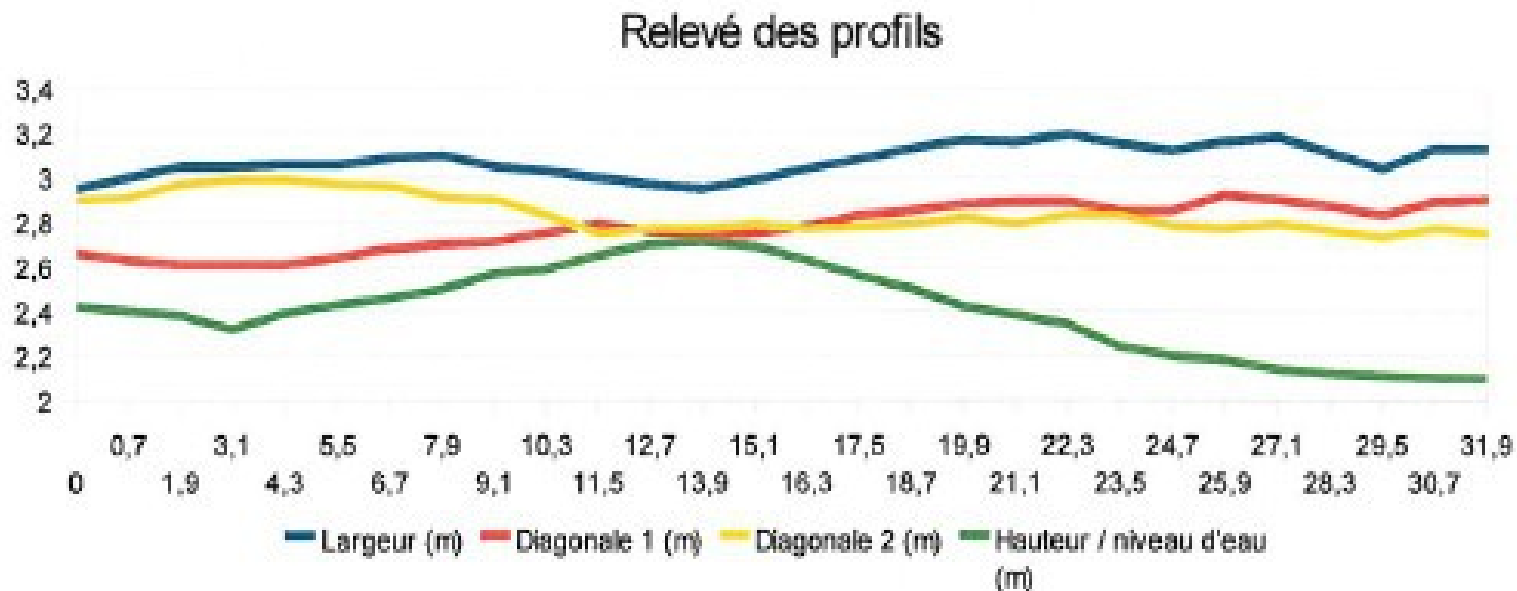
Pathologies de la buse

1



Pathologies de la buse

1



Les profils ont été réalisés de l'aval vers l'amont.

Les éléments entrants pour les études

1

- Débit : centennial $14\text{m}^3/\text{s}$ étiage 20l/s
- Trafic : 50 000 vl/j dont 15 % de PL ; 1 500 à 2 000 vl/h en pointe :
 - Mise en place de déviation impossible avec la présence de l'échangeur de Vallet à proximité
 - Pas de déviation possible par le réseau secondaire
- Forte hauteur de couverture sur la buse
- Passage pour la petite faune

Les éléments nécessaires pour les études

1

- Levé topographique
- Études géotechniques
- Étude hydraulique + dossier environnemental (au titre de la loi sur l'Eau)

Les solutions de réparation étudiées

1

- Les solutions envisageables :
 - Protection cathodique
 - Protection anticorrosion
 - Constitution d'un radier en BA + ouvrage de décharge
 - Constitution d'un radier en BA + cintres métalliques + ouvrage de décharge
 - Chemisage complet (BA, BFUP, PRV) + ouvrage de décharge
 - Abandon de la buse et le fonçage d'un nouvel ouvrage
 - Chemisage complet par gaine thermodurcissable
 - Remplacement par un OA neuf

