

# Confortements des fondations des ponts de Mauves-sur-Loire (44)

Exécution des travaux – Groupement d'entreprise : Soletanche Bachy – ETPO – Gaia Terre Bleue



**SOLETANCHE BACHY**



**Build** sn  
**or** us

# SOMMAIRE

1. Contexte des travaux
2. Phasage type des travaux pour une pile
3. Travaux fluviaux
4. Travaux de confortement
5. Travaux de maçonnerie et enrochement
6. Mesures environnementales



# 1. Contexte des travaux : Histoire des ponts de Mauves

1879 à 1882

Constructions des ponts

1945 à 1949

Reconstructions travées 1 à 5 (bombardements)

1972 et 1980

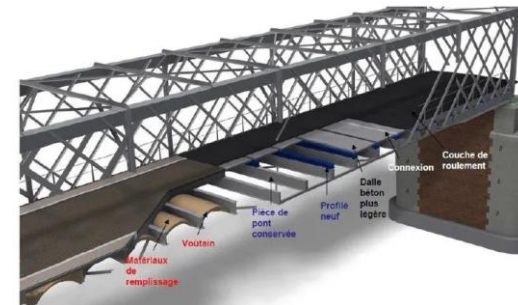
Réparation et renforcement des piles (Palplanches et enrochement)

2020

Rénovation du tablier (Augmentation du trafic routier, cycliste, piéton)

2023-2024

Travaux de confortement des fondations



Les ponts s'inscrivent dans un environnement remarquable :

- Zone classée pour sa faune et sa flore (Natura 2000)
- Zone touristique (Loire à vélo – guinguettes)
- Présence d'infrastructures sensibles à proximité (station pompage eau)
- Zone navigable (Loire Princesse)



# 1. Contexte des travaux

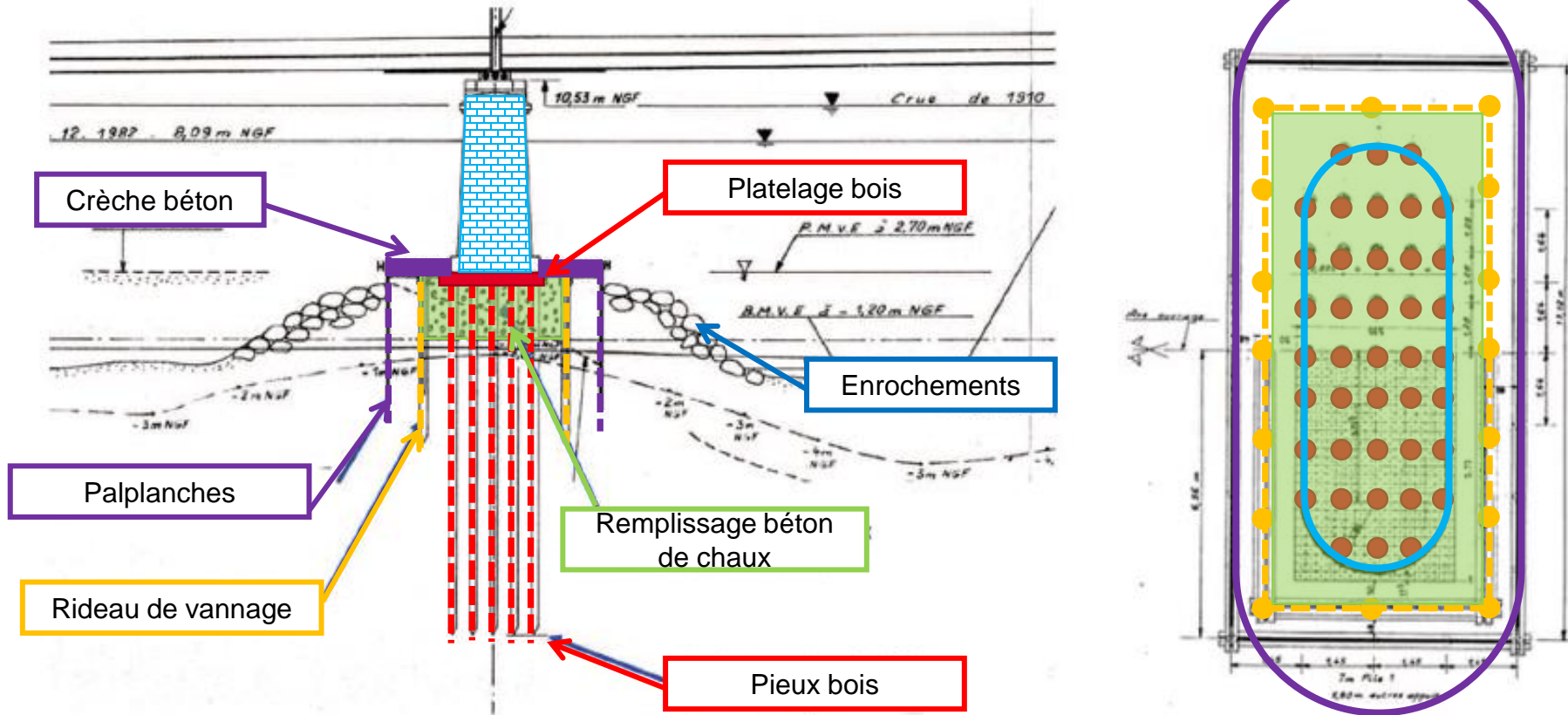
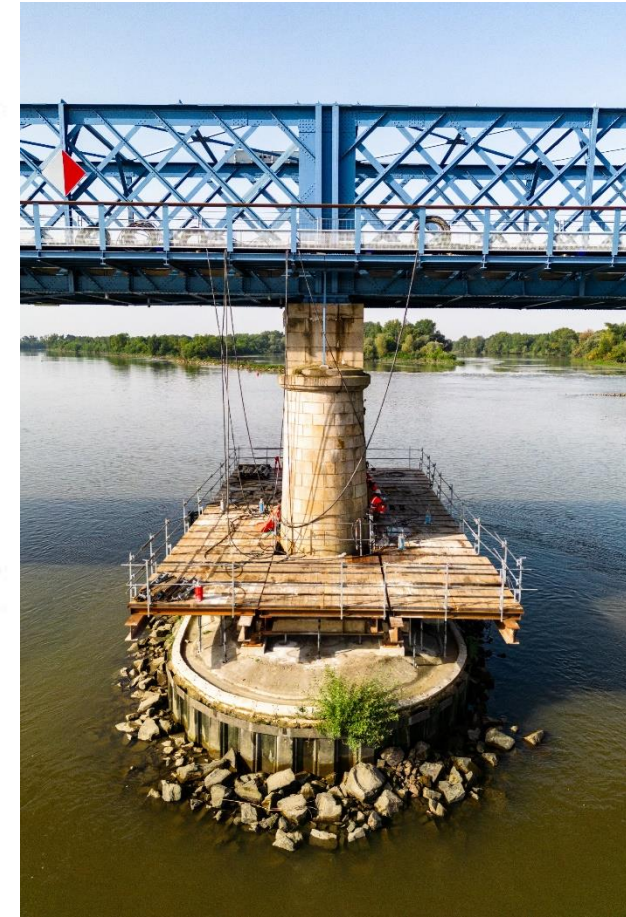


