

**PIECE C**

## **Dossier d'autorisation environnementale**

Pont-rail sur l'Etier du Pouliguen - Remplacement du tablier

Juillet 2019

**Dossier de demande d'autorisation spéciale – Site classé**

**Volume 4**

SNCF Réseau



**MAITRE D'OUVRAGE**

RAISON SOCIALE	SNCF Réseau  Direction Générale Industrielle et Ingénierie Direction Zone d'Ingénierie Atlantique Agence Projet Bretagne-Pays de la Loire
COORDONNÉES	1 rue Marcel Paul  BP 34112  44041 Nantes Cedex 1
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	LE GUEN Amandine  Pilote d'opérations  amandine.le-guen@reseau.sncf.fr

**SCE**

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS 26220  44262 NANTES Cedex 2  Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99  E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEURS (nom et coordonnées)	Directeur de projet : Monsieur ROCA Pierre  Tél. 02.51.17.29.29  E-mail : pierre.roca@sce.fr  Chef de projet : Madame Myriam PIED  Tél. 02.51.17.29.29  E-mail : myriam.pied@sce.fr

**RAPPORT**

TITRE	Pont-rail sur l'étier Malor - Remplacement du tablier  Dossier d'Autorisation environnementale - Dossier de demande d'autorisation spéciale – Site classé-Volume 4
REFERENCE	170059_Pont Etier Malor _Etude d'impact
NOMBRE DE PAGES	47
NOMBRE D'ANNEXES	1

**HISTORIQUE DU DOCUMENT**

DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
28/06/2019	Édition 1	Version initiale	FFO	PRC
15/07/2019	Édition 2	Remarques SNCF	FFO/MPD	PRC
17/07/2019	Édition 3	Remarques SNCF	MPD	PRC

## Sommaire

- 1. Préambule..... 7**
- 1.1. Contexte réglementaire..... 8**
  - 1.1.1. Les PLU en vigueur .....8
  - 1.1.2. Les protections du milieu naturel .....9
- 1.2. Site concerné par la demande..... 10**
- 2. Identification du demandeur ..... 12**
- 3. Description du projet ..... 13**
  - 3.1. Contexte général du projet ..... 13**
  - 3.2. Objectifs du projet ..... 13**
  - 3.3. Localisation du projet ..... 13**
  - 3.4. Description de l'existant ..... 16**
    - 3.4.1. Caractéristiques de la ligne .....16
    - 3.4.2. Description de l'ouvrage .....17
    - 3.4.3. Etat de l'ouvrage.....17
- 4. Analyse paysagère : état des lieux ..... 19**
  - 4.1. Approche élargie de l'aire d'étude..... 19**
  - 4.2. Approche resserrée..... 19**
  - 4.3. Présentation de l'insertion de l'ouvrage dans le site.....22**
- 5. Les enjeux liés au site ..... 23**
  - 5.1. La préservation architecturale .....23**
  - 5.2. Les contraintes techniques .....23**

- 6. La proposition architecturale de l'ouvrage et des aménagements paysagers ..... 25**
  - 6.1. L'ouvrage existant ..... 25**
  - 6.2. Le projet ..... 26**
    - 6.2.1. Une nécessité de reconstruire un ouvrage métallique avec une certaine transparence ..... 26
    - 6.2.2. Une réponse à adapter à l'esprit des lieux ..... 27
  - 6.3. Les aménagements proposés ..... 34**
- 7. Annexes ..... 35**
  - 7.1. Dossier pièces techniques et plans des ouvrages (SNCF) (AUP) ..... 35**

## Table des figures

<i>Figure 1 : Localisation du Pont-rail de l'Etier Malor.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 2 : Vue aérienne sur le Pont-rail et les terrains proches.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 3 : Vue sur la ligne Nantes- Le Croisic.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 4 : Vue de l'ouvrage côté Sud.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 5 : Vue sur le tablier depuis la culée côté Le Croisic.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 6 : Vue du chemisage en béton réalisé en 1964/1965.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 7 : Vue du dessous du tablier métallique.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 8 : Vue latérale de l'ouvrage avec ses poutres, côté Sud.....</i>	<i>18</i>

## Glossaire

RR : Remplacement de Rail

BA : Béton Armé

BN : Barres Normales

BDML : Bourrage et Dressage Mécanique Lourd

CP : Connexion Provisoire

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DDP : Dispositifs de Dilatation Provisoires

ELS : Etat Limite de Service

EP : Eaux Pluviales

ITC : Interruption Temporaire des Circulations

JGP : Joints à Grand Permissif

JO : Joint Ordinaire

LRS : Long Rail Soudé

NC : Nivellement Complémentaire

NGF : Nivellement Général de la France

OCP : Opération Coup de Poing (Opération consistant à arrêter les circulations commerciales sur un temps donné de 24 h à plusieurs jours afin d'effectuer des travaux sur les lignes ferroviaires)

PL : Pression Limite

PRS : Profil Reconstitué Soudé

SP : Sondage Pressiométrique

TPE : Tablier à Poutrelles Enrobées

PK : Point Kilométrique

PRA : Pont-rail

RB : Remplacement de Ballast

RCT : Retour Courant de Traction



# 1. Préambule

La SNCF projette le remplacement du Pont-rail sur l'étier Malor situé sur la commune de La Baule-Escoublac, sur la ligne ferroviaire 516 000 reliant Saint-Nazaire au Croisic.

Ce remplacement est justifié par l'état de dégradation avancé de l'ouvrage existant. Classé parmi les ouvrages prioritaires, le remplacement par un ouvrage neuf doit permettre d'assurer la pérennité de l'infrastructure et de conserver un fonctionnement optimal, sans augmentation du trafic ni de la vitesse de circulation des trains.

L'opération consiste au remplacement d'un tablier métallique long de 30m au niveau du km 512+443 (tablier existant en fer à poutres latérales hautes à treillis à une voie, datant de 1879).

Deux solutions de remplacements ont été étudiées : un tablier à poutres latérales basses, qui conduirait à réduire le tirant d'air de l'ordre de 80 cm, ou un tablier à poutres latérales hautes qui nécessiterait des travaux plus lourds de modification des appuis. Le présent dossier explicitera la solution retenue.

Le remplacement du tablier métallique nécessitera des travaux préparatoires (aménagement de pistes d'accès, d'une aire de préfabrication du nouveau tablier et de démolition du tablier actuel, réalisation de palées provisoires dans l'étier, et travaux de confortement des culées existantes). Le remplacement effectif du tablier se fera par ripage du nouveau tablier sur ses appuis définitifs, sous coupure ferroviaire d'environ 120 heures.

L'ouvrage sur l'étier Malor est situé sur les communes de La Baule Escoublac, Guérande et du Pouliguen (Loire Atlantique). L'étier de Malor constitue la limite entre le Pouliguen et La Baule Escoublac et Guérande.



## 1.1. Contexte réglementaire

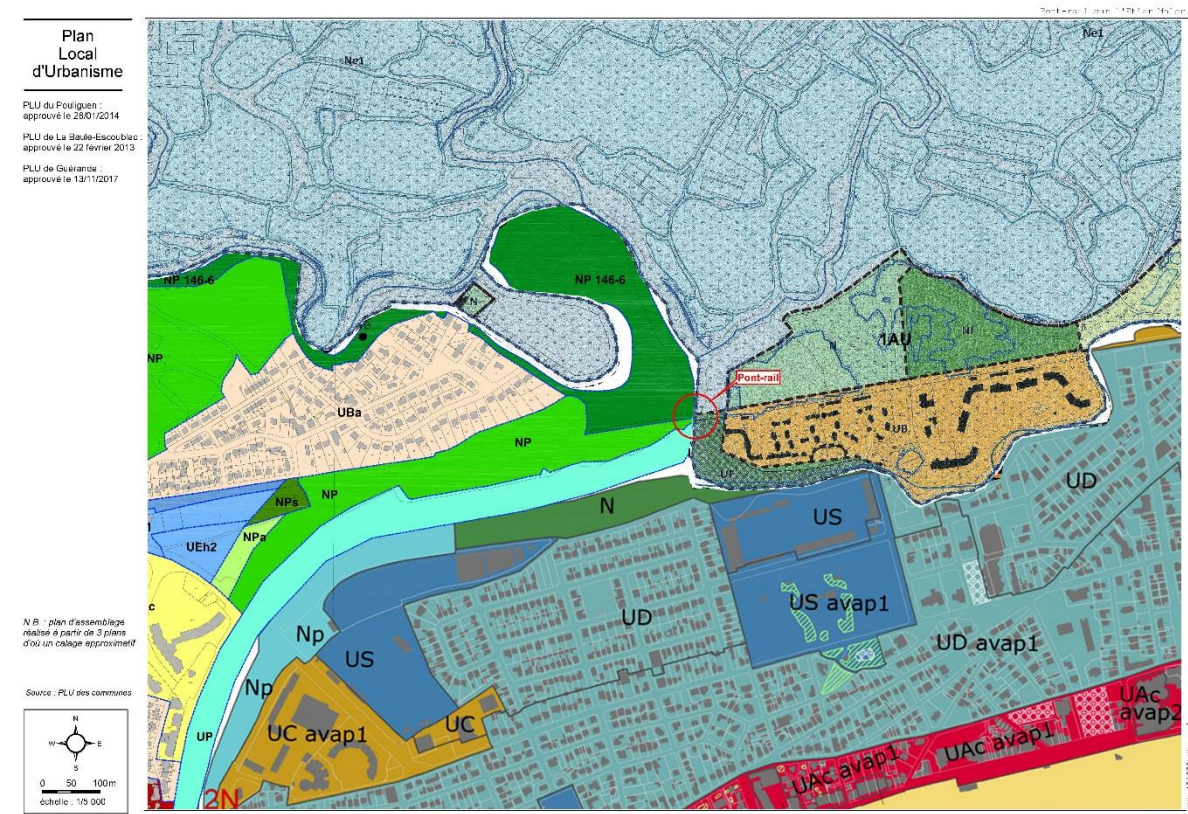
### 1.1.1. Les PLU en vigueur

La loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale de la protection de la faune et de la flore sauvages. Les espèces protégées en droit français sont les espèces animales et végétales dont les listes sont fixées par arrêtés ministériels en application des articles L.411-1 et L.4121-2 du Code de l'environnement.

Les trois communes concernées par le projet disposent d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) :

- Le Pouliguen : PLU approuvé le 28 janvier 2014 ;
- Guérande : PLU approuvé le 13 novembre 2017 ;
- La Baule-Escoublac : PLU approuvé le 22 février 2013

Concernant le territoire communal de La Baule Escoublac, la limite communale est à l'extérieur de l'aire des travaux à proprement parler. Cependant la modification de l'aspect du pont rail qui se substituera à celui existant sera bien perçu depuis le chemin situé sur la commune de La Baule.



Ci-dessus la carte d'assemblage des trois PLU des communes concernées par le projet (© Cartographie SCE 2019 source PLU des communes de Guérande, Le Pouliguen, La Baule Escoublac).



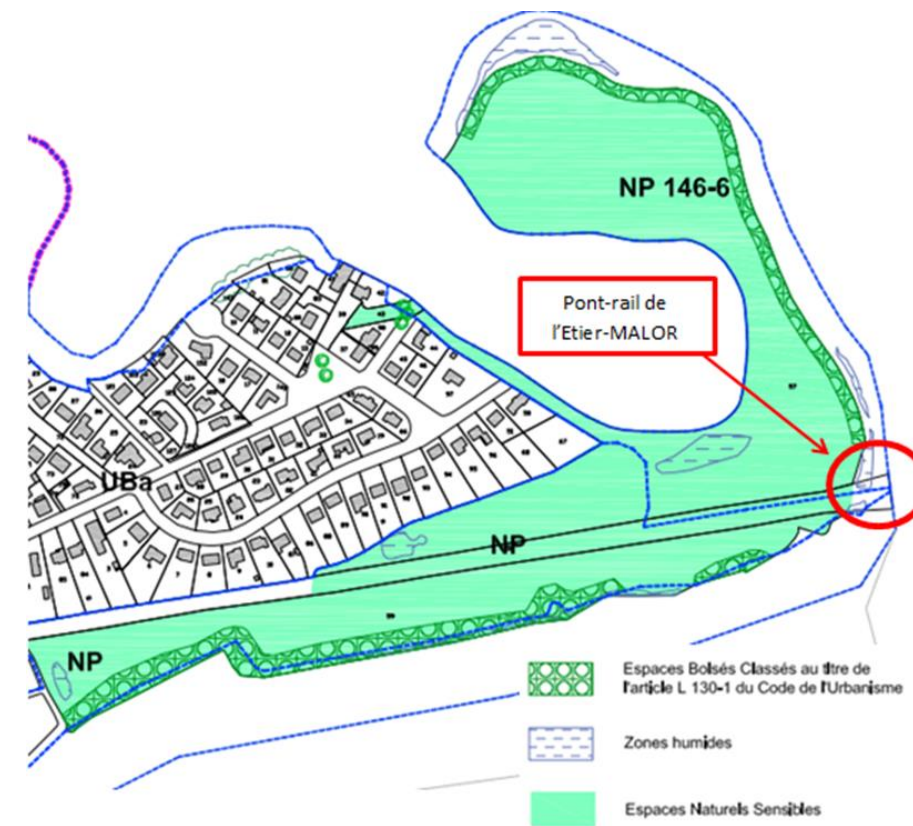
### 1.1.2. Les protections du milieu naturel

Sur le territoire du Pouliguen le secteur d'implantation de l'ouvrage est répertorié en zone NP, sur le territoire de Guérande le secteur est répertorié en zone Ne. Ces deux secteurs sont classés en Espace Naturel Sensible du fait des nombreuses protections qui se superposent sur ces territoires (NATURA 2000, ZPS<sup>1</sup>, ZICO<sup>2</sup>; le site recèle également une richesse du milieu qui est confirmé par les inventaires réalisés sur le site : ZNIEFF de type 1 et 2, Zone RAMSAR<sup>3</sup>, etc...)

Par ailleurs, les grands alignements de conifères qui soulignent l'étier sur sa partie ouest et sud sur la commune du Pouliguen, sont répertoriés en Espace Boisé Classé au titre de l'article L113-1 du code de l'urbanisme.



Ci-dessus deux vues sur les alignements de cyprès de Lambert répertoriés en Espace Boisé Classé (© photos Les Ateliers UP+ SCE 2019)



Vue ci-dessus l'extrait du plan de zonage du PLU du Pouliguen, en vert tramé les EBC (Source cartographique Ville du Pouliguen- 2019)

<sup>1</sup> ZPS : Zone de Protection Spéciale liée sont créées en application de la directive européenne 79/409/CEE (plus connue sous le nom directive oiseaux) relative à la conservation des oiseaux sauvages. ZICO Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (renvoie à un inventaire scientifique dressé en application d'un programme international de Birdlife International visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages)

<sup>2</sup> ZICO Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux : un inventaire scientifique dressé en application d'un programme international de Birdlife International visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

<sup>2</sup> ZNIEFF Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique est un espace naturel inventorié en raison de son caractère remarquable.

<sup>3</sup> RAMSAR La Convention de Ramsar, officiellement Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, aussi couramment appelée convention sur les zones humides, est un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides, qui vise à enrayer leur dégradation ou disparition, aujourd'hui et demain, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

## 1.2. Site concerné par la demande

Selon les articles L341-10 et L341-19 du code de l'environnement, les monuments naturels ou les sites classés ne peuvent être ni détruits ni être modifiés dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale.

Les marais de Guérande sont répertoriés en Site Classé au titre de la Loi de 1930 en faveur de la protection des monuments sites et paysages. En conséquence le remplacement de l'ouvrage devra faire l'objet d'une demande d'autorisation spéciale en Site Classé. Cette demande sera soumise à la Commission Départementale de la Nature, du Patrimoine et des Sites (CDNPS) par les services instructeurs.

Le projet est localisé en limite du site classé des marais salants de Guérande. Ceci implique que le nouvel ouvrage doit obligatoirement obtenir une « Autorisation Spéciale en site classé » au niveau ministériel après passage en commission locale des sites.

Le présent document permettra à la Commission des Sites d'émettre un avis sur la base des éléments portés à ce rapport.

Juste avant le démarrage des travaux, un dossier simplifiée autorisation spéciale sera également réalisé.

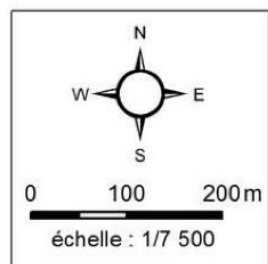
# Patrimoine

- Site classé
- AVAP (ZPPAUP)
- Zone de présomption de prescription archéologique

----- Limite communale



Source : Ortho 2013 Geopal, Atlas des patrimoines



## 2. Identification du demandeur

SNCF Réseau
Direction Générale Industrielle et Ingénierie
Direction Zone d'Ingénierie Atlantique
Agence Projet Bretagne-Pays de la Loire
1 rue Marcel Paul
BP 34112
44041 Nantes Cedex 1
N°SIRET : 412 280 737 00443

### 3. Description du projet

#### 3.1. Contexte général du projet

L'opération consiste au remplacement du tablier métallique du Pont-rail de l'Étier Malor sur la ligne Saint Nazaire/Le Croisic, entre les gares de La Baule et Le Pouliguen.

