

# 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

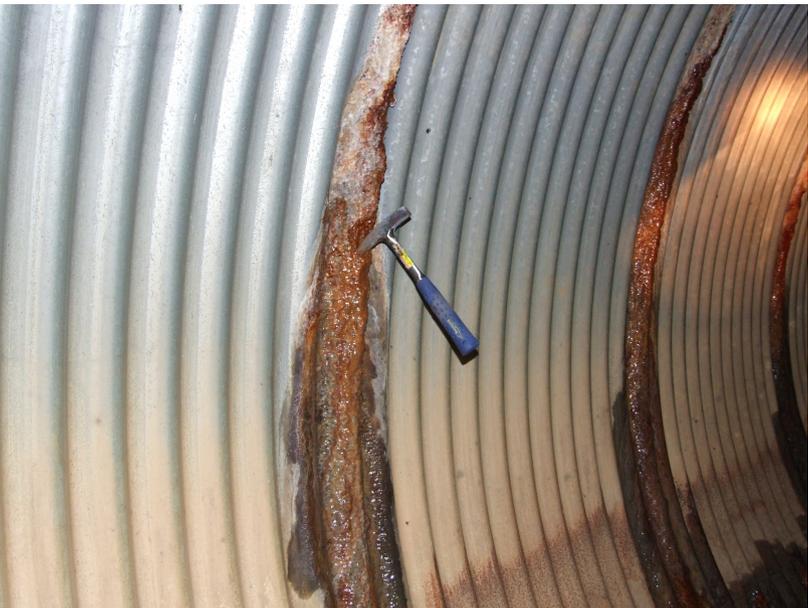
# Pathologies de la buse

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.

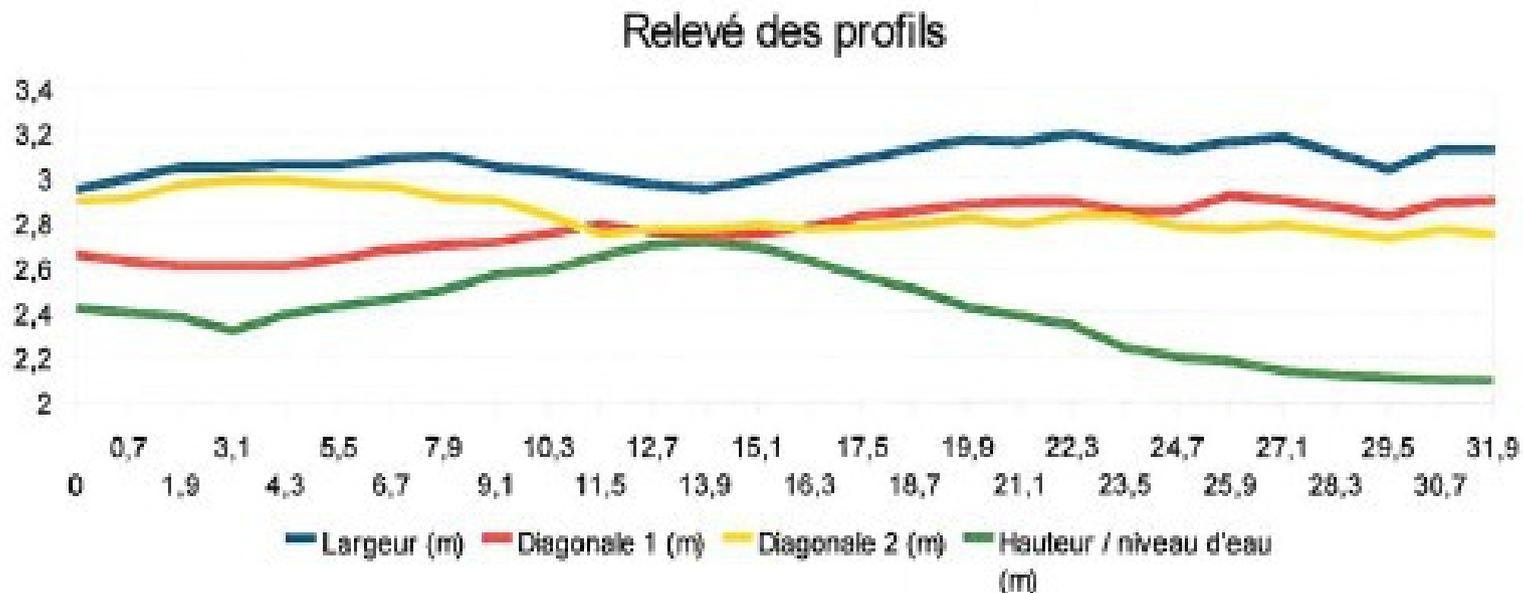
# Pathologies de la buse

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  $20\text{l/s}$
- 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 thermdurcissable
  - 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

