

**Département du MORBIHAN  
Communes de LORIENT et de LANESTER  
RD 724 – Réparation du Pont Saint Christophe**



**Club Régional Ouvrages d'Art  
Régions Bretagne et Pays de la Loire**



- **Présentation de VSL-France**
- **Les Intervenants**
- **Le projet**
- **Pile Rive Droite - solution de base**
- **Pile Rive Droite - solution variante**
- **Etat d'avancement des travaux au 18 mars 2016**

## Direction de Bouygues Travaux Publics Régions France dédiée aux travaux de Réparation & Renforcement d'Ouvrages d'Art

VSL-France dispose de nombreuses références dans les domaines suivants :

- Précontrainte, VSL Post-Tensioning System®.
- Renforcement structurel, V2C+®.
- Vérinage, VERSO®.
- Réparation / Renforcement d'ouvrages métalliques.
- Béton projeté.
- Entretien spécialisé.

Ces compétences s'expriment au travers de différents procédés, avis techniques et agréments :





# RENFORCEMENT D'OUVRAGES

Entretien, renforcer et réparer.

6





**Paul VILAR**

Directeur de Production  
Sud-ouest / Val de Loire  
Bretagne / VSL France



**Vincent GERAUD**

Directeur Commercial  
Sud-ouest / VSL France



**Pascal QUEGUINER**

Chef de Service Commercial  
Nord-Ouest VSL France



**Catherine GRAND PERRET**

Commercial Est  
VSL France



**Olivier RAVEZ**

Commercial Centre et RP  
VSL France

● Siège / Directions régionales

● Agences

# ➤ L'équipe projet du Département



Désignation	Adresse	Contact(s)	Téléphone Fax
<b>Maître d'Ouvrage</b>			
	<b>CONSEIL DEPARTEMENTAL DU MORBIHAN</b> Direction Générale des Infrastructures et de l'Aménagement Hôtel du Département Rue Saint Tropez CS 82400 56 009 VANNES CEDEX	Patrick BOURU Directeur Général Des Infrastructures et de l'Aménagement.	02 97 54 80 00
<b>Maître d'Œuvre</b>			
	<b>CONSEIL DEPARTEMENTAL DU MORBIHAN</b> Direction DES ROUTES Impasse Loth CS 82400 56009 Vannes Cedex.	Xavier DOMANIECKI Directeur des routes  Gwénaél CRENN Chef du Service Ouvrages d'art	02 97 54 80 00
<b>L'Entreprise</b>			
	<b>VSL France</b> 201, rue Pierre et Marie Curie BP 68195 31681 LABEGE CEDEX	Paul VILAR	05 33 65 96 59
<b>Coordonnateur SPS</b>			
	<b>TPF.I</b> Centre d'affaire La Découverte Immeuble Cordouan 39, rue de la Villeneuve - BP 846 56108 LORIENT cedex	André DERRUDDERT	02 97 83 97 98
<b>Assistance à la maîtrise d'œuvre</b>			
	<b>INGÉROP</b> ZAC St Sulpice Immeuble Osiris - Bâtiment 1 12 rue du Pâtis Tatelin CS 50891 35708 RENNES CEDEX 7	Said EL BARKAOUI	02 23 21 59 20
<b>Contrôle Extérieur</b>			
	<b>CEREMA (Saint Briec)</b> 5 rue Jules Vallés 22015 Saint Briec Cedex	Laurent RIOU	02 96 75 93 00

# ➤ L'équipe projet de VSL-France



Paul VILAR  
Directeur de VSL France



Vincent GERAUD  
Directeur Commercial VSL France



Pascal QUEGUINER  
Responsable Commercial Nord-Ouest VSL France

Pierre SIMONIN (Structures Béton)  
Helder LOURENCO (Structures Pôle Métal)  
Jean-Yves SOULY (Méthodes)



## Description de l'ouvrage

Construit entre 1957 et 1960, le pont Saint Christophe est un ouvrage métallique (bi-caisson) équipé d'une dalle en béton armé connecté à la tôle supérieure des caissons.

Le tablier métallique droit de 219 m de long est constitué de 3 travées de 63,00, 93,00 et 63,00 m de portée. Il repose sur deux culées et deux piles.

La culée Rive Droite (côté Lorient) est constituée d'un mur de front et de deux murs en retour de type mur poids remblayés toute hauteur.

La culée Rive Gauche (coté Lanester) est une culée creuse constituée d'un mur de front fondé sur deux caissons havés jusqu'aux schistes durs et de deux murs en retour massifs de type murs poids.

La chaussée est reprise sur la longueur de la culée par un tablier fondé sur les murs en retour, le mur de front et des poteaux intérieurs.

L'intérieur de la culée est partiellement remblayé avec une pente de talus de 3/2.

Les piles sont constituées chacune de deux fûts indépendants fondés sur des caissons havés jusqu'au schiste dur.

Le tablier repose sur la culée gauche, la culée droite et la pile droite au moyen de 4 appuis mobiles de type appuis à balancier par caisson.

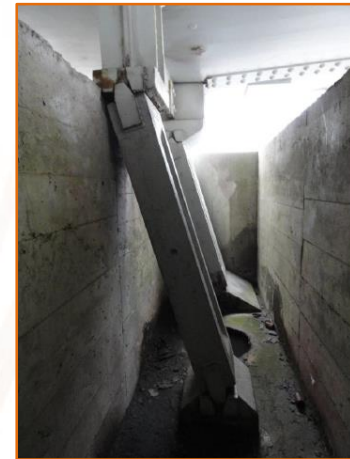
L'appui fixe constitué de 4 appuis par caisson est situé au niveau de la pile Rive Gauche.



## Description des travaux

Les travaux de réparation à effectuer sur le pont Saint Christophe concernent principalement :

- Le vérinage et changement d'appareils d'appui mobiles et protection anticorrosion des appuis fixes comprenant également la reprise des têtes de piles Rive Droite.
- Le remplacement des corniches béton et des gardes corps.
- La reprise partielle de la peinture du tablier.
- La réfection de l'étanchéité du tablier, des trottoirs et de la voirie.
- La protection générale de surface en béton des appuis et corniches.
- Le rejointoiement partiel de maçonnerie.
- Les aménagements des abords et travaux divers.
- L'adaptation des systèmes d'assainissement des sommiers.



Les prestations et travaux comprennent notamment :

- La reconnaissance générale et détaillée de chaque partie d'ouvrage.
- Les vérifications de la structure par le calcul, avant, pendant travaux et après travaux.

## Travaux prévus au dossier de consultation des entreprises

Les travaux consistent à reconstituer les deux têtes de piles de la Rive Droite de façon à recevoir les nouvelles biellettes mobiles, après vérinage et mise en sécurité du tablier.

L'adaptation des têtes de piles consiste à:

- Démolir les têtes de piles existantes.
- Recréer un chevêtre plein dont l'arase supérieure correspond à l'arase inférieure des nouveaux appareils d'appui de hauteur 720 mm.

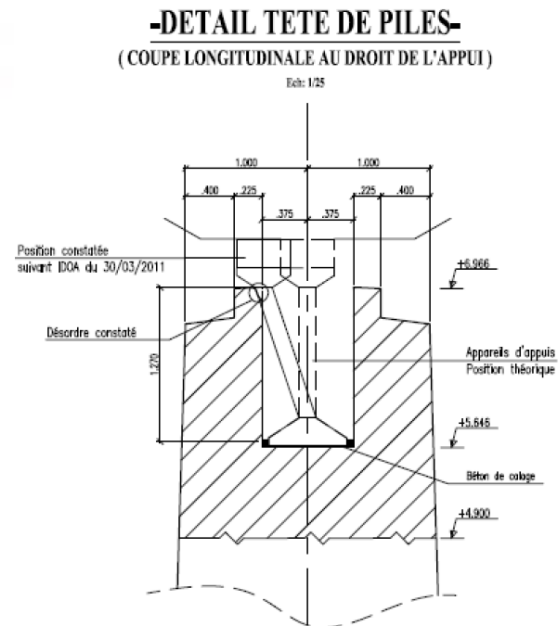
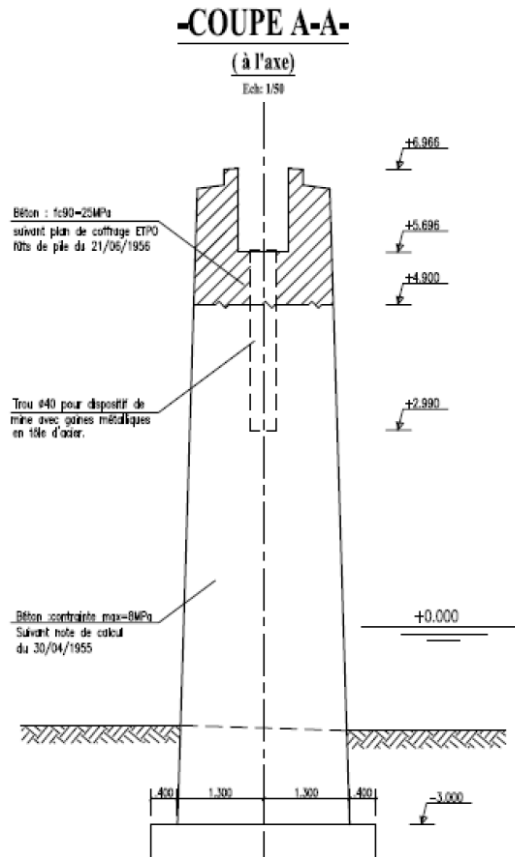
Les plans de construction montrent que les fûts des piles n'ont pas été armés.

Cependant, pour des raisons de bonne construction, il est prévu des scellements HA sur les faces de la pile de manière à garantir une bonne solidarisation entre le béton existant et le béton destiné à l'adaptation de la tête de pile.

