

AMÉNAGEMENT DES ACCÈS DÉFINITIFS  
DU PONT FLAUBERT EN RIVE GAUCHE DE LA SEINE



Pièce E - Annexe 14 - Étude de conception architecturale  
des ouvrages d'art et d'insertion paysagère des abords



## Annexe 14

**14.**

Étude de conception architecturale  
des ouvrages d'art et d'insertion paysagère  
des abords





DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT NORMANDIE - SERVICE MULTI-MODALITÉS ET INFRASTRUCTURE

ACCÈS DÉFINITIFS DU PONT FLAUBERT EN RIVE GAUCHE DE LA SEINE À ROUEN

## ÉTUDE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DES OUVRAGES D'ART ET D'INSERTION PAYSAGÈRE DES ABORDS

NOTICE DESCRIPTIVE  
PHASE 1 - AMO ÉTUDES PRÉALABLES



Mars 2016



Photo aérienne du site avant projet

## PRÉAMBULE

Le raccordement définitif du Pont Flaubert en rive gauche de la Seine va permettre de finaliser la liaison A150 x RN 338 dans la traversée du futur écoquartier Flaubert jusqu'à l'échangeur Stalingrad.

Cette notice restitue la première phase de la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage confiée par la DREAL Normandie au groupement AJOA – ORSI – EGIS portant sur l'assistance architecturale à la conception des éléments constitutifs des ouvrages d'art (culées, piles, tablier, perré, traitement des appuis, soutènement, corniches, grade corps, éclairage, matériaux, couleurs, espaces végétales) et des espaces entourant le projet. Cette première phase est constituée de l'AMO des études préalables, la 2ème phase à venir portant sur l'AMO des études de Projet.

Notre étude est menée sur la base de l'avant-projet d'ouvrage d'art réalisé par la DIRNO et le CEREMA et remis à la DREAL Haute-Normandie en février 2015.

Elle a pour objectif la mise en lumière des interfaces entre le futur ouvrage de raccordement (livraisons prévue en 2024) et l'éco quartier Flaubert dont les rives mitoyennes de l'ouvrage seront bâties à partir de 2025 pour que la perception réciproque entre l'ouvrage et le quartier soit satisfaisante tant pour les futurs habitants et usagers du quartier (mise en scène architecturale et paysagère d'un ouvrage d'art, limitation des nuisances sonores) que pour les usagers de l'ouvrage (mise en scène du paysage du quartier et des coteaux de Seine).

Cette étude comprend aussi un avant-projet de requalification de la section de la voie rapide SUD III comprise entre l'échangeur de Stalingrad et le carrefour giratoire de la Motte dans l'attente du développement de l'écoquartier Flaubert.

## SOMMAIRE

<b>I</b>	<b>Les intentions du Projet</b>	P 7
<b>II</b>	<b>Contexte urbain : L'ouvrage dans l'écoquartier Flaubert</b>	P 10
<b>III</b>	<b>Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs</b>	P 16
<b>IV</b>	<b>Les écrans acoustiques</b>	P 32
<b>V</b>	<b>Le projet paysager :</b>	
	Figure à l'échelle des boucles de seine	P 34
	Les séquences du viaduc	P 40
<b>VI</b>	<b>Aménagement temporaire de SUD III</b>	P 74



Vue sur le coteaux Rouennais depuis la rue Bourbaki



Vue sur la cathédrale depuis le faisceaux ferré



Sud III depuis le pont Stalingrad

# I Les intentions du Projet

## I LOGIQUE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DES OUVRAGES

### **INSTAURER UNE DÉMARCHÉ DE PROJET QUI MET EN EXERGUE LA QUALITÉ MONUMENTALE DE L'OUVRAGE ET L'INSTALLE DANS LE PAYSAGE.**

La Monumentalité de l'ouvrage se caractérise par son rapport au sol naturel et son déploiement horizontal ainsi qu'à son attache au pont Flaubert dans l'usage et la fonction de franchissement de la Seine à l'échelle de la vallée. Cette mesure du territoire installe d'emblée l'ouvrage dans sa dimension d'œuvre.

### **LA MATIÈRE, LA LUMIÈRE, LA PIERRE DE VERNON**

La matière de l'ouvrage est liée aux alentours, reliée à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au Sacré. Issu du sol et de la géologie des coteaux de la vallée, la pierre calcaire constitutive des parois assoit le projet dans la démarche de développement durable inhérente à notre époque, limitant le bilan carbone de l'opération par son extraction sur le bassin industrielle de la vallée de la Seine. Sa qualité à mettre en scène la lumière de la vallée, comme l'a révélé Claude Monnet dans ses peintures de la cathédrale de Rouen, justifie l'humble évidence du choix de ce matériau noble.

### **IDENTIFIER L'OUVRAGE EN NOMMANT SANS AMBIGUÏTÉ LE PROGRAMME D'INGÉNIEURIE ROUTIÈRE: LE VIADUC**

Un viaduc est un ouvrage d'art routier ou ferroviaire qui franchit une vallée, une rivière, un bras de mer ou tout autre obstacle et qui présente une hauteur ou une longueur, parfois les deux, plus grande que celle qu'exigerait la seule traversée de la rivière ou de la voie à franchir. Le mot viaduc vient du latin via qui signifie « route » ou « voie », et de ducere signifiant « conduire ». Une confusion est souvent faite avec le mot « pont ». On parle de pont et de ses viaducs d'accès pour des ouvrages routiers qui se suivent.

### **ELABORER UN PROJET D'OUVRAGE DANS LA TRADITION DES FIGURES DE L'INGÉNIEURIE DES OUVRAGES D'ART : LE CONTREFORT, LE PERRÉ, LA PILE, LA CULÉE.**

Le projet s'élabore avec les figures de l'ingénierie traditionnelle des ouvrages d'art en adéquation avec les séquences paysagères et urbaines qu'il franchit. Ces figures sont employées et mise en œuvre dans l'esprit et l'objectif essentiels de leur qualité structurelles au regard de la géographie des lieux sur laquelle elles s'installent et au regard des questions programmatiques posées, confortement, franchissement, soutènement... Cette posture, évite ainsi tout effet de décor superfétatoire, et installe une lisibilité claire et minimale de l'ensemble de l'ouvrage dans la paysage.

### **LE MONOLITHE ET LE RUBAN, HYPOTHÈSES DE TRAVAIL**

L'esthétique de l'ouvrage combine deux thèmes :

- Le Monolithe qui allie la géographie d'un sol reconstitué et l'ancrage de ces parois. Il assoit l'ouvrage dans son déploiement vertical.
- Le Ruban qui scande en altitude le déploiement horizontal de l'ouvrage. Il lui confère une lisibilité ténue et séquencée.

## II LOGIQUE DE CONCEPTION DES MURS ANTIBRUIT

Les murs antibruit s'inscrivent dans la logique de conception architecturale et paysagère de l'ensemble de l'ouvrage. À contrario d'éléments rapportés, ils vont introduire une continuité verticale des parois, ou signifier leur déploiement horizontal par leur traitement dans le même matériau constitutifs des thèmes de l'ouvrage : Béton de calcaire sur les séquences Monolithe, acier corten sur les séquences du Ruban. Cette logique de matière se retrouve dans leur envers et leur avers, afin que l'utilisateur perçoive sur l'ouvrage les différentes séquences traversées et leur échelle.