Les solutions de réparation étudiées

1

■ Analyse multicritère

Technique étudiée	Technique	Écoulement	Environnement	Exploitation	Coût	Maintenance	Total des valeurs
Chemisage complet : radier béton armé coffré + voûte en béton armé coffré + Ouvrage de décharge en parallèle	1	3	3	1	4	4	16
Chemisage complet : radier béton armé coffré + voûte en béton projeté + Ouvrage de décharge en parallèle	1	3	3	1	1	4	13
Chemisage complet : par ½ coque en béton préfabriqué + radier béton armé coffré + Ouvrage de décharge en parallèle	3	3	3	1	4	4	18
Chemisage complet : par coque en PRV mis en œuvre par tronçons + Ouvrage de décharge en parallèle	2	3	3	1	3	4	16
Ouvrage neuf : Fonçage ouvrage béton armé circulaire en parallèle + remblai de l'ouvrage existant	5	1	3	4	2	2	17
Ouvrage neuf : (type PIPO,...)	5	1	2	5	5	3	21
							minima
							13
							maxima
							21

Les solutions de réparation étudiées

1

- Au stade AVP : solution retenue : chemisage en béton projeté+ouvrage de décharge
- Poursuite de la réflexion (sourcing auprès d'entreprises spécialisées) : il apparaît que le renforcement PRV est plus compétitif