# ➤ Pile Rive Droite - solution de base



## Géométrie de la pile Rive Droite existante et position des appuis

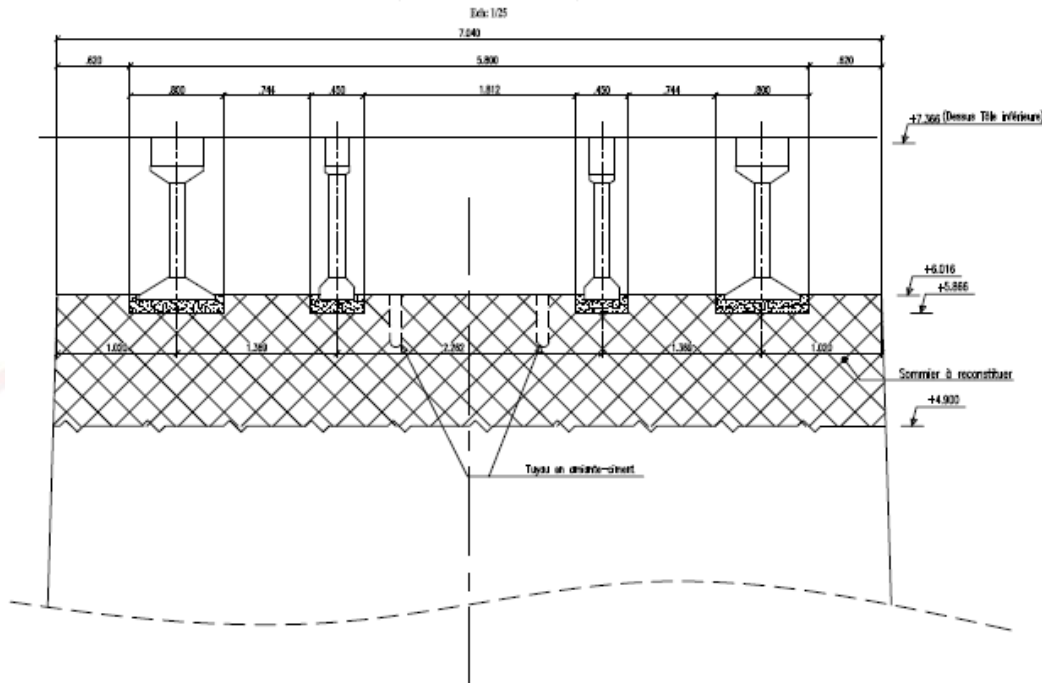


# ➤ Pile Rive Droite - solution de base

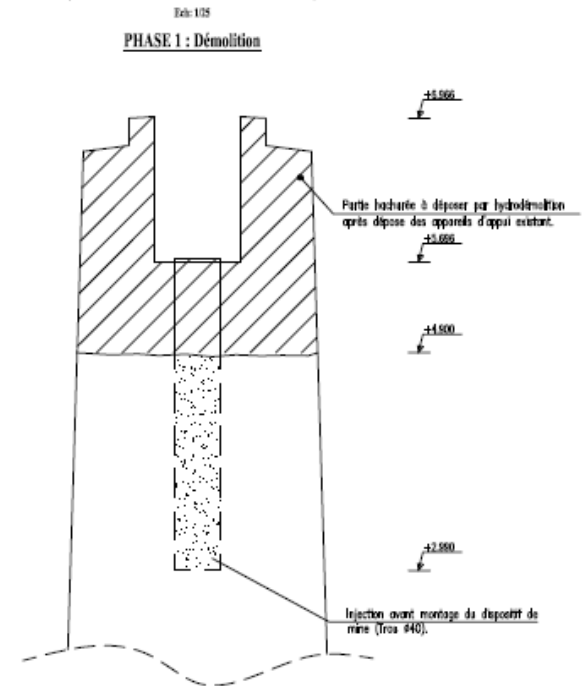


## Situation existante

**-DETAIL TETE DE PILES-**  
(COUPE TRANSVERSALE)



**-DETAIL TETE DE PILES-**  
(COUPE LONGITUDINALE A L'AXE)



# ➤ Pile Rive Droite - solution de base

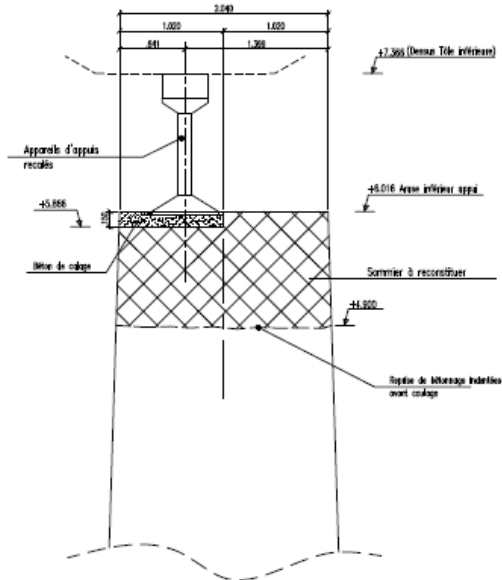


## Adaptations en tête de pile

### -DETAIL TETE DE PILES- (COUPE LONGITUDINALE AU DROIT DE L'APPUI)

Date: 3/25

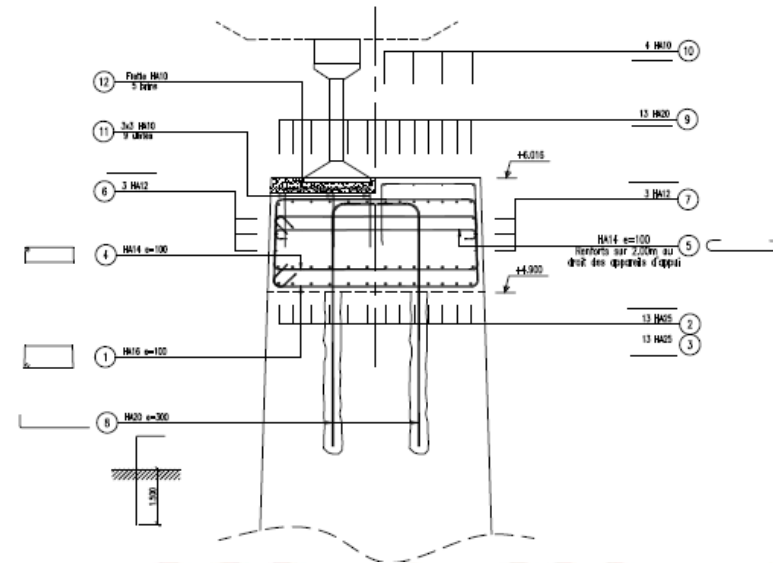
PHASE 2 : Coffrage béton + positionnement de l'appui



