ARCHITECTURE
PAYSAGE
URBANISME
PATRIMOINE

8, RUE JEAN BAPTISTE CLÉMENT
93310 LE PRÉ SAINT GERVAIS
01.48.95.48.25 01.48.95.47.04
@ contact.aei@aeiagence.com
@ www.aeiagence.com

MANDATAIRE

ARTELIA

COTRAITANTS

SPRETEC
GROUPE ARTELIA

MAÎTRISE D'OUVRAGE

vnf
Voies navigables de France

BARRAGE DE BEAULIEU

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE

PHASE DCE

ANNEXE : PROJET ARCHITECTURAL ET PAYSAGER

Février 2025



SOMMAIRE

A. CONTEXTE ET ENJEUX 3
I. CADRE DE LECTURE 3
1. Situation 3
2. Habitats CORINE Biotopes 3
3. Repères du site 4
4. Risques d'inondation 4
5. Espaces protégés 5
II. BARRAGE EXISTANT 6
III. ORIENTATIONS 7
IV. CONNEXIONS TERRITORIALES 7

B. LA PASSERELLE DU BARRAGE 9
I. IMPLANTATION 9
1. Situation 9
2. Accès 9
3. Vue en plan - échelle 1/500 11
II. PASSERELLE 12
1. Principe 12
2. Élévations - échelle 1/50 13
3. Passerelle - échelle 1/25 14
4. Portails d'accès - échelle 1/25 15
5. Rampes - échelle 1/25 16
III. PILES 17
1. Piles AVEC vérin 17
2. Piles SANS vérin 17
3. Vues en plan 18
4. Vues en coupe 19
5. Garde-corps et escaliers techniques 21
IV. MATÉRIAUX 23
1. Le béton 23
2. La passerelle en acier peint 23
3. Les caillebotis en acier galvanisé 23
4. Le métal déployé en acier galvanisé 24
5. Main courante en acier inoxydable 24

C. ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR 25
1. Principes 25
2. Éclairage passerelle et rampes 26
3. Éclairage technique 27

A. CONTEXTE ET ENJEUX

I. CADRE DE LECTURE

1. Situation

Le barrage de Beaulieu se situe dans le département de l'Aube, sur la rivière Seine au PK 23.50. Il est placé entre la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine et la réserve naturelle La Bassée. Plus précisément, là où la Seine se divise avec le canal de dérivation utile à la navigation.

2. Habitats CORINE Biotopes

Le barrage est inséré dans un contexte paysager singulier. En effet, malgré sa position dans un environnement anthropisé, ce barrage est entouré d'habitats CORINE Biotopes:

- Prairies humides eutrophes des zones occasionnellement inondées,
- Bois de frênes et d'aulnes à hautes herbes des rivières,
- Prairie humide,
- Plantation de peupliers,
- Saussaies marécageuses.



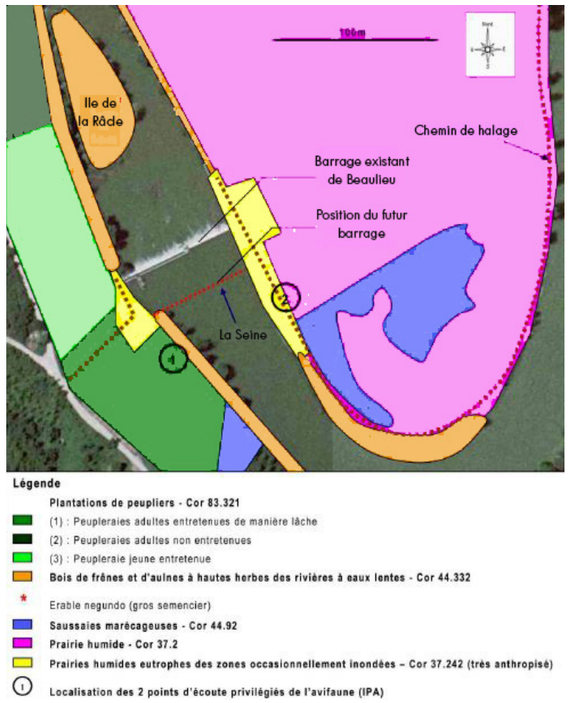


Figure 1. Situation du barrage

Figure 2. Plan zonage biotope
Source : Artélia EP

3. Repères du site

L'ancienne maison de l'éclusier est l'unique référence bâtie du contexte immédiat du barrage, sur la rive droite.

La lecture du site s'organise en une série de strates horizontales, avec les différents niveaux d'eau et de la berge. Seuls les arbres expriment la dimension verticale.



Figure 3. Photographie de l'actuel barrage de Beaulieu



Figure 4. Photographie du lieu du bâtiment d'exploitation

4. Risques d'inondation

La présence de cette eau peut amener à des inondations dans cette zone. C'est pourquoi le réglage du niveau d'eau est important. Ainsi, le barrage de Beaulieu fait partie d'une succession de barrages sur la Seine permettant de réguler le débit d'eau pour le bon fonctionnement de l'écluse du canal de déviation de Beaulieu situé à 2.5km en amont du barrage.



Figure 5. Zone des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) Source : https://www.geoportail.gouv.fr

5. Espaces protégés

Le site du projet se situe dans la zone de la plaine alluviale de la Bassée et fait partie de deux espaces protégés. En effet, le site se situe dans l'emprise de la ZNIEFF, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II et de la ZICO, Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux.

De plus, le barrage se situe également à proximité de zones remarquables telles que Natura 2000 et ZNIEFF de type I, situé à 250m en amont du barrage.



Figure 6. Emprise de la ZNIEFF
Source : https://www.geoportail.gouv.fr

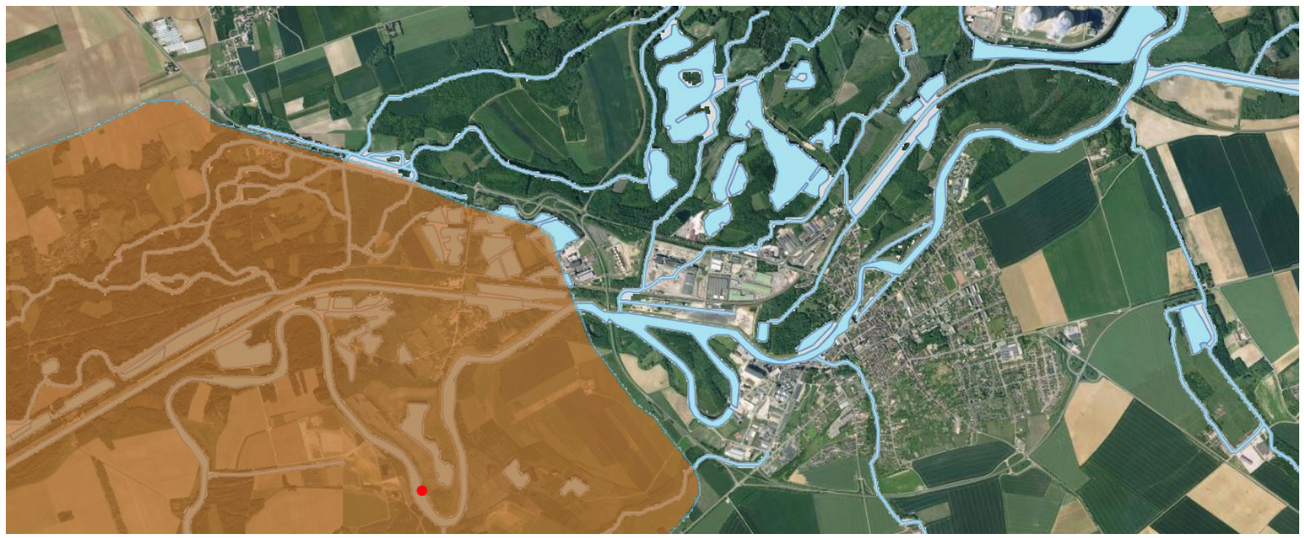


Figure 7. Emprise de la ZICO
Source : https://www.geoportail.gouv.fr

II. Barrage existant

Le barrage de Beaulieu est un barrage centenaire construit en 1864, à l'époque de l'aménagement de la navigation de la Seine. Depuis, il a subi plusieurs rénovations. Il est composé de deux passes à hausses, une passe navigable rive droite et un déversoir rive gauche. Aujourd'hui, les structures sont faibles, voir négligeables.

Dans le cadre du projet, il s'agit de réaliser un barrage mobile permettant de gérer un niveau d'eau en amont, en toute période, afin d'assurer un mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers, ainsi que le Port céréalier de Nogent-sur-Seine.



Figure 8. Hausse Chanoise, rive droite



Figure 9. Zoom sur le système rive droite



Figure 10. Hausse Pasqueau, rive gauche



Figure 11. Zoom sur le système rive gauche

III. Orientations

Au vu de l'état du barrage actuel, il sera remplacé par un nouvel ouvrage implanté à 15 mètres en amont de l'existant afin de profiter du rétrécissement de la rivière.

Ce nouvel ouvrage adoptera le même système que les barrages situés en amont de la Seine par souci d'homogénéité et pour faciliter l'exploitation et la maintenance : il s'agit de barrages à clapets.

Une passe à poissons sera également mise en place afin d'assurer une libre circulation des espèces piscicoles dans leur milieu naturel. C'est la passe à bassins qui sera choisie, pour son aspect compact notamment.

Une passerelle technique permettra l'accès aux piles. Les accès devront s'intégrer à l'environnement proche dans une cohérence de l'ensemble de l'ouvrage.

Cette passerelle pourra, à terme, s'ouvrir au public, et respectera donc toute la réglementation afférente, notamment en ce qui concerne l'accessibilité aux PMR, la protection contre la chute, etc.

IV. Connexions territoriales

Une voie verte du canal de la Haute Seine a été aménagée à la sortie de Troyes remontant le long de la Seine. Des extensions sont prévues vers Nogent-sur-Seine.

Le barrage de Beaulieu se situe non loin de ce parcours qui traverse de part en part l'île résultant de la séparation entre le canal de Beaulieu et le canal de dérivation. En effet, Beaulieu se trouve dans la ceinture verte de la Seine qui traverse l'immense plaine agricole à la sortie de Troyes.