Cette opération est programmée dans le cadre de la politique de maintenance préventive, l'ouvrage étant dégradé et classé prioritaire.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du programme national de renouvellement des ouvrages d'art.

**La visite détaillée de l'ouvrage en mars 2013 a permis de confirmer son classement en priorité 1 et la nécessité de le remplacer à l'horizon 2021 au vu de son état de dégradation.**

L'ouvrage est actuellement suivi en inspection détaillée tous les 3 ans (visites détaillées quinquennales sur les ouvrages usuellement). Les dernières visites datent de 2011 et 2014. Une visite intermédiaire est réalisée tous les ans.

#### 3.2. Objectifs du projet

Il s'agit de remplacer l'ouvrage ancien par un ouvrage neuf de manière à pérenniser l'infrastructure et lui permettre de conserver un fonctionnement optimal. Il n'y a pas de modification des conditions d'exploitation à l'issue : pas d'augmentation de vitesse de circulation, ni d'objectif d'augmentation du nombre de trains à circuler sur la ligne.

Le tablier présente les pathologies suivantes :

- ▶ Corrosion creusante au droit des âmes de longerons et des éléments de poutres principales ;
- ▶ Corrosion foisonnante au droit des attaches de voie ;
- ▶ Appareils d'appuis fortement oxydés ;
- ▶ Protection anticorrosion est complètement détruite ;
- ▶ Signes de déconsolidation de certains assemblages pièce de pont / longerons.

Cet ouvrage doit répondre aux besoins fonctionnels décrits ci-après en termes d'exploitation et de maintenance de la ligne ferroviaire.

#### 3.3. Localisation du projet

L'ouvrage est situé sur la commune du Pouliguen (44), au Km 512+443 de la ligne ferroviaire Saint-Nazaire/ Le Croisic, entre les gares de La Baule et Le Pouliguen. Il assure le franchissement de l'Étier du Pouliguen.

La carte page ci-contre précise la localisation du Pont-rail de l'Étier Malor. On le nomme ainsi car il franchit un étier et de par sa proximité avec le secteur Les Malor.

**Figure 1 : Localisation du Pont-rail de l'Étier Malor**



Source : SNCF Réseau

Figure 2 : Vue aérienne sur le Pont-rail et les terrains proches

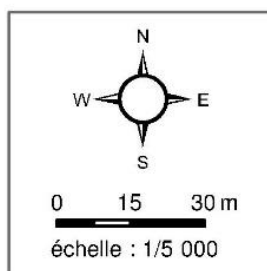


### Aire d'étude immédiate

-  Limite communale
-  Parcellaire
- Section\_cadastrale**
-  Section AC
-  section K
- Périmètres**
-  Aire d'étude immédiate
-  Aire d'étude des inventaires naturalistes



Source : BDorthoIGN 2016



WTR\_1700s9\_Aire etude Immediate.mxd

### 3.4. Description de l'existant

#### 3.4.1. Caractéristiques de la ligne

La ligne entre Nantes et Le Croisic (voie unique électrifiée en 25000 V, circulée à 90km/h, UIC6) franchit un chenal d'accès aux marais salants sur la commune du Pouliguen, au moyen d'un tablier métallique à une voie, en fer puddlé, à poutres latérales hautes à treillis multiple.

Le trafic voyageur est de 27 trains par jour en moyenne sans perspective d'évolution (trafic inchangé).

**Figure 3 : Vue sur la ligne Nantes- Le Croisic**





### 3.4.2. Description de l'ouvrage

Le tablier actuel présente les caractéristiques suivantes :

- ▶ Tablier métallique (fer puddlé) 1 voie à poutres latérales hautes (datant de 1879)
- ▶ Poutres principales à treillis multiples
- ▶ Largeur utile du tablier d'environ 5,00 m
- ▶ Portée de 31,30 m - Ouverture droite de 30,00 m
- ▶ Appui fixe : culée côté St Nazaire
- ▶ Pose de voie directe (Rails LRS U 50)
- ▶ Aucune piste permettant de franchir l'ouvrage.

**Figure 4 : Vue de l'ouvrage côté Sud**



Signalétique du franchissement dangereux et même « interdit » du tablier. Source : SCE et SNCF



**Figure 5 : Vue sur le tablier depuis la culée côté Le Croisic**

Il est à noter que la situation actuelle ne permet pas le franchissement de l'ouvrage en sécurité (cf. photo ci-après).

### 3.4.3. Etat de l'ouvrage

A ce jour, l'ouvrage ne présente pas de grave pathologie structurelle. Mais celui-ci étant situé dans une atmosphère agressive et la protection anticorrosion étant détruite, la corrosion creusante et foisonnante s'amplifie.

De plus, l'ouvrage présente des signes de déconsolidation naissante au droit des attaches de longerons sur pièces de pont. **Ces légers désordres liés aux phénomènes de fatigue sont susceptibles d'évoluer rapidement.**

Les culées sont en bon état général. Toutefois, il convient de noter que les maçonneries ont subi à deux reprises des travaux de confortement, probablement en raison de fissuration au droit des zones d'appui du tablier, concentrées dans les angles des culées (cf. photo ci-après).

Les perrés quart de cône côté sont disjointoyés.

**Figure 6 : Vue du chemisage en béton réalisé en 1964/1965**



Source : SNCF

**Figure 7 : Vue du dessous du tablier métallique**



**Figure 8 : Vue latérale de l'ouvrage avec ses poutres, côté Sud**



Source : SNCF Réseau (mars 2016)

## 4. Analyse paysagère : état des lieux

### 4.1. Approche élargie de l'aire d'étude

L'aire élargie de l'étude englobe les étendues des marais salants de Guérande au nord où la vue file jusqu'au coteau sur lequel s'est implanté la ville médiévale. A l'ouest le bassin visuel est limité par la haie que forme les grands cyprès de Lambert. Cette haie isole le hameau de Goustan qui s'est développé sur cette langue de terre ferme, limitée au sud par l'étier du Pouliguen et au nord par la découpe sinieuse pittoresque des marais.

Sur la partie nord-ouest de cette grande perspective visuelle nous distinguons clairement le clocher du village de Saillé qui se détache sur le ciel.



Ci-dessus en haut le panorama sur les marais avec en fond de scène le coteau boisé duquel émerge la flèche de l'abbatiale de Guérande, au centre la haie de cyprès de Lambert qui filtre les vues sur l'étier et

l'ouvrage, en bas le clocher du village de Saillé qui se détache à l'horizon. (© photos Ateliers UP+SCE 2019).

A l'est, le site est limité par la route départementale 192 implantée en limite est des marais. Cette route relie le quartier de La Baule Escoublac à la « Route Bleue » RD 213 qui dessert le littoral, tout au long du département.



### 4.2. Approche resserrée

Au nord de l'ouvrage les berges laissent à marée basse la vue sur les étendues de vasières et le schorre. Au-dessus de la ligne des plus hautes eaux, le moutonnement des massifs de soude ligneuse (*Suaeda vera*) offre un paysage typique des zones de marais. En arrière-plan la ligne de force des cyprès de Lambert cadre la vue.



Ci-dessus les moutonnements des buissons de soude au premier plan délimitent l'étier et ses berges vaseuses, au-delà la ligne sombre des cyprès ferme les vues sur l'ouest. (© photos Ateliers UP+SCE 2019).

En limite de la voie ferrée côté est, la haie de cupressocuparis et de thuyas forment un « feston vert » dense desquels émergent les façades des plus hauts immeubles d'habitation ou les toitures des pavillons. Au loin la « tour » d'un immeuble collectif de plus de dix étages émerge sur la ligne d'horizon. Côté sud-ouest répond une autre construction d'habitation de grande taille. Celle-ci de couleur clair constitue un point focal dans la lecture du paysage.



*Ci-dessus la limite franche que constitue les haies de thuyas ou de cupressocuparis longeant la voie ferrée. Au-dessus desquelles émergent les constructions les plus hautes de La Baule Escoublac (© photos Ateliers UP+SCE 2019).*

La grande aire libre située à l'est du pont-rail a vraisemblablement été remaniée par des apports de remblais ou des terrassements. Cela se traduit notamment par une topographie accidentée présentant des buttes ou des dépressions, la présence de gravats, associés à une végétation rudérale. On relève aussi une espèce végétale classée comme invasive le Baccharis (*Baccharis halimifolia*). Il y a çà et là, des touffes d'herbes de la pampa (*Cortaderia Selloana*), plante horticole qui a la faculté de se ressemer très facilement et qui est également une essence envahissante. Cette végétation banalise le paysage et donne une image de friche dégradée.



*Ci-dessus les deux essences invasives relevées sur le site : Le Baccharis, « L'herbe de la Pampa ». (© images les ateliers UP + SCE 2019 et Wikipédia)*

Ces essences prennent l'avantage sur la prairie en place ou les quelques essences subspontanées présentes comme le chêne vert, le prunellier et sont peu en rapport avec le caractère naturel des marais tout proches.

Cependant sur cette aire libre, on relève également un bosquet de grands cyprès de Lambert et de pins maritimes et sylvestres associés à des ronciers. Ce massif constitue un élément singulier et marquant du paysage de cette aire.

En limite sud de cette aire, le long de la voie ferrée des cépées de peupliers blanc, de saules osier, des peupliers d'Italie ont produit des rejets des souches. Cet ensemble forme une continuité végétale en pied de talus.



*Ci-dessus en haut à droite et à gauche la végétation subspontanée de chêne vert ou de prunelliers, au milieu le bosquet de pins et cyprès, en bas les rejets de cépées de peupliers le long de la voie ferrée.  
(© photos Ateliers UP+SCE 2019)*

### 4.3. Présentation de l'insertion de l'ouvrage dans le site

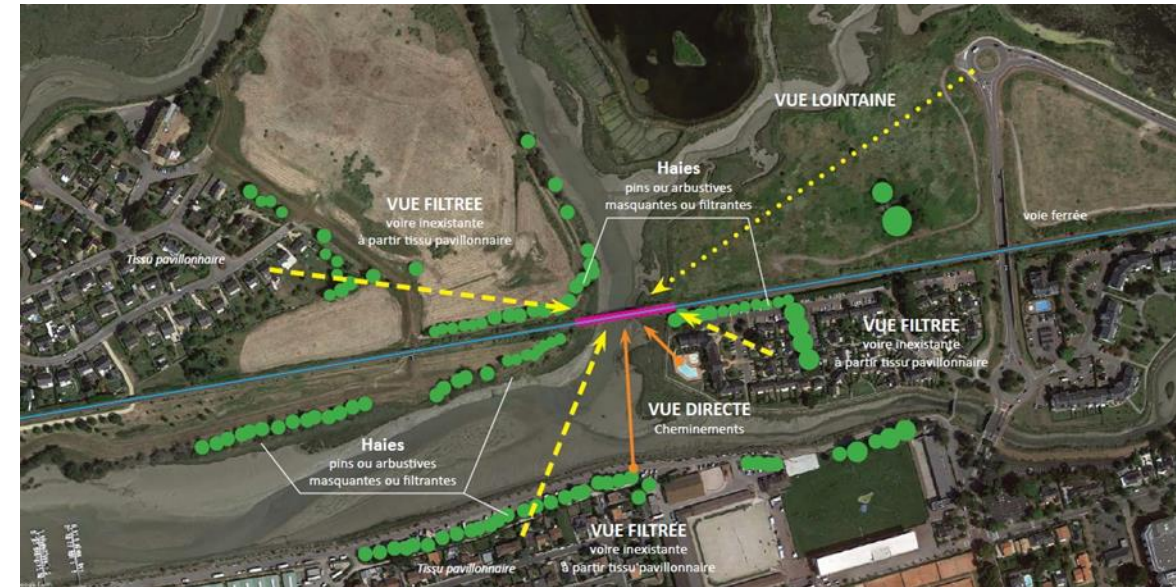
Selon l'analyse des architectes de l'agence AUP l'insertion du projet dans son environnement proche est décrit ci-dessous :

« Le projet actuel qui amène à constituer ce dossier d'autorisation vise à remplacer une partie structurelle de l'ouvrage pour assurer une durabilité supérieure : le tablier métallique actuel de type poutre haute à croisements sera remplacé par un tablier à poutres latérales basses.

Les culées actuelles sont maintenues et renforcé par l'apport de poutres béton sur lesquelles reposeront les poutres du tablier. La vision lointaine de ce pont rail est très réduite. Le tissu pavillonnaire « ferme » ou « filtre » les vues sur cet ouvrage. Seuls les cheminements sur les rives de l'étier permettent d'avoir une vue directe sur ce pont. Par ses lignes horizontales, ce pont rail participe et s'inscrit parfaitement dans ce paysage de marais caractéristique aux limites de l'urbanisation du Pouliguen et de la Baule : la végétation plutôt basse se ponctue de quelques masses boisées constituées principalement de pins maritimes.

Le pont rail actuel et ses deux poutres structurelles, par leurs dimensions, leurs formes et leurs couleurs se distinguent dans ce passage sans pour autant émerger totalement sur l'horizon guérandais. L'horizontalité de l'ouvrage l'explique. Sa couleur renvoie et reflète la couleur de l'eau.

Notre attention dans la rénovation du tablier est de conserver cet esprit de légèreté de l'ouvrage et de conforter cette ligne horizontale fine franchissant respectueusement cet étier. Ainsi les poutres hautes sont remplacées par des poutres basses latérales plus fines dans leurs épaisseurs ce qui amoindrie de fait sa perception lointaine. Les culées resteront identiques dans leurs formes et leurs dimensions ; les garde-corps maçonnés en couronnement sur les culées sont identiques dans leur volumétrie et leurs dimensions aux actuels et masqueront par leurs prolongements métalliques sur le tablier les poutres latérales structurelles implantées en retrait. Le nouvel ouvrage conforte, accentue et affine la ligne horizontale du pont rail. »



Ci-dessus la carte d'analyse visuelle de l'ouvrage depuis les sites riverains (© source AUP architectes 2018)

## 5. Les enjeux liés au site

### 5.1. La préservation architecturale

Les enjeux du projet résident dans le maintien de l'image du site classé. La réponse qui est apportée dans le traitement architectural développé par les architectes de l'agence AUP s'est attachée à demeurer dans l'esprit des lieux et également dans l'esprit de l'art de la construction des ouvrages de voies ferrées développés à la fin du XIX et début du XXème siècle.

L'écriture architecturale de l'ouvrage proposé s'inspire de ces techniques héritées des ingénieurs et architectes de l'époque. L'image générale du site devra être préservée. D'autres exemples d'ouvrages ont été repris sur le secteur dans l'esprit de Pont-rail comme celui de Batz sur Mer pour ne citer que cet exemple présent à proximité.



Pont-rail franchissant la RD 774 à Batz sur mer réalisé dans cadre de la nouvelle infrastructure routière (© image google 2018)

En revanche le projet est l'occasion de restaurer un paysage végétal plus en adéquation avec les éléments constitutifs du paysage du site classé. A la suite des travaux et après repli de la base vie les terrains pourront être restaurés et « re-naturés » avec une couverture végétale adaptée au milieu si particulier des marais de Guérande.

### 5.2. Les contraintes techniques

Compte tenu de la situation de l'ouvrage de nombreuses contraintes se cumulent sur ce site :

- enjeux environnementaux forts,
- sujets liés au marnage,
- contraintes d'emprises de chantier sur une surface de sol stable et situé à proximité immédiate de la voie ferrée permettant de réaliser la mise en place de l'ouvrage dans une fenêtre de temps limitée (120 heures de coupure).

Lors des études techniques, différentes hypothèses ont été envisagées pour la réalisation de ces travaux.

- Solution 1 :
  - o Evacuation du tablier par ripage puis délançage au moyen d'une estacade de petite largeur moyenne (8 mètres) ;
  - o Mise en place du tablier définitif par lançage puis ripage transversal.
- Solution 2 :
  - o Dépose du tablier existant par grutage par le biais d'une estacade de grande largeur (14 mètres) ;
  - o Mise en place du tablier définitif par lançage puis ripage transversal.
- Solution 3 :
  - o Dépose du tablier existant par grutage par le biais d'un remblaiement ;
  - o Mise en place du tablier définitif par lançage puis ripage transversal.
- Solution 3bis :
  - o Evacuation du tablier par ripage puis délançage au moyen d'un remblaiement de petite largeur ;
  - o Mise en place du tablier définitif par lançage puis ripage transversal.

Pour toutes les solutions, la mise en place du nouveau tablier est envisagée par lançage en préalable à l'OCP (Opération Coup de Point) puis ripage lors de l'OCP. Les 3 solutions présentées varient sur la méthodologie de dépose du tablier actuel.

Une évacuation du tablier actuel par voie nautique (barge) avait été envisagée mais fortement dépendante du niveau d'eau, cette méthode a été abandonnée en raison de l'incertitude de ce même niveau lors de l'OCP et du marnage important dans la zone considérée.