### -DETAIL TETE DE PILES- (COUPE LONGITUDINALE AU DROIT DE L'APPUI)

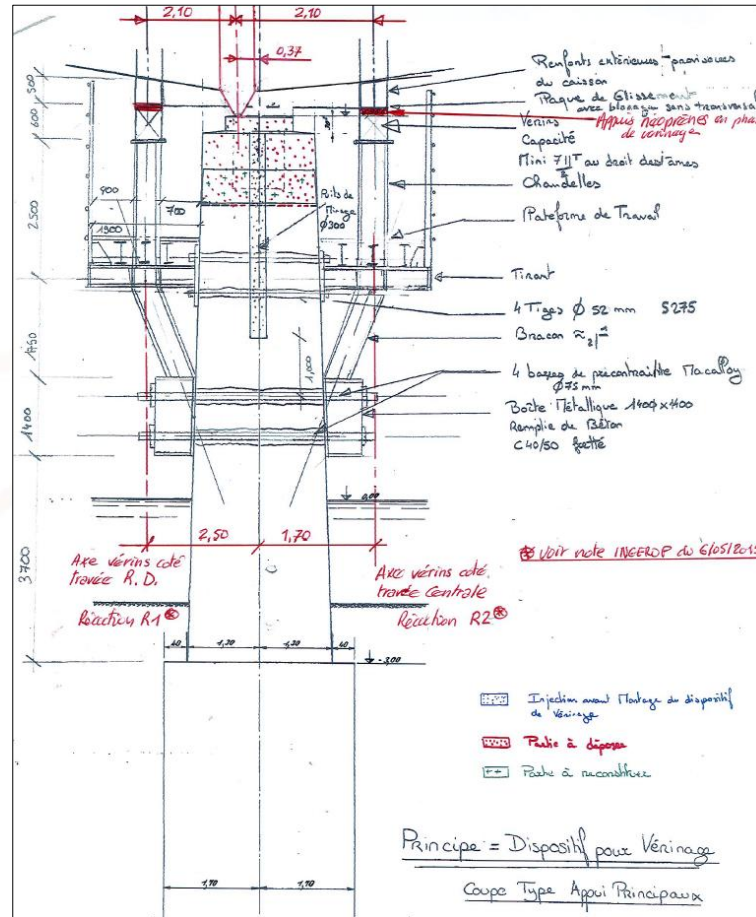
Date: 3/25

PHASE 3 : Mise en place du ferrillage



# ➤ Pile Rive Droite - solution de base

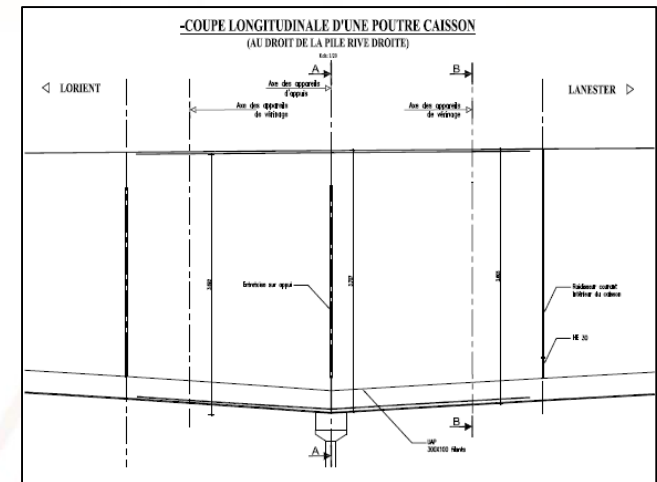
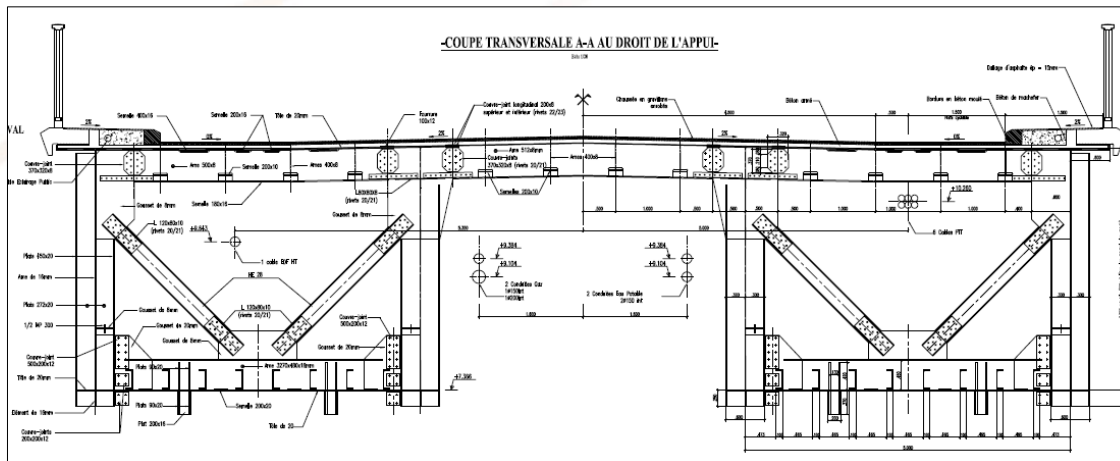
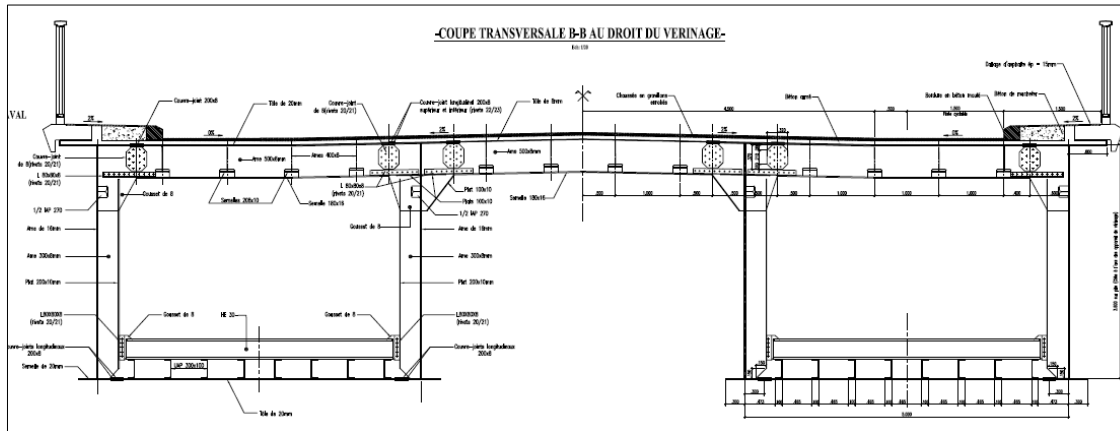
## Dispositifs de vérinage



# ➤ Pile Rive Droite - solution de base



## Renforts des caissons au droit de la pile



# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



Dans le cadre de l'opération de la réparation du pont Saint Christophe, et suite à l'appel d'offre initial classé sans suite, le Département du Morbihan a souhaité laisser la possibilité aux entreprises de présenter une solution variante relative au vérinage et à l'adaptation de la tête de pile Rive Droite.

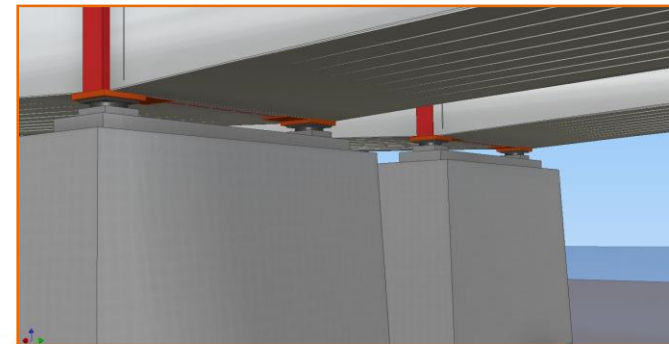
Dans ce contexte, notre réflexion a consisté dans un premier temps à :

- Faire une analyse de la stabilité de la pile Rive Droite dans la situation actuelle.
- Faire une analyse du vérinage prévu au dossier de consultation.
- Faire une analyse de l'ouvrage dans sa position finale et des efforts générés dans la pile dans la configuration définitive.

Dans un second temps considérant que la pile, dans sa situation actuelle, est en situation précaire, nous avons orienté nos réflexions pour proposer une solution permettant :

- De privilégier l'aspect sécuritaire des travaux en phases provisoire et définitive.
- De minimiser l'impact des travaux sur la structure de la pile et de respecter son intégrité.
- De conserver le fonctionnement structurel de l'ouvrage.
- Le réglage des appuis indépendamment de la température de l'ouvrage.
- De faciliter l'entretien ultérieur de l'ouvrage.

Configuration définitive des appuis





## Solution proposée

La variante conçue par notre Direction Technique consiste principalement à rétablir l'appui de l'ouvrage dans l'axe de la pile et ce en phases provisoire et définitive.

Elle prévoit :

- De reconstituer une entretoise définitive de renfort à l'intérieur des caissons, permettant d'assurer les conditions de vérinage et d'appui définitif dans l'axe de la pile Rive Droite.
- De créer un chevêtre d'appui en béton armé et fretté sur la longueur de la pile, ce massif étant réalisé autour des bielles existantes en conservant le béton en tête de pile dans sa configuration actuelle.  
Conjugué aux renforts métalliques il permettra d'assurer la reprise des charges en phases provisoire et définitive.
- De véliner l'ouvrage dans l'axe de la pile.
- De disposer en phase définitive des appuis à pot dans l'axe de l'ouvrage, ces derniers permettant de rétablir le fonctionnement mécanique initial de l'ouvrage.

## Intérêt de la variante proposée

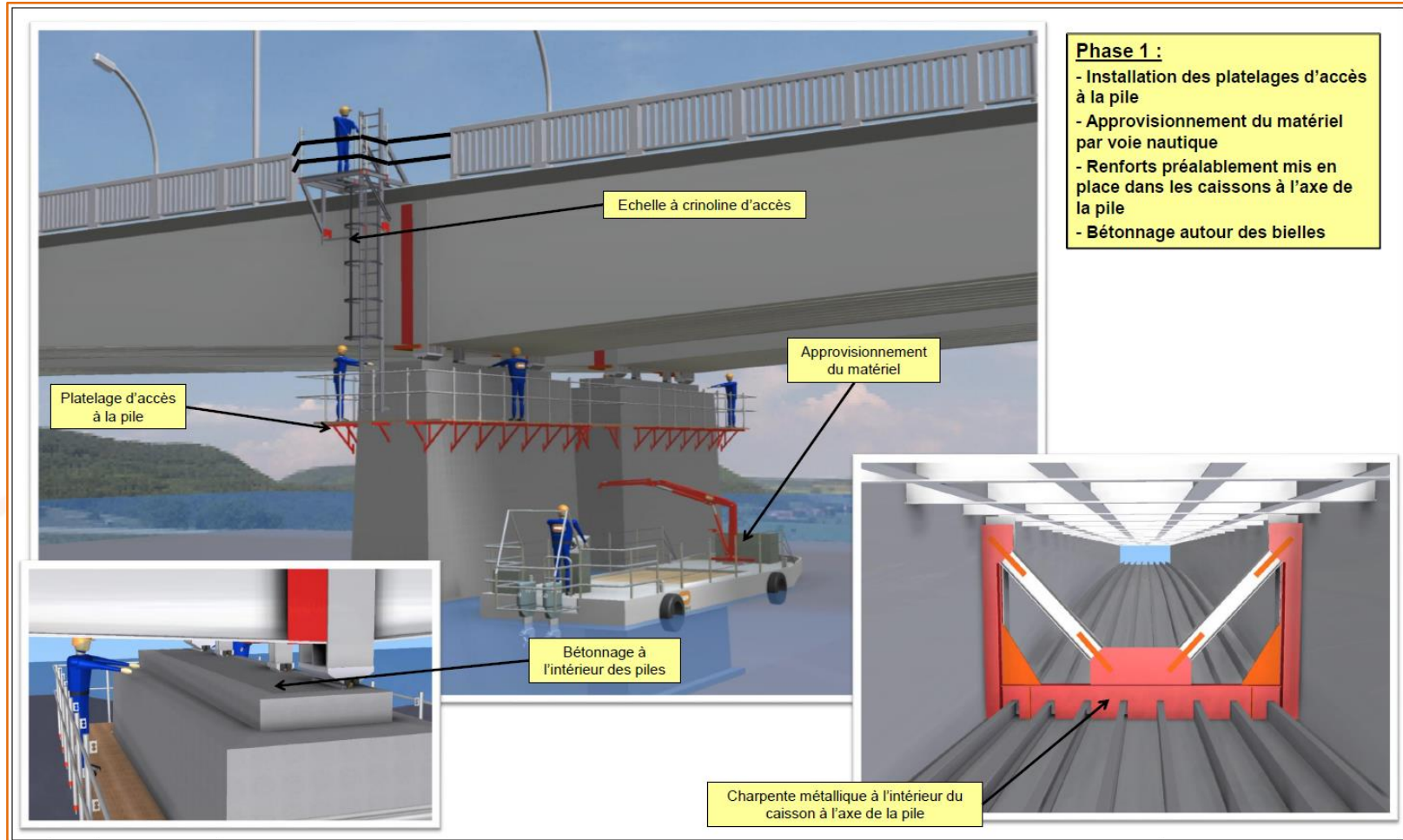
La variante proposée par VSL-France et les équipes de la Direction Technique pour la réparation du pont Saint Christophe permet :

- D'assurer les opérations de vérinage dans des conditions sécuritaires optimum en diffusant les efforts dans l'axe de la pile.
- De conserver l'intégrité de la pile.
- D'éviter une configuration comprenant des phases de vérinage sensibles, vide important entre la base d'appuis et le tablier.
- De diffuser les charges en phase définitive dans l'axe de la pile.
- De rétablir un fonctionnement structurel de l'ouvrage dans sa configuration initiale.
- De faciliter les futures interventions d'entretien ou de remplacement des appareils d'appui.
- De minimiser l'impact environnemental des travaux, (suppression des démolitions).