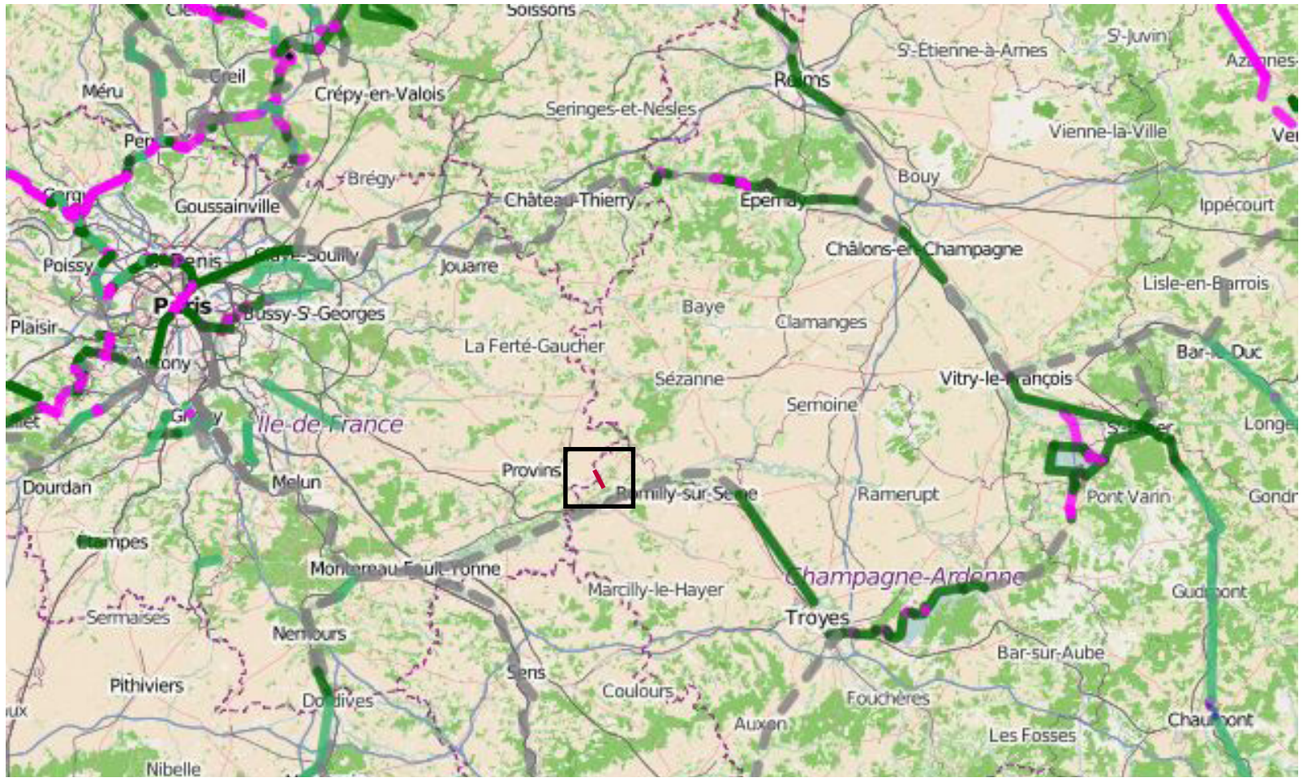


Figure 12. Carte voie verte du canal de la Haute Seine
Source : http://www.af3v.org



Figure 13. Ceinture verte de la Seine

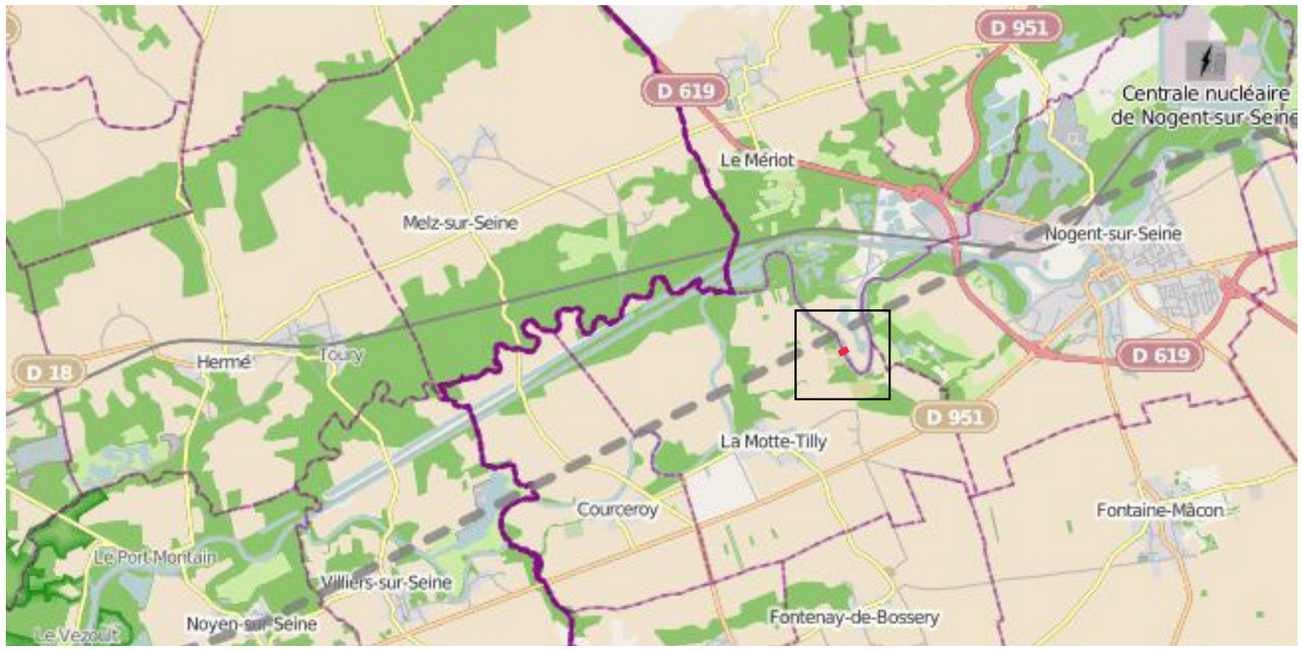


Figure 14. Carte extension voie verte vers Nogent-sur-Seine
Source : http://www.af3v.org

Le futur barrage de Beaulieu supportera une passerelle qui permettra de changer de rive en toute sécurité. Elle pourra s'ouvrir au public et intégrer le projet de la future voie verte passant par Troyes et Nogent-sur-Seine.

Dans cette vision, l'accès de la passerelle prendra en compte ce tracé vert. La largeur utile de la passerelle sera assez importante pour permettre l'accès aux piétons, PMR et cyclistes. Des rampes seront installées sur la rive droite et la rive gauche afin de permettre l'accès aux PMR et aux cyclistes.

B. LA PASSERELLE DU BARRAGE

I. Implantation

1. Situation

Ce nouveau barrage prend place 15 mètres en amont de l'existant. Il se compose de quatre passes de 18 mètres de large. Les vérins hydrauliques s'appuient sur la pile centrale et les piles des extrémités. Ces vérins permettent le fonctionnement des clapets régulant le niveau d'eau de la rivière.

La passe à poisson de type passe à bassins est installée rive droite.

2. Accès

- **Escaliers**

L'accès à la passerelle, située au-dessus du nouveau barrage côté aval, se fait par l'intermédiaire d'un escalier depuis chaque rive.

- **Rampes d'accès PMR**

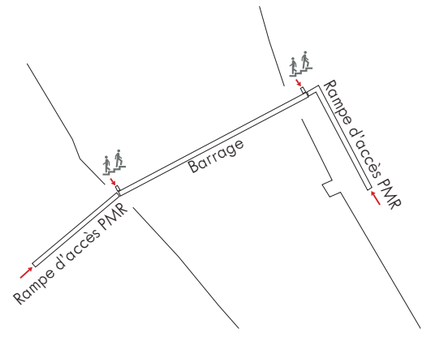
Des rampes sont ajoutées sur chaque rive. Selon la rive, leur position s'adapte au contexte. De manière générale, l'accès se fait dans le prolongement des cheminements existants.

Ainsi, sur la rive droite, la rampe serait parallèle à la passe à poisson, créant une interaction entre les deux milieux, tout en étant éloignée d'elle pour des raisons d'ergonomie. La rampe viendrait prolonger le chemin de halage. L'escalier longerait cette rampe permettant un accès plus rapide à la passerelle.

Rive gauche, la rampe se prolongerait dans la continuité de la passerelle en formant un léger angle, se raccrochant ainsi à la route parallèle au chemin de halage non aménagé. L'escalier se positionnerait dans le sens de la rive en aval du barrage.

Les rampes seront mises en place de manière à ne pas créer de palier intermédiaire et permettre l'accès aux PMR et aux cyclistes. Elles ont une longueur d'environ 50 m pour respecter les 4% réglementaires. La mise en place de ces accès nécessite alors de réaménager légèrement les chemins existants du site.