- Solution 4 :

Une 4ème solution a été envisagée. Elle reprend le principe de la solution variante de l'AVP (dépose du tablier existant par grutage, sans barge, pour la raison évoquée ci-dessus) tout en tenant compte des aménagements effectués dans la zone (digue et mesures compensatoires)

- o Création d'une rampe et d'un ouvrage temporaire surplombant la digue existante capable de supporter le passage d'une grue ;
- o Aménagement d'un chemin d'accès jusqu'à la zone d'installation de chantier.

La solutions technique retenue est un tablier à poutres latérales basses, qui conduirait à réduire le tirant d'air de l'ordre de 80 cm. Les entreprises auront la possibilité de proposer des variantes pour la mise en place de cet ouvrage.



## 6. La proposition architecturale de l'ouvrage et des aménagements paysagers

### 6.1. L'ouvrage existant

Le pont rail qui assure le franchissement de l'étier Malor sur la liaison entre le Saint Nazaire et Le Croisic est constitué des éléments suivants :

- Tablier métallique (fer puddlé) 1 voie à poutres latérales hautes (datant de 1879)
- Poutres principales à treillis multiples
- Largeur utile du tablier d'environ 5,00 m
- Portée de 31,30 m - Ouverture droite de 30,00 m
- Appui fixe : culée côté St Nazaire
- Pose de voie directe (Rails LRS U 50)

Aucune piste permettant de franchir l'ouvrage

A ce jour, l'ouvrage ne présente pas de grave pathologie structurelle. Mais celui-ci étant situé dans une atmosphère agressive et la protection anticorrosion étant détruite, la corrosion creusante et foisonnante s'amplifie.

De plus, l'ouvrage présente des signes de déconsolidation naissante au droit des attaches de longerons sur pièces de pont. Ces légers désordres liés aux phénomènes de fatigue sont susceptibles d'évoluer rapidement.

Les culées sont en bon état général.

Toutefois, il convient de noter que les maçonneries ont subi à deux reprises des travaux de confortement, probablement en raison de fissuration au droit des zones d'appui du tablier, concentrées dans les angles des culées (cf. photo ci-après).

Les perrés quart de cône côté sont disjoints.



Ci-dessus trois photos de l'ouvrage (Source iconographique © SNCF, Les Ateliers UP+SCE)



Ci-dessus le dessous du tablier avec sa poutraison, sur l'image de droite le treillis de poutre caractéristique de ce type d'ouvrage du XIXème siècle. (source iconographique SNCF 2017)

## 6.2. Le projet

### 6.2.1. Une nécessité de reconstruire un ouvrage métallique avec une certaine transparence

Le chenal d'accès aux Marais salants au nord du Pont-rail de la voie ferrée appartient au « Site classé des marais salants de Guérande ». Pour rappel voici ci-dessous les fondements de la loi dite de 1930 sur les sites classés :

*« En site classé : le classement a pour objectif principal de maintenir les lieux en l'état. La conservation y est la règle, la modification l'exception. Les modifications énoncées dans le décret du 15 décembre 1988 et pour l'essentiel mineures, relèvent d'une autorisation du préfet, délivrée après avis de l'architecte de bâtiments de France et si nécessaire, de la DREAL. Les modifications plus importantes sont instruites par la DREAL et autorisées par le ministre chargé des sites, après avis de la commission départementale des sites, perspectives et paysages »*

Depuis, cette loi de 1930 a été abrogée en 2000 et remplacée par les articles L-341-1 et suivants du Code de l'Environnement.

En conséquence le projet proposé a été conçu dans l'esprit des ouvrages métalliques ferroviaires sans pour autant ré écrire un ouvrage parfaitement identique. Les techniques permettant de recréer le treillis de poutre métallique sont obsolètes et ne sont plus employées aujourd'hui.

Les architectes de l'agence AUP qui ont conçu ce projet ont mis à profit les techniques actuelles en matière d'ouvrages d'art croisées avec les contraintes de charge et de trafic. Les culées maçonnées seront confortées par injection ce qui ne modifiera pas leur aspect extérieur.

Une écriture plus contemporaine est proposée pour le garde-corps de l'ouvrage qui doit répondre également à des normes de sécurité.

Dans un autre secteur, celui des marais de l'Acheneau à St-Léger les Vignes, une opération similaire a été réalisée dont voici ci-dessous des vues de la réalisation exécutée dans l'esprit de l'ouvrage existant.



Pont rail franchissant l'Acheneau à Saint-Léger les Vignes (image SNCF)

## 6.2.2. Une réponse à adapter à l'esprit des lieux

### Le parti pris architectural

Le parti pris des architectes de l'agence AUP est retranscrit sur les paragraphes suivants, les lettres majuscules et les chiffres renvoient au dessin inséré en annexe et ci-après :

« Le traitement architectural développe une esthétique répondant aux enjeux patrimoniaux du site en maintenant une finesse structurelle et une ligne horizontale.

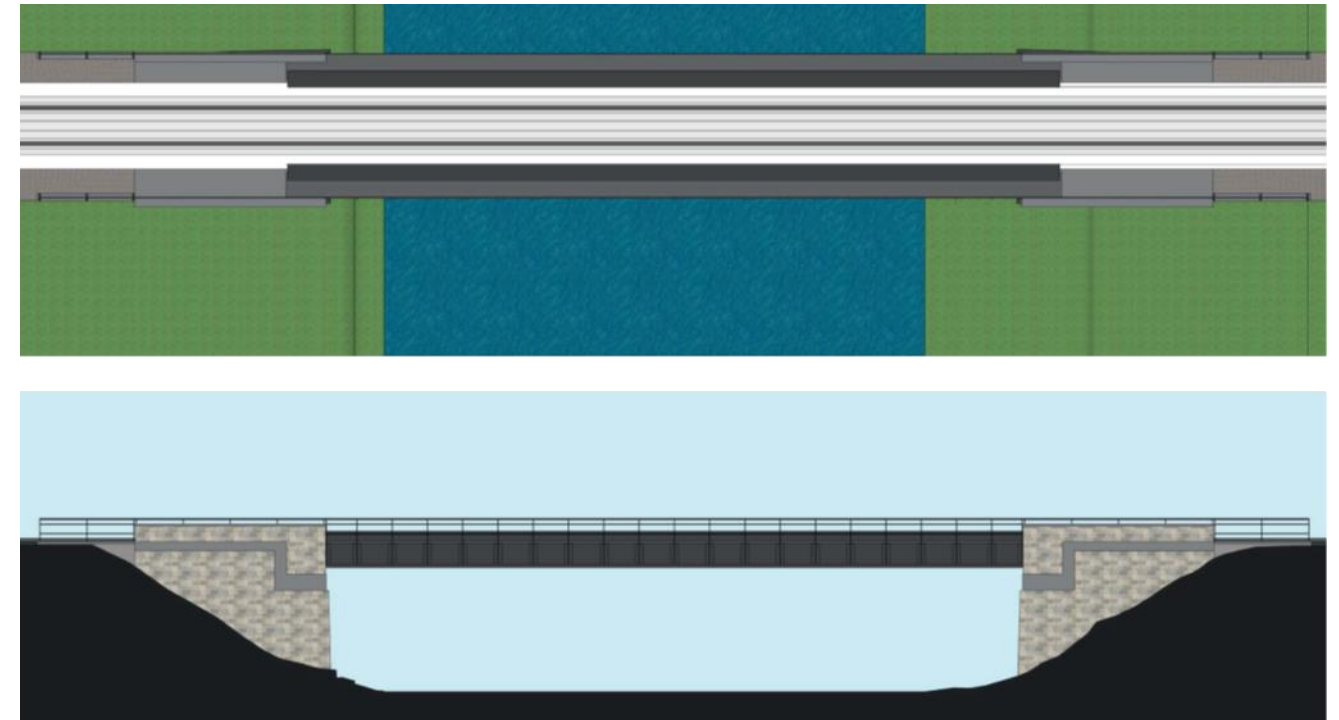
Les grands principes du nouvel ouvrage se présentent ainsi :

- Un tablier métallique à poutres latérales ;
- deux culées en maçonnerie qui s'affirment par leurs modénatures et les gardes corps qui enserrant et prolongent les poutres en forme de treillis ;
- une « transparence » de l'ouvrage ;
- la parfaite symétrie de l'ouvrage ;

Le choix architectural insiste sur la symétrie du profil de l'ouvrage et le confortement de la prégnance des culées dans la perception générale de cet ouvrage de franchissement (A).

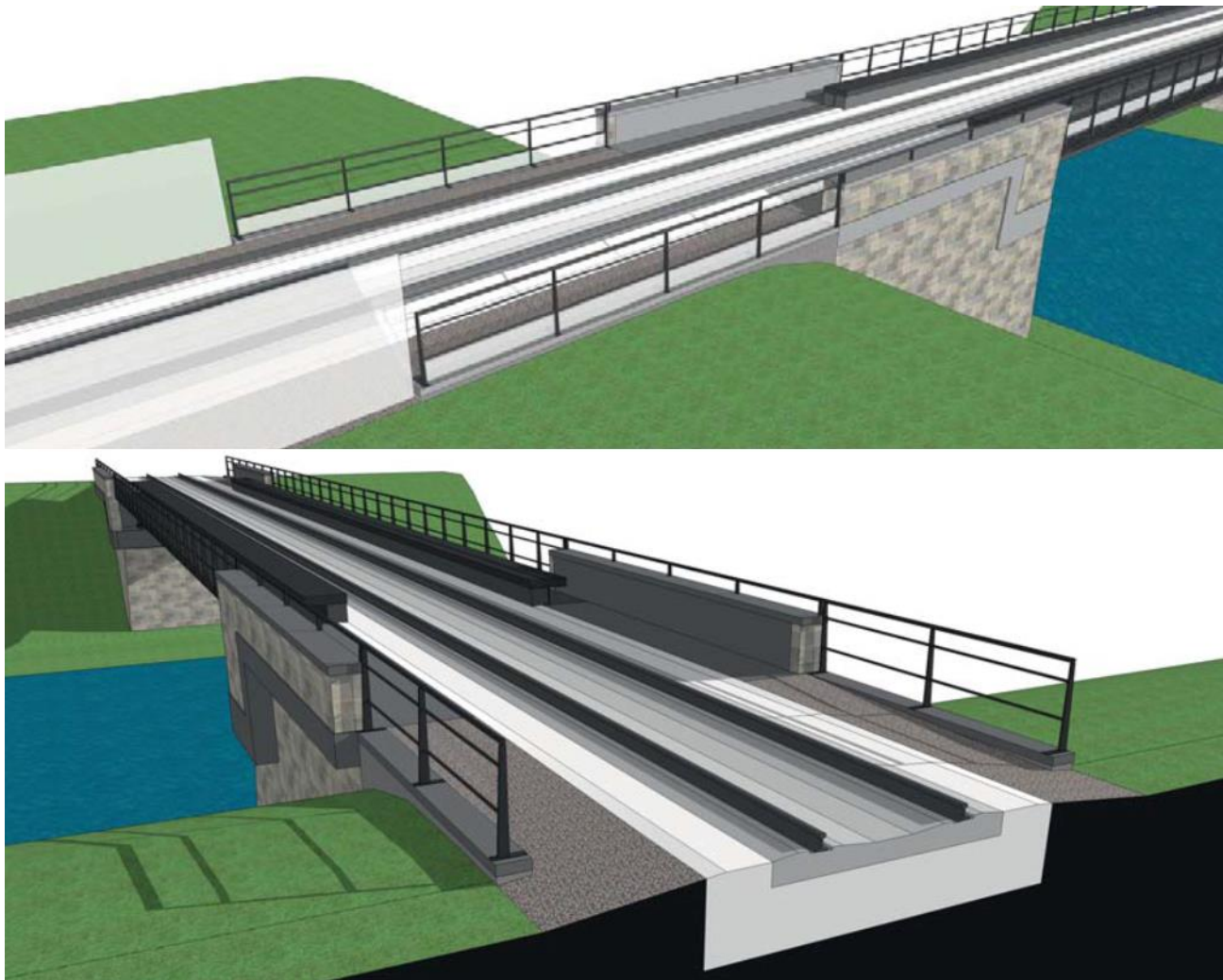
En premier lieu, le positionnement des gardes corps métalliques est identique des deux côtés (1) de l'ouvrage, symétrique et à un niveau proche de celui du terrain existant sur lequel les pistes et cheminements se raccordent.

Par ailleurs, le garde-corps sur la culée est réalisé en maçonnerie sur 75 cm intégrant des dalles de couronnement en béton surmonté par une lisse qui prolongent celle du tablier. La hauteur totale de ce garde-corps atteint ainsi les 1 m réglementaire (2). Ce garde-corps en partie maçonné conforte ainsi le principe actuel de l'ouvrage existant. Il est nécessaire d'aser les deux culées depuis la tête des sommiers en béton armé pour réaliser de nouveaux garde-corps maçonnés comparables dans leur principe à ceux de l'ouvrage à savoir un muret de pierre couronné par des dalles plus larges ».



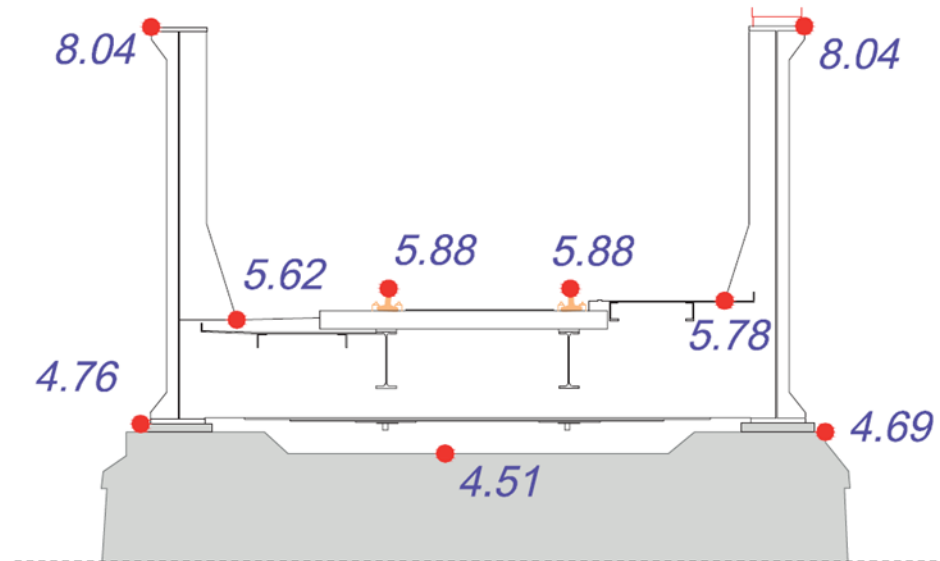
Ci-dessus de haut en bas : vue en plan et élévation de l'ouvrage (source © Agence AUP Nantes décembre 2018)

« Le prolongement du garde-corps métallique au-delà des culées (3), sur un peu plus de 8 m, permet également de conforter le nouveau dessin de l'ouvrage et de « repousser » l'implantation des clôtures qui « écrase et l'affaiblit » esthétiquement. Il prend place sur un mur de soutènement en béton armé (fixation par platine ou scellement) surmonté de dalle de couronnement de finition identique à celle présente sur le garde-corps maçonné. La piste et le cheminement de part et d'autre des poutres du tablier reposent sur des consoles métalliques fixées sur l'âme et les ailes (4) de la poutre. Celles-ci servent également de supports verticaux au barreaudage horizontal et la lisse du garde-corps métallique »

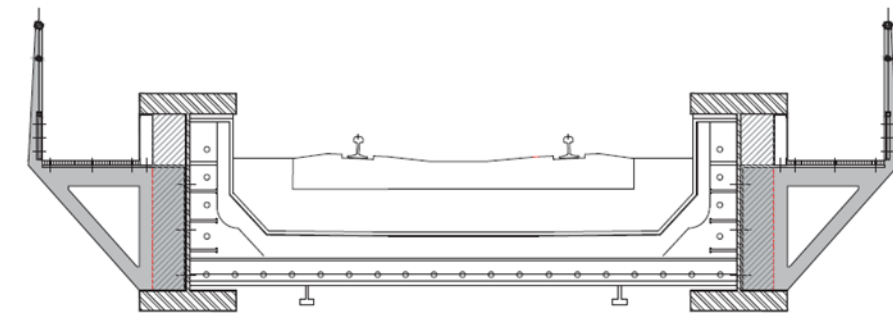


Ci-dessus vues perspective sur les culées et garde-corps de l'ouvrage (source © Agence AUP Nantes décembre 2018)

COUPE TABLIER EXISTANT



COUPE TABLIER PROJET



En synthèse, le changement le plus perceptible sur cette proposition architecturale repose sur le traitement du garde-corps qui voit un barreaudage vertical fin supporter une double lisse horizontale filante se substituer au treillis poutres l'OA dans son dessin.

Les culées actuelles maintenues et consolidées avec des micropieux en sous œuvre préservent l'aspect de l'ouvrage existant.

De plus, la perception de ce nouvel ouvrage, sera essentiellement perçue depuis la promenade en rive sud de l'étier, depuis les logements des riverains de la résidence incluse dans le territoire communal de Guérande. L'ouvrage ne sera pas ou très peu perçu depuis le tissu pavillonnaire sur le territoire de La Baule.