Figure 2. Structure du système de fondations – exemple de la pile P2



## Objectifs des travaux :

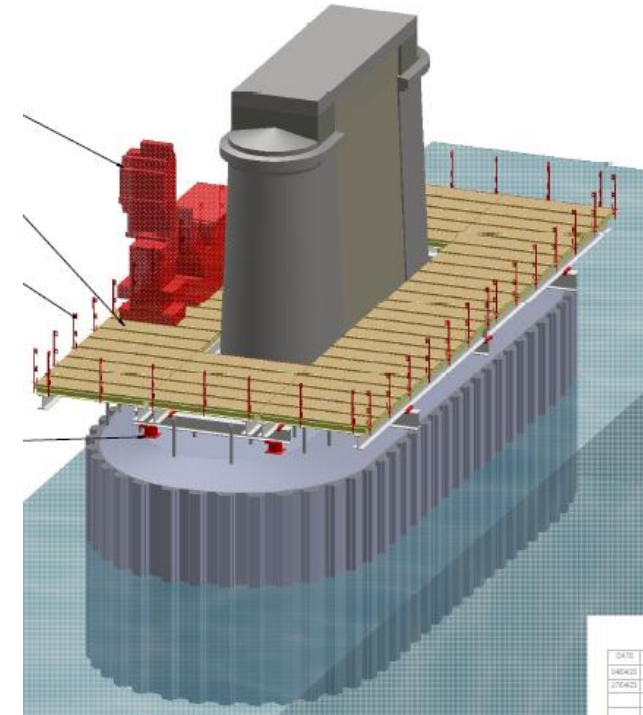
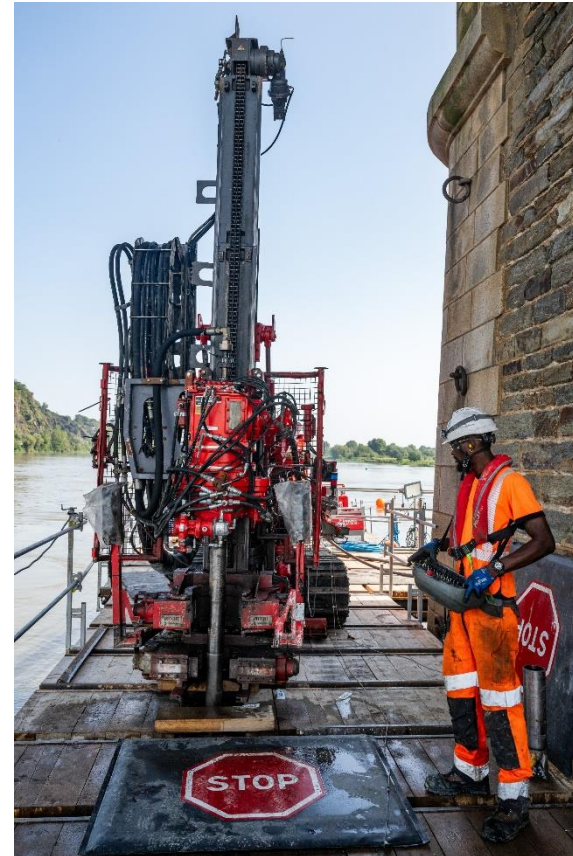
- Comblers les vides / cavités de soutirage présentes dans le béton de chaux (assurer le milieu anaérobie des pieux)
- Augmenter l'imperméabilité du béton de chaux afin de diminuer l'érodabilité des matériaux de confinement et des sols de fondation.