## III LOGIQUE D'INSERTION PAYSAGÈRE

### **PENSER LE VIADUC DU PONT FLAUBERT COMME UN JALON DU PAYSAGE DES BOUCLES DE SEINE**

Le viaduc du pont Flaubert est un jalon dans le paysage au même titre que les grandes 'verticales' des deux rives (les silos du port, les tours des quais) et du centre-ville (les flèches et clochers).

Par ses dimensions et ses ondulations en plan, il se réfère au paysage des boucles de Seine avec lesquelles il entretient un rapport visuel réciproque : les coteaux boisés sont 'en ligne de mire' pour qui circule sur l'ouvrage, et le viaduc forme un grand ruban clair visible en différents points du coteau ou en bordure de plateau entre les cotes 130 et 135.

L'ensemble des ouvrages de franchissement et en remblais forment une large courbe qui relie les deux rives de Seine et traverse les différents tissus urbains. Elle crée un figure paysagère à l'échelle de la boucle de Seine.

L'infrastructure courbe est doublée d'une ligne arborée composée d'un alignement d'arbres de hautes tiges. Cette ligne vient compléter la structure paysagère perceptible à l'échelle de la ville par des arbres de première grandeur (plus de 20 mètres), à la silhouette structurée, aux racines pivotantes (du point de vue de la proximité des ouvrages d'art) comme par exemple le Chêne *petraea* et le Tulipier de virginie.

Pour une meilleure intégration paysagère, les limites de l'ouvrage marquées par des clôtures barreaudées seront doublées dans la mesure du possible, d'une végétation arbustive composée de haies ou d'arbres de troisième grandeur (compris entre 7 et 15 mètres).

### **LE BASSIN**

Pour marquer la courbe continue de l'ouvrage, une ligne d'arbres de première grandeur double l'infrastructure. Cette ligne d'arbre ne peut exister dans le cas d'un bassin double pente car il ne laisse pas de place aux plantations.

Ainsi le profil proposé est constitué d'une berge maçonnée et d'une berge talutée qui permet de dégager une bande de 4 m de large afin de planter de grands arbres (plus de 20 mètres) à la silhouette architecturé et d'instaurer une continuité dans l'alignement des plantations. Cet alignement souligne la courbe du viaduc et sa perception à l'échelle du territoire.





Vue sur le franchissement Pasteur depuis le faisceau ferré

## IV LES SÉQUENCES DU VIADUC

L'ouvrage monumental se déploie en courbe rattachant le sud de la vallée au pont flaubert. Il compte 4 séquences depuis sont accroche à la N338. Le monolithe se décline en deux procédés constructifs:

- De grandes parois calcaires inclinées de 10 degrés (procédé terre armée) habillent les parties extérieures de l'ouvrage sur toute sa longueur le long des séquences 1,3,5.
- Le perré (procédé terratrel) inclinées de 10 à 30 degrés (constitue les parois intérieures de l'ouvrage (bretelles) sur la séquence 4, l'ouvrage Madagascar.

### SEQUENCE 1: L'EMERGENCE

Le point d'accroche de l'infrastructure se caractérise par l'émergence de l'ouvrage. La future voie se connecte au Sud à l'actuel N338 (SUD III) passe sous le pont Stalingrad puis émerge comme un monolithe pour se raccrocher à l'ouvrage Pasteur. Au Nord l'ancienne bretelle de sortie de SUD III se transforme en massif boisé marquant une césure entre la voie ferrée et l'ouvrage d'art.

Au Sud, la bretelle d'insertion devient une voie de quartier qui se raccroche au réseau viaire de Petit Quevilly. Elle longe l'ouvrage jusqu'à ce qu'il passe au-dessus de la voie ferrée.

### SEQUENCE 2: L'OUVRAGE PASTEUR

L'ouvrage pasteur constitue la première section aérienne de l'infrastructure. Le monolithe s'interrompt pour laisser place à un ruban. Ce franchissement affirme le déploiement horizontal de l'ouvrage et son altitude (10 m).

Sur l'ouvrage, la transparence des parois acoustiques permet à l'automobiliste de percevoir le coteau Rouennais et le paysage de Seine.

De part et d'autre du franchissement de grands panneaux en béton de calcaire intègrent les culées et définissent des abris que nous avons qualifiés d'entrepôts de remisage.

### SEQUENCE 3 : BRETelles SUD

Cette séquence se raccroche à la place centrale grâce à la présence de bretelles d'entrée ou de sorties de la voie rapide. Dans cette séquence, l'ouvrage d'art imposant est longé par un bassin de rétention des eaux pluviales à l'ouest.

### SEQUENCE 4 : L'OUVRAGE MADAGASCAR ET LA PLACE CENTRALE

L'ouvrage Madagascar est la seconde section aérienne de l'infrastructure. Cette section est traitée par un ruban en acier corten qui survole la place centrale. Ce traitement aérien contraste avec le monolithe du perré qui permet d'affirmer la qualité de soutènement de l'ouvrage.

Les culées, sur lesquelles le ruban repose, sont recouvertes Terratrel qui se retournent jusqu'au point d'insertion des bretelles à la voie rapide.

### SEQUENCE 5: BRETelles NORD

Le remblai Nord est la dernière section de l'ouvrage d'art avant le Pont Flaubert. Il est marqué par l'étagement des bretelles d'entrée et de sortie de la voie rapide et se raccorde à la N1338 (pont Flaubert) au niveau du franchissement du Quai de France .

## V. SUD III TEMPORAIRE

Une fois l'ouvrage de raccordement réalisé (horizon 2022), la DREAL doit procéder au démontage de la sud III actuelle et à la remise en état des terrains. Dans ce cadre, elle envisage de réaliser la voie du faisceau sud dont l'emprise se situe sur la sud III actuelle.

A ce stade, le giratoire de la Motte étant toujours actif, la voie du faisceau sud devra se raccorder sur ce dernier.

Deux hypothèses de tracé sont possibles:

- Le scénario 1 prévoit de «tirer» la voie du faisceau sud le plus loin possible avec un branchement provisoire sur le giratoire.
- Le scénario 2 prévoit le rabattement de la voie du faisceau sud dans son emprise définitive vers la rue de la Motte.