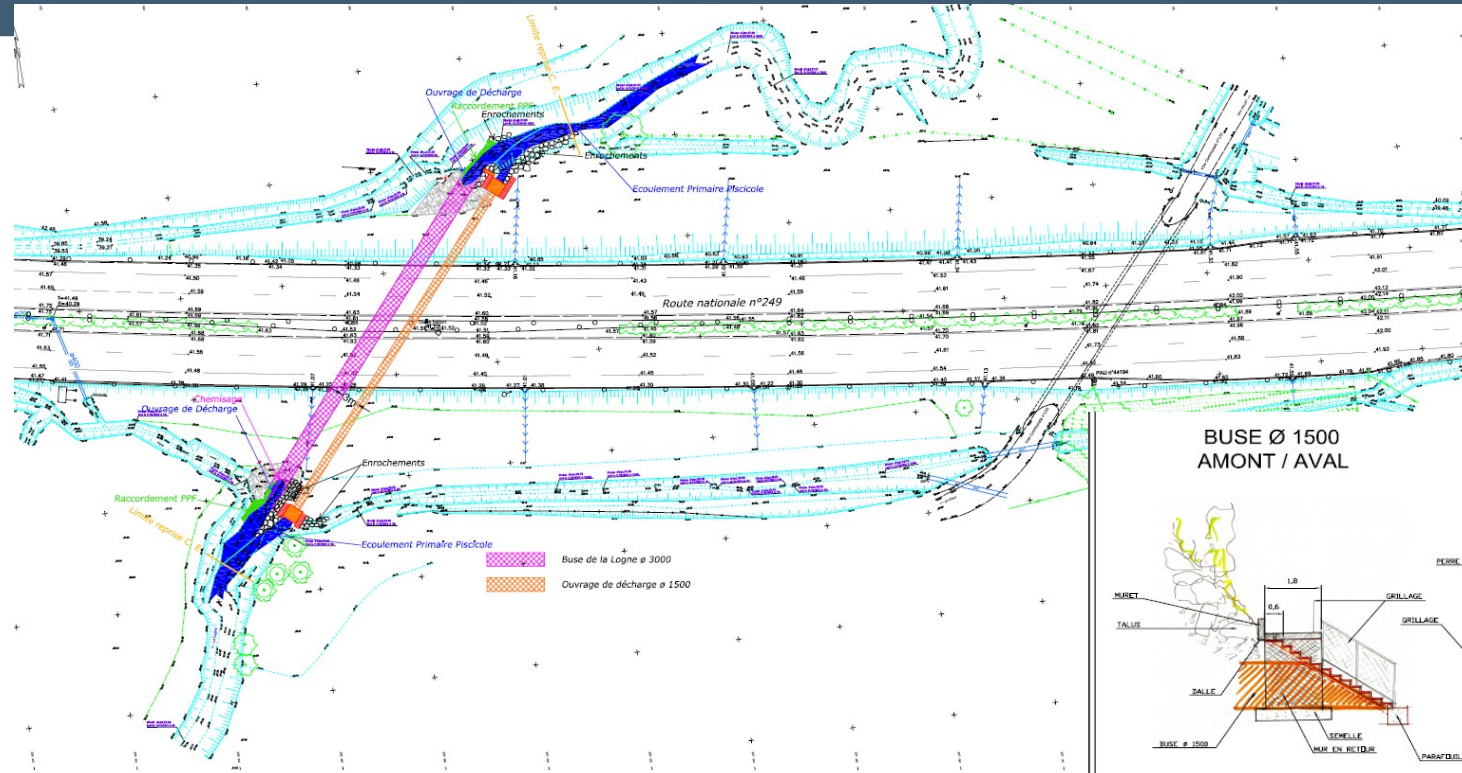
Le projet retenu

1

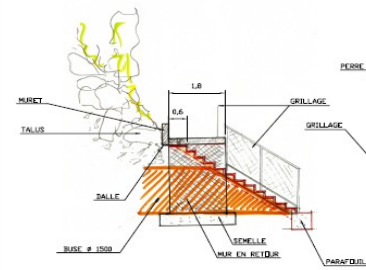
- Création d'un ouvrage principal par fonçage de diamètre 1600
- Chemisage de la buse métallique par des éléments en PRV de diamètre 1500
- Mise en place d'un passage faune dans la buse PRV
- Traitement des extrémités (têtes, escaliers pour les accès et pour entretien)

Le projet retenu

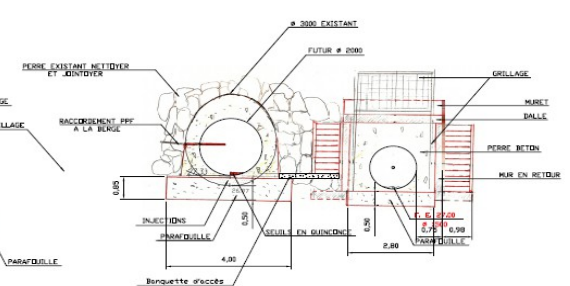
1



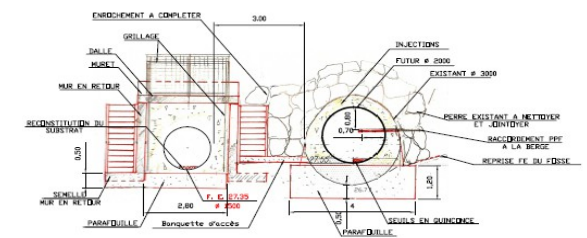
BUSE Ø 1500 AMONT / AVAL



PERRE AVAL



PERRE AMONT



Maître d'ouvrage
Ministère de l'environnement, de l'énergie, et de la Mer
Direction Interdépartementale des routes Ouest
SEM - PGOA

Route Nationale 249
Réparation de la Buse sur la Logne - Vallée
Dossier de Consultation de Entreprises

Coupe type du fonçage et schémas des perrés

Maître d'ouvrage
Direction Interdépartementale des Routes Ouest

Scale: 1/500
 Date: 14/2010
 Service: Direction Régionale et Centrale d'art & de l'habitat
 44000 SAINT-HILAIRE
 Téléphone: 02 51 01 32 00

La consultation

1

- Marché décomposé en 2 tranches :
 - Tranche ferme : fonçage de la nouvelle buse
 - Tranche optionnelle : renforcement de la buse actuelle et reconstitution du lit de la Logne
- DCE ouvert à variantes sur :
 - La solution de renforcement de la buse existante ;
 - La méthode de fonçage de la buse à créer ;
 - Les matériaux de la buse foncée.
- Les offres remises comportaient :
 - Aucune variante avec un renforcement en béton
 - Variantes en PEHD pour le chemisage
 - Variantes sur le fonçage en conduite métallique

Le marché

1

- Marché passé avec GTM travaux spéciaux
- Montant : 812 352,00 € TTC
 - => tranche ferme 474 960,00 € (fonçage de la buse en béton) ; tranche optionnelle 337 392,00 € (tubage PRV)
- Délai préparation : 3 mois pour la tranche ferme et 3 mois pour la tranche optionnelle
- Délai travaux : 2 mois pour la tranche ferme et 2 mois pour la tranche optionnelle

- Principales difficultés
 - Lors du fonçage : enfoncement des 3 premières buses(ancien lit du ruisseau)
 - Respect par l'entreprise du programme de remplissage du vide annulaire
 - Déficience de l'assainissement provisoire lors de l'injection du vide annulaire
 - Soulèvement d'une buse PRV lors de l'injection avec création d'une contre pente