## 2. Phasage de travaux pour une pile

*(Préalablement au démarrage des travaux : installations de chantier)*

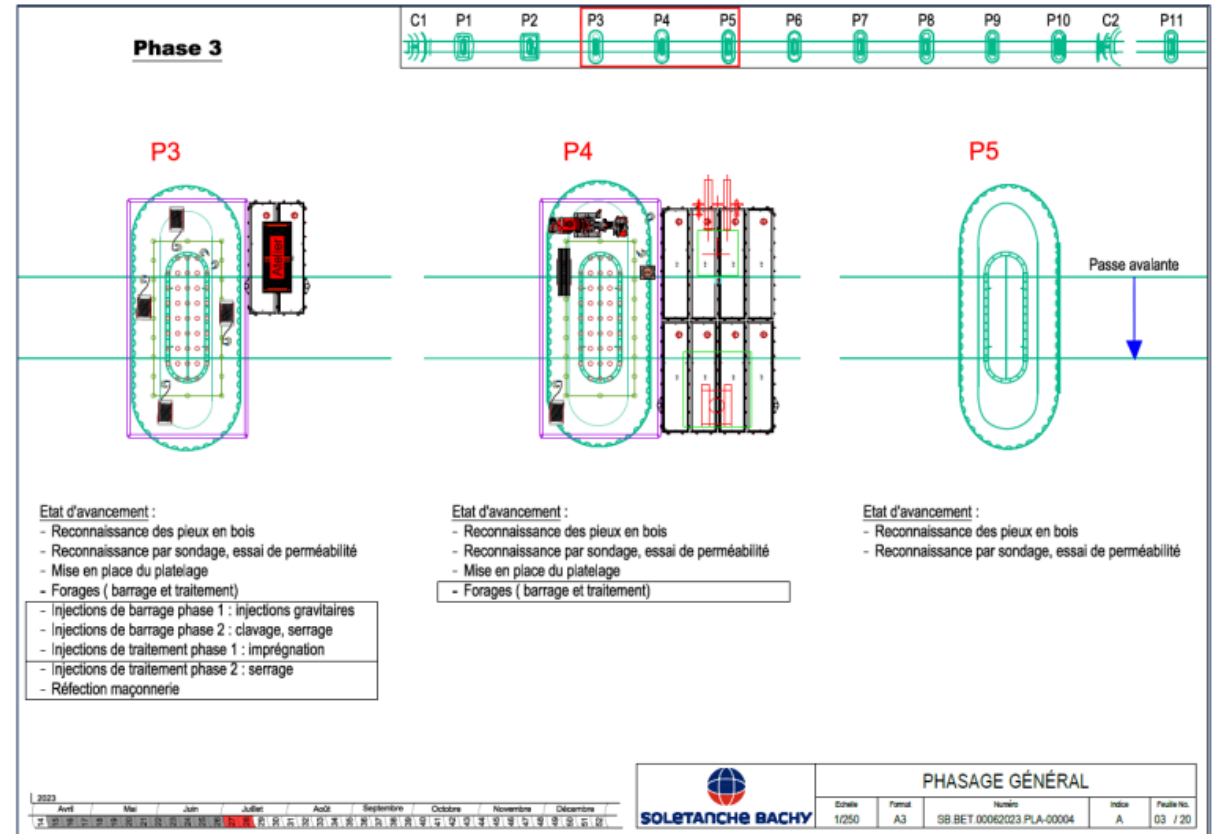
*Par Pile:*

- Travaux préparatoires
  - Inventaires faune/flore,
  - Mission de reconnaissance G3 : sondages et réalisation de fouilles manuelles,
  - Carottages et sciage crèche béton,
- Mise en place de la plateforme de travail
  - Réalisation plots de fondations de la plateforme
  - Montage plateforme
  - Chargement foreuse
- Travaux de confortement
  - Forages
  - Complements et injections de barrage
  - Injections de traitement
  - Sondages de contrôle après traitement
- Réfection des existants
  - Rejointoiement des maçonneries,
  - Démontage de la plateforme,
  - Réfection de la crèche,
  - Rescindement des enrochements.



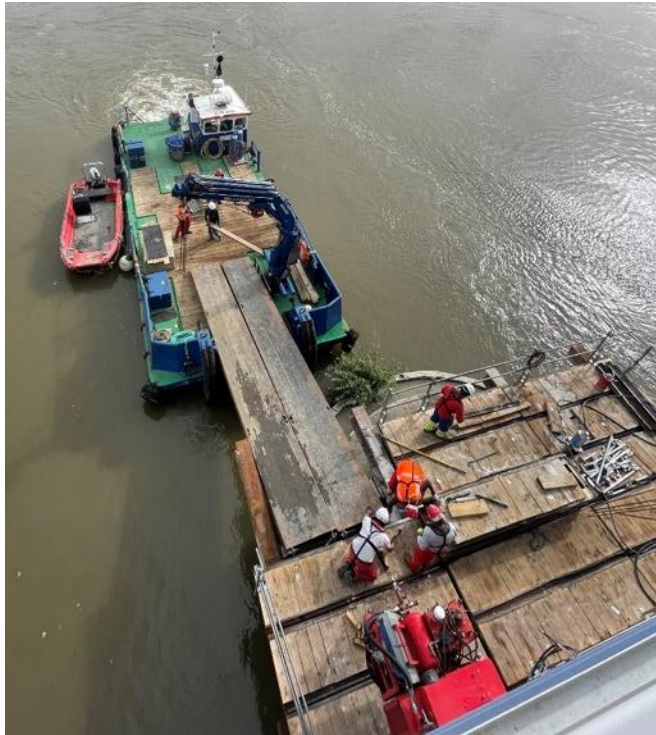
# 3. Travaux fluviaux : montage plateforme de travail