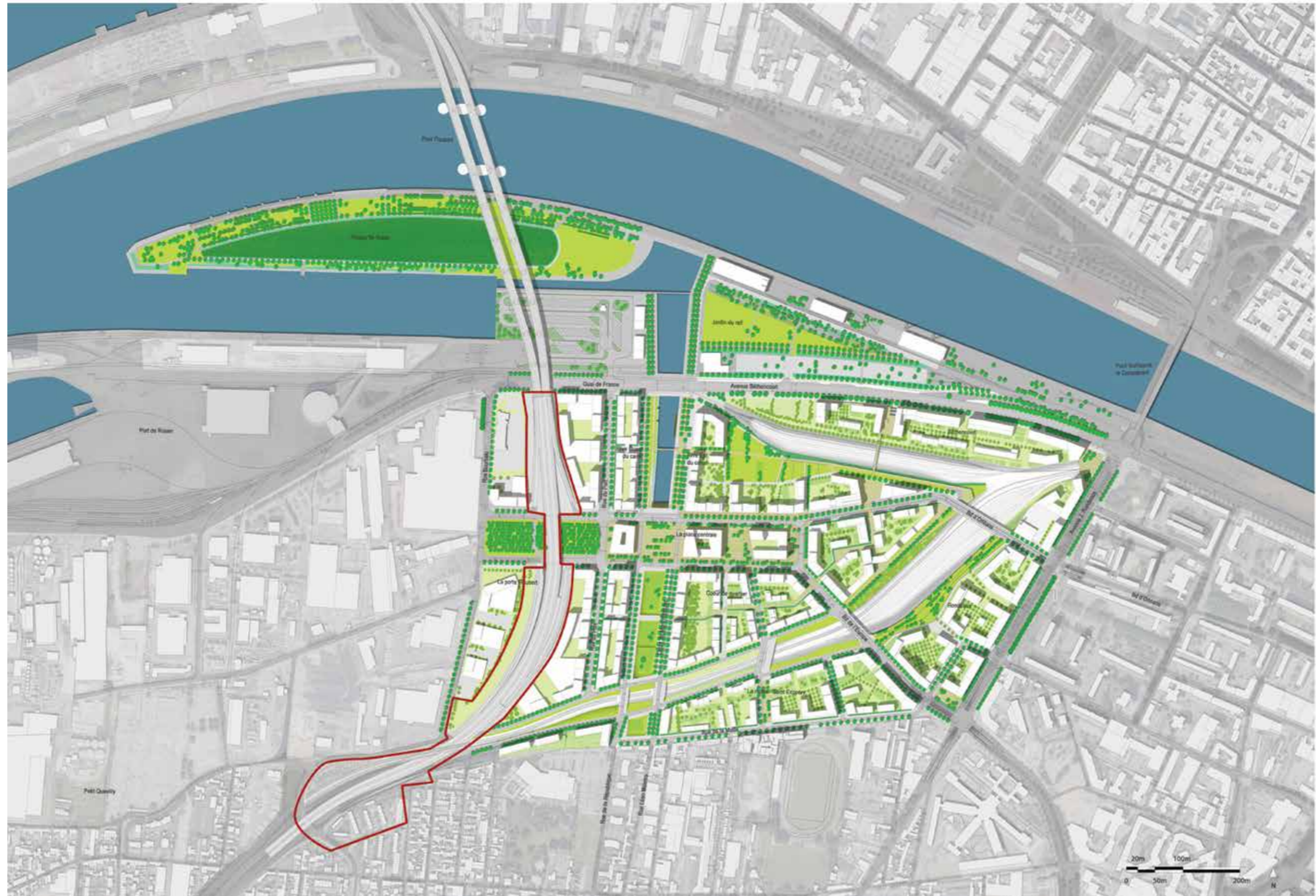
Nous privilégions le scénario 2 par ce qu'il permet de conserver le merlon nord et sa frange plantée pour des aménagements temporaires. Il permet aussi de limiter les travaux à ce stade en se raccrochant sur la rue de la Motte.

La proposition 2, Sud III temporaire s'oriente vers une conservation des revêtements du site en référence à des projets tel que la conversion du Maurice Road Airfield de Frankfort en parc.

Différents usages tendant à réutiliser le sol en place sont proposés afin de limiter les terrassements coûteux ne correspondant pas au projet du futur quartier de la motte.

D'ouest en est, la promenade Sud III composée de trois séquences offre de multiples espaces permettant aux habitants du petit Quevilly de faire du sport, de se reposer, de flâner.

- La première séquence comprend un espace planté, jardiné. Plus loin, des marquages au sol permettent de multiplier les usages : La bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons , pistes d'athlétisme)
- La deuxième séquence se situe au niveau du rabattement du faisceau sud vers la rue de la Motte. Sur cette séquence le tracé et le nivellement sont réalisés sur le projet de l'écoquartier définitif.
- La troisième séquence à l'est est soulignée par les merlons plantée existant sur la partie Nord. Comme sur la séquence 1, la bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons , pistes d'athlétisme). Nous proposons de profiter de la dépression de la trémie qui pourrait être le support d'un skate-park ou d'usages de glisse. Au Nord, sur la rive du faisceau, des belvédères s'ouvrent sur le coteau de la Seine, dans le prolongement des ouvertures du Petit Quevilly.



## II Contexte urbain : L'ouvrage dans l'écoquartier Flaubert

Le raccordement définitif du Pont Flaubert en rive gauche de la Seine est constitué en premier lieu d'une succession d'ouvrages d'art franchissant la place centrale de l'écoquartier et en second lieu du franchissement des voies ferrées électrifiées Rouen-Orleans avec un raccordement à l'infrastructure existante.

Au droit de l'ouvrage d'art franchissant la place centrale de l'écoquartier, est aménagé au point d'échanges entre le réseau routier national et le réseaux viaire de l'écoquartier.

Dans l'attente du développement de l'écoquartier Flaubert, la section RN 338 (dénommée Voie rapide Sud III) comprise entre l'échangeur de Stalingrad et le carrefour giratoire de la Motte sera requalifiée par un aménagement provisoire.

L'ensemble des ouvrages constitue une ligne courbe qui visuellement impact fortement le paysage et crée l'interface entre le nouveau quartier et le domaine portuaire.

## CONTEXTE URBAIN

la programmation urbaine aux abords de l'ouvrage



Euralille 2



Bercy



Hôtel Industriel - Paris - Perrault



## II Contexte urbain : L'ouvrage dans l'écoquartier Flaubert

### la programmation urbaine aux abords de l'ouvrage



Aux franges des activités portuaires et de part et d'autre de l'infrastructure routière les ilots bâtis ont pour enjeu d'assurer la transition avec les bâtiments d'activités à l'ouest et avec le quartier Flaubert à l'est.