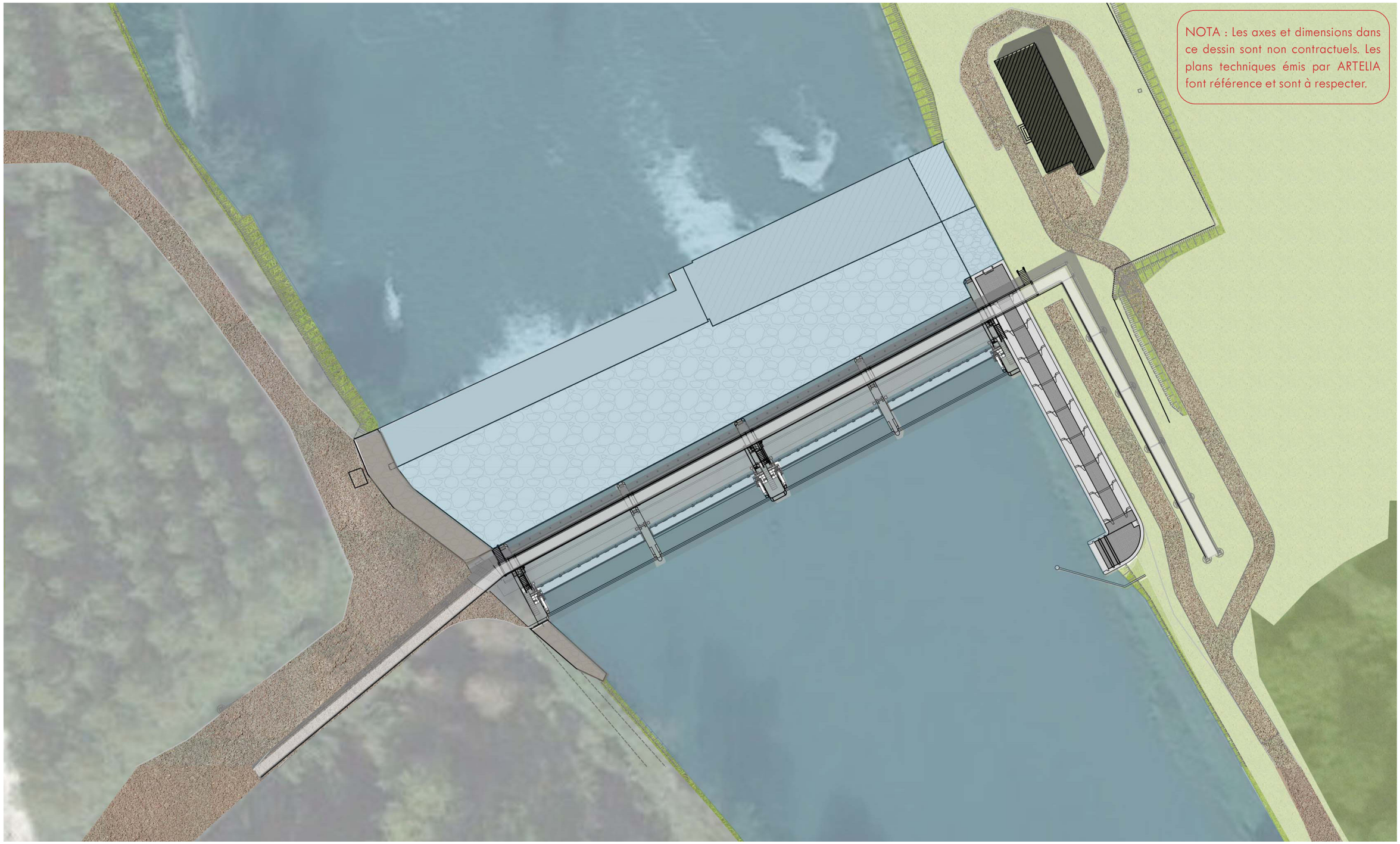




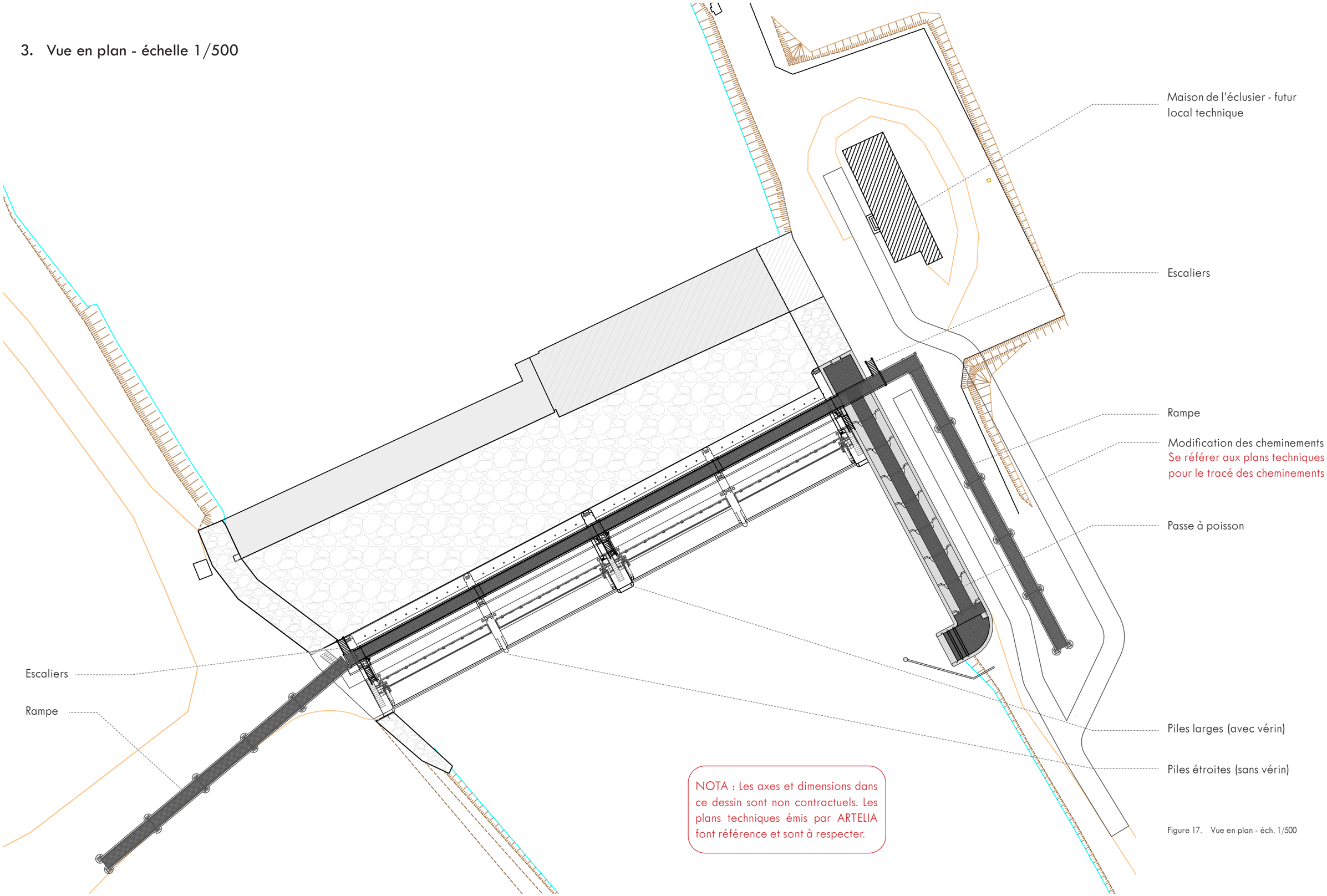
Plan schématique

Figure 15. Plan masse - éch.1/1000

Figure 16. Plan masse de la passerelle et des rampes (Échelle: 1/1000)



3. Vue en plan - échelle 1/500



NOTA : Les axes et dimensions dans ce dessin sont non contractuels. Les plans techniques émis par ARTELIA font référence et sont à respecter.

Figure 17. Vue en plan - éch. 1/500

II. PASSERELLE

1. Principe

La passerelle est composée de 4 travées identiques. Les poutres latérales viennent prendre appui sur les piles. Ces poutres sont arquées en partie supérieure, donnant ainsi un certain dynamisme à la passerelle. Ce mouvement de vague de pile à pile donne un rythme au barrage et une fluidité de la forme à l'image de l'eau qui coule. La membrure supérieure et la membrure inférieure sont reliées entre elles par triangulation.

Le garde-corps est intégré à la structure à l'aide d'un remplissage en métal déployé.

Ce métal déployé s'efface, permettant de mettre en évidence la structure de la passerelle. Ainsi une main courante est simplement fixée à la structure de la passerelle permettant l'accès au public.

Le revêtement de la passerelle est en caillebotis métallique permettant d'assurer l'utilisation technique de la passerelle.