Réalisation plots de fondations + pose charpente métallique



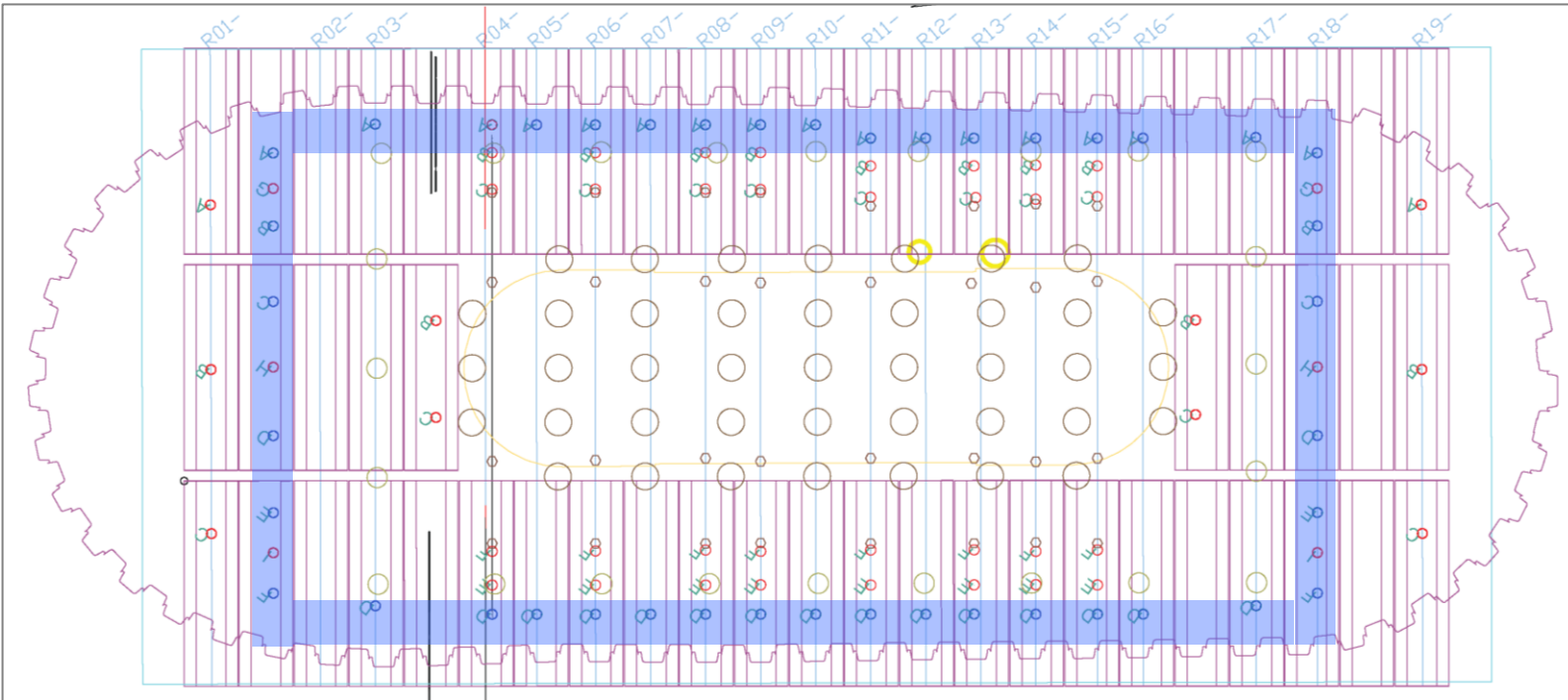
### 3. Travaux fluviaux : montage plateforme de travail

Préparation du ponton de servitude et chargement de la foreuse



## 4. Travaux de confortement : forage

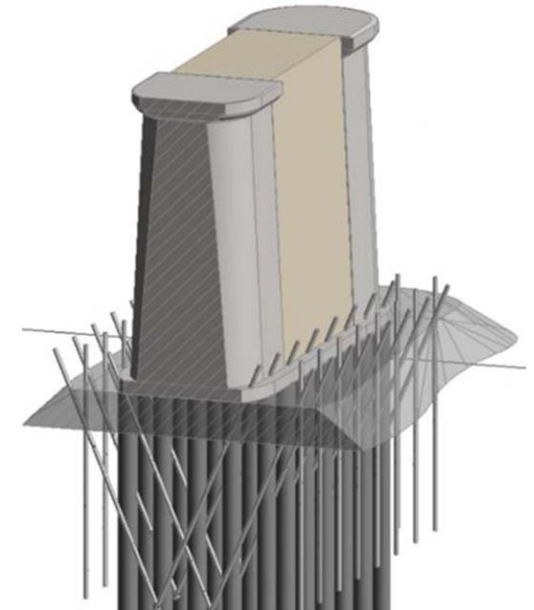
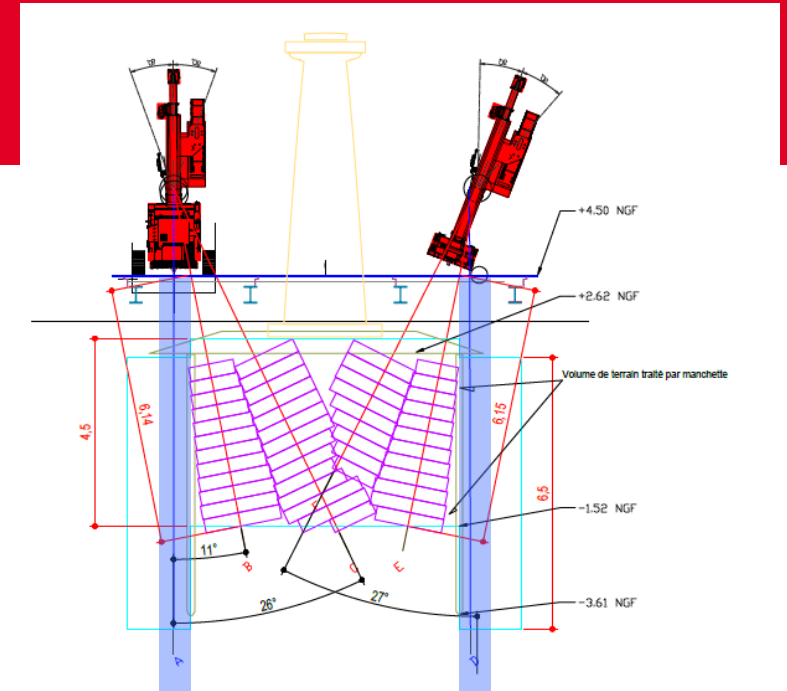
Phase de forage : plans de tirs – Vues 2D et 3D