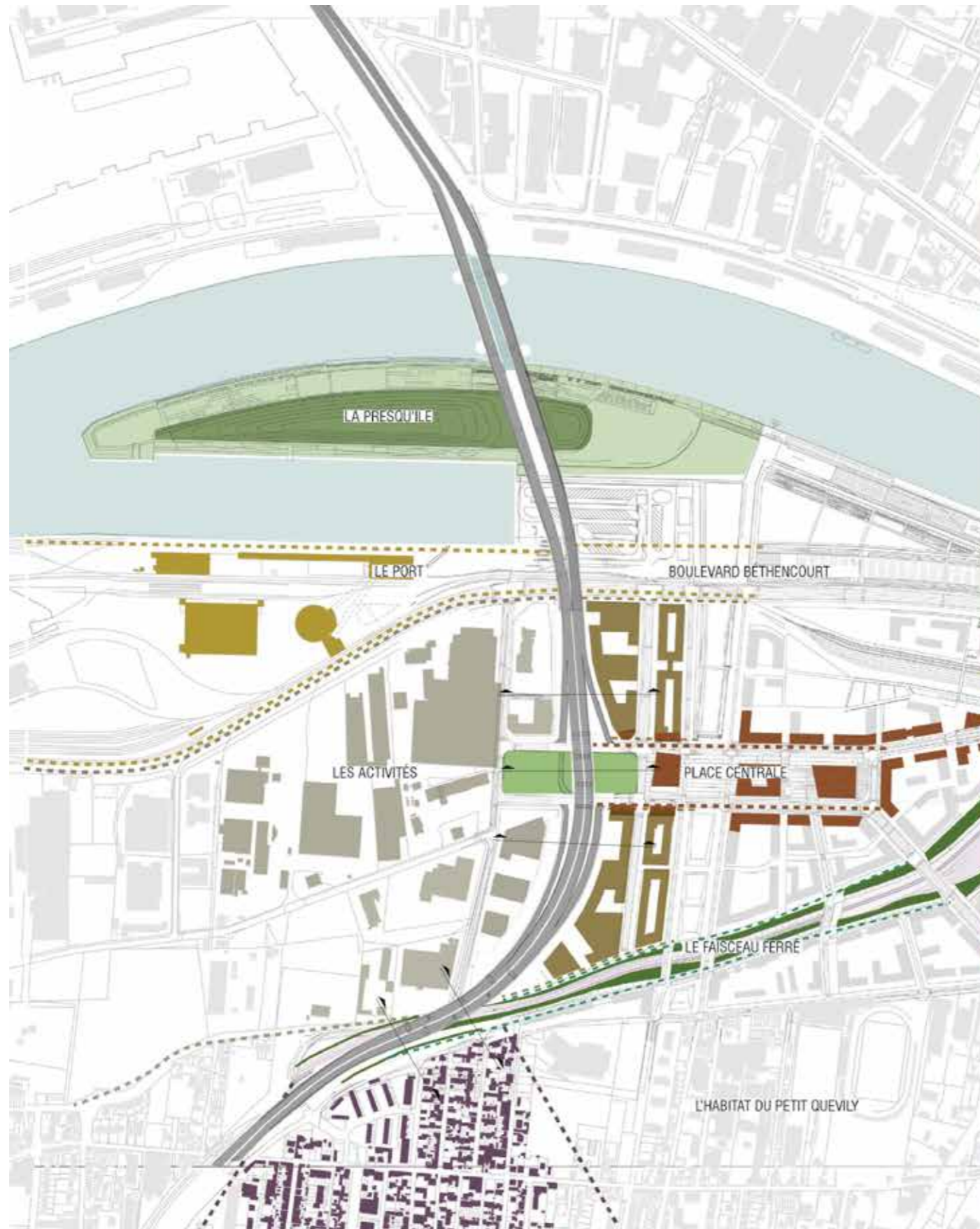
Les deux ilots, à l'ouest de l'infrastructure routière, sont donc destinés à accueillir des bâtiments d'activités économiques en continuités des activités existantes. Compte tenu de la hauteur de l'ouvrage routier, une hauteur de bâtiments supérieure à celle de l'ouvrage permettra d'éviter la visibilité sur des terrasses techniques. A la croisée de ces ilots avec la place centrale seront implantés deux immeubles à même d'assurer l'unité morphologique de la place. Pour les ilots situés à l'est de l'infrastructure, l'enjeu est plus complexe, il s'agit à la fois d'assurer une fermeture acoustique par rapport au trafic automobile, et d'assurer une façade valorisante aux activités de bureaux implantées en vis-à-vis sur la rue du Port. C'est cet enjeu qui a conduit à retenir des implantations mixtes d'activités nécessitant des halls de présentations et des fonctions d'atelier, pour les étages inférieurs qui seront surmontés sur rue d'activités de bureaux. Sur rue la façade ainsi constituée de show-room et de bureaux assurera bien un vis-à-vis satisfaisant. Les besoins de stationnement de ces activités seront satisfaits par la construction d'immeubles en superstructure assurant un premier effet de masque acoustique.

#### Légende:

- ..... Linéaire commercial
- ★ Moyenne surface alimentaire
- Logements
- Activités
- Bureaux
- Equipements
- Mixte Logements / Bureaux
- Mixte Logements / Equipements
- Mixte Bureaux / Equipements
- Mixte Bureaux / Activités
- stationnement