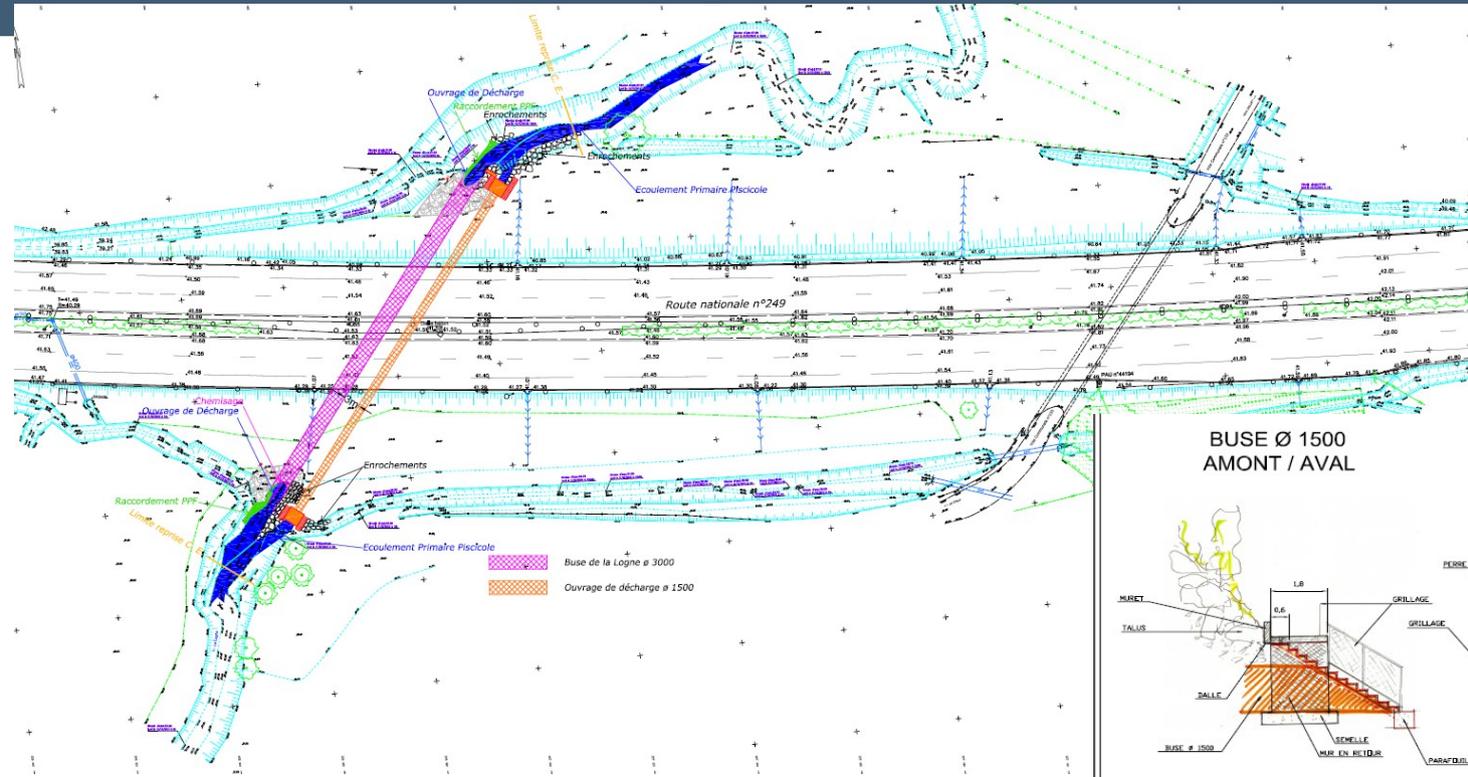
# Le projet retenu

1

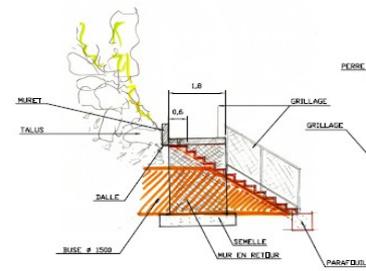
- Création d'un ouvrage principal par fonçage de diamètre 1600
- Chemisage de la buse métallique par des éléments en PRV de diamètre 1500
- Mise en place d'un passage faune dans la buse PRV
- Traitement des extrémités (têtes, escaliers pour les accès et pour entretien)