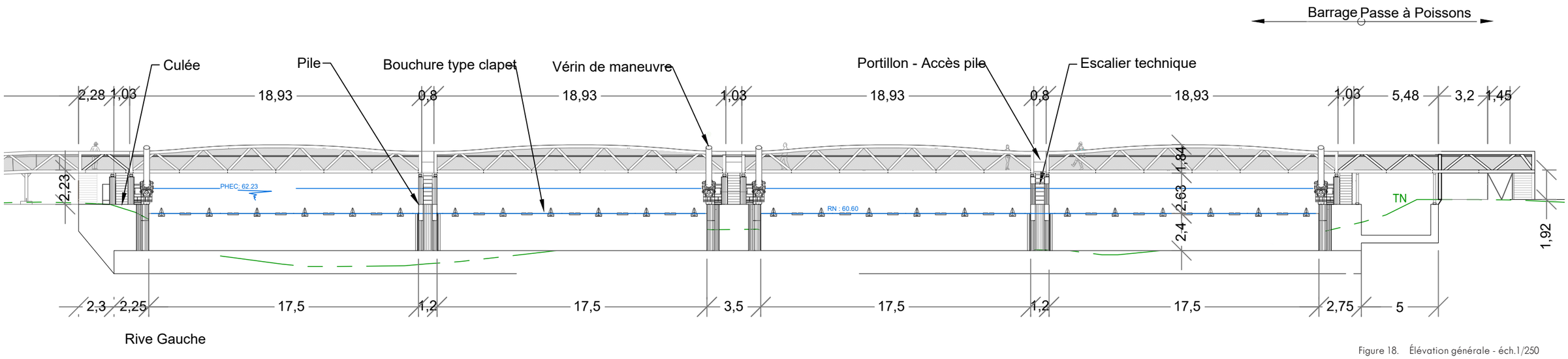


Figure 18. Élévation générale - éch.1/250

2. Élévations - échelle 1/50

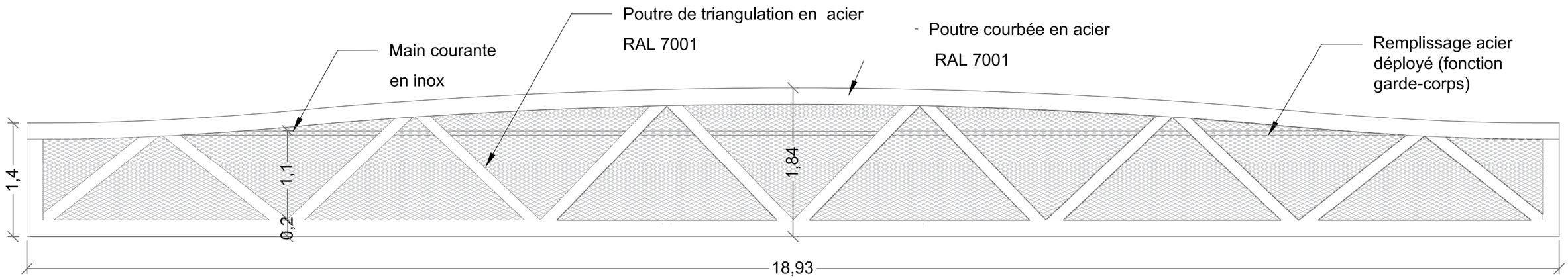


Figure 19. Élévation passerelle - éch. 1/50

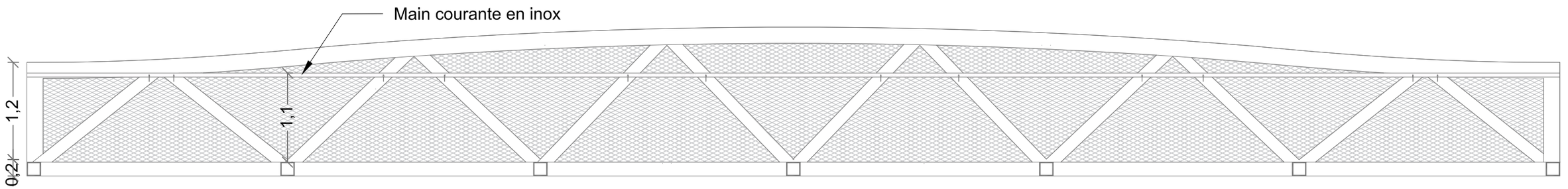


Figure 20. Coupe longitudinale passerelle - éch. 1/50

AEI - Architecture Environnement Infrastructures 8, rue Jean Baptiste Clément	N° Affaire : Nom Affaire :	Phase :	Indice :	Nom du document :		Echelle :	N° Page :	Date :

3. Passerelle - échelle 1/25

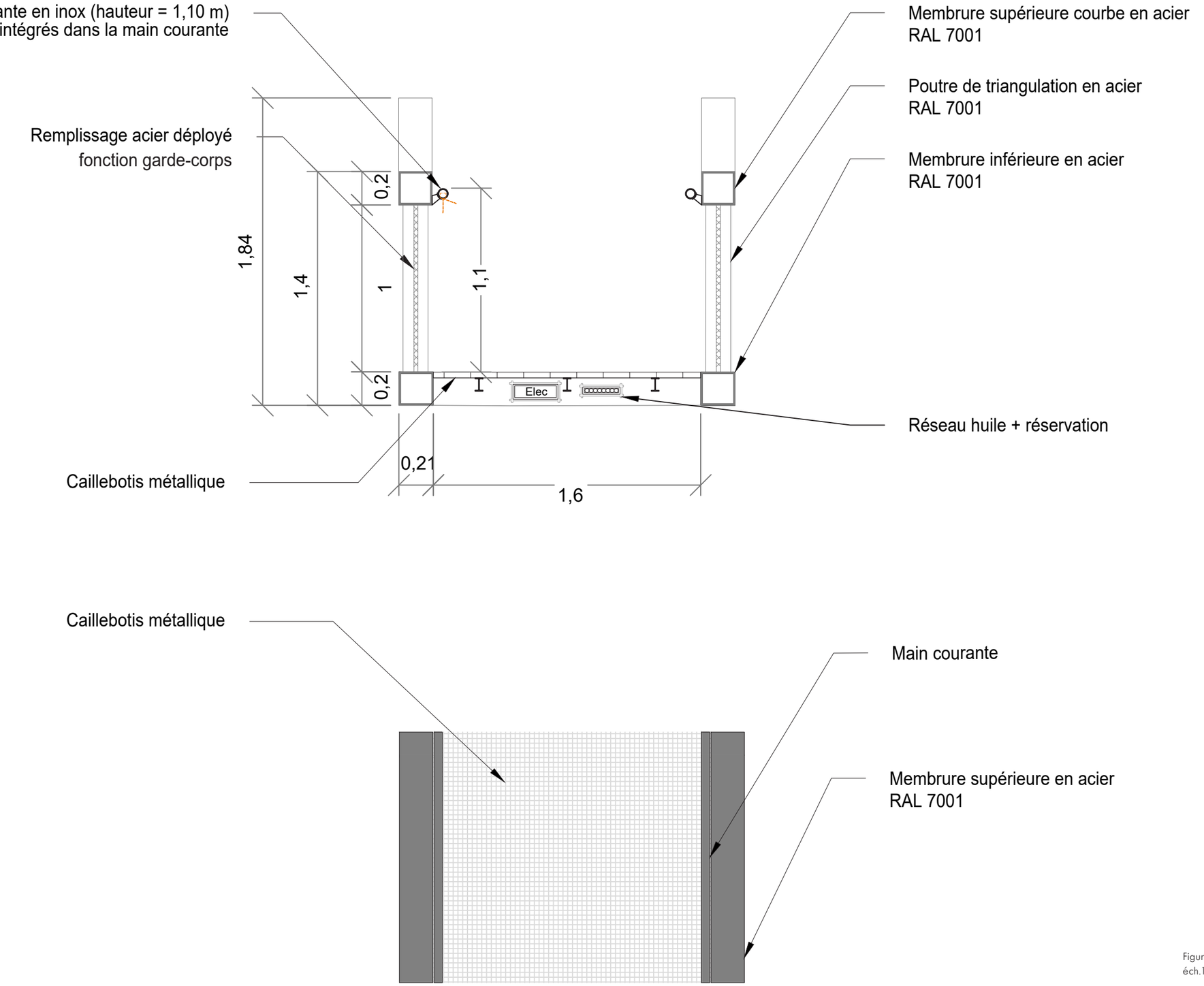


Figure 21. Détails passerelle - éch.1/25

4. Portails d'accès - échelle 1/25

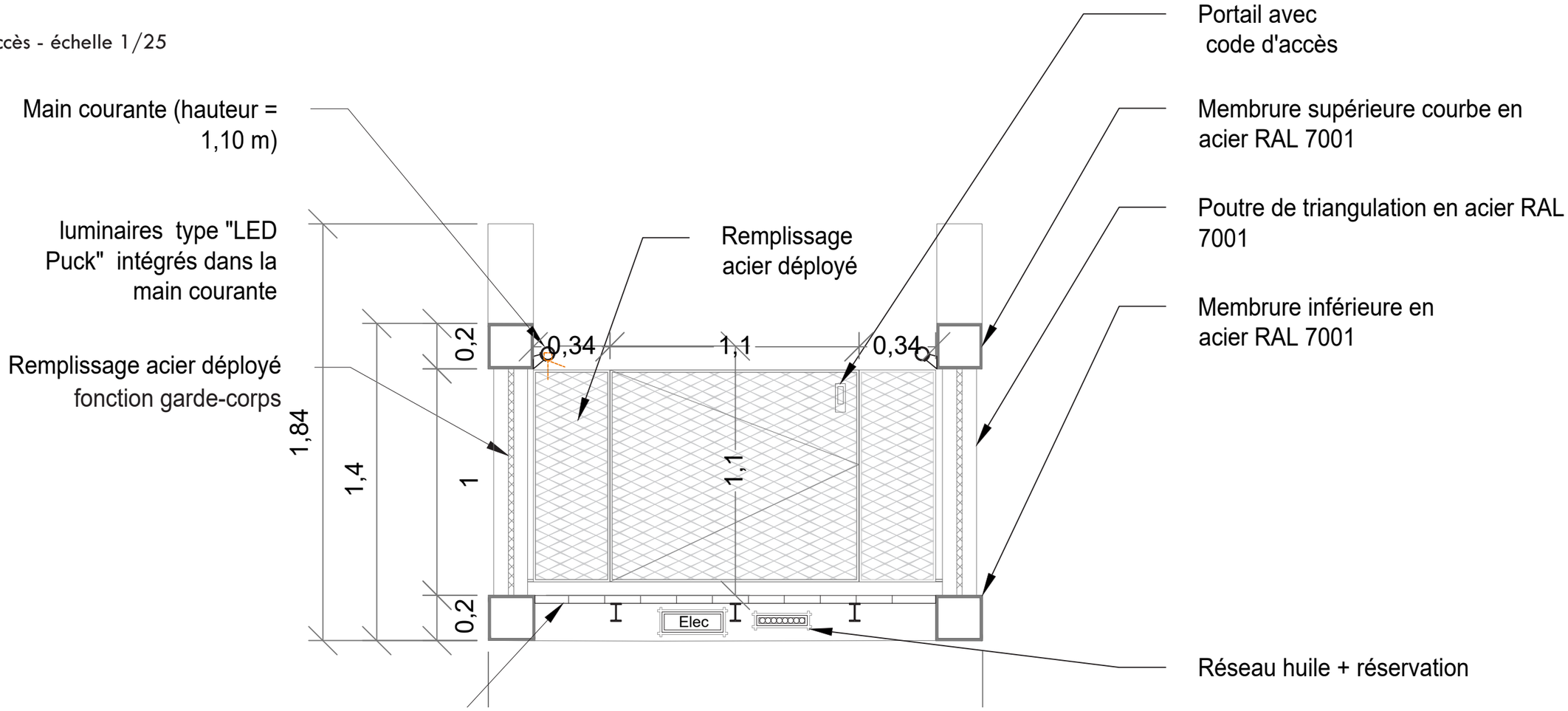
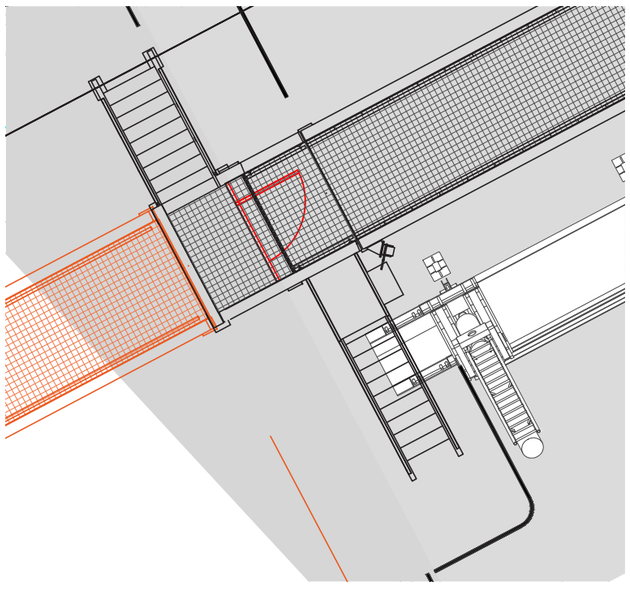