En bleu sont représentés les forages de barrage

Nombre total de forages:

- 40 forages de barrages (verticaux)
- 48 forages de traitement (verticaux, inclinés de 11° à 27°)





### 3. Travaux de confortement : forage

Phase de forage et équipement des tubes à manchettes



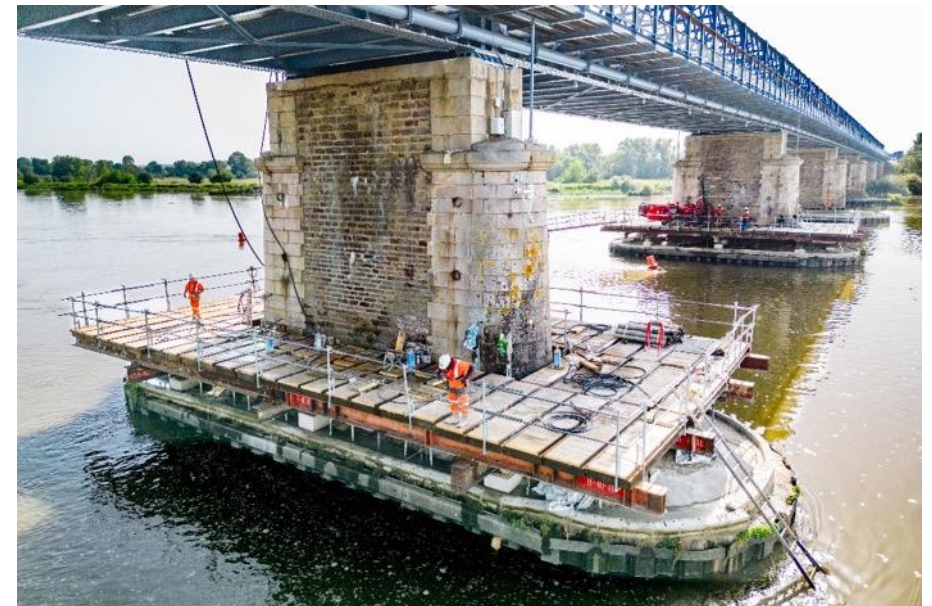
## 4. Travaux de confortement : injections

Différentes phases et formulation de coulis

Phase	Type de forage	Méthodologie	Pression sup. appliquée	Débit de consigne	Volume consigne	Type de coulis
Comblement	Barrage et traitement	Remplissage gravitaire avec un flexible d'injection placé dans l'espace annulaire	Remplissage gravitaire	N/A	Arrêt à résurgence du coulis en surface	BC 280 kg
Remplissage	Barrage	Obturateur simple placé à -2 m par rapport à la plateforme de travail	3 bars	600L/h	500 L maximum – Pas de reprise	BC 280 kg
Imprégnation	Traitement	Obturateur simple placé à -1 m par rapport au fond du forage	5 bars	600L/h	500 L maximum – Pas de reprise	BC 280 kg
Traitement T1/T2 ou encore T3	Traitement	1 <sup>ère</sup> passe avec obturateur double placé en fond de forage 2 <sup>nde</sup> passe : obturateur remonté d'un mètre, 3 <sup>ème</sup> passe : obturateur remonté d'un mètre, 4 <sup>ème</sup> passe : obturateur remonté d'un mètre.	8 bars	600L/h	Défini pour chaque manchette	BC 350 kg

### Critères d'arrêt:

- Arrêt pression (lorsque Pmax est atteint)
- Arrêts avec reprise : arrêts volumes / arrêts si désordre tels de résurgence



## 4. Travaux de confortement : injections

Réalisation des injections – Principe d'utilisation d'un obturateur double



Tube à manchette  
Manchettes tous les 33 cm

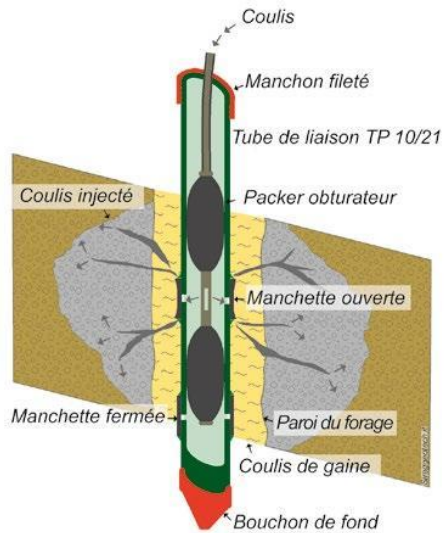


Schéma du fonctionnement  
d'in obturateur double



Exemple d'obturateur double utilisé sur le chantier lors du traitement  
Lors de l'injection d'une passe, 3 manchettes sont prises en  
simultanée