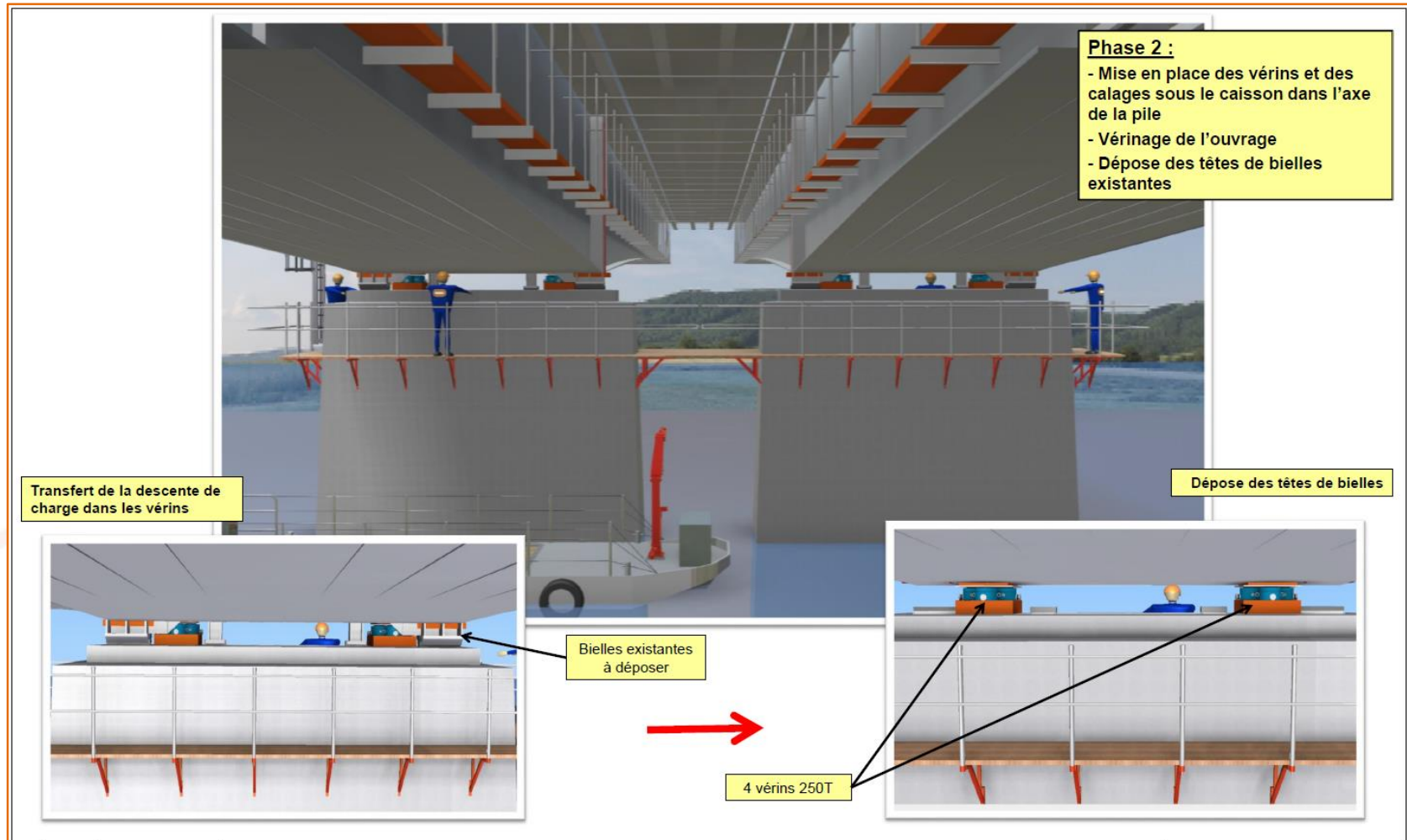
# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