Figure 22. Élévation d'un portail avec code d'accès. (échelle: 1/25)



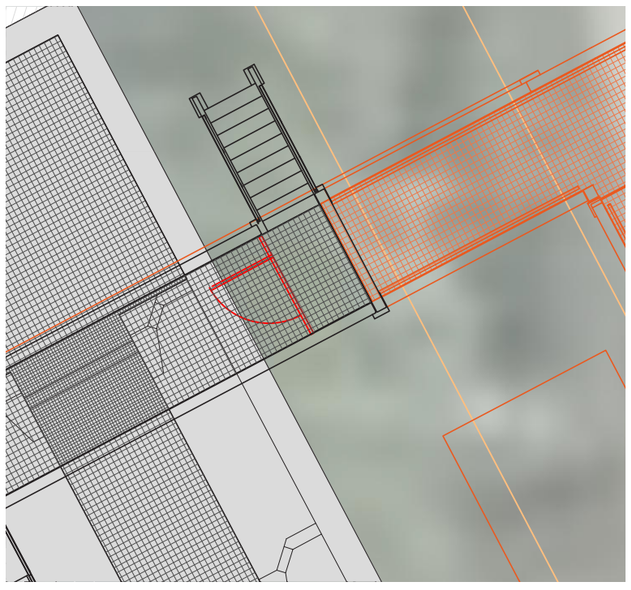


Figure 23. Vue en plan avec positionnement des deux portails d'accès aux deux extrémités de la passerelle (échelle: 1/1000).

Rampes d'accès PMR et portails d'accès

Un portail avec code d'accès est implanté à chaque extrémité de la passerelle. Les dimensions du portail sont 1m10 de large et 1m10 en hauteur avec des parties fixes de part et d'autre de 0m34 de large.

Les portails s'intègrent ainsi en dessous de la membrure inférieure.

La structure est en acier galvanisé et le remplissage en métal déployé galvanisé avec les mêmes caractéristiques que les tôles de remplissage de la structure faisant fonction de garde-corps de la passerelle.

5. Rampes - échelle 1/25

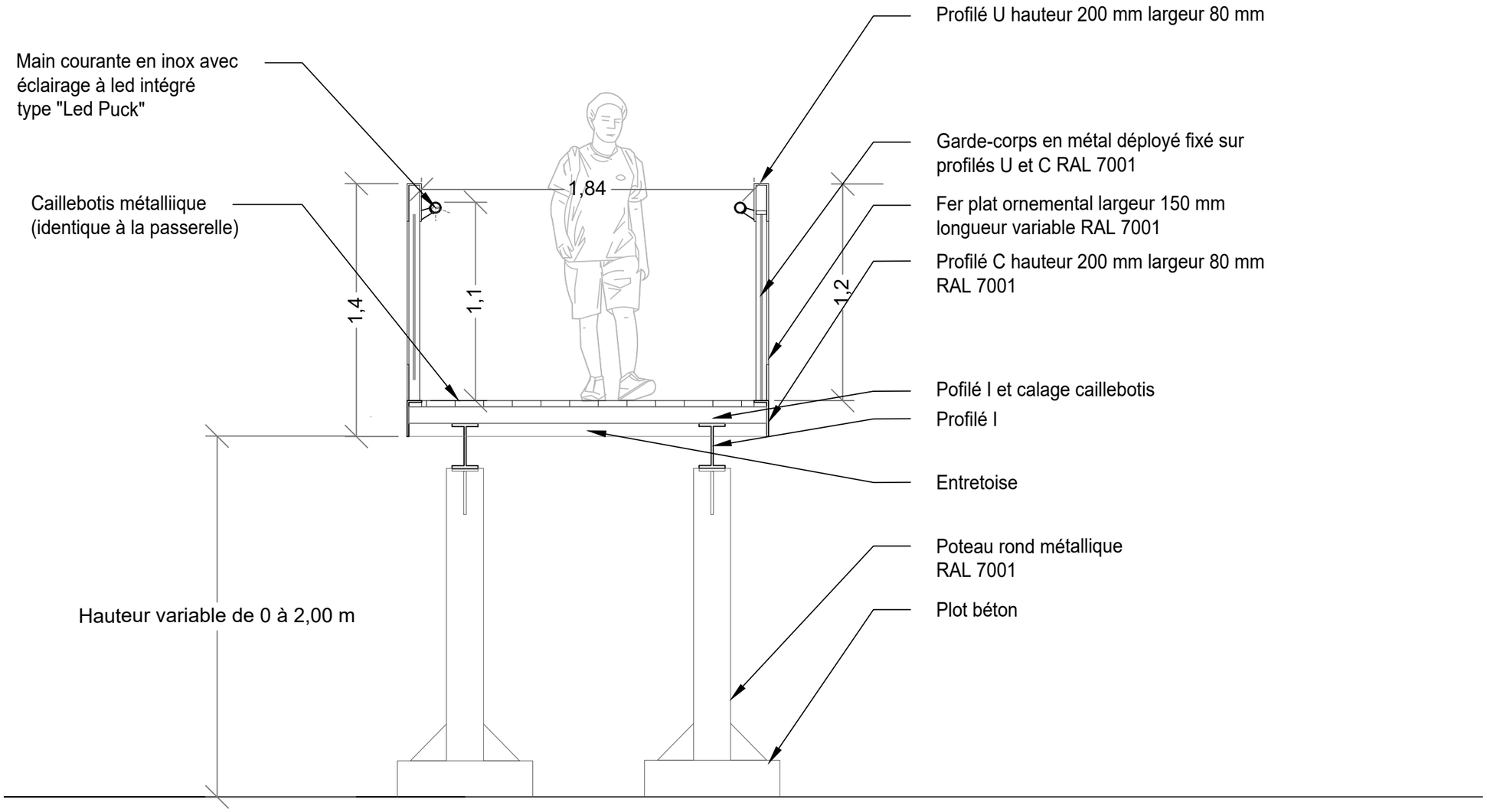


Figure 24. Coupe sur la rampe d'accès éch.1/25

III. Piles

1. Piles AVEC vérin

La pile est dessinée de manière à mettre en valeur l'oscillation des clapets et par conséquent souligner le mouvement de l'eau entre l'amont et l'aval. La partie de pile supportant le glissement du vérin et des clapets est donc arrondie en aval.

Un redan de 50 cm vient se positionner à l'arrière des vérins créant également une surépaisseur permettant la mise en place de poutres à batardeaux en amont dans l'engravure carrée.

La pile centrale et les piles des extrémités, assez dominantes, viennent alors s'affiner en aval dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Les extrémités de la pile sont inclinées. Ces bords sont arrondis en plan, en amont et en aval de la pile. Ce dessin permet de donner un aspect moins massif aux piles. La terminaison aval des piles vient accueillir les rainures à batardeau du barrage.

Les piles sont accessibles en amont et en aval depuis la passerelle par des portillons.

En aval, une échelle est installée dans le renfoncement du béton de la pile. Elle permet ainsi d'accéder aux batardeaux. En amont, un escalier métallique placé au-dessus du système de liaison des deux vérins permet d'accéder à la partie amont de la pile. Un palier métallique est installé entre le portillon et l'escalier. Il permet un accès pour l'entretien des vérins.

Les niveaux de retenue normale d'eau en amont et en aval sont respectés par les piles se trouvant au-dessus de ces niveaux.

2. Piles SANS vérin

Les piles sans vérin sont dessinées selon les mêmes principes.

Toutefois, ces piles ne nécessitant pas de redan et étant assez étroites sont dessinées dans une seule épaisseur.

Par ailleurs, les piles sont accessibles en amont par une échelle créée dans la masse béton de la pile elle-même. Ces échelles permettent ainsi de reprendre l'inclinaison des extrémités de la pile, dans un souci de symétrie entre l'amont et l'aval.

Lorsqu'une échelle ne possède pas de garde-corps, une ligne de vie permet aux opérateurs d'effectuer les visites en toute sécurité.