Les travaux

1

**GTM Travaux Spéciaux
Vallet - 28 06 2018**



Vue
aérienne du
chantier

Les travaux

1



L'atelier de
fonçage

Les travaux

1

**GTM Travaux Spéciaux
Vallet - 28 06 2018**



L'atelier de
fonçage

Les travaux



L'extraction
des matériaux
en front de
taille

Les travaux

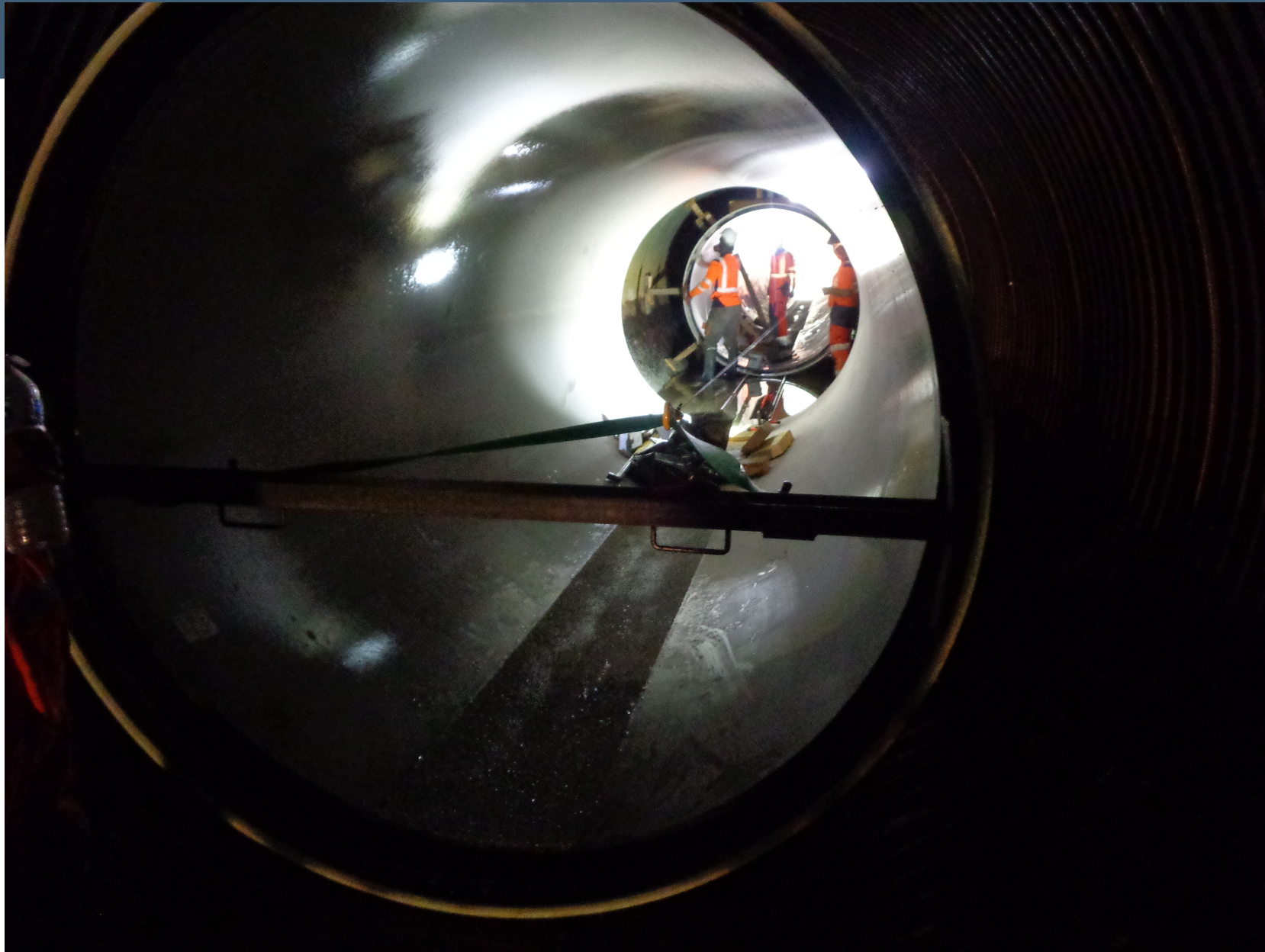
1



La mise en place
des rails pour le
tubage PRV

Les travaux

1



L'acheminement
des tubes PRV
(à l'aide d'un
treuil)

Les travaux

1



Le calage des
éléments en
PRV

Les travaux

1



Les
aménagement

2 | D'autres exemples de réparation

Gaine thermodurcissable

2



Travaux réalisés sur une buse métallique de la RN 12

Radier + passage à faune

2



Travaux réalisés sur des buses métalliques de la RN 165 et de la RN 12

Fonçage + abandon de la buse

2



Travaux réalisés sur une buse métallique de la RN 12

Construction d'un nouvel ouvrage et démontage buse

2



Travaux réalisés sur un franchissement de 2 buses métalliques de la RN 12



DIR OUEST

Faciliter vos déplacements
au quotidien
et pour demain

DIR OUEST
RENNES – Site Atalante Champaux
L'Armorique
10 rue Maurice Fabre – CS 63108
35031 RENNES CEDEX
Tél. 02 99 33 45 55



DIR
Direction
interdépartementale
des Routes
OUEST