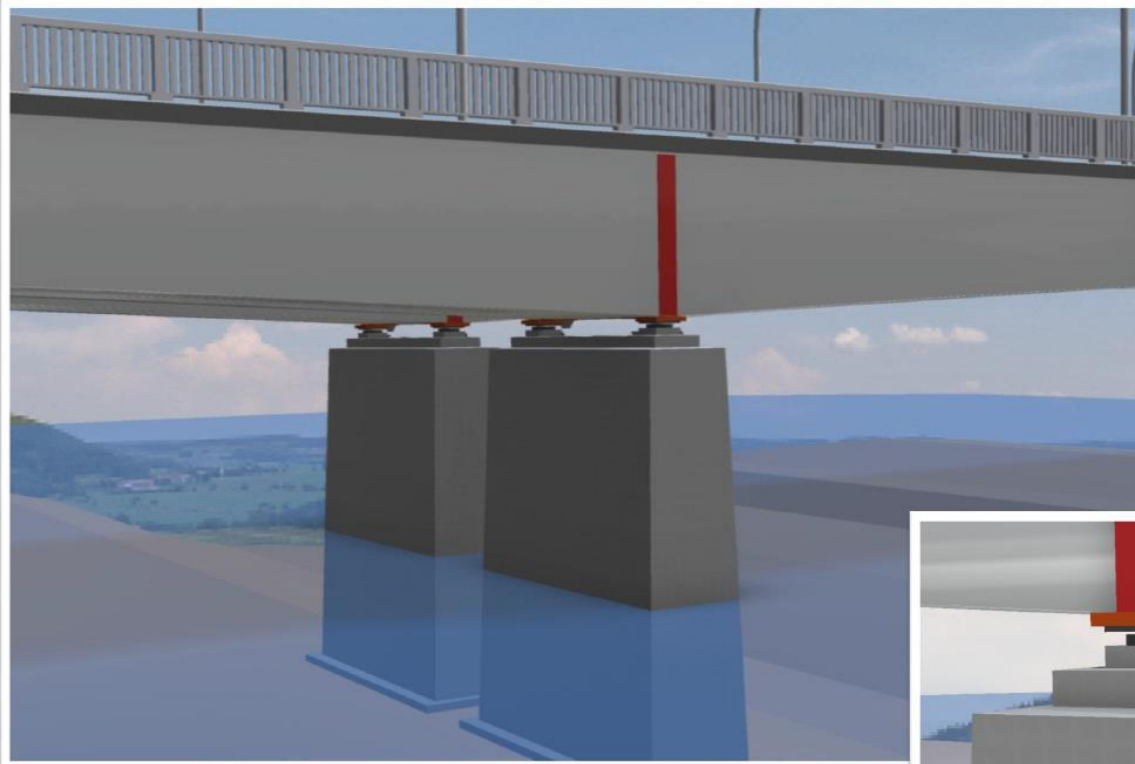
## Phasage



# ➤ Pile Rive Droite - solution variante

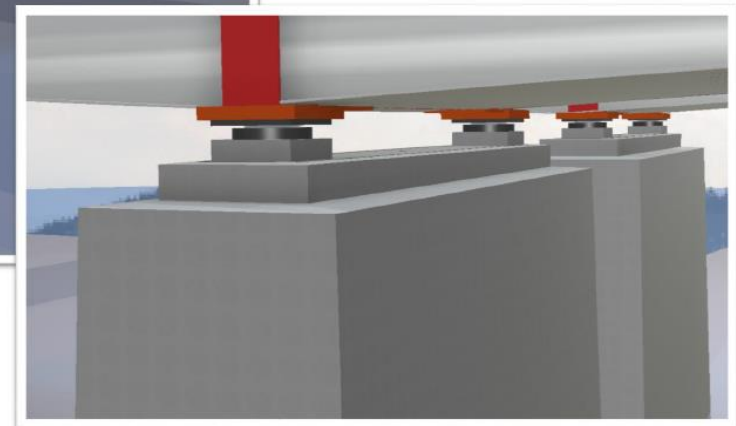


# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



### Phase 3 :

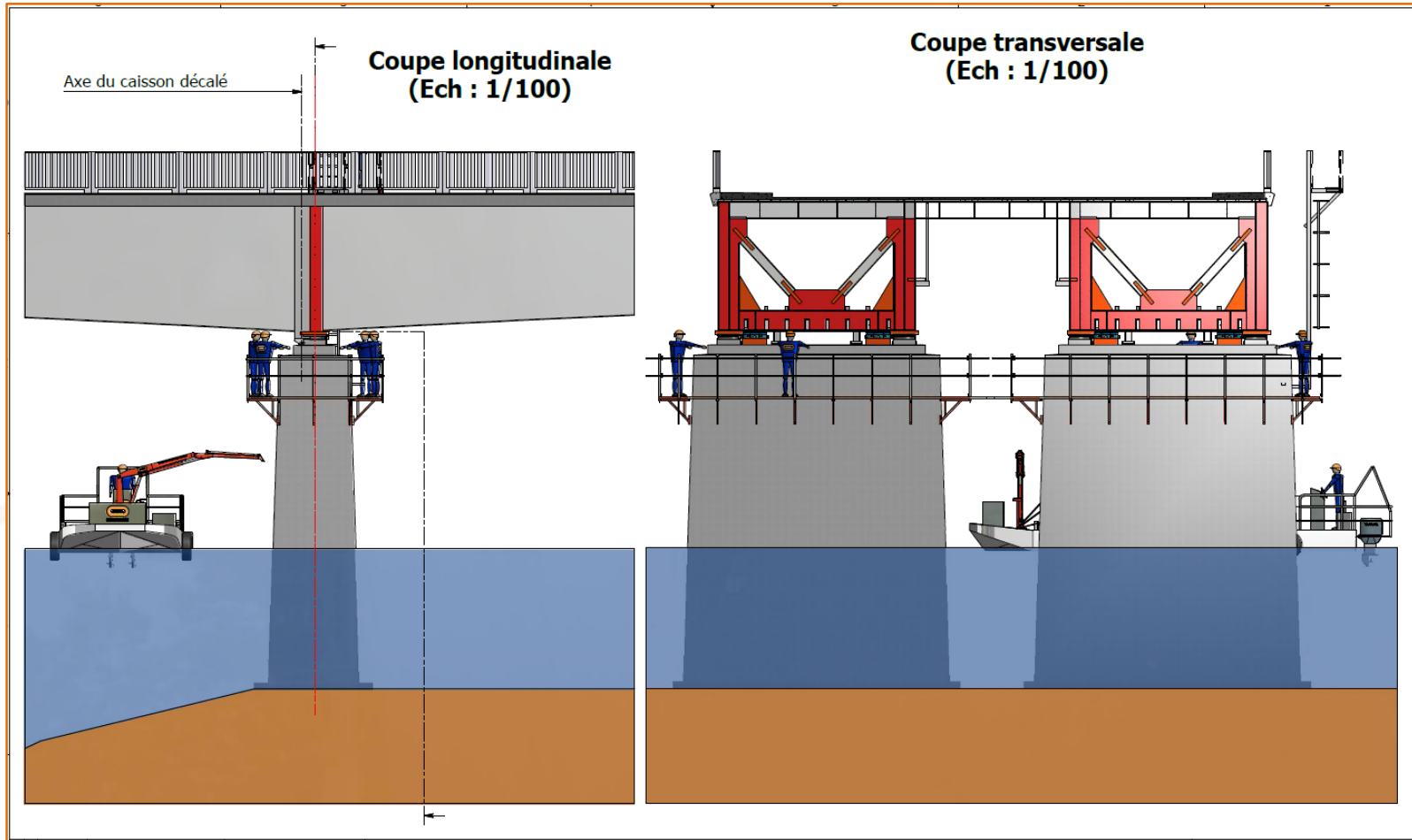
- Réalisation des nouveaux appuis du caisson métallique
- Mise sur appuis définitifs
- Finition du chevêtre au droit des anciens appuis



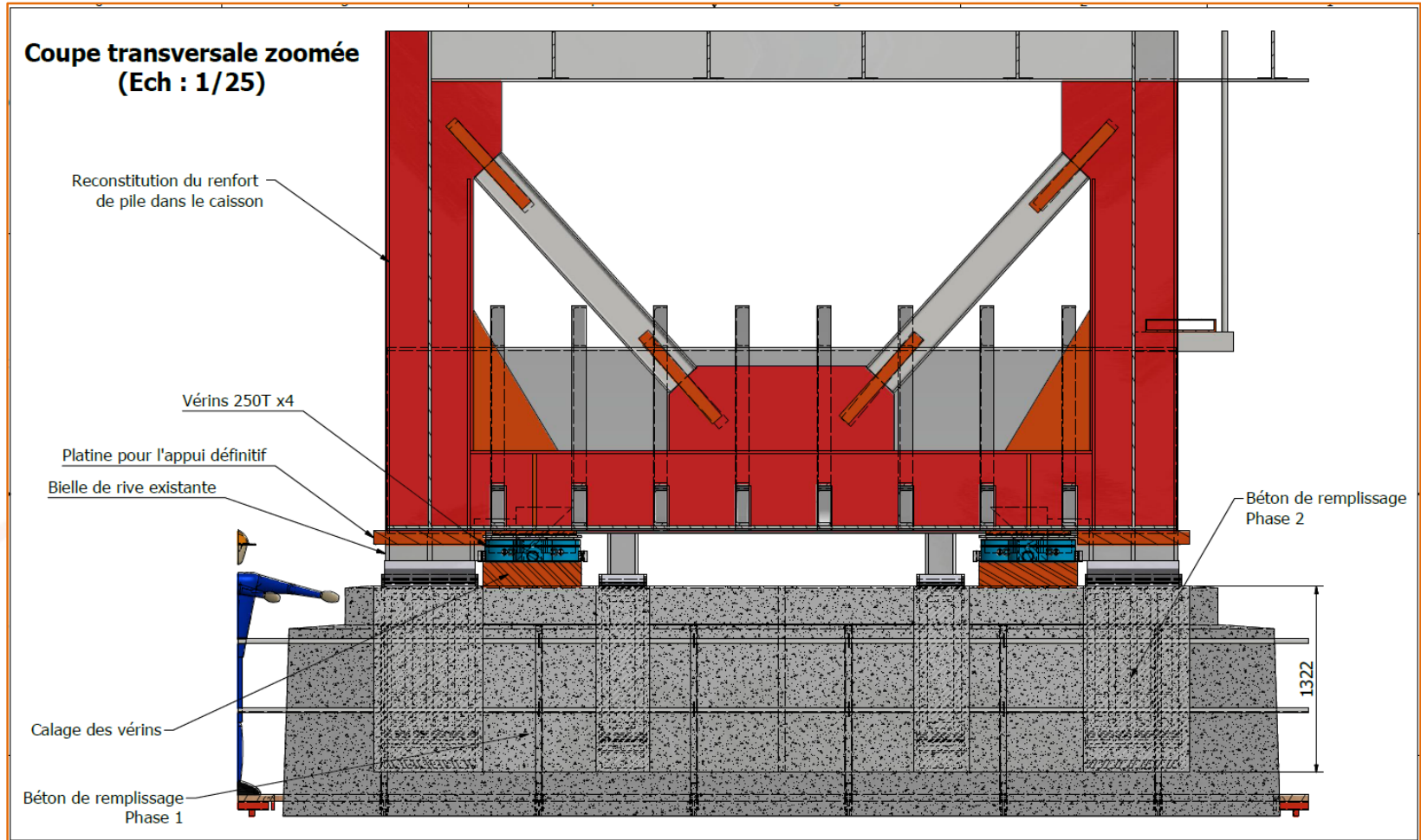
# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