Le site classé en lui-même ne sera affecté que très partiellement, l'ouvrage constituant la limite sud du site classé et n'est accessible pour l'instant, par aucun chemin ni accès projeté. La vue sur l'ouvrage depuis le giratoire au nord-est n'est pas distincte au loin. Le projet de reconquête du milieu naturel et les « aménagements paysagers » n'auront pas d'incidence.

Enfin les sites d'exploitation des marais salants sont à plus de 300 mètres à vol d'oiseau.



Vue en direction de l'ouvrage depuis le merlon en surélévation du terrain existant qui ferme l'accès au site (© Photo Ateliers UP+SCE 2019)

#### **L'ouvrage projeté d'un point de vue technique constructif**

Le projet qui est proposé vise à remplacer une partie structurelle de l'ouvrage pour assurer une durabilité supérieure : le tablier métallique actuel de type poutre haute à croisements sera remplacé par un tablier à poutres latérales basses. La portée de l'ouvrage augmentera de 45cm afin de recentrer les charges sur la culée. La nouvelle architecture du pont rail conforterait ainsi la ligne horizontale de l'ouvrage voire l'accentuerait par la mise en place d'une poutre basse latérale qui s'avère beaucoup plus fine et discrète visuellement.

Les culées actuelles sont maintenues et renforcées par injection et micropieux et par l'apport de poutres béton sur lesquelles reposeront les poutres du tablier. Des tirants devront être réalisés au droit des murs en retour pour permettre la reprise des efforts sismiques et l'amélioration de la stabilité de l'ensemble. Les têtes de culées devront être aménagées afin de recevoir les nouveaux sommiers en béton armé qui supporteront le nouveau tablier par l'intermédiaire d'appareils d'appuis.

Le tablier sera équipé d'un accotement latéral au gabarit piste qui permettra d'assurer la continuité du cheminement le long de la voie.

D'un point de vue performances techniques, le nouvel ouvrage apportera approximativement 5 fois plus de charges permanentes (passage de 90 tonnes à 450 tonnes, ballast compris).

SNCF RESEAU

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE-PIECE C-VOLUME 4/DOSSIER SITE CLASSE

PONT-RAIL SUR L'ETIER MALOR - REMPLACEMENT DU TABLIER

PLAN DE L'OUVRAGE

The diagram shows a plan view of a bridge structure with various components and dimensions. A north arrow is located in the bottom left corner. The dimensions are as follows:

- Top section: 42 cm, 576.3 cm, 660.3 cm, 70 cm, 70 cm, 328 cm, 608 cm
- Middle section: 42 cm, 810.5 cm, 2965 cm, 810.5 cm
- Bottom section: 645 cm, 3300 cm, 645 cm, 4590 cm

Descriptive text on the right side:

- Passes pieds caillebotis métallique fixé sur consoles métalliques support du garde corps (voir détails pers.)
- Garde corps maçonnerie sur une hauteur de 75 cm constitué d'une ame en béton habillé d'une maçonnerie de pierre similaire à l'habillage des culées existante surmonté de dalles de couronnement en béton de 10 cm d'épaisseur. Ce muret est surmonté d'une lisse métallique circulaire pour atteindre les 1 m réglementaire.
- Passage au droit du garde corps en dallage béton armé
- Prolongement du garde corps métallique sur muret en béton avec couronnement béton similaire à celui du garde corps maçonné.
- Piste caillebotis métallique avec chemin de câble fixés sur consoles métalliques support du garde corps (voir détails pers.)

Plans réalisés par les architectes de l'agence AUP

SCE 170059 | Juillet 2019

30 / 36

SNCF RESEAU

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE-PIECE C-VOLUME 4/DOSSIER SITE CLASSE

PONT-RAIL SUR L'ETIER MALOR - REMPLACEMENT DU TABLIER

ELEVATION DE L'OUVRAGE

810.5 cm

212 cm

100 cm

112 cm

157 cm

75 cm

40 cm

100 cm

70 cm

50 cm

Garde corps maçonnerie sur une hauteur de 75 cm constitué d'une ame en béton habillé d'une maçonnerie de pierre similaire à l'habillage des culées existante surmonté de dalles de couronnement en béton de 10 cm d'épaisseur. Ce muret est surmonté d'une lisse métallique circulaire pour atteindre les 1 m réglementaire.

Prolongement du garde corps métallique sur muret en béton avec couronnement béton similaire à celui du garde corps maconné.

Tête piste BA

Sommier préfabriqué BA

Poutre reconstituée support tablier

Console métallique support du garde corps fixées sur les poutres maitresse du tablier

SNCF-Etier-Malor / Mission esquisse architecturale / Décembre 2018

- Feuille 6 -

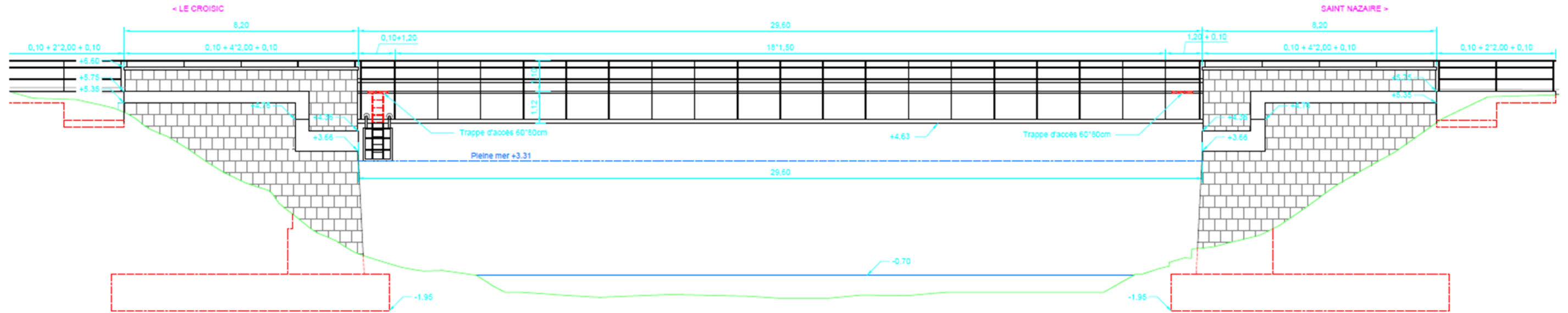
AUP ARCHITECTURE URBANISME PATRIMOINE

SCE 170059 | Juillet 2019

31 / 36

### Elévation Gauche

Echelle : 1/100



Coupe technique et élévation de l'ouvrage (source dossier PRO SNCF Réseau 2019)

### Coupe longitudinale à l'axe de l'ouvrage

Echelle : 1/100

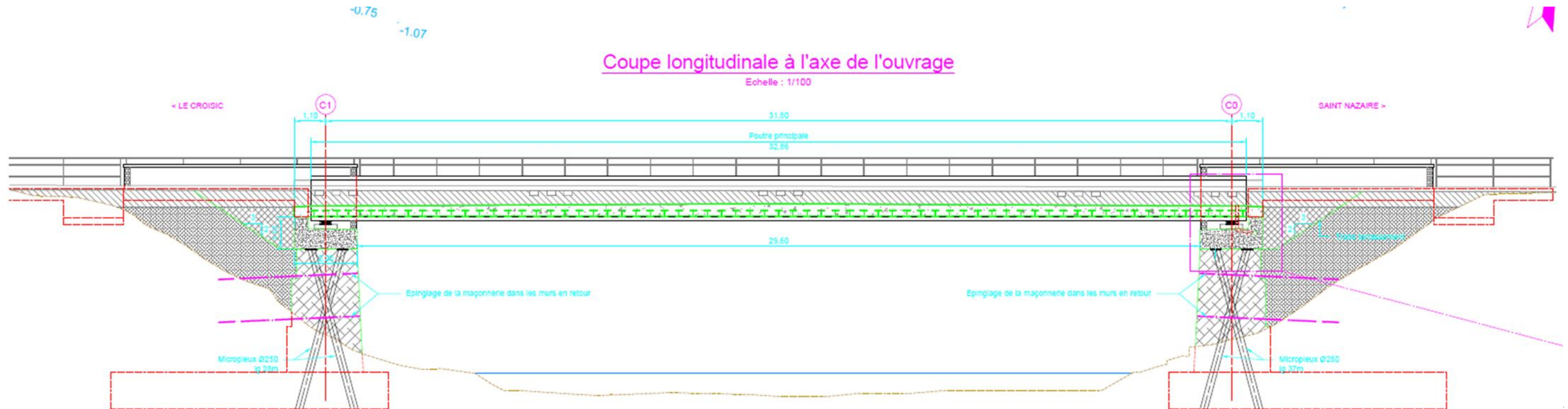




IMAGE D'INSERTION



### 6.3. Les aménagements proposés

Sur le secteur est de l'étier après le repliement des installations de chantier, le terrain sera remis en état. Un nivellement du sol avec une topographie plane respectera la topographie générale des abords des marais de Guérande. Afin d'intégrer au mieux cette surface au reste du site naturel, il est proposé tout d'abord de préserver les jeunes pousses d'arbres qui se sont développées sur le site si celles-ci sont compatible avec la nouvelle topographie.

Ensuite il est proposé de réaliser un semis de plantes annuelles et de plantes vivaces auxquelles il pourra être ajouté quelques semis de graines ou fruits d'arbres désirés (cyprès de Lambert, chêne vert, prunelliers, etc...).

Le choix de ces essences et des vivaces se fera sur les prescriptions des écologues de l'équipe afin de ne pas rapporter sur le site des plantes inadaptées ou pouvant compromettre l'équilibre écologique du milieu.

## 7. Annexes

### 7.1. Dossier pièces techniques et plans des ouvrages (SNCF) (AUP)

# VIADUC DE L'ETIER MALOR / REMPLACEMENT DU TABLIER

LIGNE 51 600 DE SAINT-NAZAIRE AU CROISIC - KM 512+443

## ETUDE ARCHITECTURALE

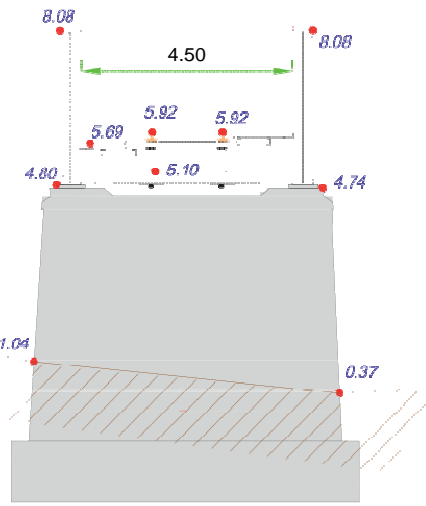


MAI 2018

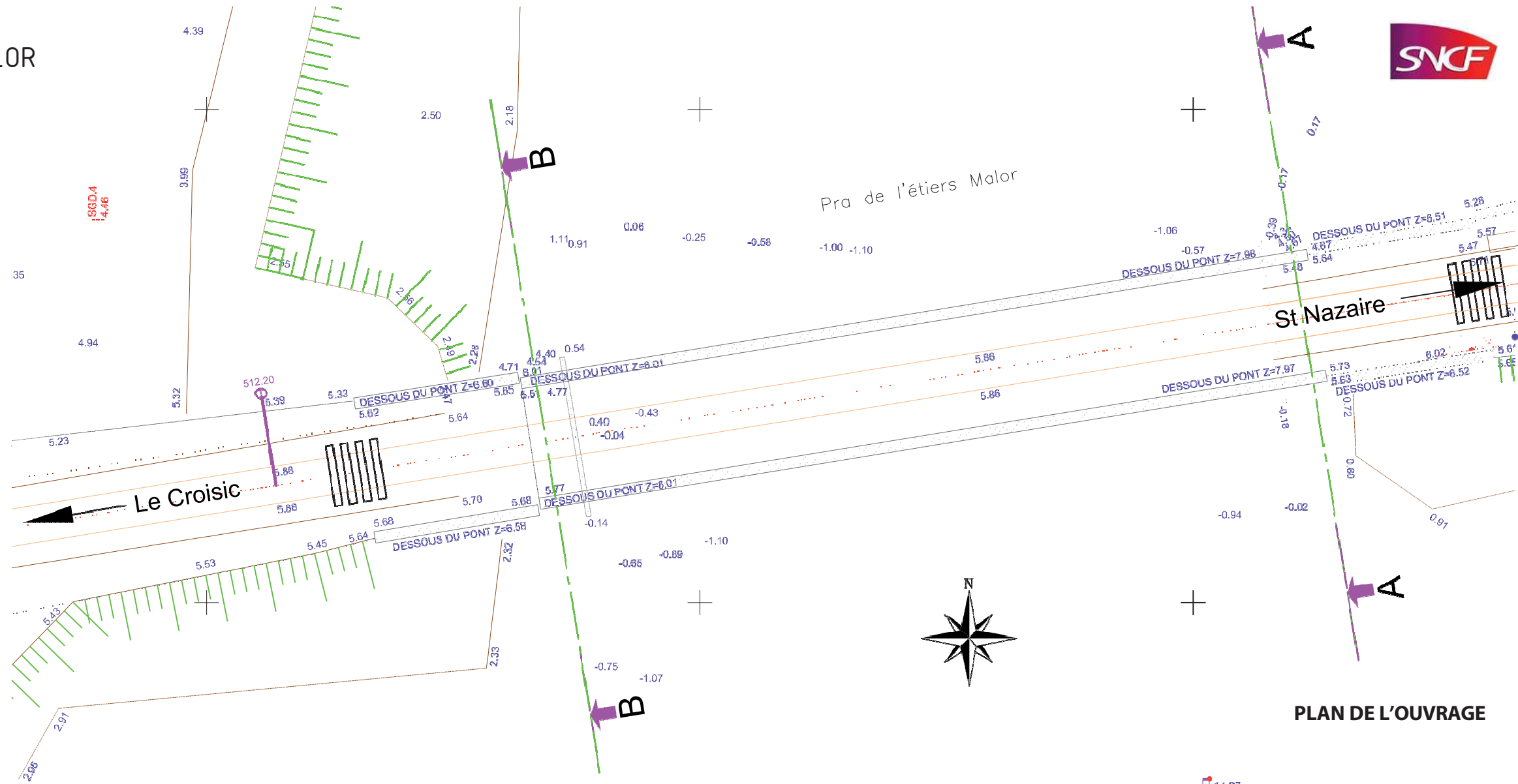
REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
 PHASE AVP / OUVRAGE EXISTANT