3. Vues en plan

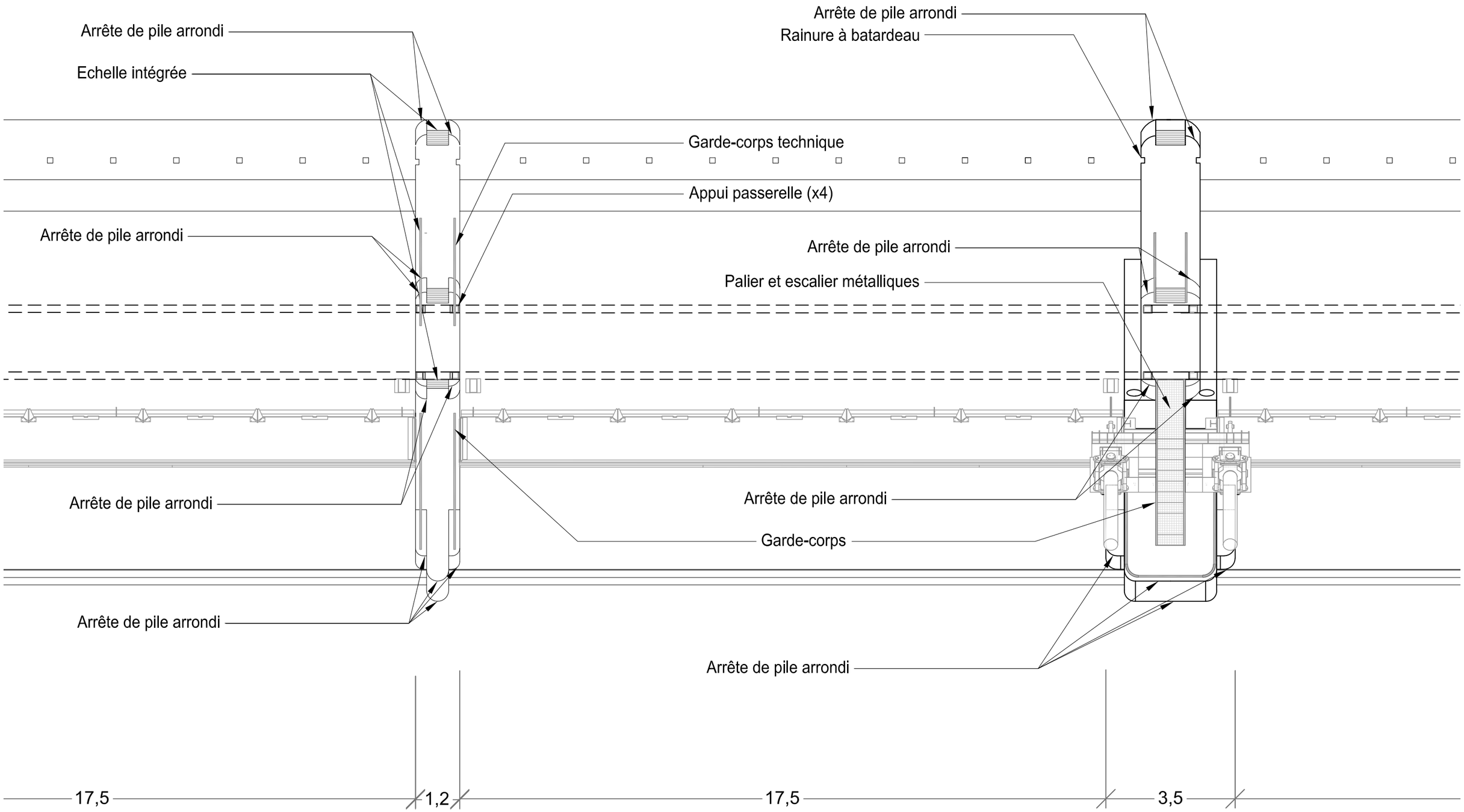


Figure 25. Plan des piles - éch.1/100

4. Vues en coupe

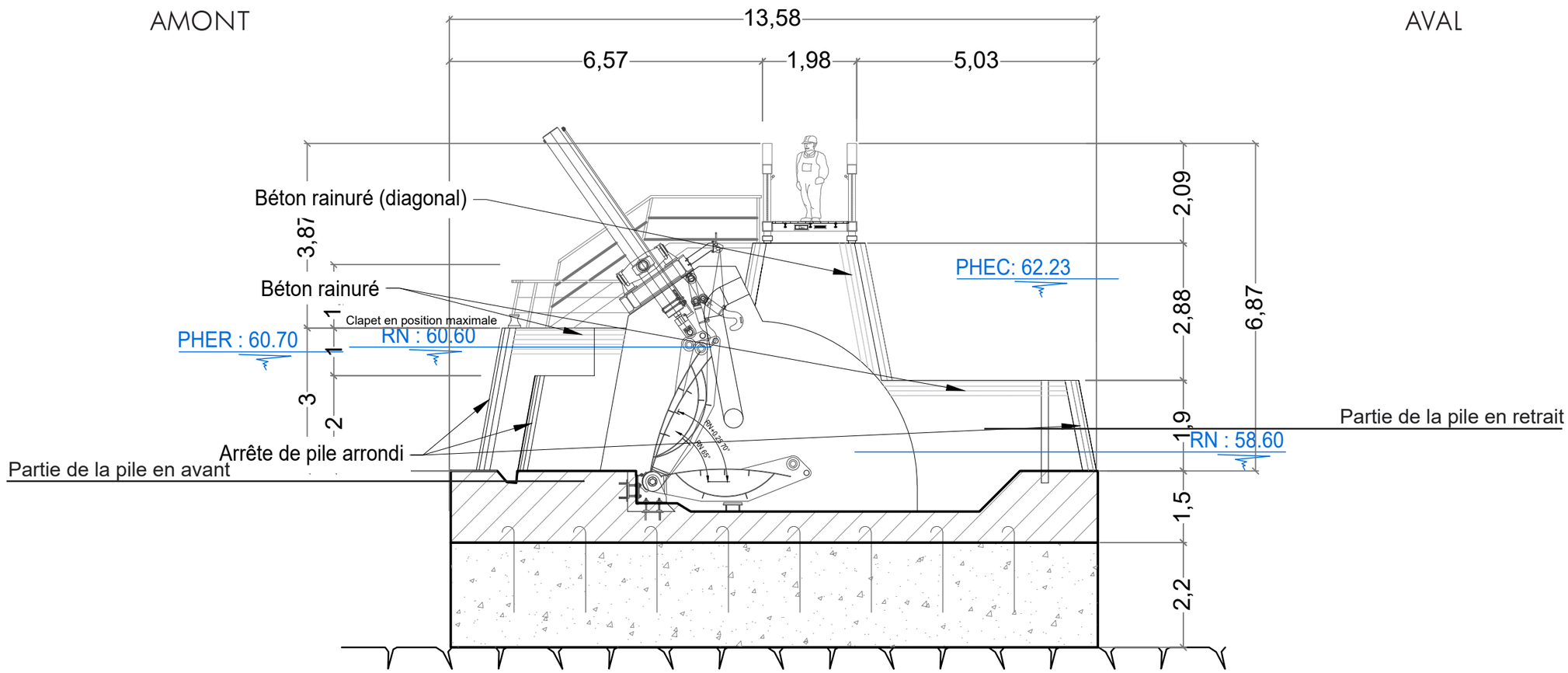


Figure 26. Élévation pile avec vérin hydraulique - éch.1/100

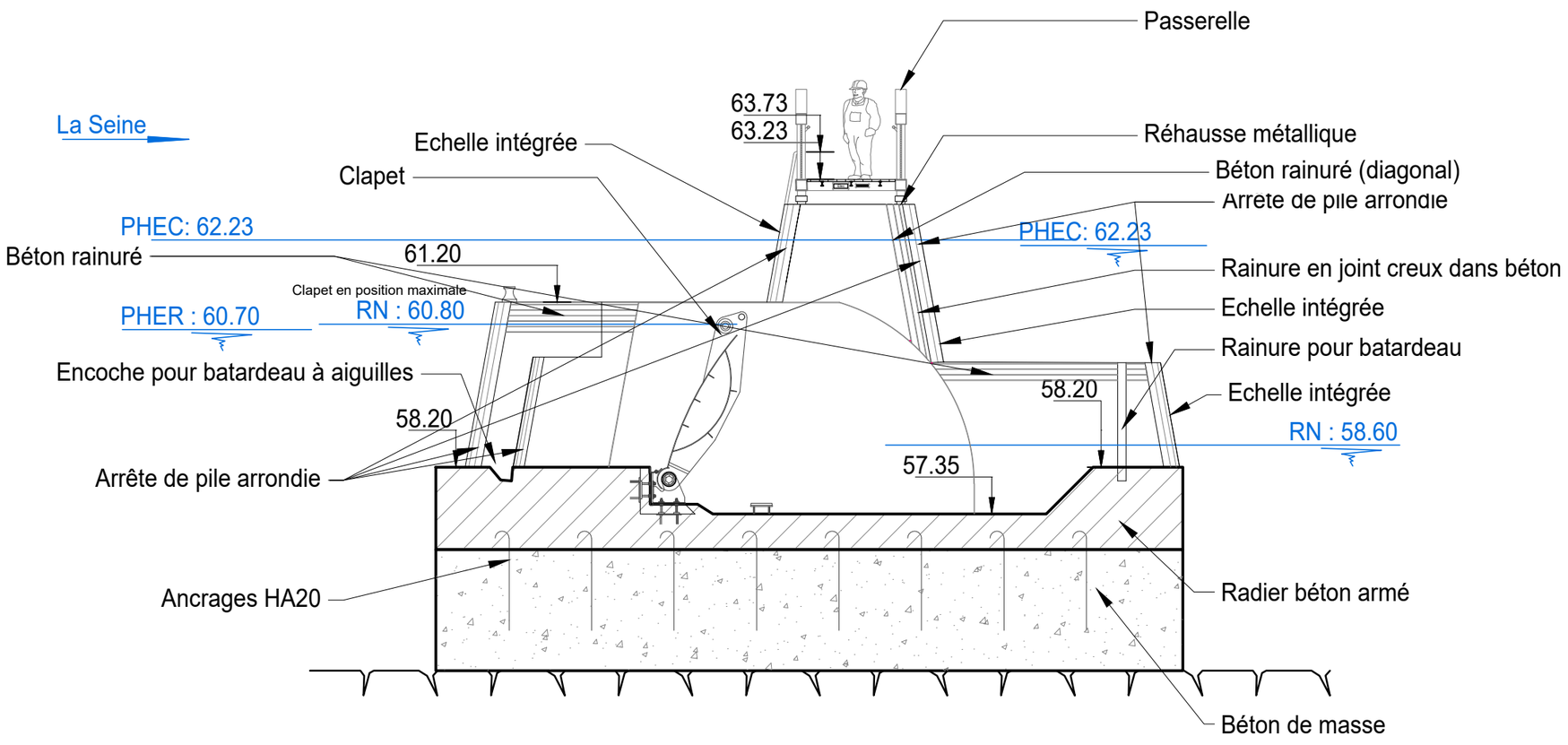


Figure 27. Élévation pile sans vérin hydraulique - éch.1/100

5. Garde-corps et escaliers techniques

Des garde-corps sont installés pour sécuriser l'accès aux piles pour l'entretien et la mise de batardeaux.

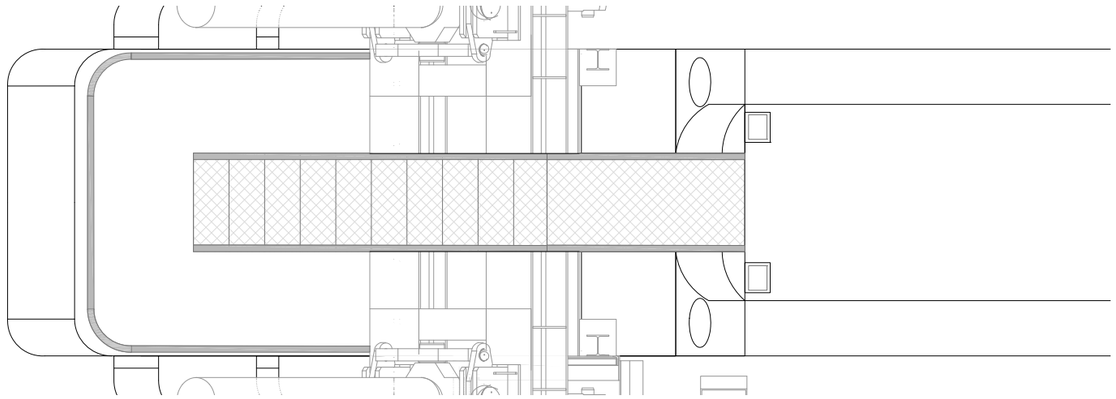
Le garde-corps est de type S8.