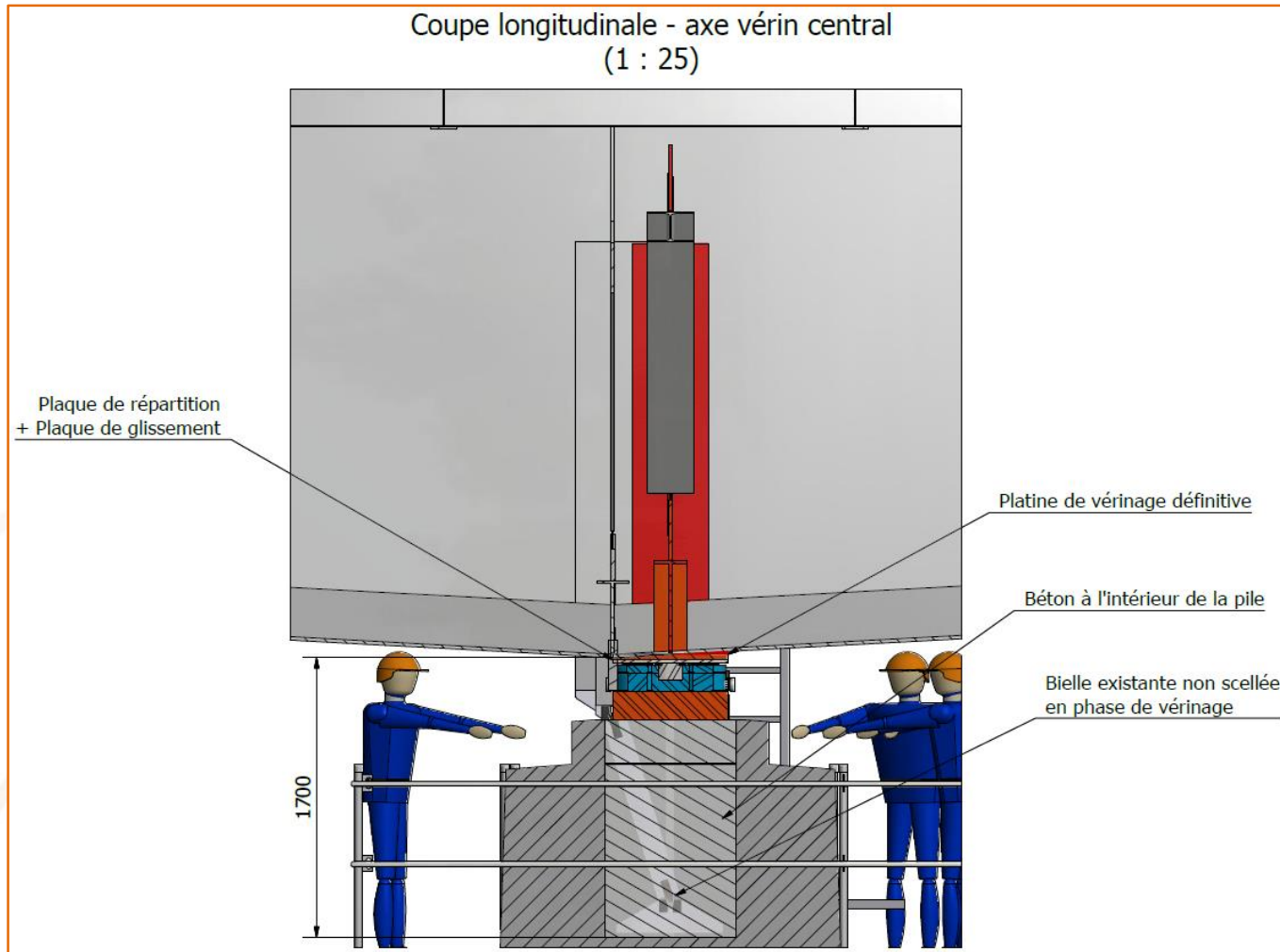
## Principe de vérinage sur pile



# ➤ Pile Rive Droite - solution variante

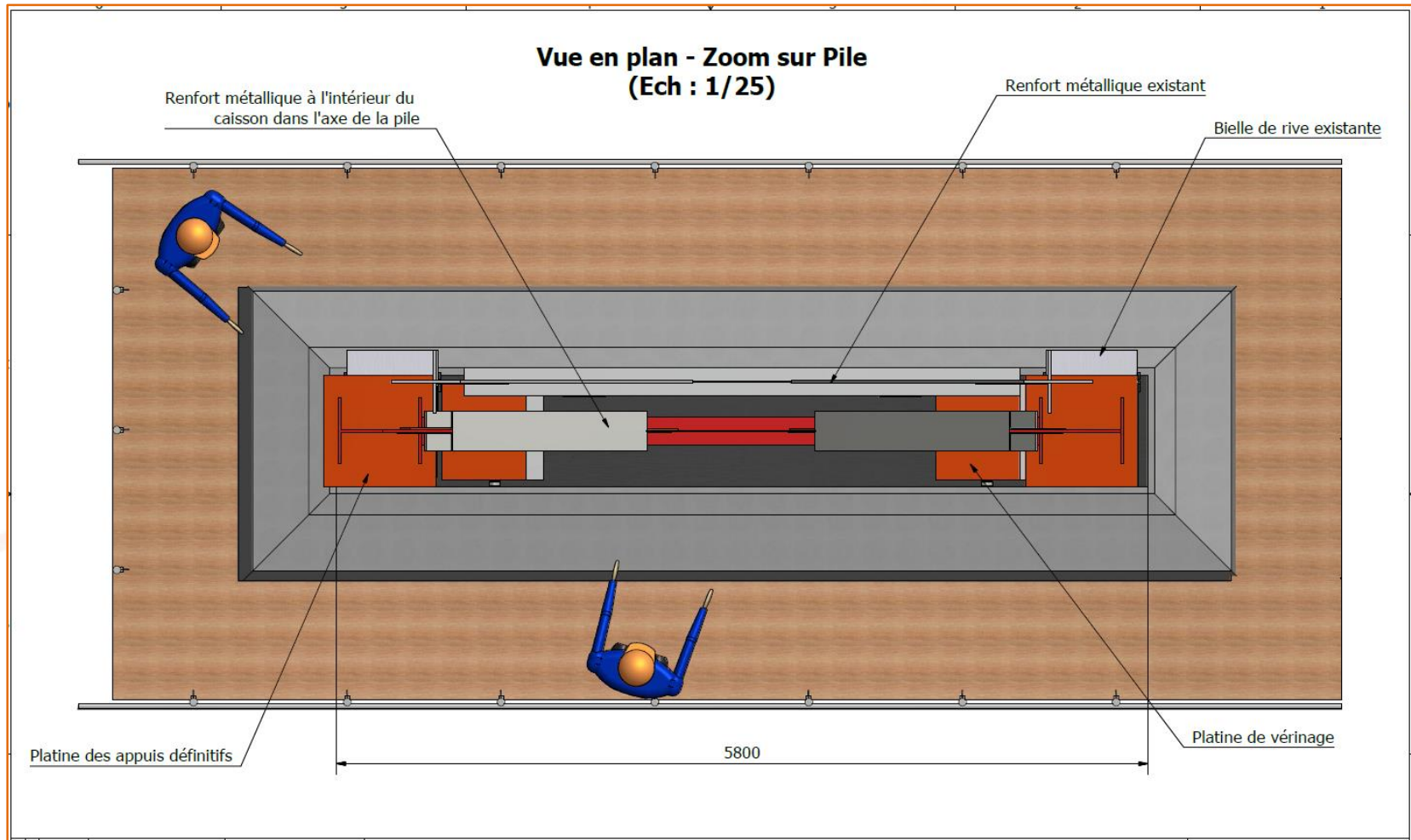


# ➤ Pile Rive Droite - solution variante





# ➤ Pile Rive Droite - solution variante

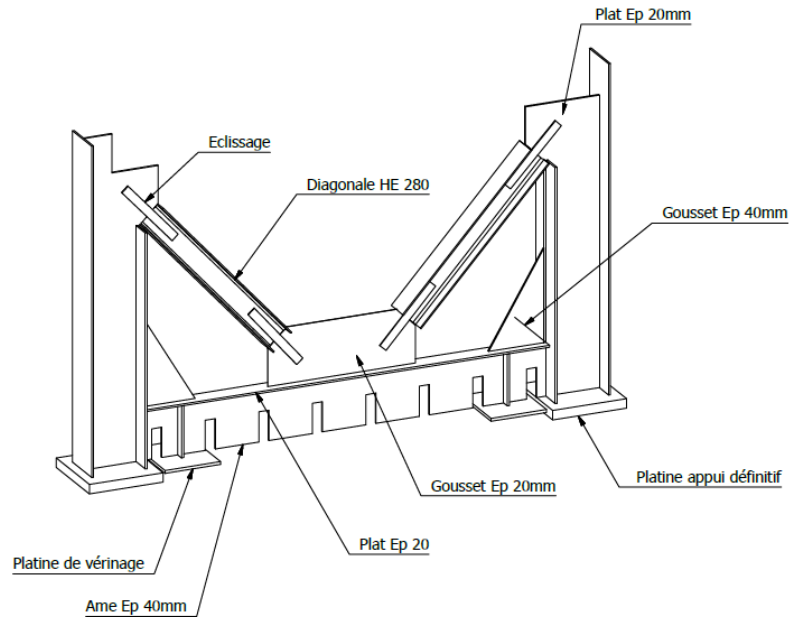


# ➤ Pile Rive Droite - solution variante

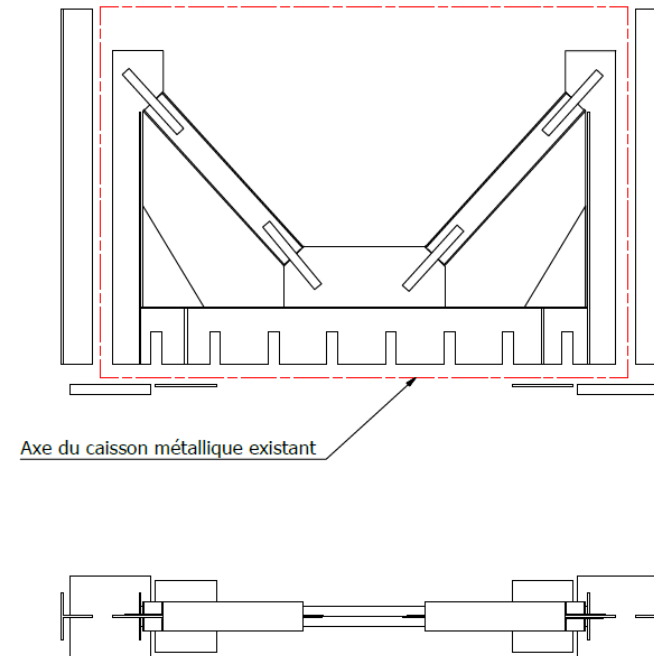


## Détails du renfort à l'axe de la pile dans le caisson

Vue 3D sur le renfort  
(1 : 40)



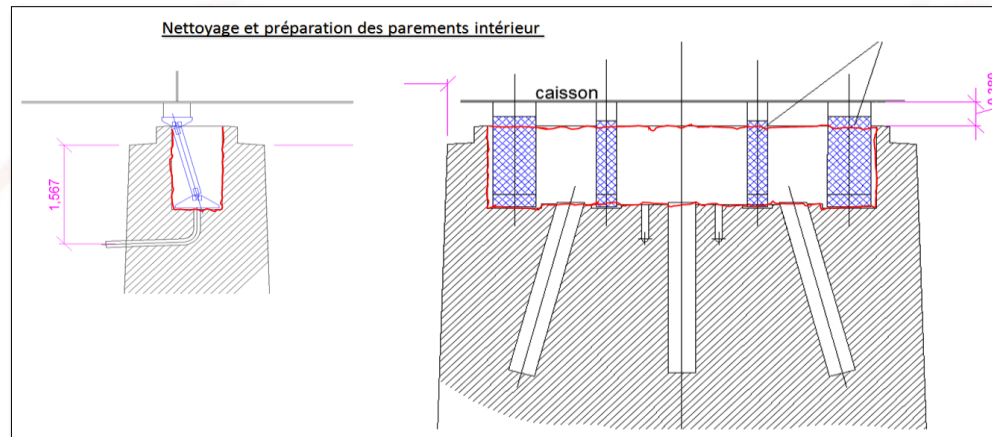
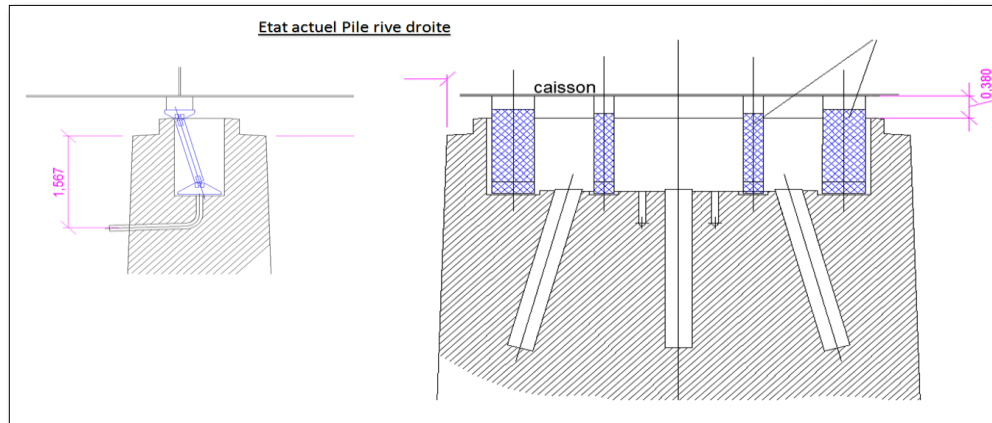
Renfort définitif axe pile - Vue éclatée  
(1 : 40)