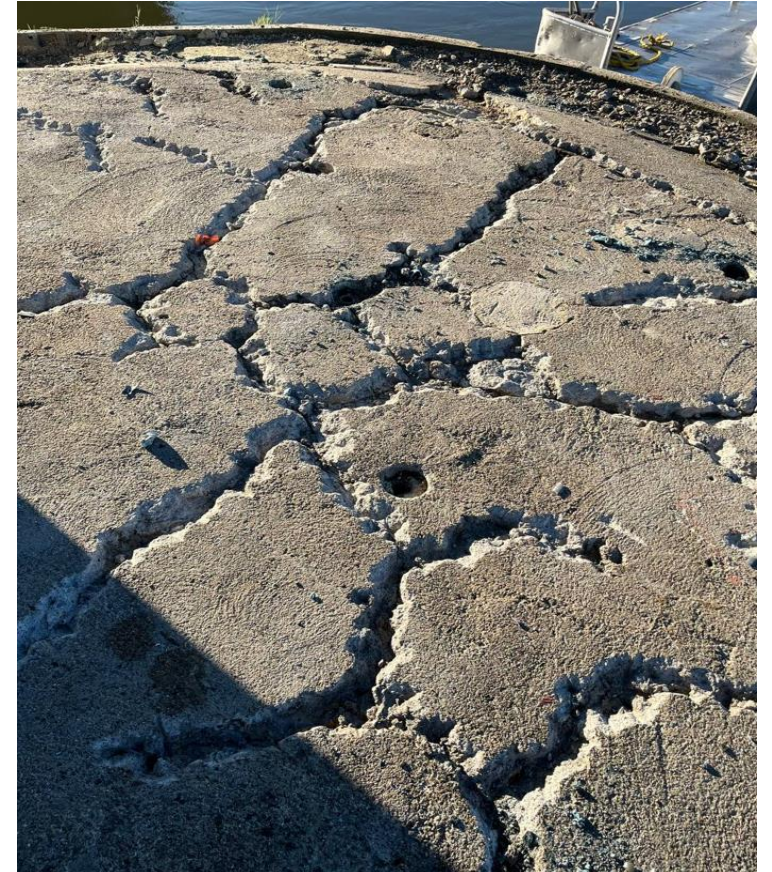
Injection de traitement en cours  
Descente de l'obturateur à la cote du traitement, puis  
gonflage de l'obturateur double grâce à une pompe Pavayet

## 5. Travaux de maçonnerie : rétablissement de l'imperméabilisation des piles et des crèches

Rejointoiement ponctuel des piles maçonnées

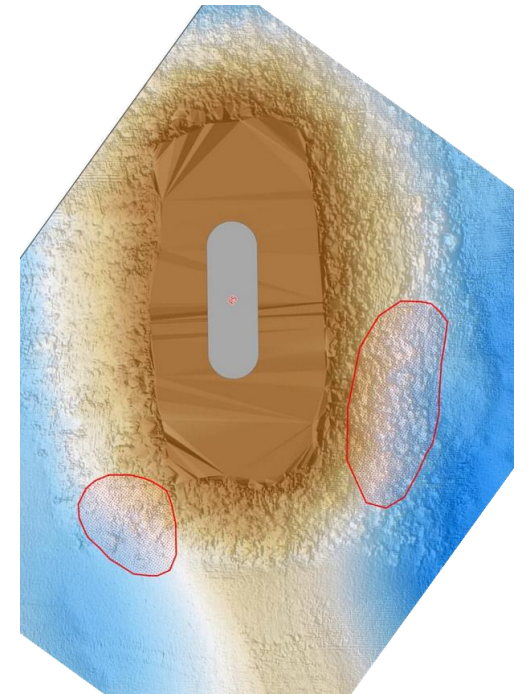
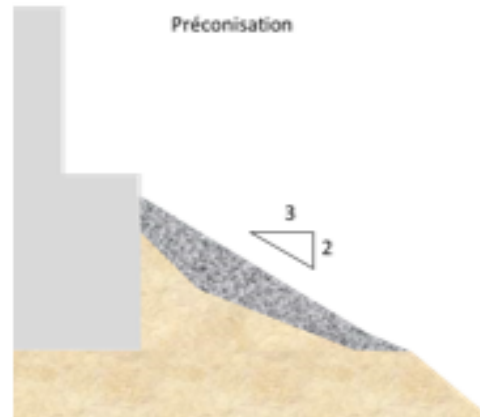
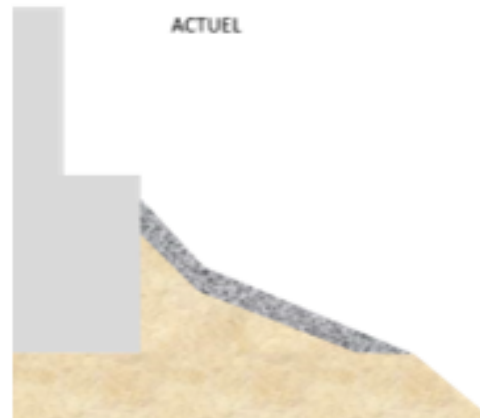


Comblement gravitaire des fissures des crèches  
par résine basse viscosité et fermeture par  
mortier R3



## 5. Travaux d'enrochements

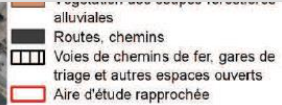
Rétablissement de la pente des enrochements à 3 pour 2 et reconstitution de la granulométrie



# 6. Protection de l'environnement



		A1 : 2023												A2 : 2024												Enjeux écologiques / commentaires
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Travaux par voie terrestre	Défrichage léger de végétation pour création de l'accès P9 P10 par plaques de roulement (ponctuellement remblai) ZH centre C2/P9 - à partir 05/08 selon ME02	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												avifaune, odonates, herpétofaune, zones humides. A réaliser après le passage de l'écologie (repechage Cisticole des joncs) et la mise en place des barrières pour les amphibiens et reptiles
	Création de la digue dans la boire (remblais: Pinsonnière C3/P11)	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												espèces invasives, amphibiens, reptiles
	Forages/ Injections sur P11	Non concerné												Non concerné en 2024												à condition que la digue ait été réalisée en dehors de cette période
	Forages/ Injections sur P9 et P10	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												hors période de dérangement avifaune
Travaux par voie nautique	Forages/ Injections réalisés sur piles non concernées par la flore protégée (P3, P4, P5, P6, P7) - Voir * en bas de tableau	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												émergence Gomphe
	Forages réalisés par voie nautique sur pile concernées par la flore protégée (P1, P8 et incertitude sur P2)	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												espèces végétales protégées et émergences Gomphe
	Rescindement des enrochements à réaliser en A2 après les pêches préventives de A1	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												mollusques et anguilles
	Remise en état des dalles bétonnées	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												
Toutes piles	Remise en état des joints des piles du pont	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												
Mesures de réduction et compensation en parallèle et en interaction avec le	MR09 : Déplacement des pieds de Scirpe de P8 sur les plages de sables à proximité	Non concerné en 2023												NC - déplacement obligatoire en octobre A1												En période de végétation, avant qu'ils ne soient plus visibles
	MR08 : Déplacement des pieds d'Angélique (et Berle si présence) des piles P1 et P9 (P2 si présence) + prélèvement du substrat sur P1 vers une pépinière	Non concerné en 2023												NC - déplacement obligatoire entre novembre et mi mars												hors période de floraison et fructification
	MC1 : Mise en place de la mesure de compensation sur P1 (aménagement + réinstallation du substrat et des pieds d'Angélique)	Non concerné en 2023												Non concerné en 2024												espèces végétales protégées