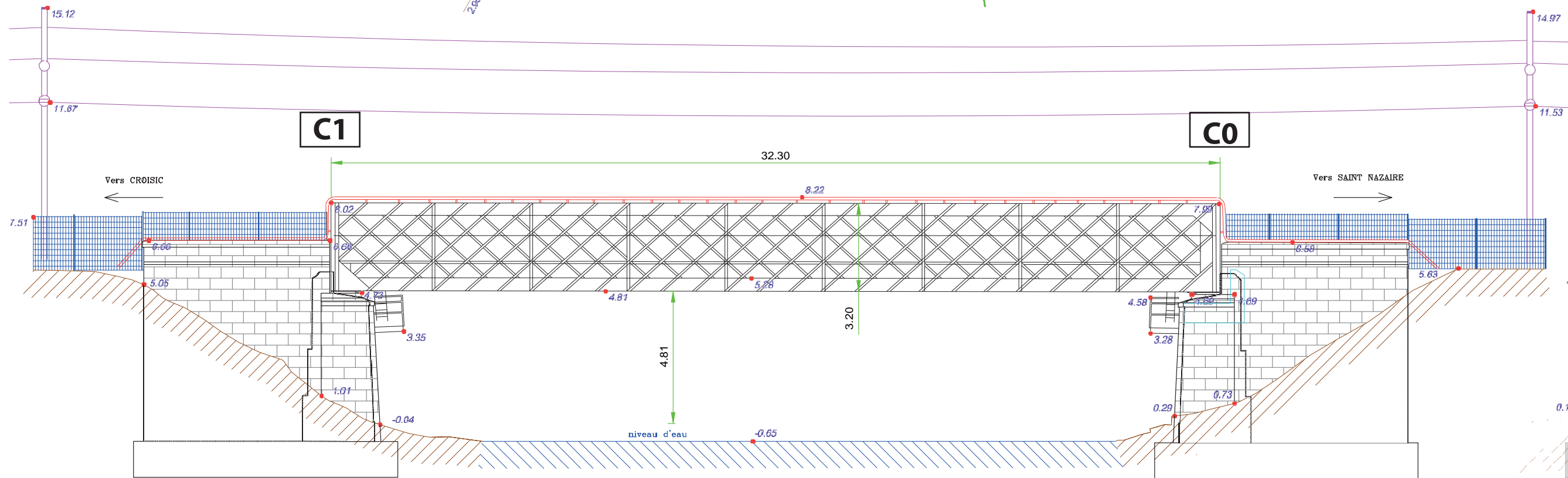
COUPE BB sur C1



0 1 2 3 4 5 m  
 Echelle graphique plan & coupes



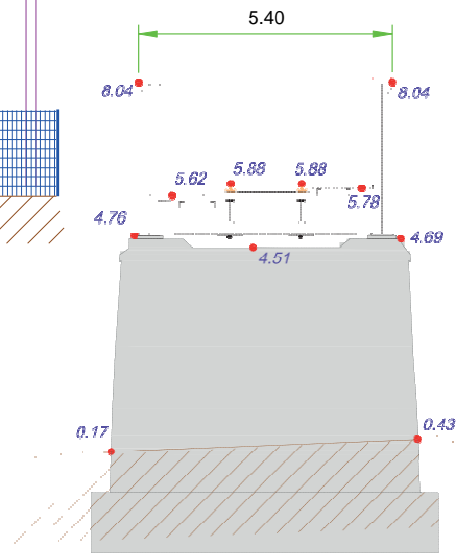
PLAN DE L'OUVRAGE



ELEVATION SUD DE L'OUVRAGE

COUPE AA sur C0

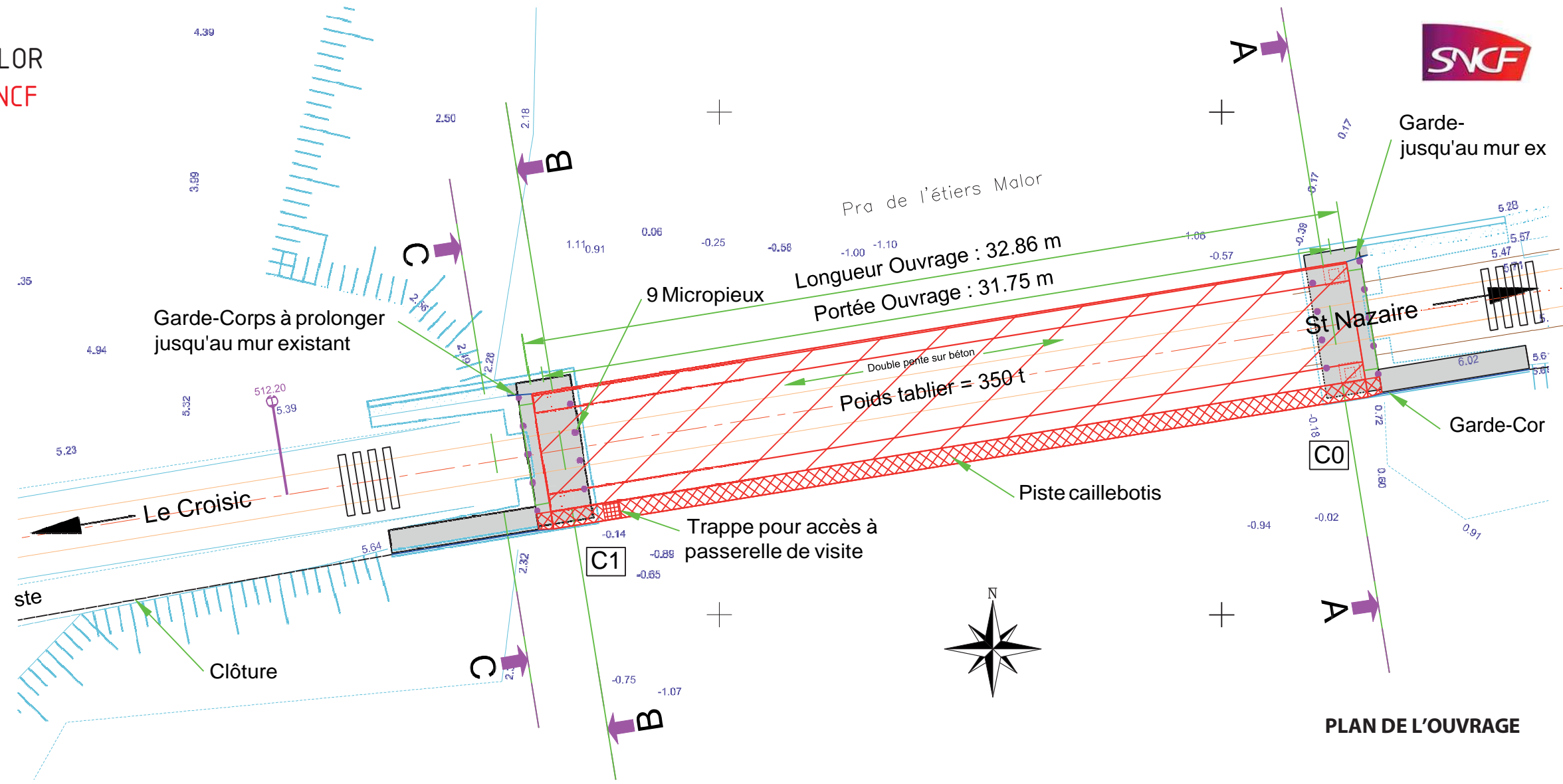
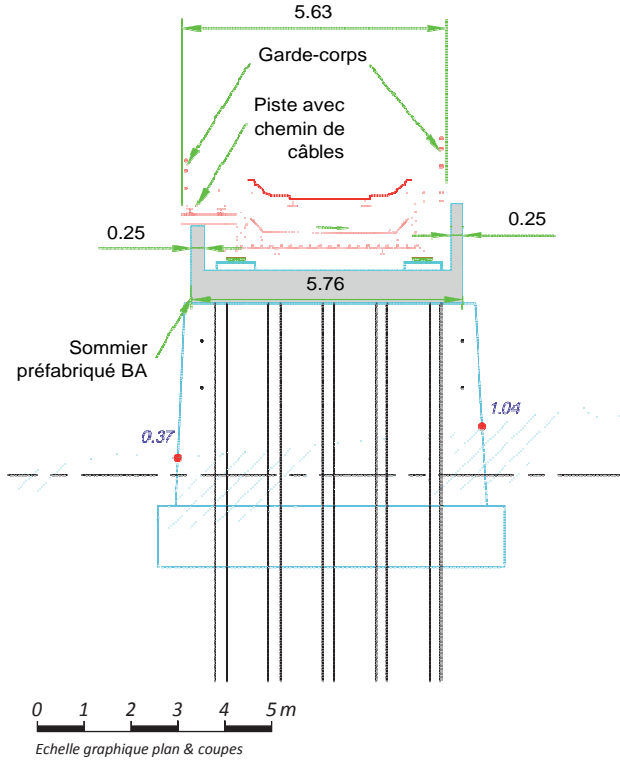
0 1 2 3 4 5 m  
 Echelle graphique plan & coupes



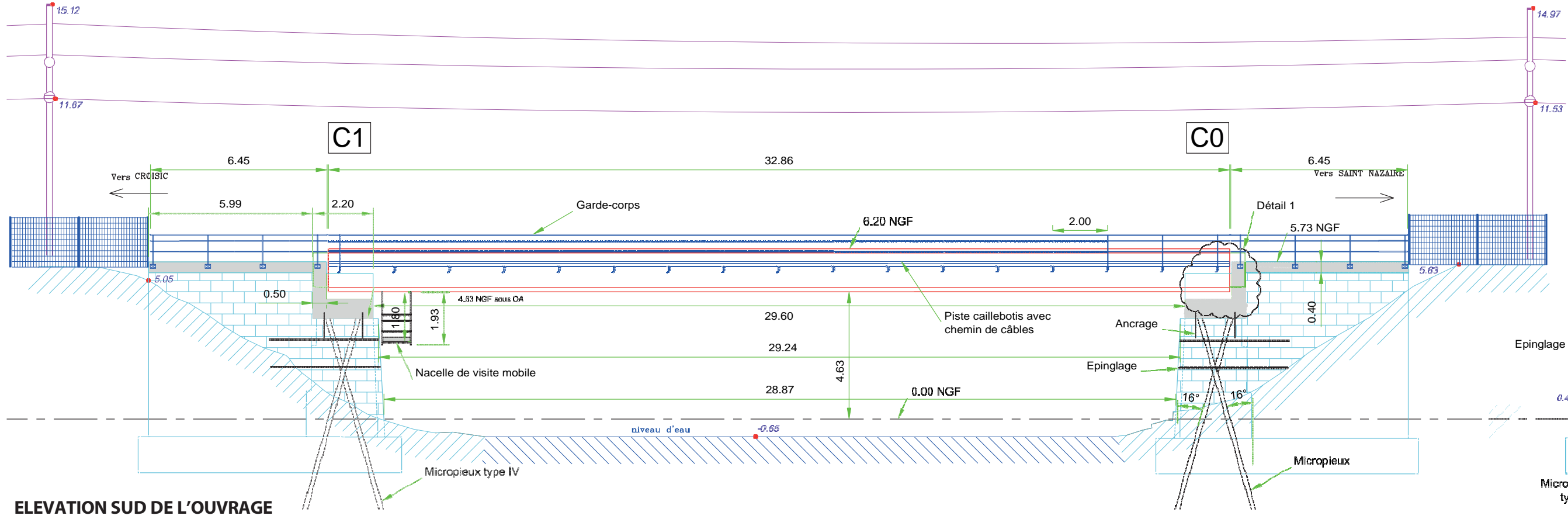
REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
 PHASE AVP / PROPOSITION INITIALE SNCF



COUPE BB sur C1

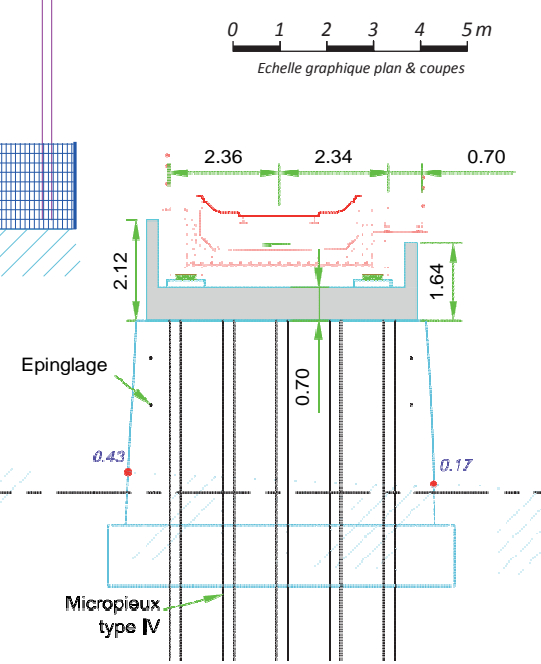


PLAN DE L'OUVRAGE

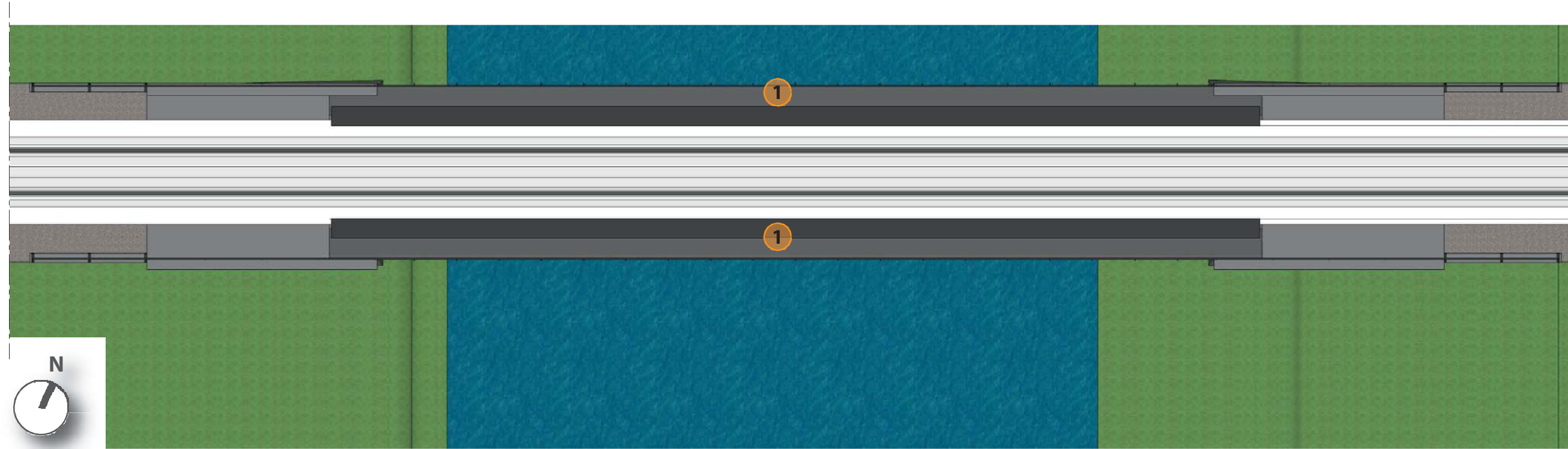


ELEVATION SUD DE L'OUVRAGE

COUPE AA sur C0



COUPE BB sur C1



PROPOSITION DE TRAITEMENT

Notre attention s'est portée sur l'image générale et l'esthétique architecturale sans remettre en cause les bases techniques du projet de remplacement du tablier.

Il nous semble important que les principes structurels de l'ouvrage actuel soient maintenues dans ses grands principes à savoir :

- Un **tablier métallique** ;
- **deux culées en maçonnerie qui s'affirment** par leurs revêtements et les garde-corps qui enserrant et prolongent les poutres du tablier ;
- une **certaine transparence et finesse de l'ouvrage**.
- la **parfaite symétrie** de l'ouvrage.

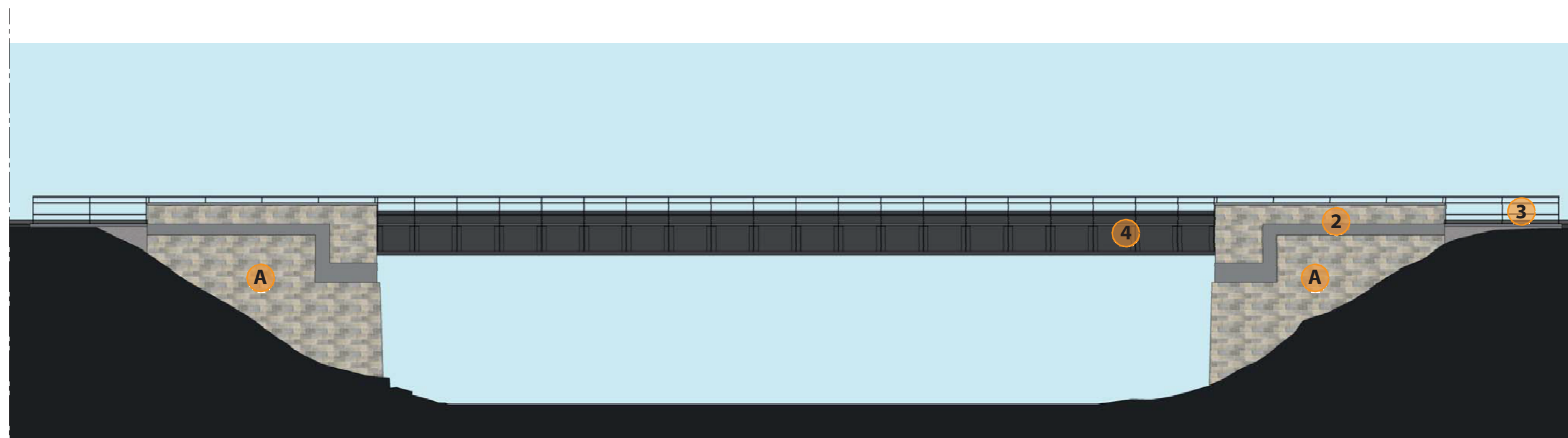
Notre proposition, tout en confortant les choix structurels du nouvel ouvrage et notamment la mise en place d'un tablier métallique à poutres latérales, insiste sur la symétrie du profil de l'ouvrage et le confortement de la **prégnance des culées dans la perception générale de l'ouvrage de franchissement (A)**.

En premier lieu, **le positionnement en Z des garde-corps métalliques est identique des deux côtés (1)** de l'ouvrage et à un niveau proche de celui du terrain existant sur lequel les pistes et cheminements se raccordent.

Par ailleurs, **la continuité des garde-corps sur les culées est réalisé en maçonnerie sur 75 cm** intégrant des dalles de couronnement surmontées par une lisse qui prolongent celle du tablier. La hauteur totale de ce garde corps atteint ainsi les 1 m réglementaire (2). Ce garde-corps en partie maçonné conforte le principe actuel et nous proposons d'arraser de la même manière les deux rives des culées depuis la tête des sommiers en BA pour réaliser de nouveaux garde-corps maçonnés comparables dans leur principes à ceux de l'ouvrage actuel.

**Le prolongement des garde-corps métalliques au delà des culées (3)**, sur un peu plus de 4m, permet également de conforter le nouveau dessin de l'ouvrage et de «repousser» l'implantation des clôtures qui «l'écrase et l'affaiblit» esthétiquement. Il prend place sur un mur de soutènement en béton armé (fixation par platine ou scellement) surmonté de dalle de couronnement de finition identique à celle présente sur le garde-corps maçonné.

La piste et le cheminement, constitué d'un caillebotis métallique de part et d'autre des poutres du tablier reposent sur des **consols métalliques fixés sur l'âme et les ailes (4)** de la poutre. Celles-ci servent également de support verticaux au barreadage horizontal et à la lisse du garde-corps.