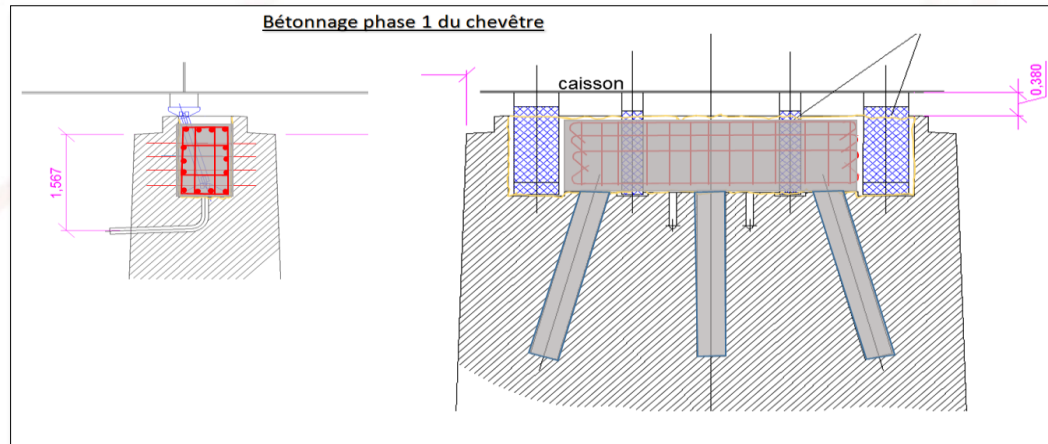
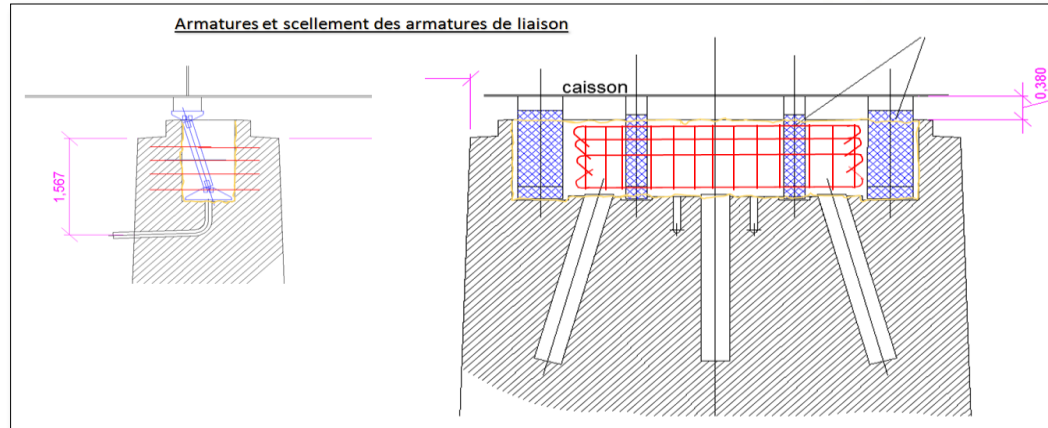
# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



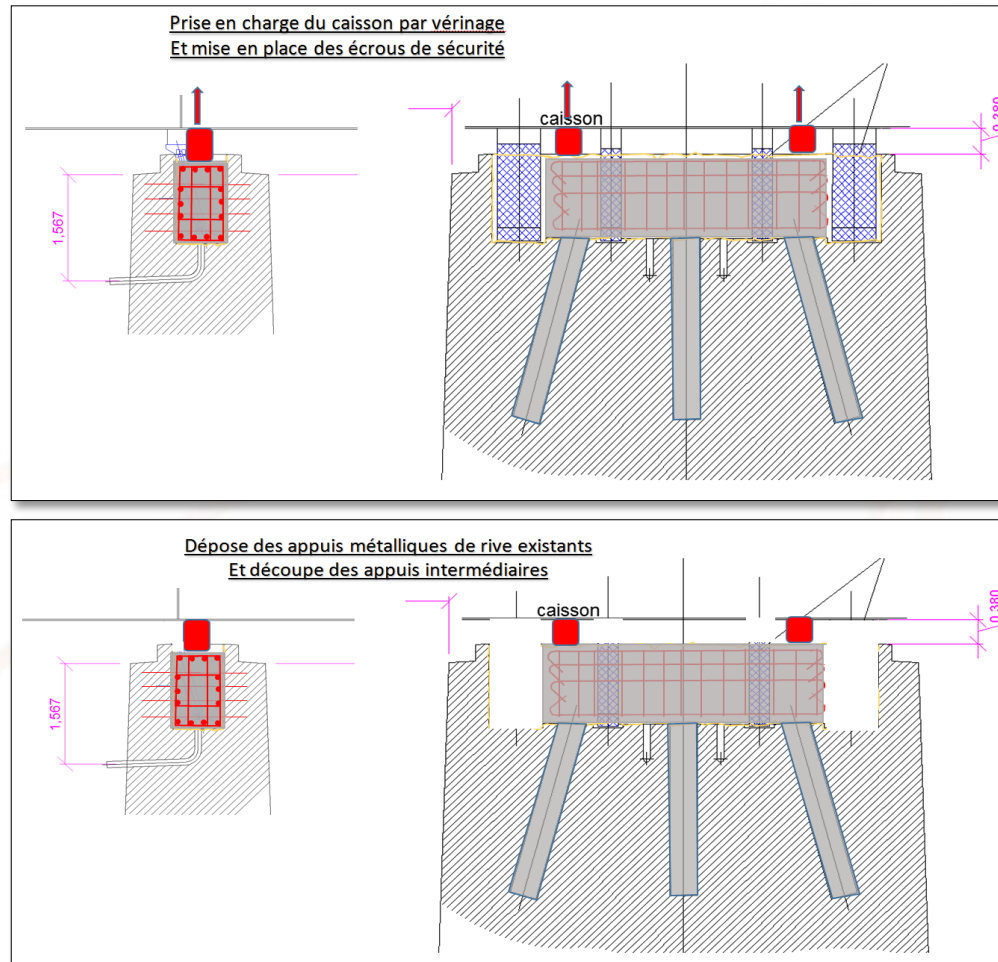
## Principe de réalisation des chevêtres



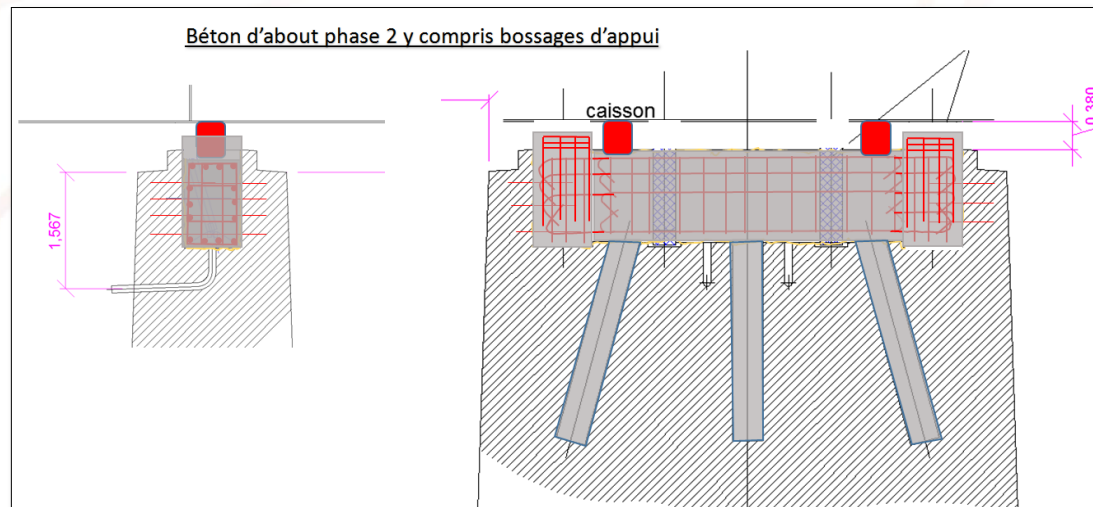
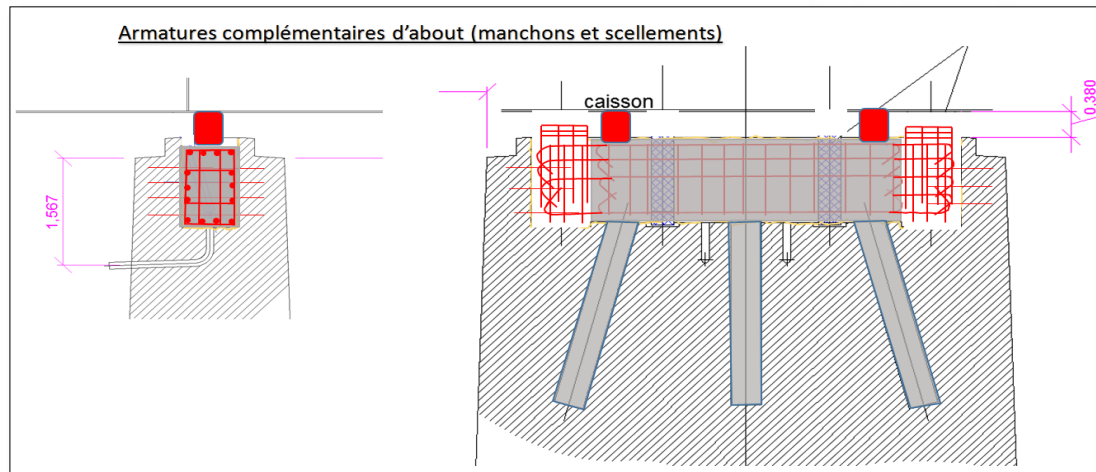
# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