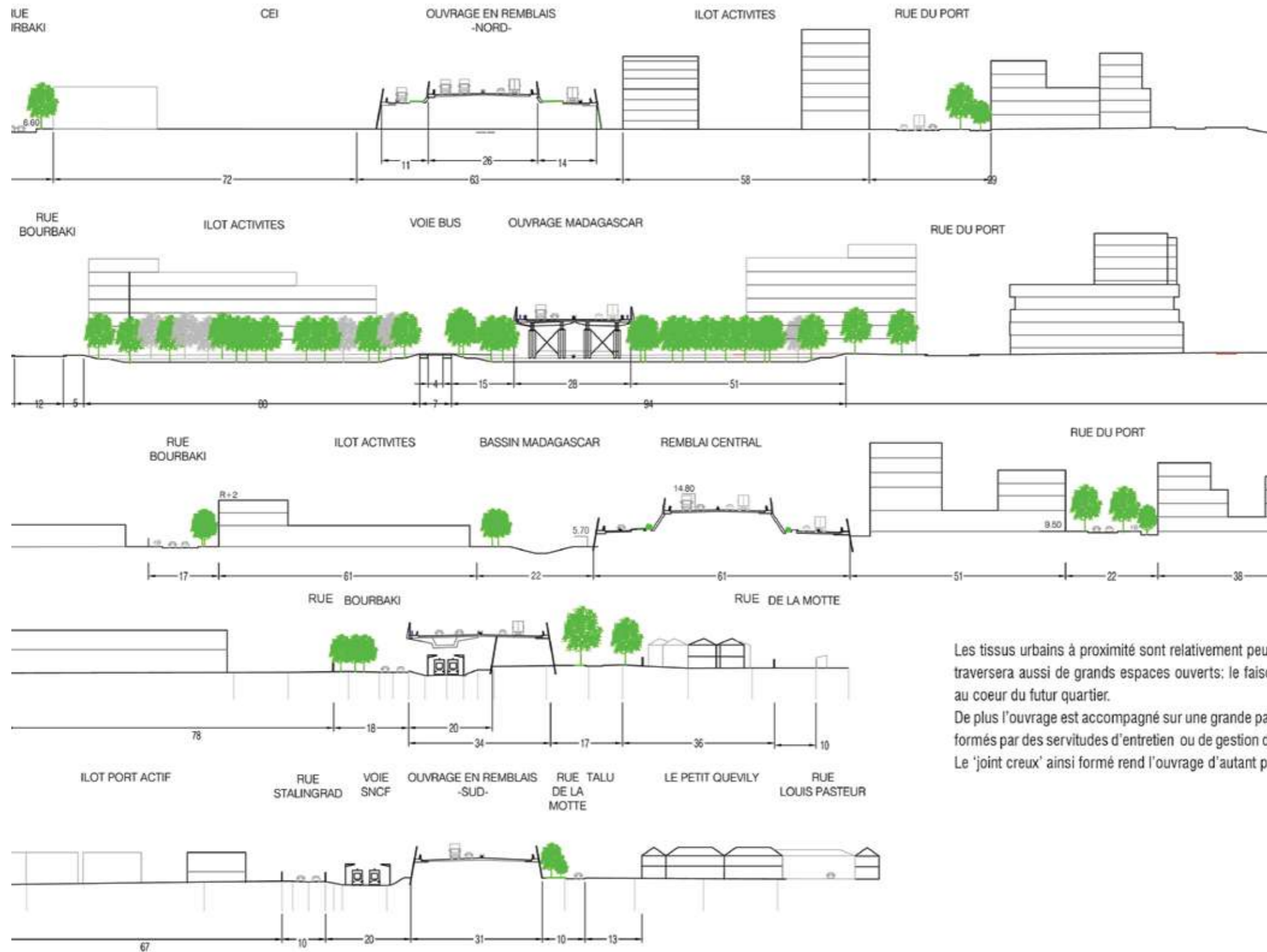
## CONTEXTE URBAIN

les séquences urbaines et paysagères traversées



## II Contexte urbain : L'ouvrage dans l'écoquartier Flaubert

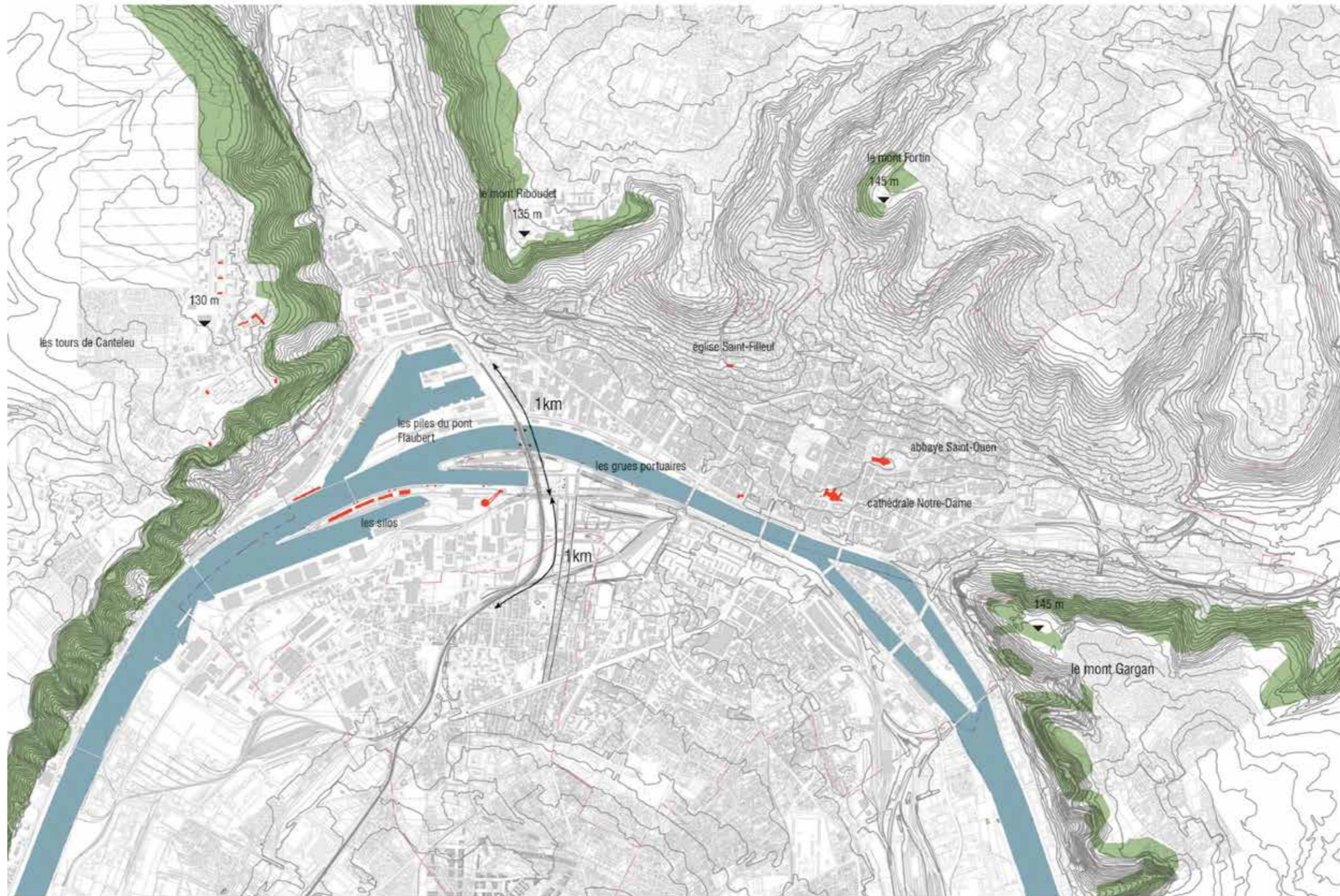
des séquences urbaines peu denses, un ouvrage en retrait sur ses deux rives.



Les tissus urbains à proximité sont relativement peu denses, et peu élevés. L'ouvrage traversera aussi de grands espaces ouverts: le faisceau ferré de la Plaine et la place au coeur du futur quartier.

De plus l'ouvrage est accompagné sur une grande partie de son linéaire par des 'vides' formés par des servitudes d'entretien ou de gestion des eaux de ruissellement (bassin). Le 'joint creux' ainsi formé rend l'ouvrage d'autant plus perceptible.





### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs

#### la qualité monumentale



**Instaurer une démarche de projet qui met en exergue la qualité Monumentale de l'ouvrage et l'installe dans le paysage.**

La Monumentalité de l'ouvrage se caractérise par son rapport au sol naturel et son déploiement horizontal. Ainsi qu'à son attache au pont Flaubert dans l'usage et la fonction de franchissement de la Seine.

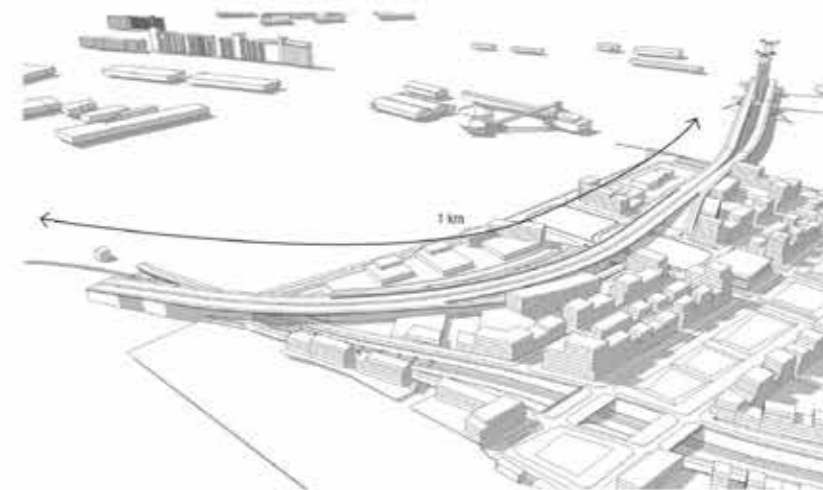
**- Identifier l'ouvrage en nommant sans ambiguïté le programme d'ingénierie routière: Le Viaduc**

Un viaduc est un ouvrage d'art routier ou ferroviaire qui franchit une vallée, une rivière, un bras de mer ou tout autre obstacle et qui présente une hauteur ou une longueur, parfois les deux, plus grande que celle qu'exigerait la seule traversée de la rivière ou de la voie à franchir. Le mot viaduc vient du latin via qui signifie « route » ou « voie », et de ducere signifiant « conduire ». Une confusion est souvent faite avec le mot « pont ». On parle de pont et de ses viaducs d'accès pour des ouvrages routiers qui se suivent.

**- Penser le viaduc comme un jalon du paysage des boucles de Seine auquel il participe.**

le viaduc du pont Flaubert formera un jalon des bords de Seine au même titre que les grandes 'verticales' des deux rives (les silos du port, les tours des quais) et du centre ville (les flèches et clochers).

Par ses dimensions et ses ondulations en plan, il se réfère au paysage des boucles de Seine avec lesquelles il entretient un rapport visuel réciproque: les coteaux boisés sont 'en ligne de mire' pour qui circule sur l'ouvrage, et le viaduc forme un grand ruban clair visible en différents points du coteau ou en bordure de plateau entre les cotes 130 et 135.