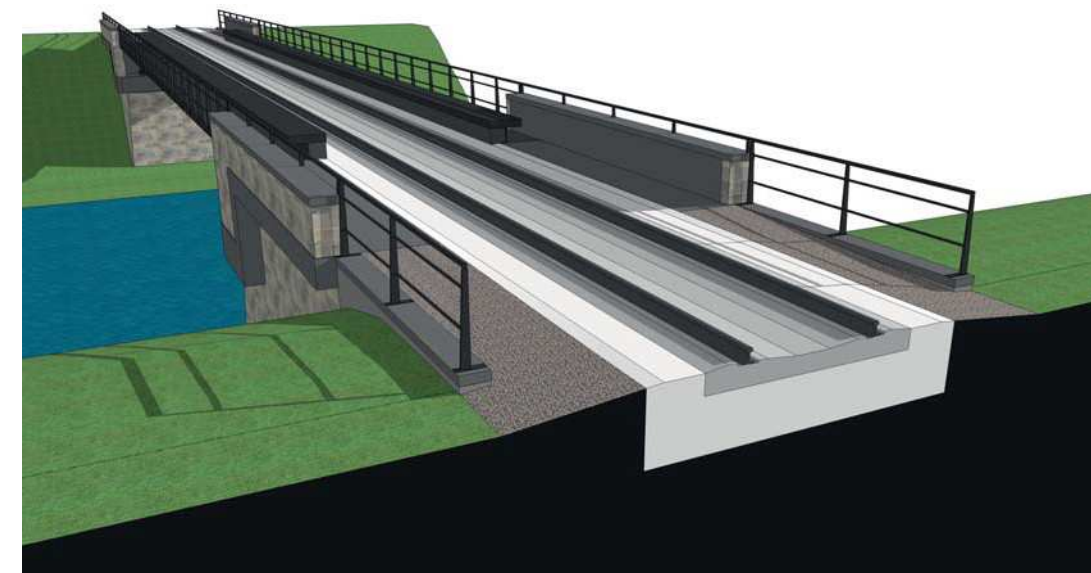
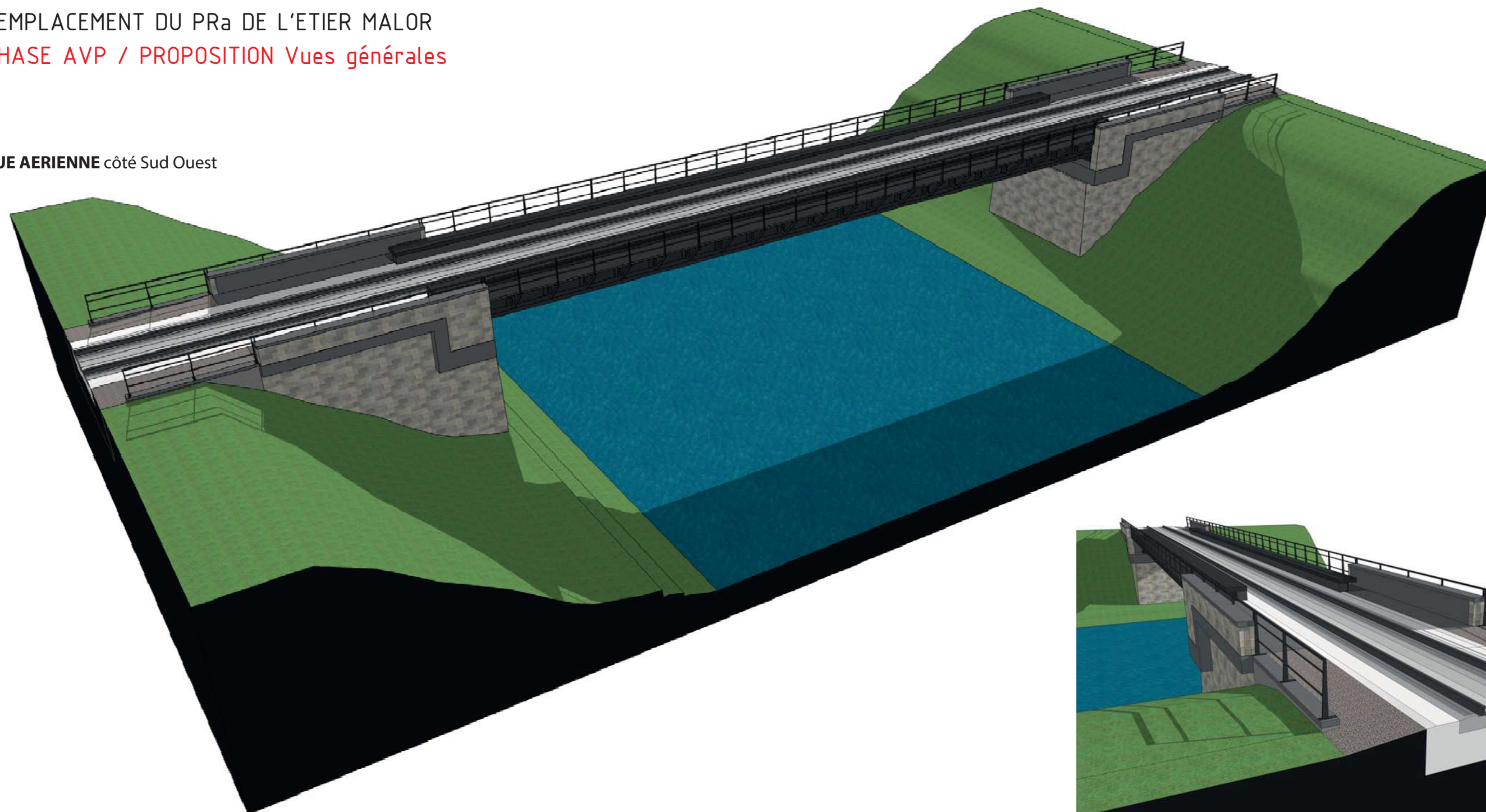


ELEVATION SUD DE L'OUVRAGE

REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
PHASE AVP / PROPOSITION Vues générales

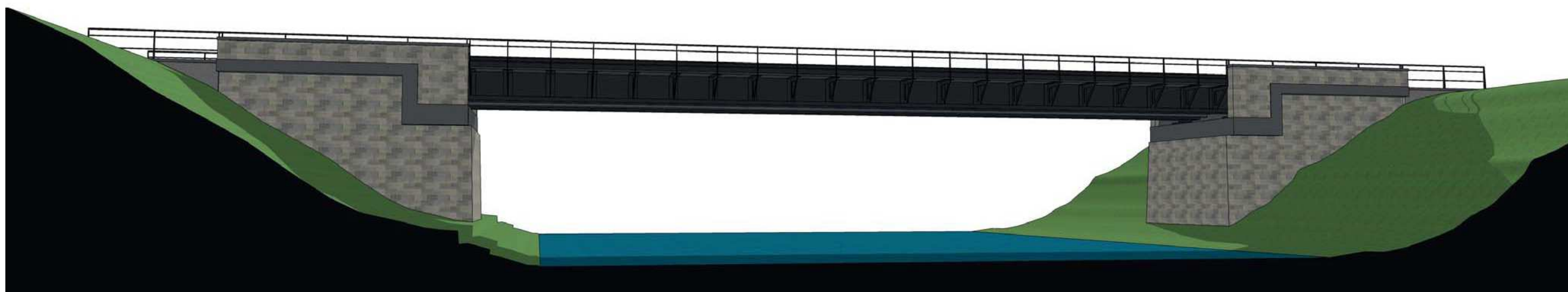


VUE AERIENNE côté Sud Ouest



VUE niveau de l'eau côté Sud Ouest

VUE DU TABLIER

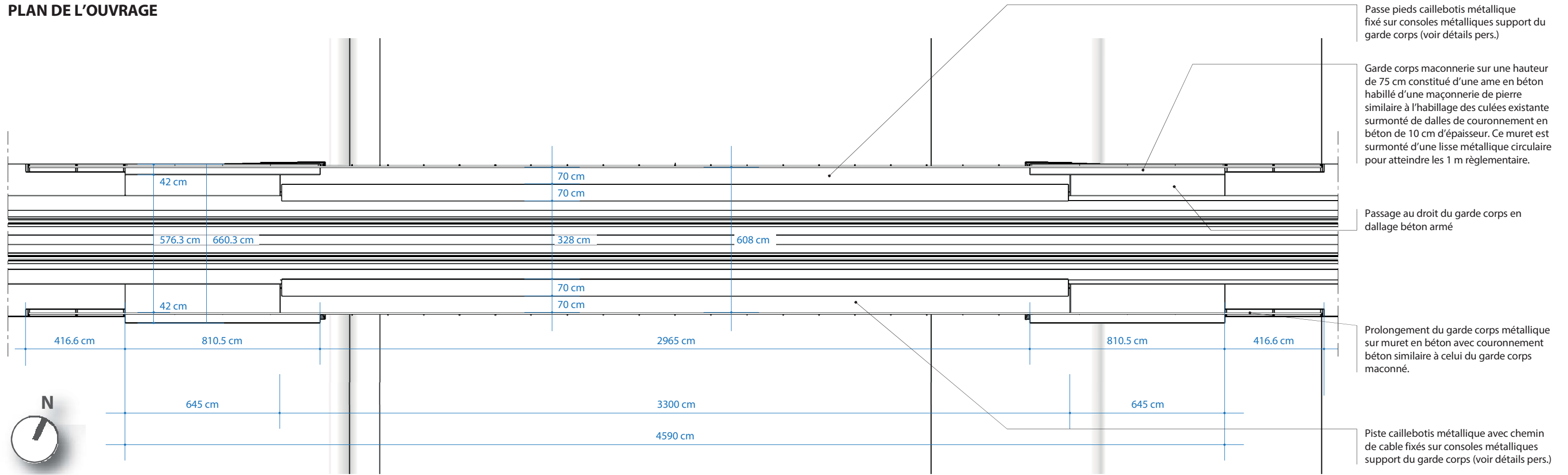




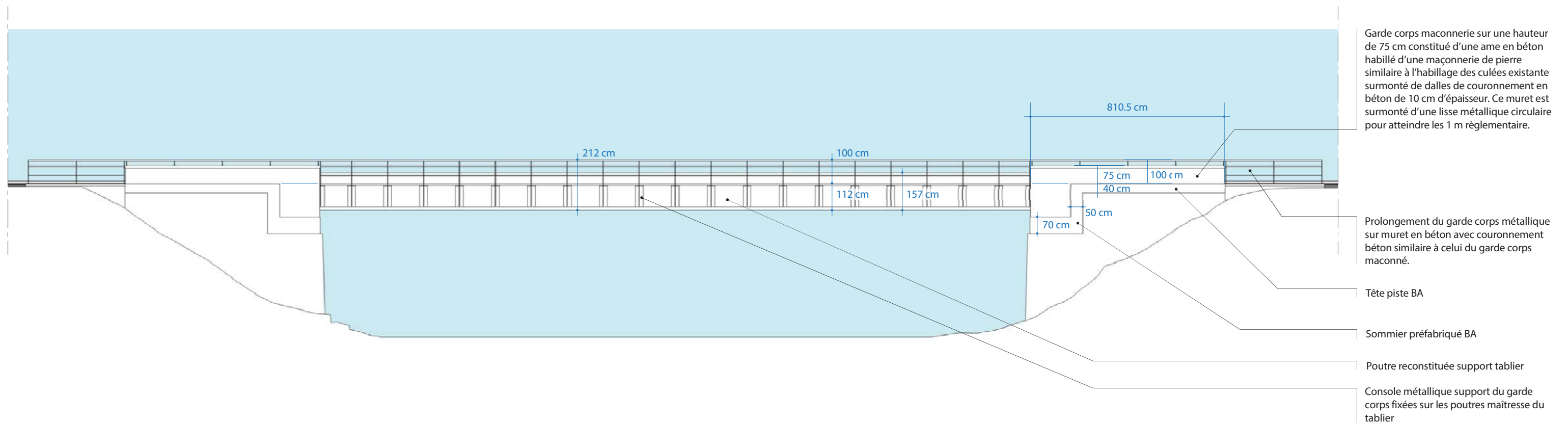
REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
 PHASE AVP / PROPOSITION dimensions & description



PLAN DE L'OUVRAGE



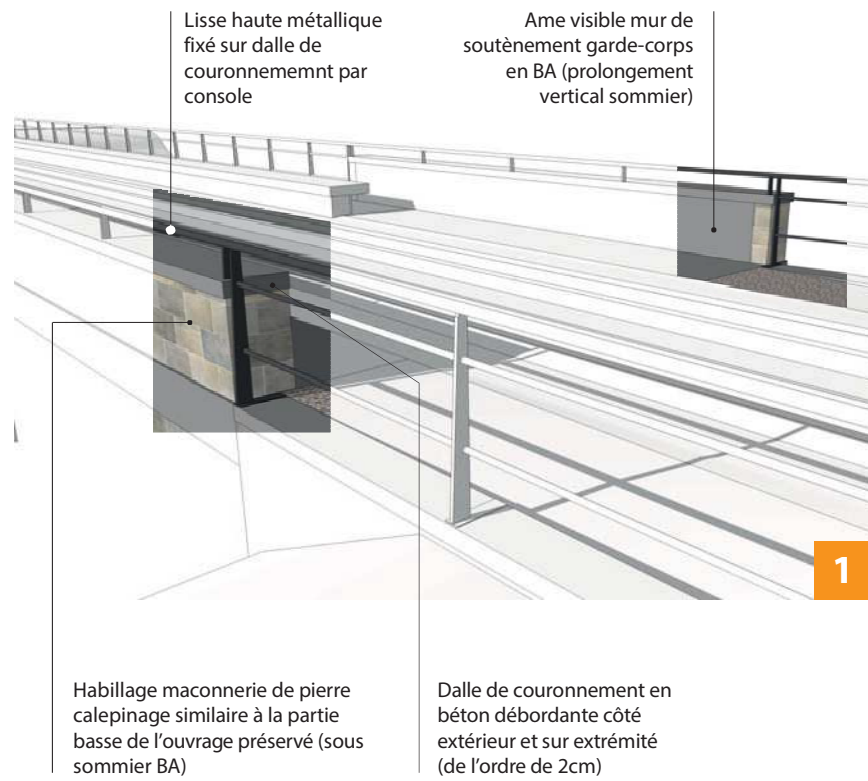
ELEVATION DE L'OUVRAGE



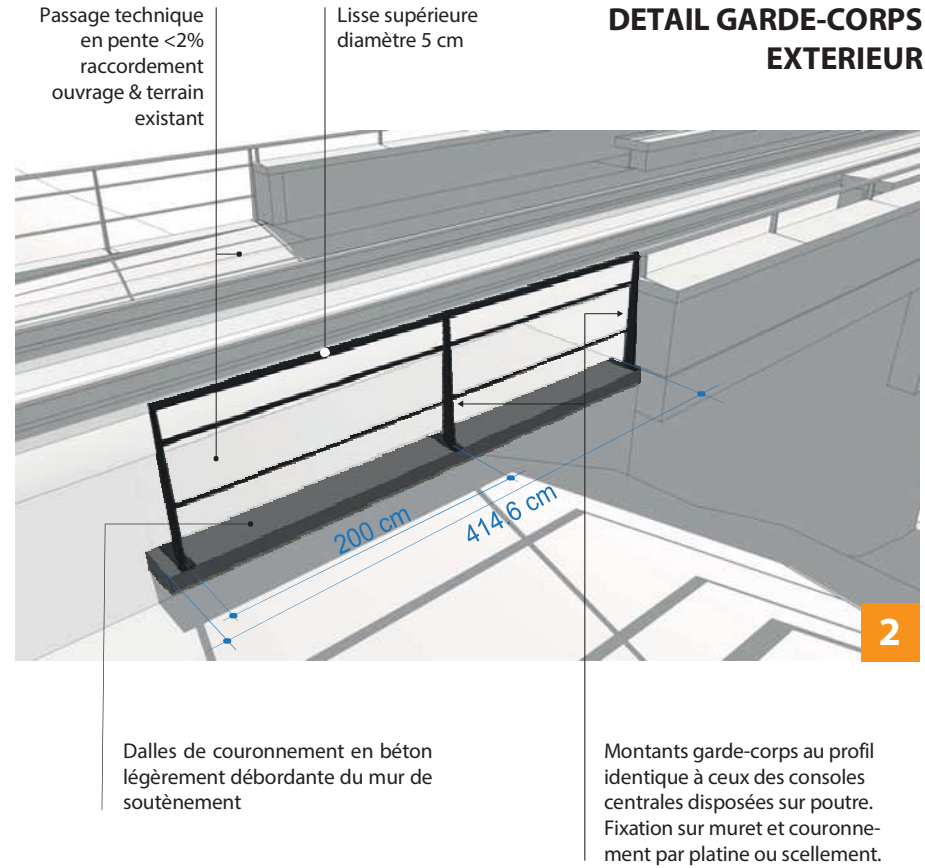
# REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR