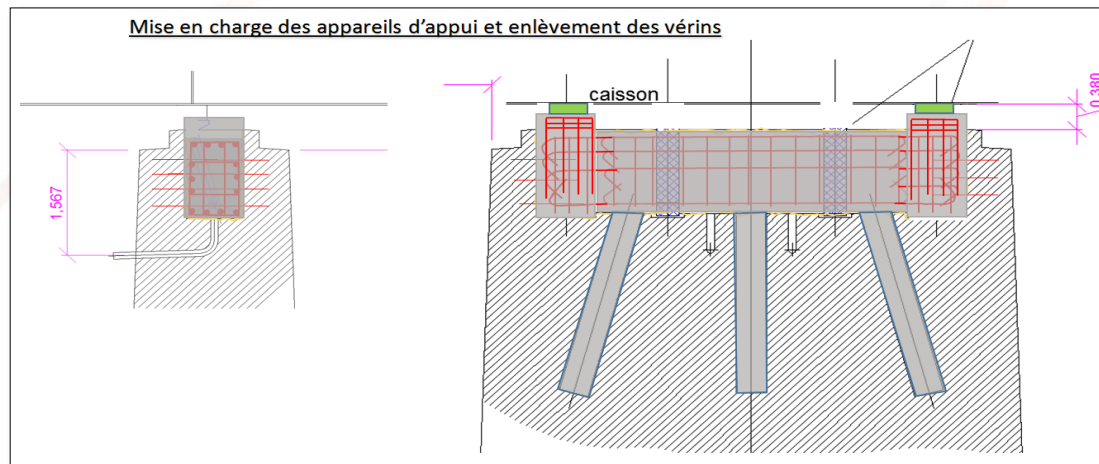
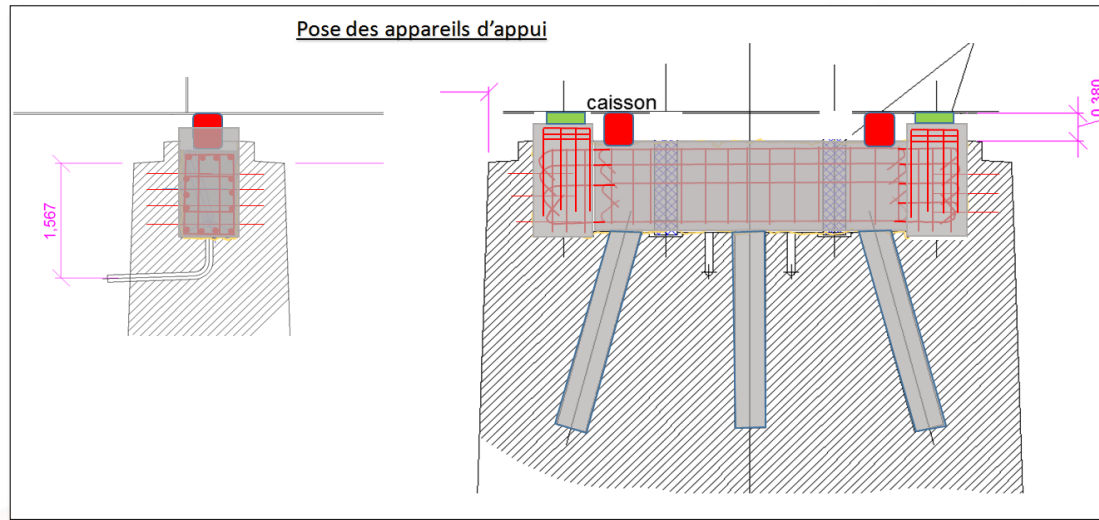
# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



# ➤ Pile Rive Droite - solution variante



## ➤ L'exécution des travaux



Echafaudage confiné P2



## ➤ L'exécution des travaux



Désamiantage entre caissons

## ➤ L'exécution des travaux



Désamiantage intérieur caisson

## ➤ L'exécution des travaux



Hydrodémolition trottoir

## ➤ L'exécution des travaux



Nettoyage gravats

## ➤ L'exécution des travaux



Fabrication du renfort

## ➤ L'exécution des travaux



Dépose des superstructures

## ➤ L'exécution des travaux



Mise en place des corniches

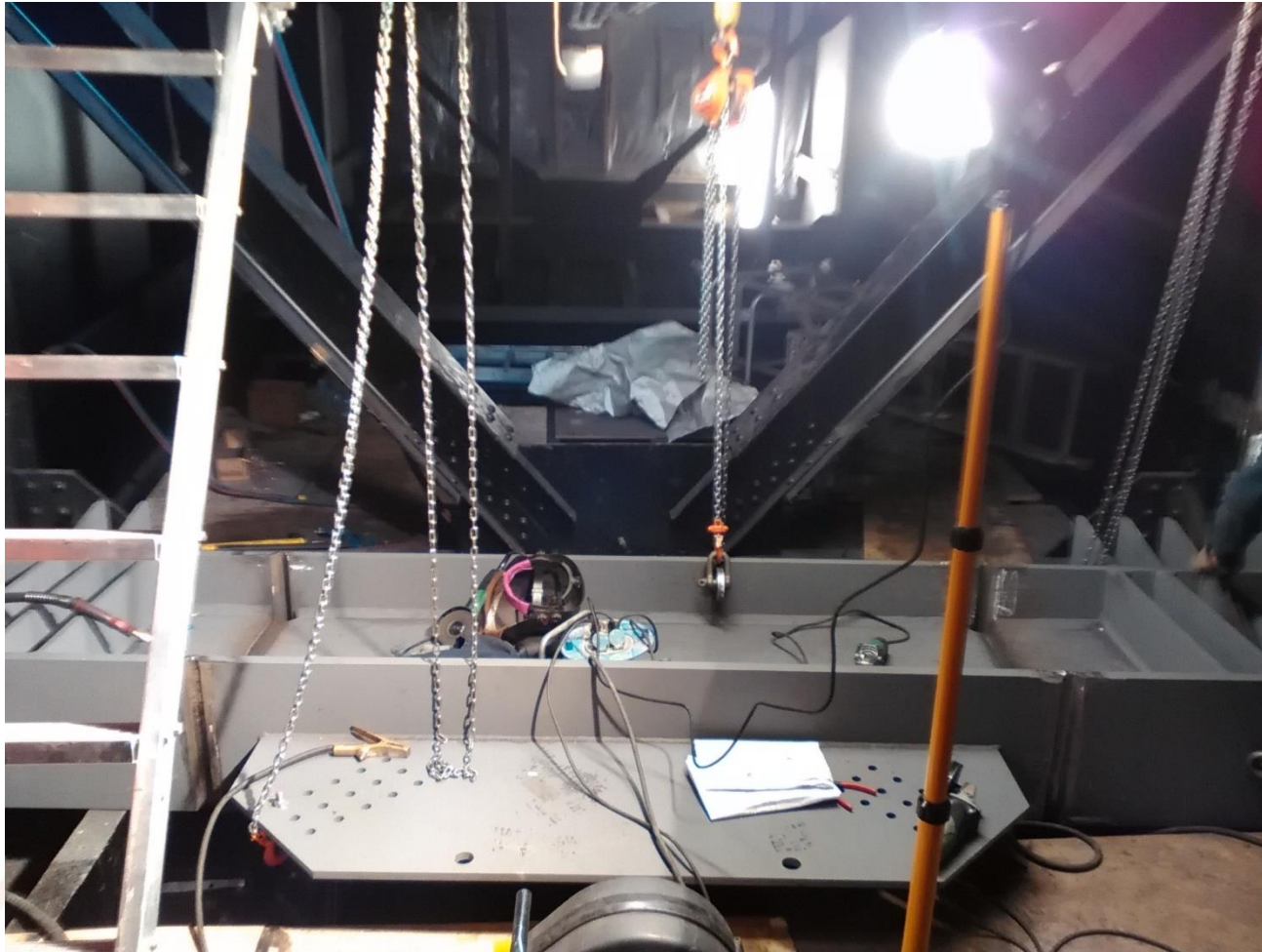
## ➤ L'exécution des travaux



Ouverture pour approvisionnement des renforts



## ➤ L'exécution des travaux



Mise en place des renforts

## ➤ L'exécution des travaux



Clavage des corniches

## ➤ L'exécution des travaux



Mise en place des garde-corps

## ➤ L'exécution des travaux



Ferrailage des chevêtres en tête de pile

## ➤ L'exécution des travaux



Ferrailage des chevêtres en tête de pile

## ➤ L'exécution des travaux



Reconstitution assise, partie conservée

Etat d'avancement au 22 mars 2016 :

- EXTRADOS PHASE 2 : 100%
- EXTRADOS PHASE 3 : 100%
- INTRADOS : Remplacement des appuis / Désamiantage et mise en peinture C0 et P1 / Revêtements bétons existants
- EXTRADOS PHASE 1 : Rabotage / Etanchéité / Chaussée
- Le remplacement des corniches béton et des gardes corps.

## La passion de construire nous réunit