Angélique des estuaires

Scirpe des marais

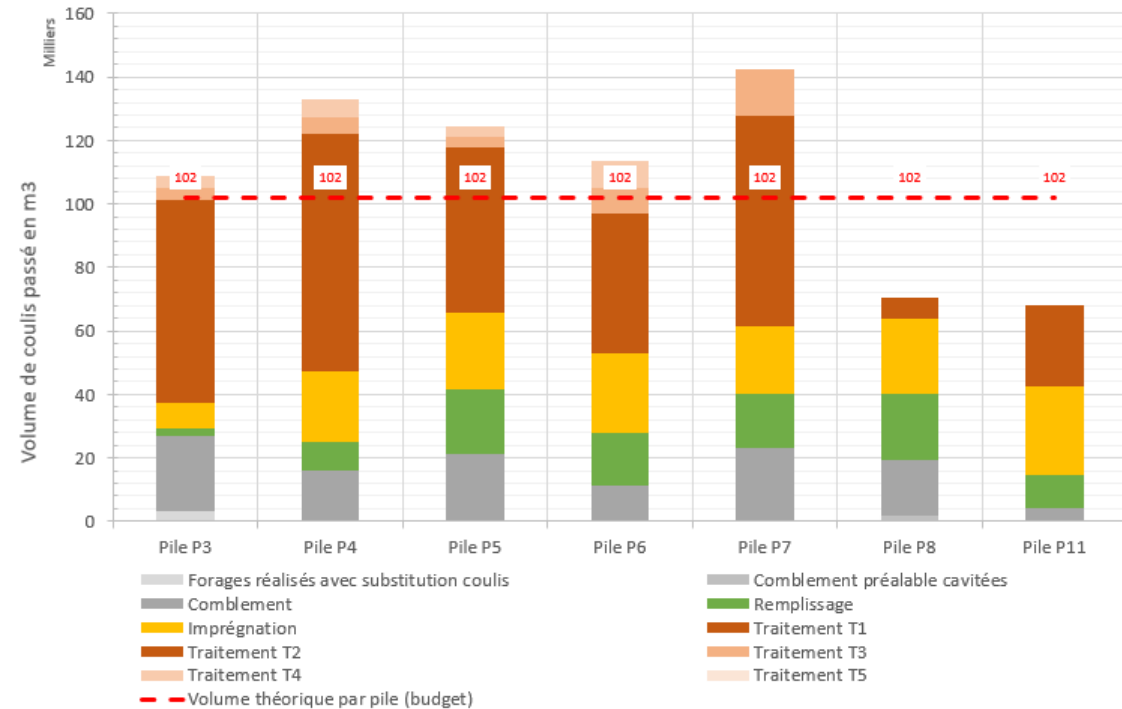
Cisticole des joncs

Naiades

**Merci de votre attention**



### Volumes injectés (m3) par piles



	Comblement	Barrage	Imprégnation	Traitement	Total
Zone vannage	9.77		16.77	34.39	60.92
hors vannage	5.41	16.81	6.00	19.20	47.41
<b>Total</b>	<b>15.17</b>	<b>16.81</b>	<b>22.77</b>	<b>53.59</b>	<b>108.33</b>