## PHASE AVP / PROPOSITION détails & coupe

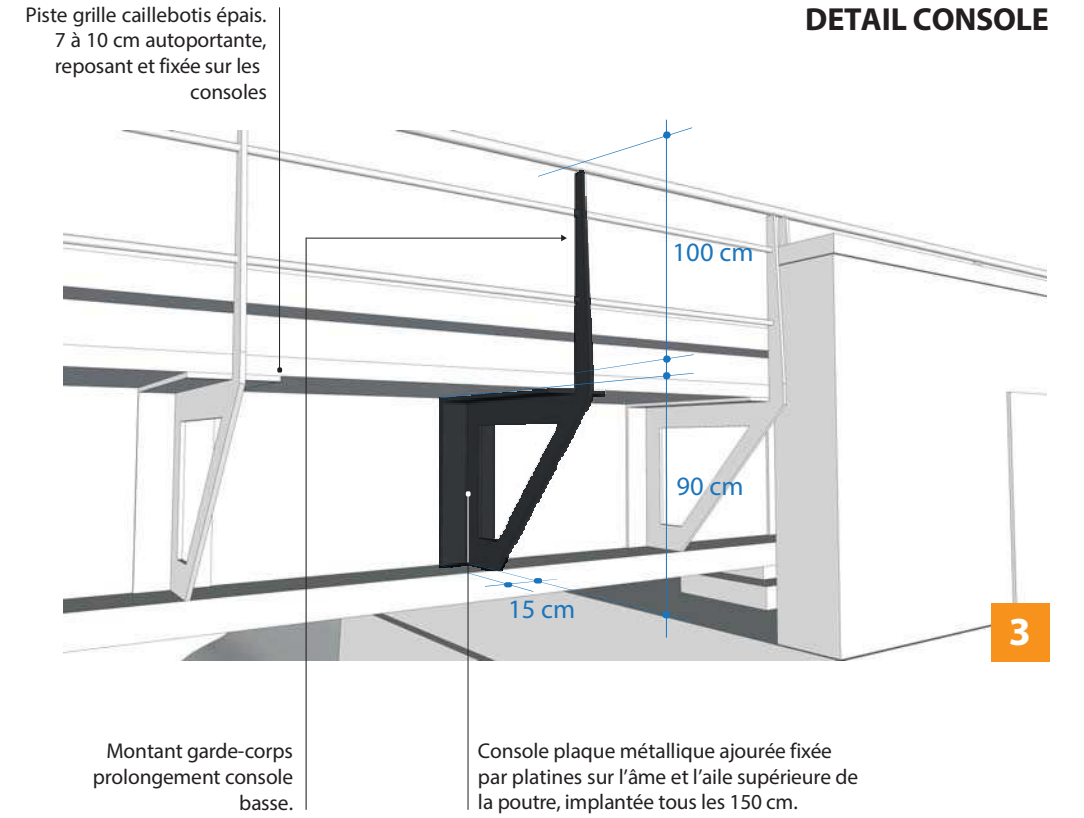
### DETAIL GARDE CORPS MACONNE



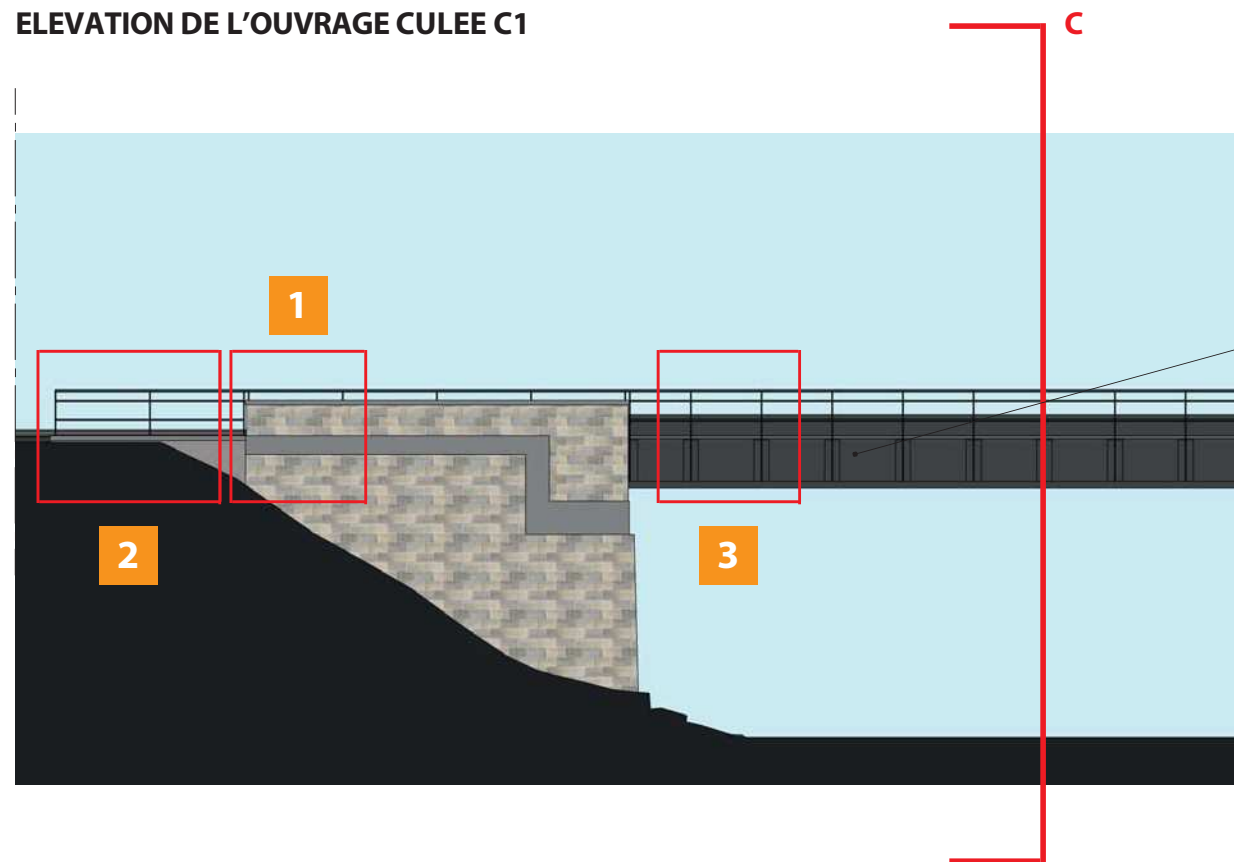
### DETAIL GARDE-CORPS EXTERIEUR



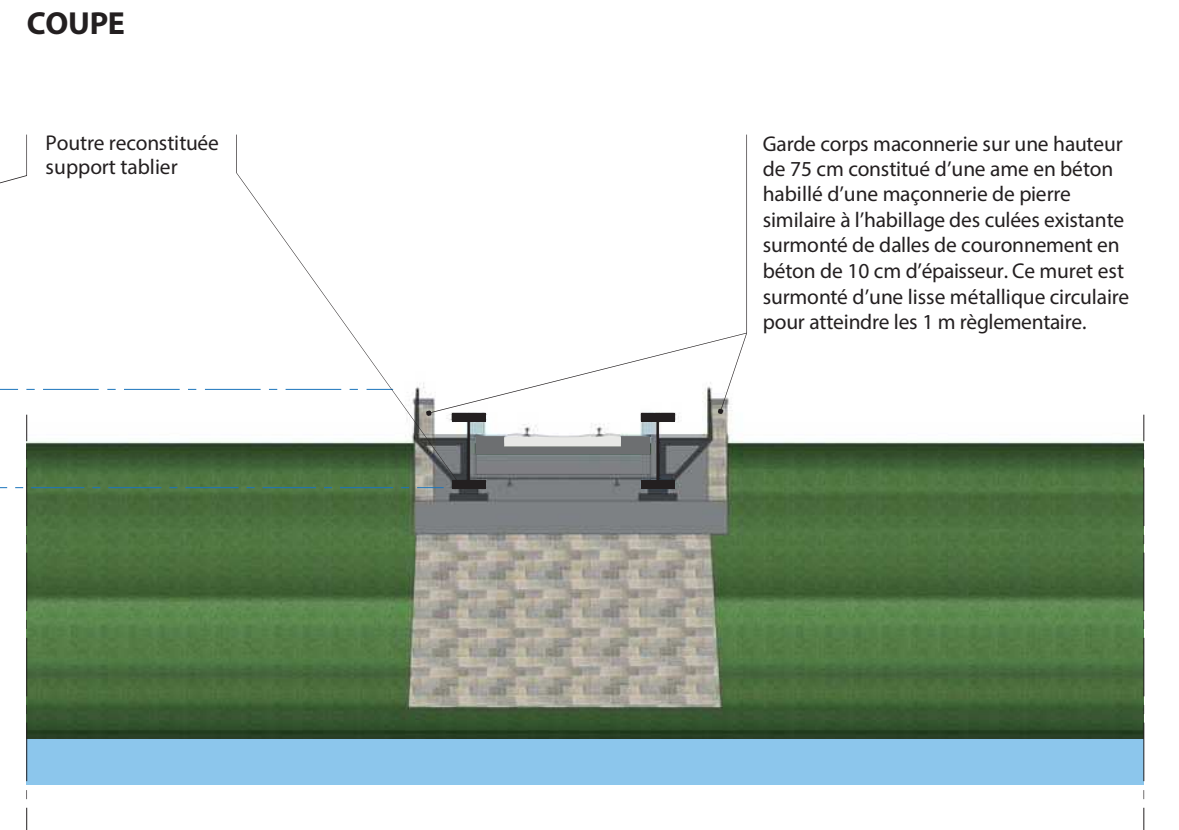
### DETAIL CONSOLE



### ELEVATION DE L'OUVRAGE CULEE C1



### COUPE



# ETUDE ARCHITECTURALE

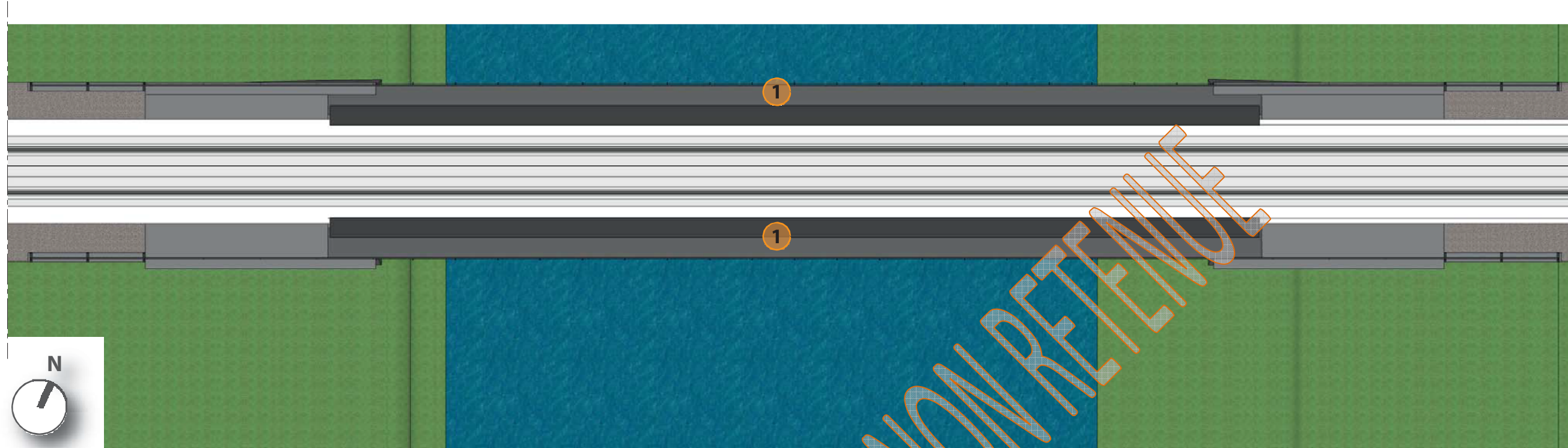
## Hypothèse B

Garde-corps protection haute



MAI 2018

COUPE BB sur C1



PROPOSITION DE TRAITEMENT

Notre attention s'est portée sur l'image générale et l'esthétique architecturale sans remettre en cause les bases techniques du projet de remplacement du tablier.

Il nous semble important que les principes structurels de l'ouvrage actuel soient maintenues dans ses grands principes à savoir :

- Un **tablier métallique** ;
- **deux culées en maçonnerie qui s'affirment** par leurs revêtements et les garde-corps qui enserrant et prolongent les poutres du tablier ;
- **une certaine transparence et finesse de l'ouvrage**.
- la **parfaite symétrie** de l'ouvrage.

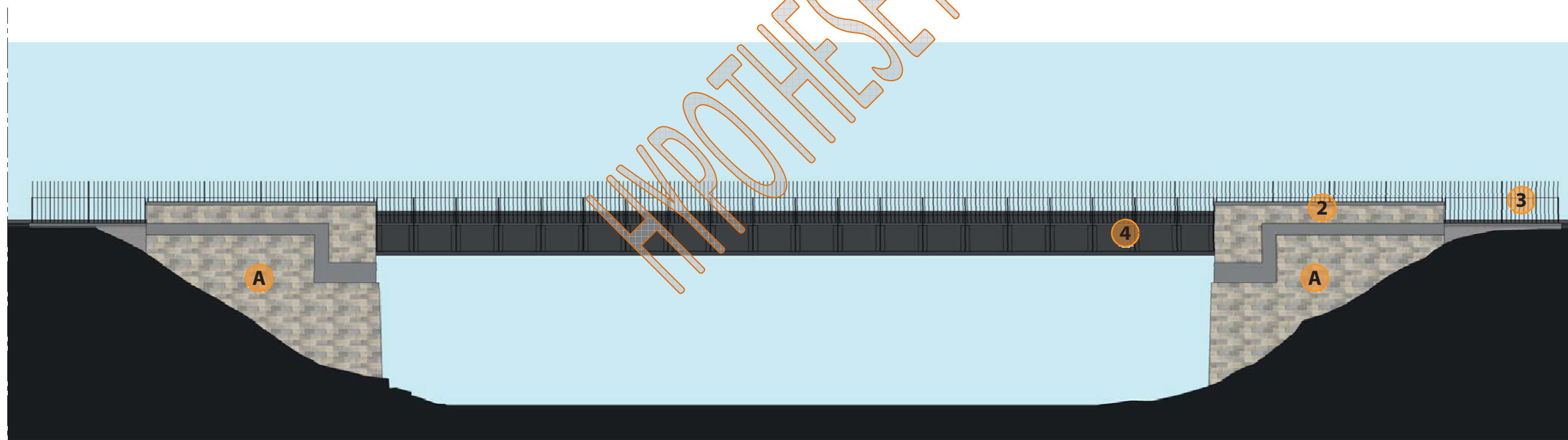
Notre proposition, tout en confortant les choix structurels du nouvel ouvrage et notamment la mise en place d'un tablier métallique à poutres latérales, insiste sur la symétrie du profil de l'ouvrage et le confortement de la **prégnance des culées dans la perception générale de l'ouvrage de franchissement (A)**.

En premier lieu, le **positionnement en Z des «garde-corps» métalliques formant protection est identique des deux côtés (1)** de l'ouvrage et à un niveau proche de celui du terrain existant sur lequel les pistes et cheminements se raccordent.

Par ailleurs, comme pour la version de base, les rives des culées sont prolongées verticalement, au-dessus du nouveau sommier en BA, par un **garde corps réalisé en maçonnerie** sur 75 cm avec des dalles de couronnement surmonté par une protection en barreaudages verticaux qui prolongent celle du tablier. La hauteur totale de ce «garde-corps» de protection atteint ainsi 1.50 m (2). Cette protection en partie maçonnée conforte ainsi le principe actuel et nous proposons d'arraser de la même manière les deux rives des culées depuis la tête des sommiers en BA pour réaliser de nouveaux leur principes à ceux de l'ouvrage actuel.

garde-corps maçonnés comparables dans **Le prolongement des protections métalliques au delà des culées (3)**, sur un peul plus de 4m, permet également de conforter le nouveau dessin de l'ouvrage et de «repousser» l'implantation des clôtures qui «l'écrase et l'affaiblit» esthétiquement. Cette protection verticale de 1.50m prend place sur un mur de soutènement en béton armé (fixation sur les consoles) surmonté de dalles de couronnement de finition identique à celles présentes sur le garde-corps maçonné.