## le rapport au sol et au ciel



### LA MATIÈRE, LA LUMIÈRE, LA PIERRE DE VERNON

La matière de l'ouvrage est liée aux alentours, reliée à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au Sacré. Issu du sol et de la géologie des coteaux de la vallée, la pierre calcaire constitutive des parois assoit le projet dans la démarche de développement durable inhérente à notre époque, limitant le bilan carbone de l'opération par son extraction sur le bassin industrielle de la vallée de la Seine. Sa qualité à mettre en scène la lumière de la vallée, comme l'a révélé Claude Monnet dans ses peintures de la cathédrale de Rouen, justifie l'humble évidence du choix de ce matériau noble.



### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs

la lumière, la matière, la pierre de Vernon



## LE VIADUC DU PONT FLAUBERT les figures de l'ingénierie



le tablier



le perré



la culée



la pile

**ELABORER UN PROJET D'OUVRAGE DANS LA TRADITION DES FIGURES DE L'INGÉNIEURIE DES OUVRAGES D'ART : LE CONTREFORT, LE PERRÉ, LA PILE, LA CULÉE.**

Le projet s'élabore avec les figures de l'ingénierie traditionnelle des ouvrages d'art en adéquation avec les séquences paysagères et urbaines qu'il franchit. Ces figures sont employées et mise en œuvre dans l'esprit et l'objectif essentiels de leur qualité structurelles au regard de la géographie des lieux sur laquelle elles s'installent et au regard des questions programmatiques posées, confortement, franchissement, soutènement... Cette posture, évite ainsi tout effet de décor superfétatoire, et installe une lisibilité claire et minimale de l'ensemble de l'ouvrage dans la paysage.

### LE MONOLITHE ET LE RUBAN, HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

L'esthétique de l'ouvrage combine deux thèmes :

> Le Monolithe qui allie la géographie d'un sol reconstitué et l'ancrage de ces parois. Il assoit l'ouvrage dans son déploiement vertical.

> Le Ruban qui scande en altitude le déploiement horizontal de l'ouvrage. Il lui confère une lisibilité ténue et séquencée.

### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs 2 hypothèses de travail

**LE RUBAN:**

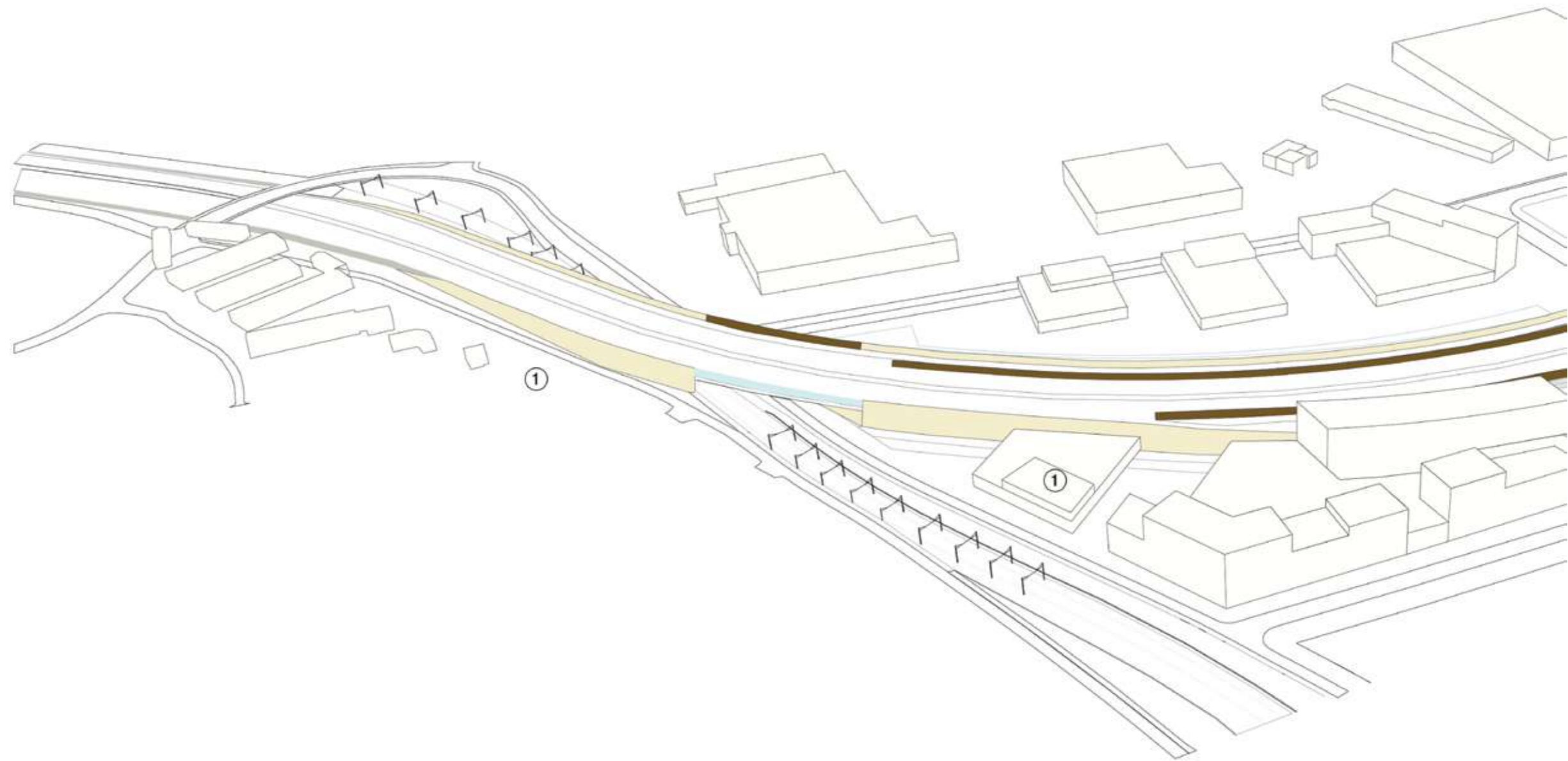
Traitement de l'ouvrage «en ruban»:  
Déroulé les séquences /traitement du mur antibruit matière