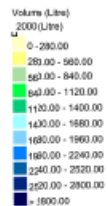
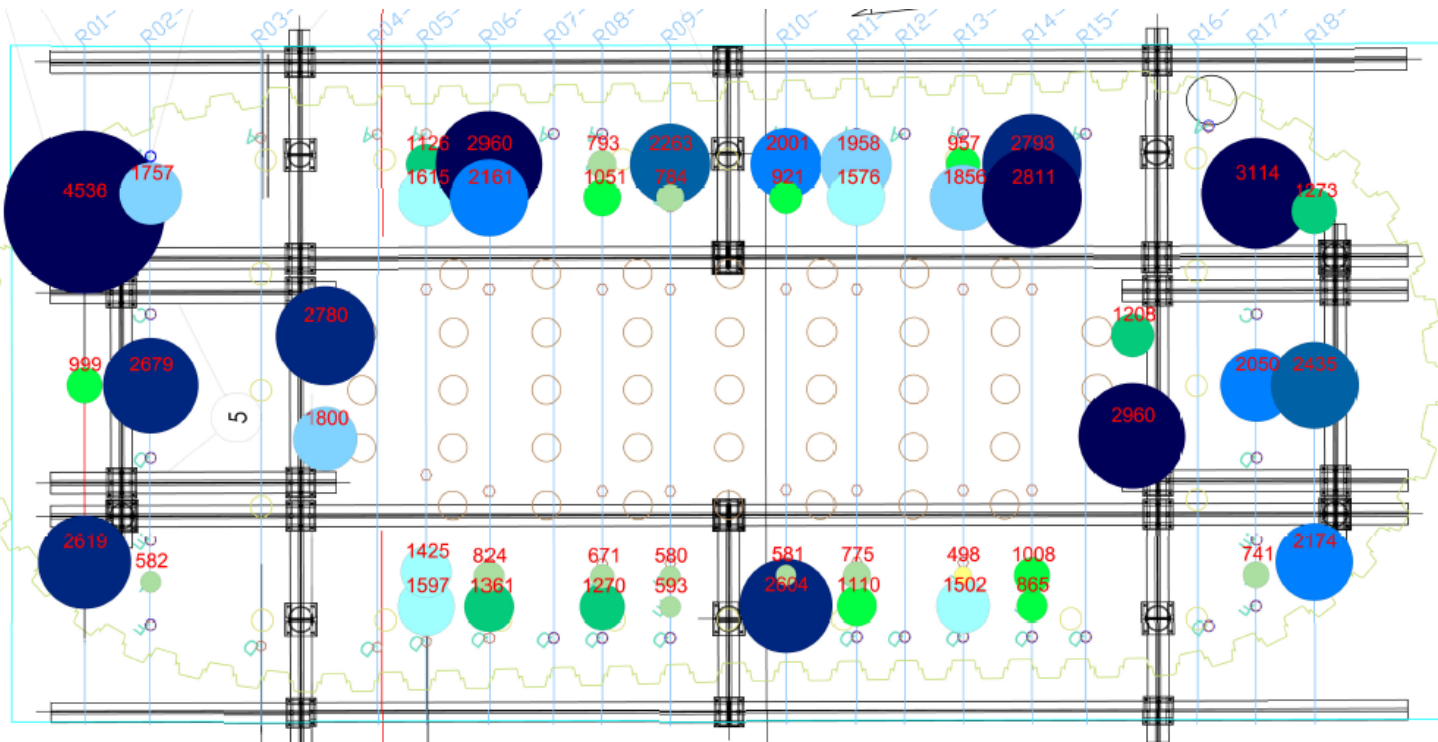
	Aire (m2)	Ht traitée	Volume	Injection	Impré.
Crèche	146.55	3.7	524.235	108.33	<b>20.67%</b>
Vannage 1	72	3.7	246.4	60.92	<b>24.73%</b>
Vannage 2	72	3.7	246.4	51.16	<b>20.76%</b>
Pile	29.84	3.7	90.408	51.16	<b>56.59%</b>

tous les volumes d'injection  
comblement / imprégnation / traitement  
imprégnation / traitement  
imprégnation + traitement

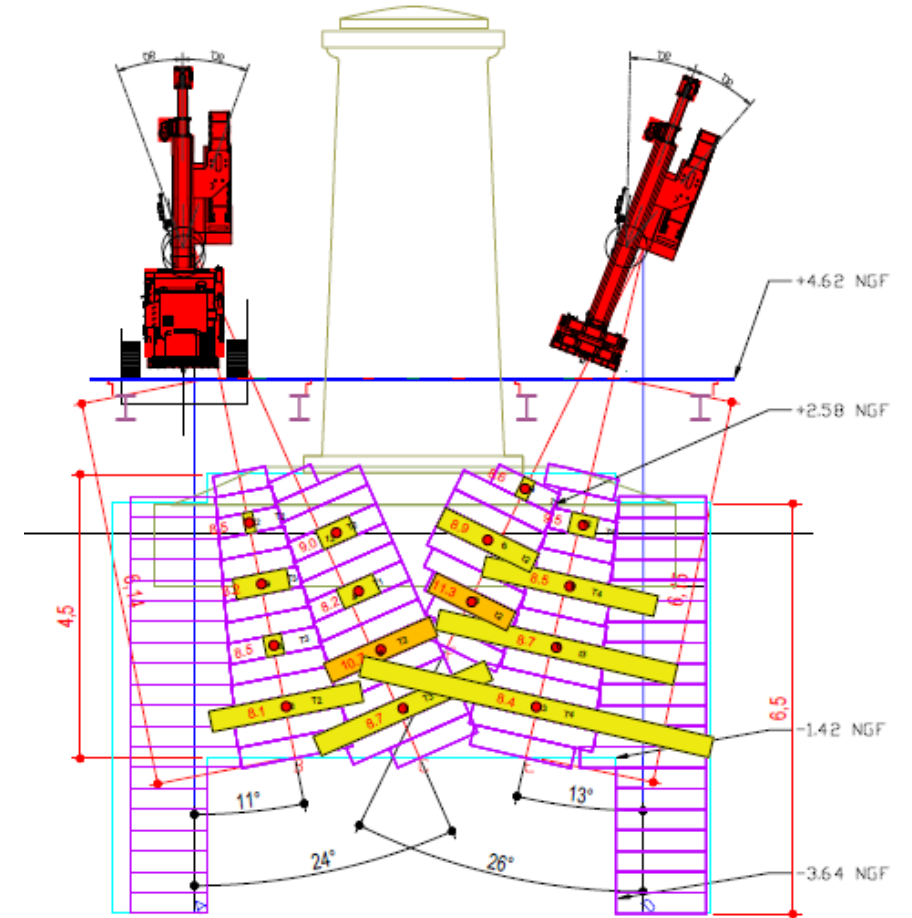
\*On retire 18m3 = volume des pieux bois

Valeurs de coefficients d'imprégnation – Pile P6





Représentation en vue plan des auréolaires des volumes passés lors des phases de traitements T1 à T4 – Pile P6



Représentation en coupe des volumes passés par tranche lors des phases de traitement T1 à T4

- 2 carottages (1 sondage carotté + 1 sondage destructif)
- Un essai d'eau type Lefranc)



Carottes avant traitement



Carottes après traitement



Matériaux resserrés  
Présence du coulis de traitement