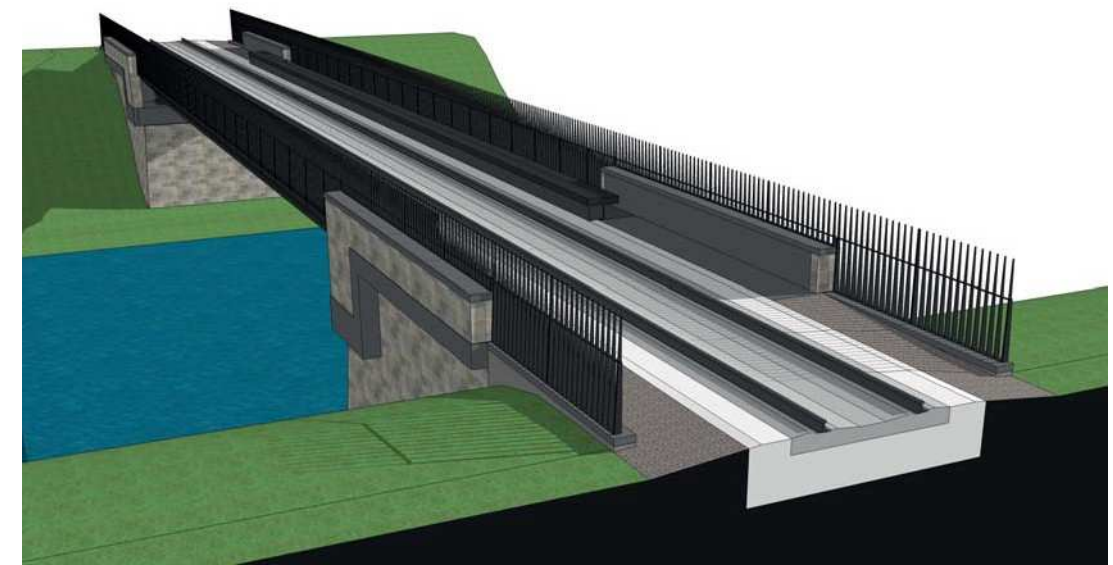
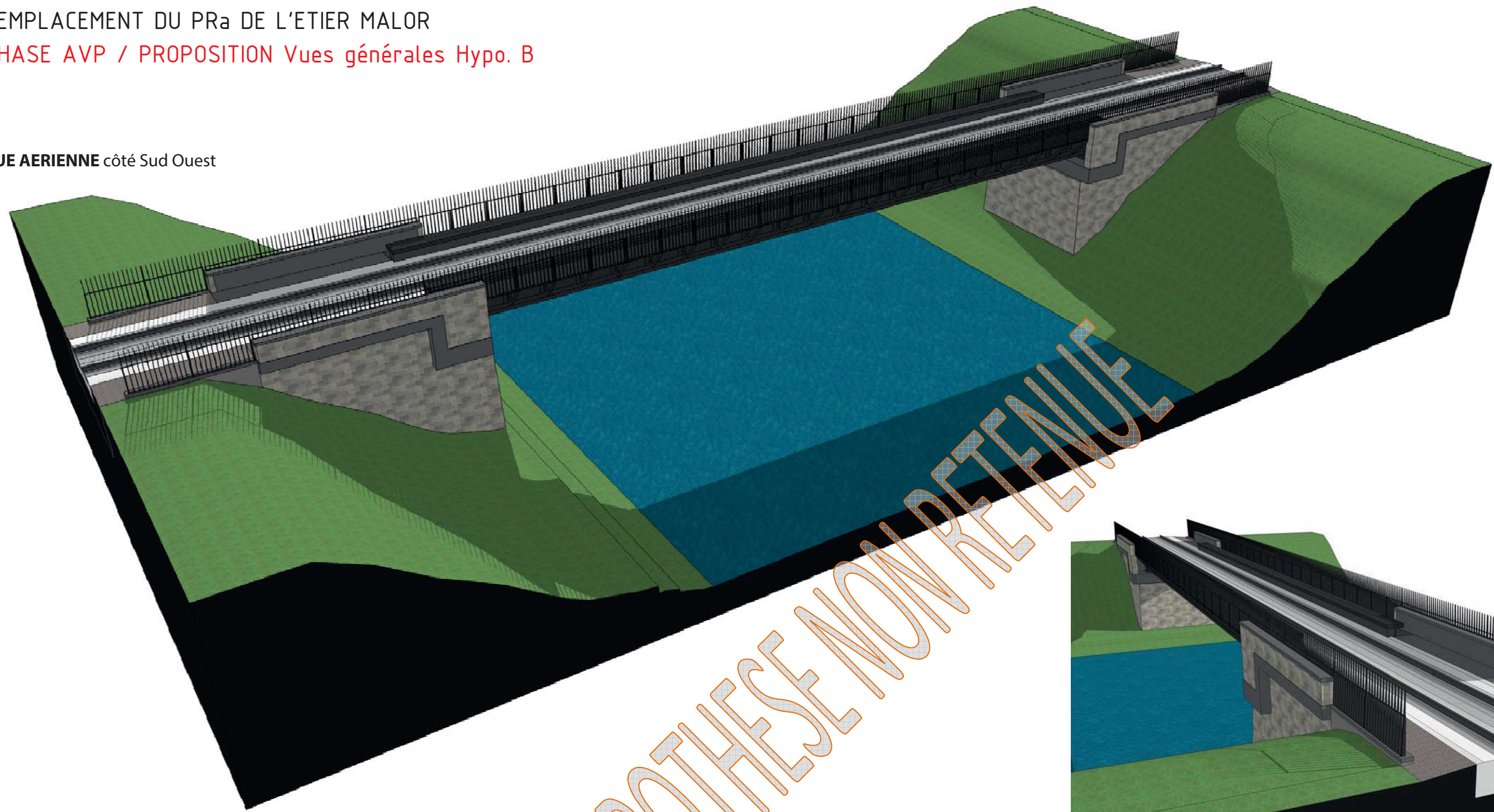
La piste et le cheminement, de part et d'autre des poutres du tablier, reposent sur des **consoles métalliques fixées sur l'âme et les ailes (4)** de la poutre. Celles-ci servent également de support au barreadage vertical.



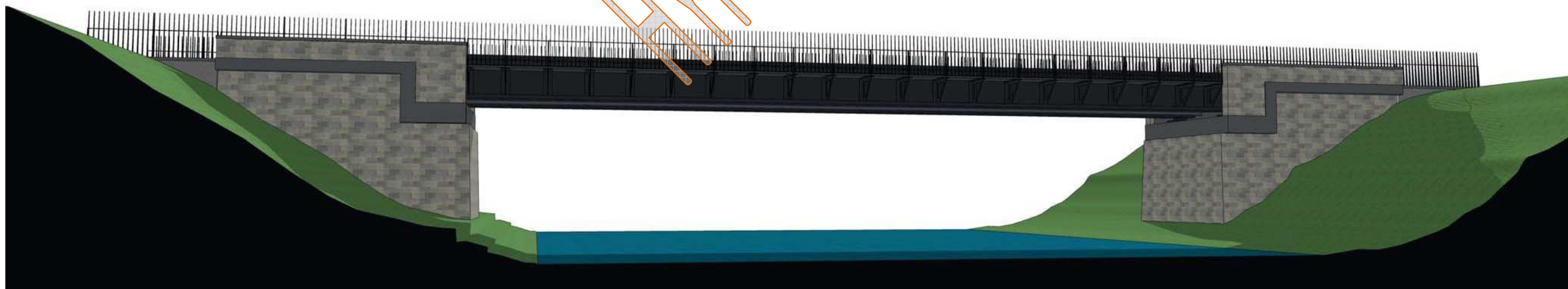
ELEVATION SUD DE L'OUVRAGE

REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
PHASE AVP / PROPOSITION Vues générales Hypo. B

VUE AERIENNE côté Sud Ouest



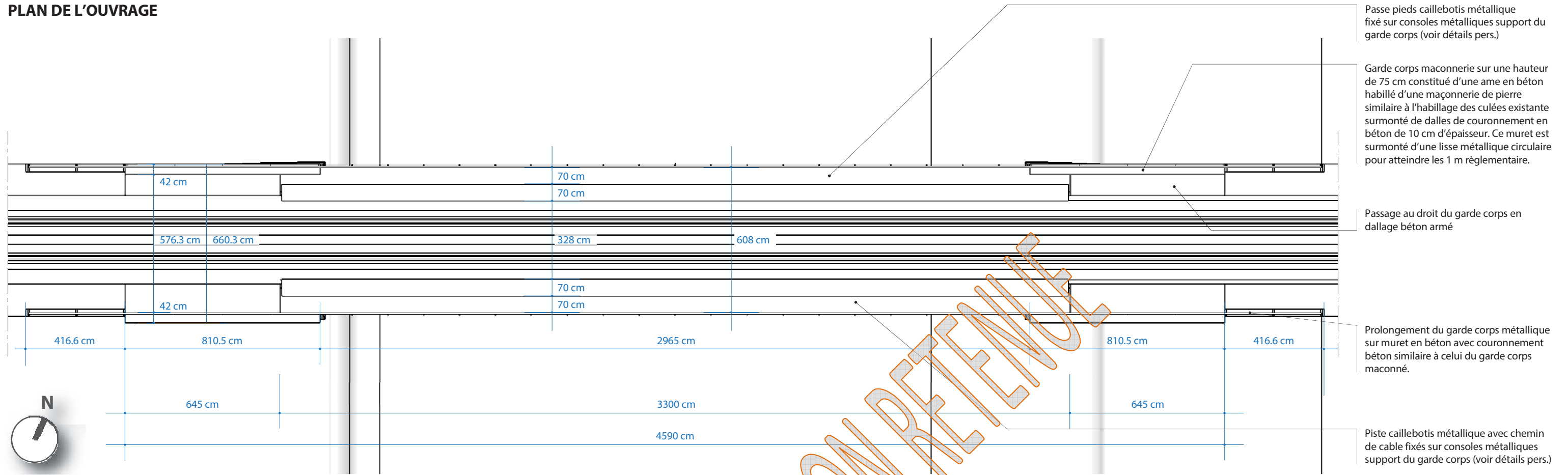
VUE niveau de l'eau côté Sud Ouest



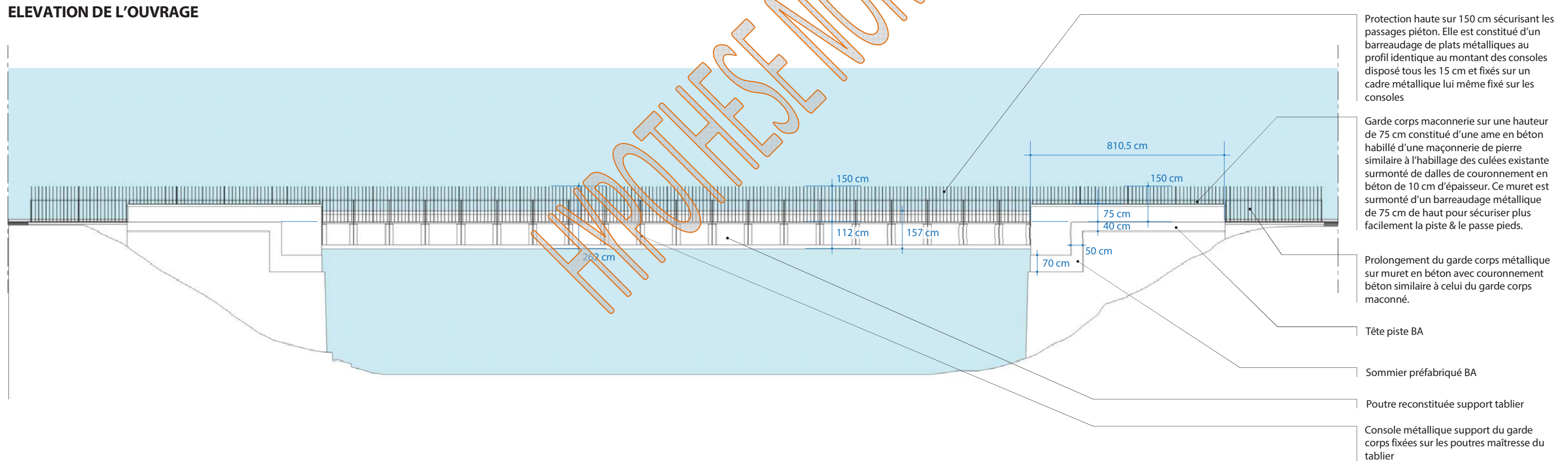
VUE DU TABLIER

HYPOTHESE NON RETENUE

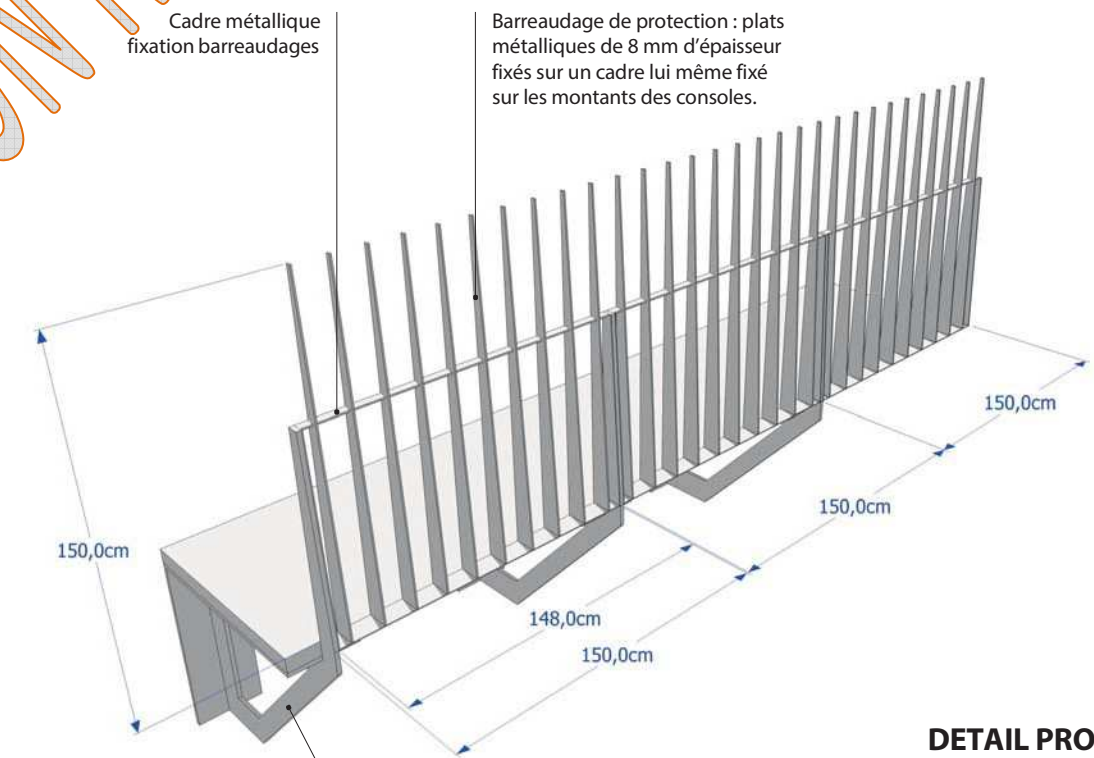
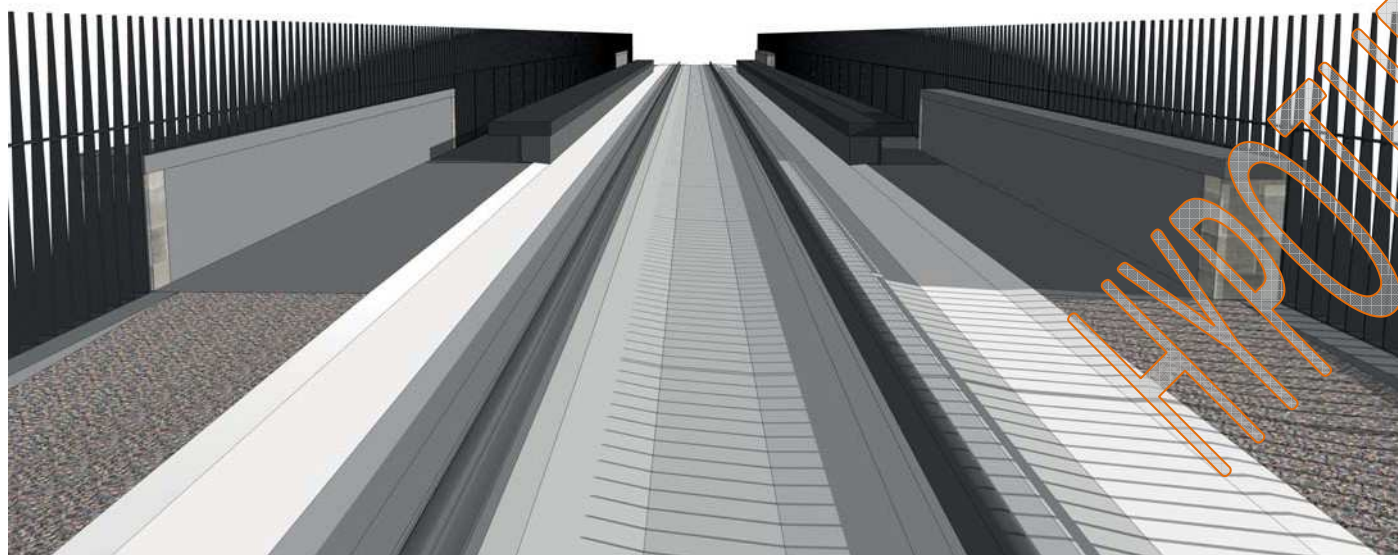
PLAN DE L'OUVRAGE



ELEVATION DE L'OUVRAGE



REPLACEMENT DU PRa DE L'ETIER MALOR  
PHASE AVP / PROPOSITION détails protection haute Hypo. B



DETAIL PROTECTION

Console de fixation