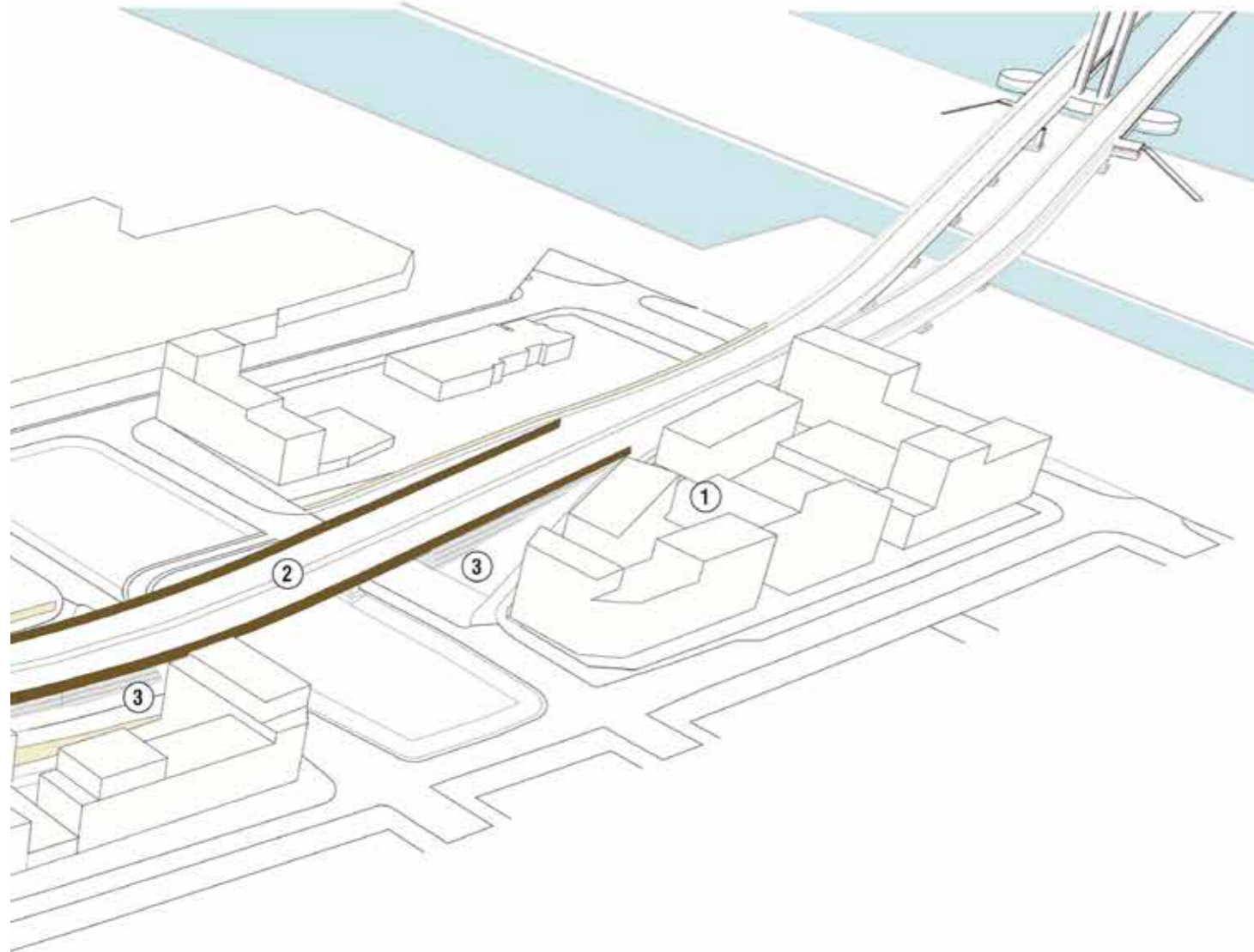
**LE MONOLITHE:**

Traitement monolithique des séquences  
Introduire la Continuité verticale parement / mur antibruit





### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs traitement architectural des différentes séquences



① le monolithe: parois terre armée avec fruit 10°



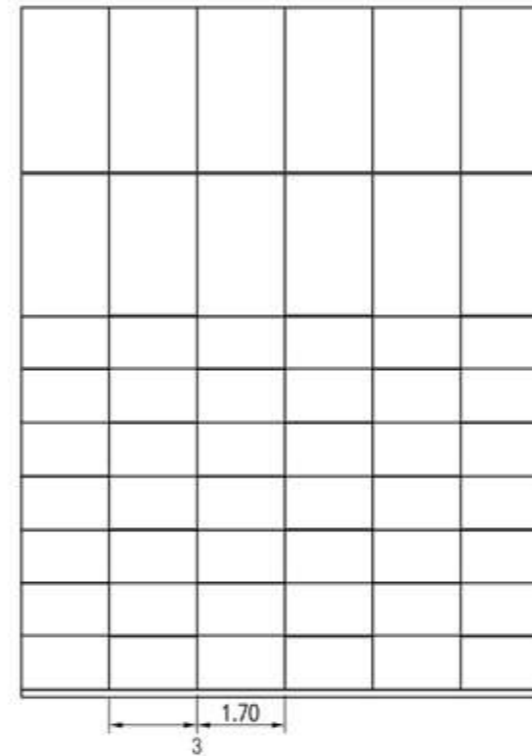
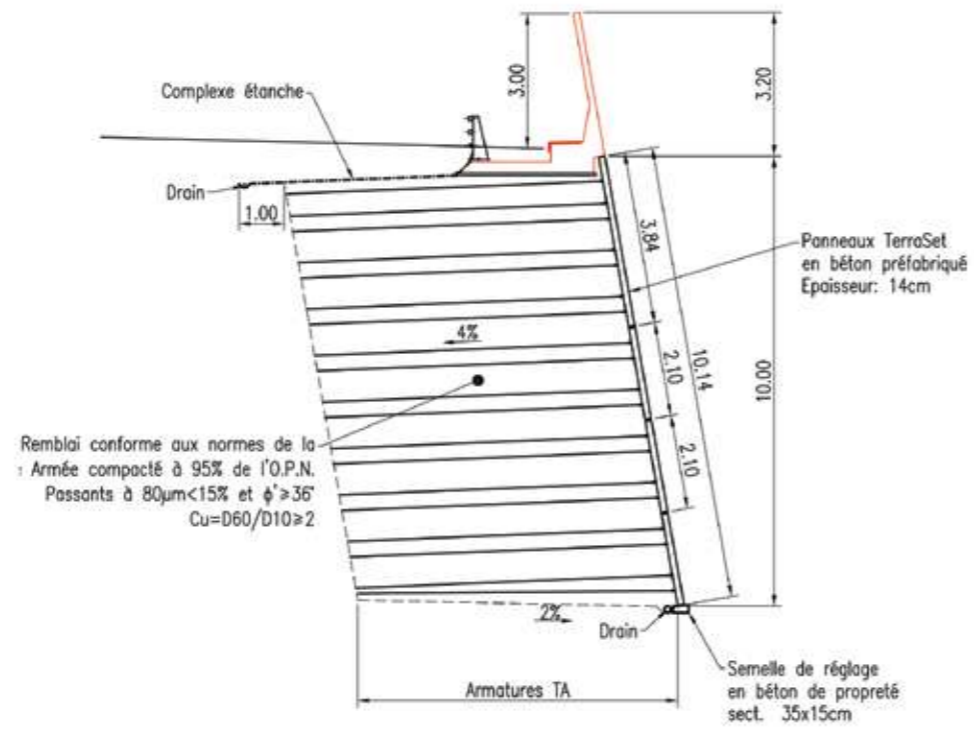
② le ruban en acier corten



③ les culées en Terratrel avec fruit 30°



## assemblage en quinconce, calpinage horizontal



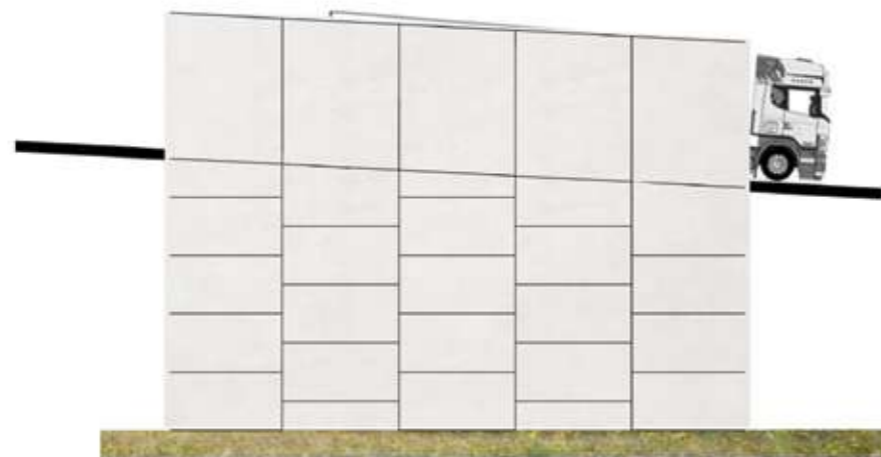
constructif fabricant, principe d'assemblage (dimension adaptées)

Nota : Etaisement spécifique à prévoir pour les panneaux de tête.