Ces garde-corps sont dessinés de manière à être discrets visant une utilité technique, et afin de mettre en avant la passerelle destinée à un usage public.

Ils se présentent avec une lisse supérieure continue jusqu'à la passerelle et des lisses horizontales placées à des hauteurs intermédiaires.

Ces garde-corps et escaliers techniques sont entièrement en acier galvanisé.

Les escaliers techniques donnant accès aux piles reprennent les mêmes garde-corps techniques. Les marches sont en caillebotis du même type que le caillebotis de la passerelle.



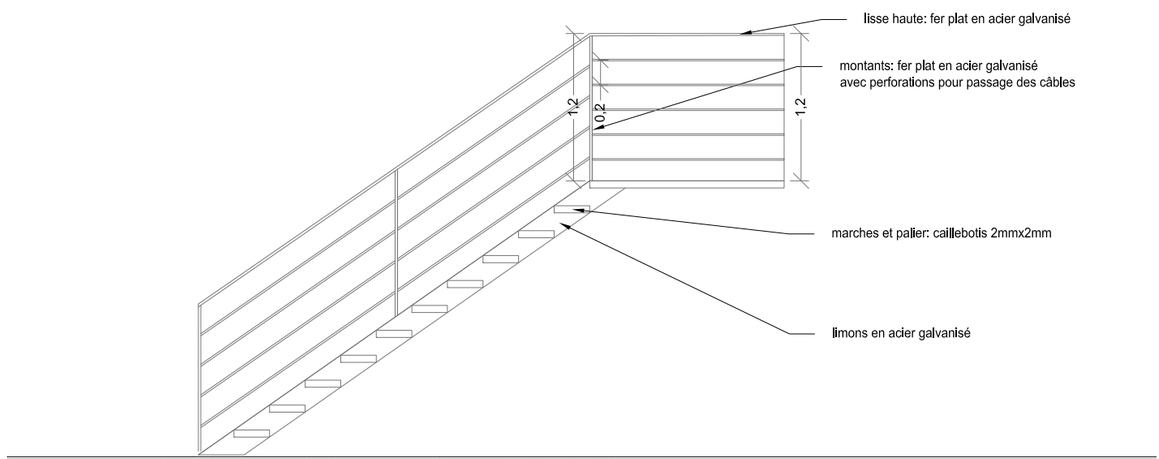


Figure 28. Plan escalier technique sur une pile, échelle 1/50

Figure 29. Escalier en coupe, échelle 1/50

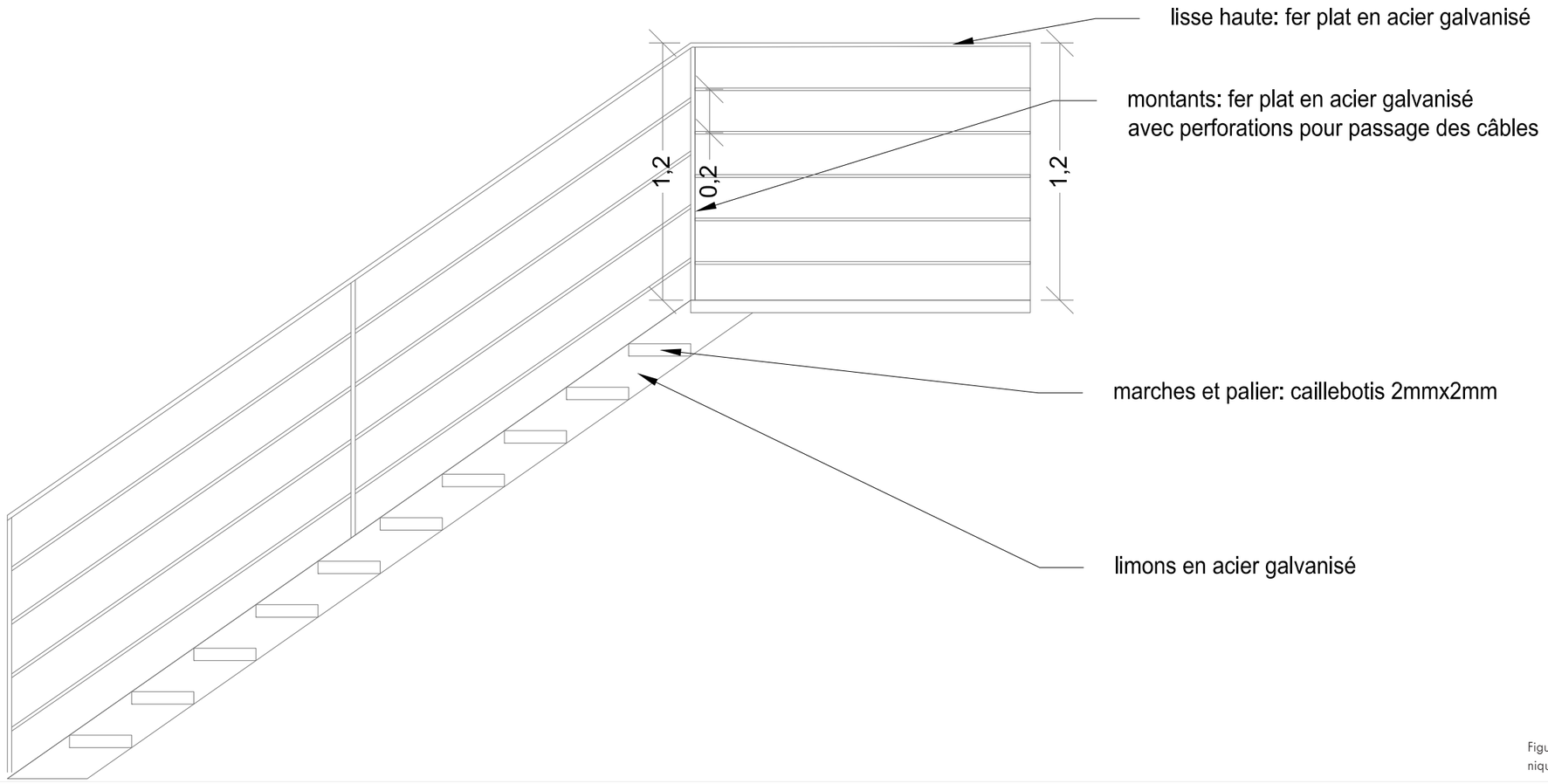


Figure 30. Coupe escalier technique, échelle 1/25

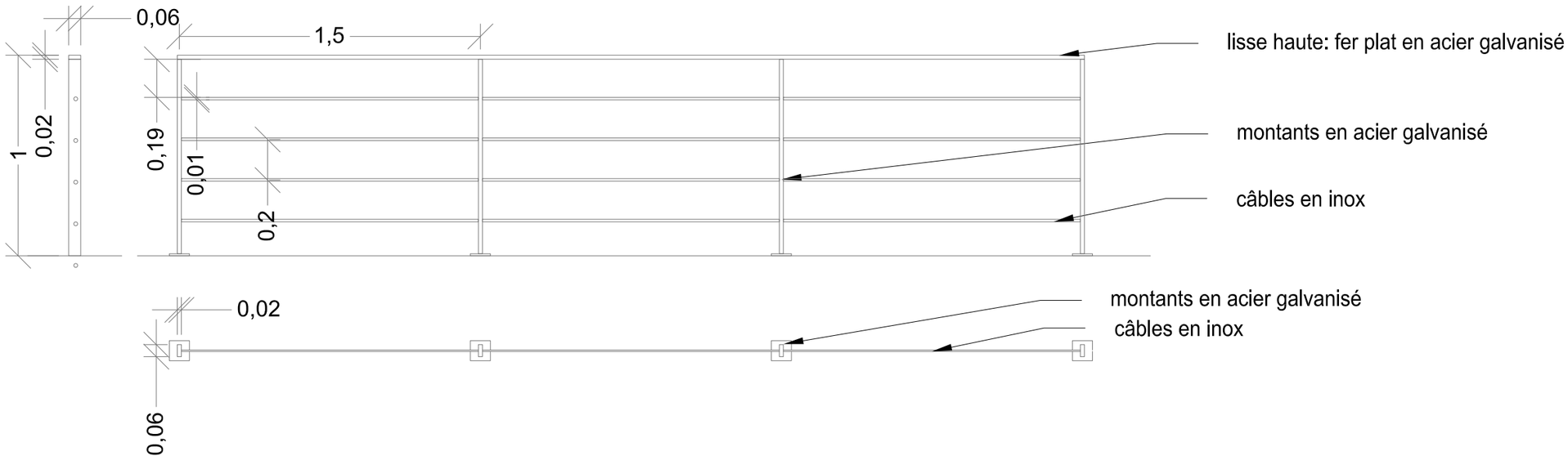


Figure 31. Détail garde-corps technique, échelle 1/25

IV. Matériaux

1. Le béton

Le béton des piles est clair, elle doit s'approcher de la teinte 1 sur l'image ci-contre. Le traitement de surface est lisse sur la plus grande partie des piles.

Sur certaines parties (cf. vue en plan et en coupe), le béton est rainuré: 1 rainure de 1 cm tous les 10 cm.

Les piles sont arrondies sur certaines zones (cf. vue en plan et coupe).

2. La passerelle en acier peint

Les membrures supérieures et inférieures ainsi que les diagonales sont en acier peint RAL 7001. Tous les éléments en acier qui nécessitent une peinture seront peints en RAL 7001 (gris argent).

3. Les caillebotis en acier galvanisé

Le cheminement de la passerelle est un caillebotis en acier galvanisé avec une maille 20x20, car ceci est compatible avec un usage PMR.

Si les rampes sont ajoutées, celles-ci auront le même type de cheminement.

Les escaliers techniques ont des marches en caillebotis du même type.