# Le projet retenu

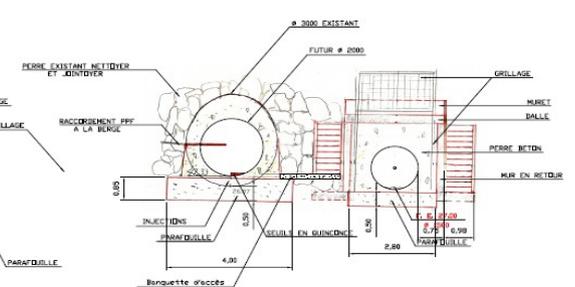
1



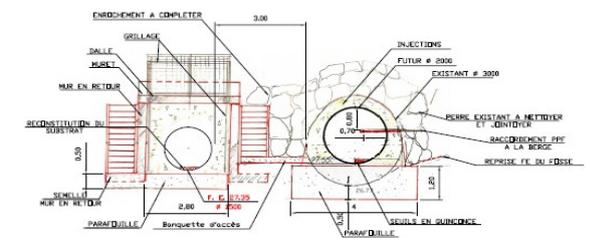
BUSE Ø 1500 AMONT / AVAL



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  
 Service Opérations Routes et Ouvrages d'art  
 48000 SAINT-HIPPOLYTE  
 Téléphone 02 72 01 22 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

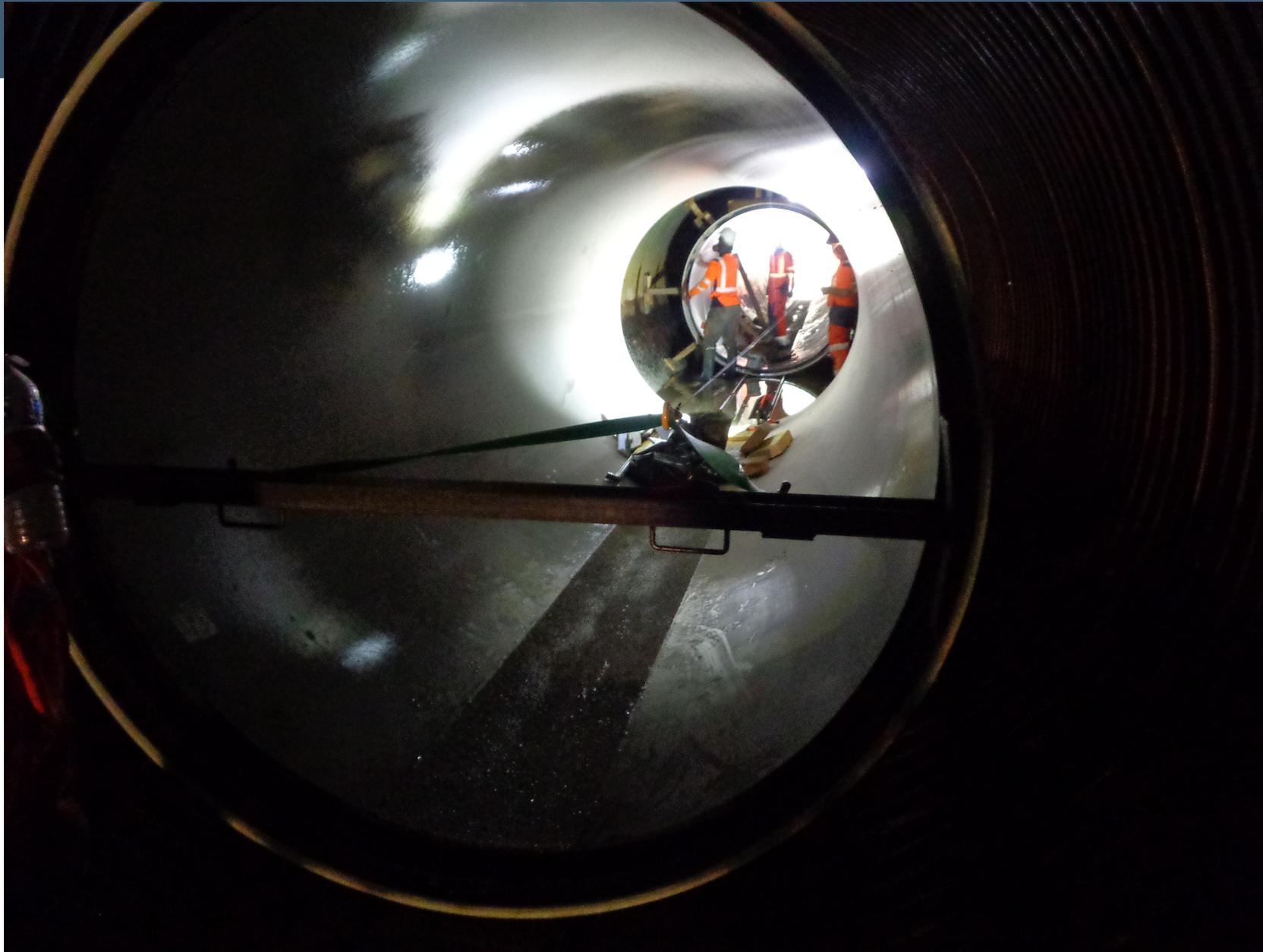
1



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**