RAL 7001



Figure 32. Caillebotis en acier galvanisé à maille 30mmx30mm



Figure 33. Béton rainuré

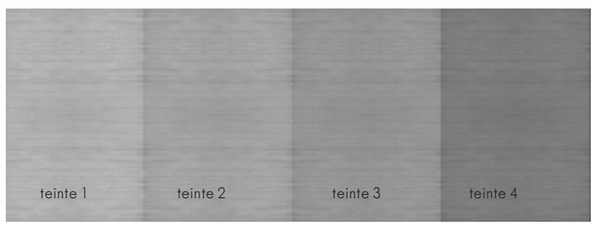


Figure 34. Teintes de béton



Figure 35. Image de gauche: tôle d'acier déployé galvanisé



Figure 36. Image de droite: main courante tubulaire en acier inoxydable.

4. Le métal déployé en acier galvanisé

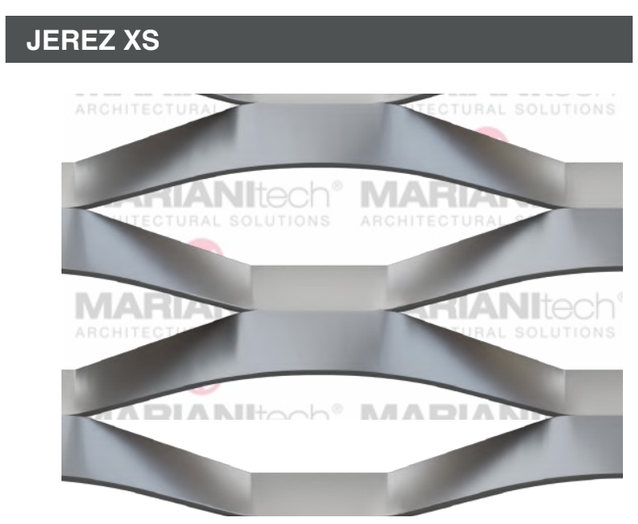
Les garde-corps de la passerelle sont constitués de feuilles en métal déployé (acier galvanisé) à losanges.

Afin de garantir une légèreté visuelle de ces éléments, la maille choisie aura une transparence frontale de l'ordre de 70%.

Le système de fixation doit être le pus discret possible. La fixation est assurée au droit des diagonales et des membrures supérieures et inférieures. Le système de fixation est de type «BENDfix» de Fratelli Mariani. Ce type de fixation permet de retourner la tôle autour des accroches afin de rendre la fixation la plus discrète possible.

5. Main courante en acier inoxydable

La main courante et ses attaches sont en acier inoxydable. Des luminaires à LED type «Led Puck» seront intégrés à l'intérieur de la main courante (voir section Éclairage).



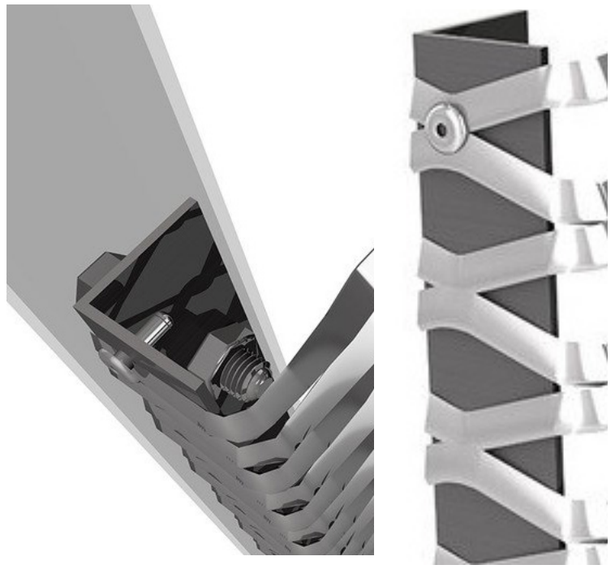


Figure 38. Système de fixation «BENDfix» de Fratelli Mariani.

Dati tecnici - Technical data **(1:2)**

Sagoma Maglia Mesh Shape	Maglia Mesh DL LWD [mm]	Spessore Thickness [mm]	Spessore tot. Total thickness [mm]	Formato Hmax//DL Dimension Hmax//LWD [mm]	○ Peso Weight [Kg/mq]	● Peso Weight [Kg/mq]	Vuoto/Pieno Frontale Front Open Area % (*)	Vuoto/Pieno Max Max Open Area % (*)
Esagonale	200	1,5	30	3000	2,5	7,1	53	74
Hexagonal	200	2	30	3000	3,3	9,5	53	74
	200	3	30	3000	4,9	14,3	53	74

Figure 37. Exemple de métal déployé à losanges avec transparence frontale de 74%.

C. ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

1. Principes

Le parti pris d'éclairage est discret et ergonomique : l'ouvrage ne sera pas éclairé la nuit.

Il y aura néanmoins un éclairage technique au niveau des piles, de la passe à poissons et du local d'exploitation. Il s'agit d'un éclairage fonctionnel, sans mise en valeur des constructions.



2. Éclairage passerelle et rampes

Le même système d'éclairage est prévu pour les mains courantes de la passerelle et des rampes.

L'éclairage est composé de luminaires LED intégrés dans la main courante côté amont. L'éclairage devra assurer 20 lux minimum en tout point de la passerelle et des rampes pour être conforme aux normes PMR. Prévoir au minimum un point lumineux tous les 2 m sur tout le linéaire de la passerelle et les rampes.

L'éclairage se déclenche au passage des usagers.

Ce dispositif permettra un éclairage fonctionnel et économique du cheminement, sans éclairage superflu des hauteurs. Cela s'inscrit dans la dynamique de protection des habitats naturels (oiseaux et chauve-souris notamment) assurée par le zonage Natura 2000, à proximité duquel l'ouvrage se trouve.

Il est prévu de percer les mains courantes et d'y intégrer par «clipsage» des luminaires de type «Led Puck Gen.5». Ce système est très discret, chaque luminaire a un diamètre de 15mm. Les Led Puck Gen.5 sont en acier inoxydable 316 passivé et électro poli.

Les câbles passent à travers le tube de la main courante.

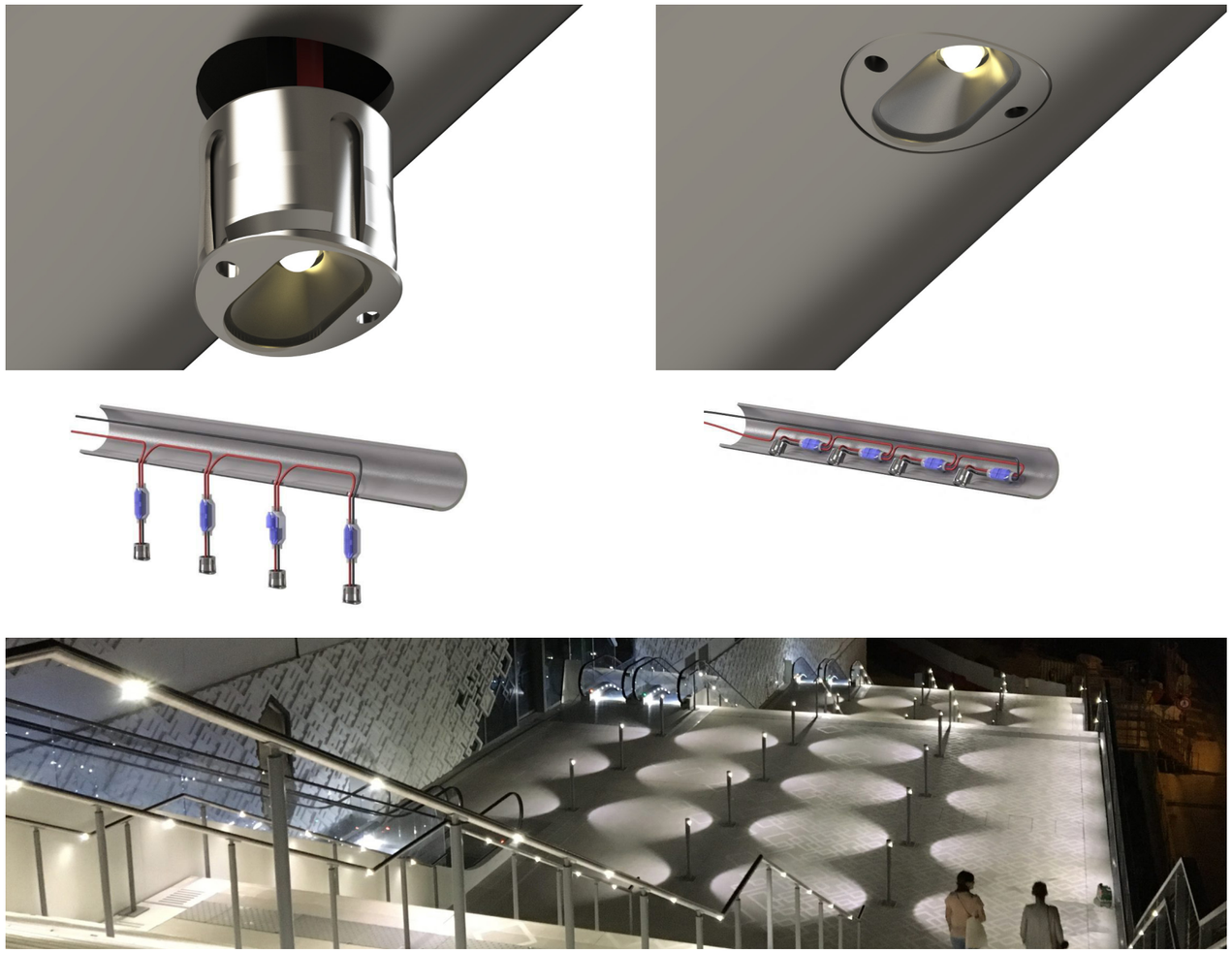


Figure 40. Principe d'intégration de l'éclairage «Led Puck GEN.5» dans la main courante.par «clipsage».

Figure 39. Image de référence utilisant des Led Puck Gen.5 intégrés dans la main courante. Centre Commercial La Part Dieu à Lyon.

3. Éclairage technique

Les piles et la passe à poisson sont éclairées par un éclairage technique.

Les éclairages prévus sont des projecteurs 400W. Les projecteurs seront positionnés sur les passerelles pour éclairer les bouchures (1 projecteur au centre de chaque passerelle) et devront pouvoir être entretenus depuis la passerelle sans harnais.

Deux projecteurs sont également prévus aux alentours du local technique, et un projecteur au niveau de la passe à poissons.



Figure 41. Modèle de luminaire pour éclairage des plateformes VNF