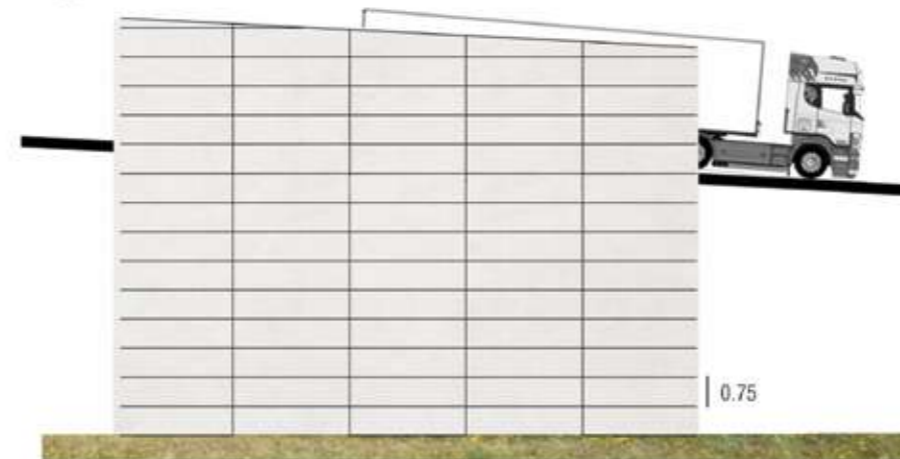
emprise du fruit à 10°

2



Proposition 1 : calepin en quinconce prolongé en paroi acoustique indépendante

3

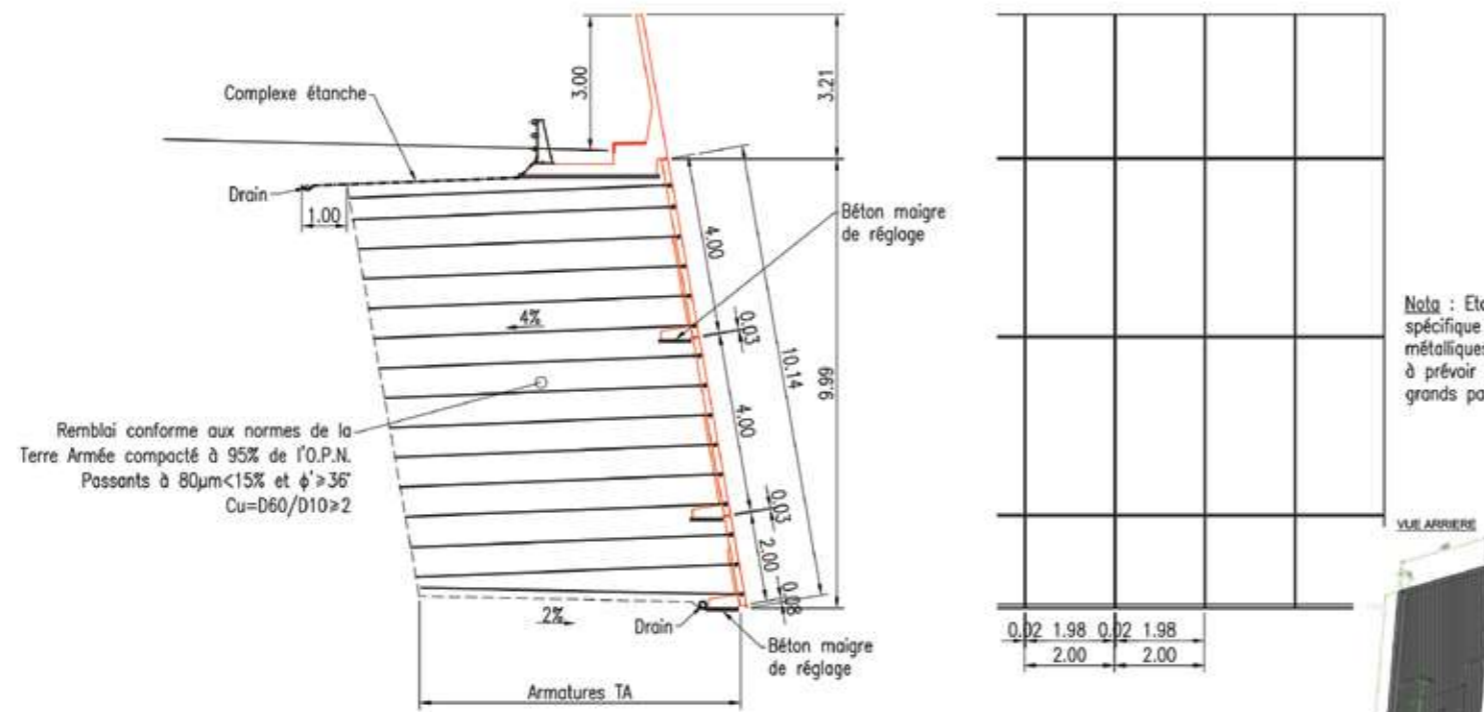


Proposition 2 : calepin prolongé en paroi acoustique



mémorial de la Grande Guerre de Meaux

### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs les procédés constructifs: la terre armée



**Note :** Etaisement spécifique ou profilés métalliques de liaison à prévoir pour les grands panneaux.

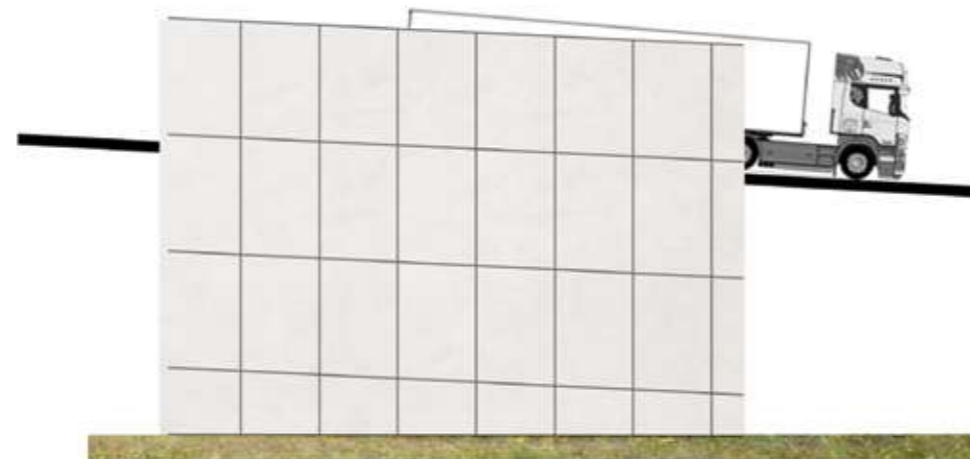
Dans ses études d'avant-projet, la maîtrise d'ouvrage du viaduc a retenu un **mode constructif de type terre renforcée** pour répondre au contexte géotechnique défavorable et à des emprises disponibles pour les travaux limitées.

Pour traduire l'idée d'une paroi monolithique (continuité soutènement/paroi acoustique), avec ce dispositif, il nous faut être particulièrement attentif à 2 aspects: la **taille des modules** et l'**importance des joints formant le calepinage**.

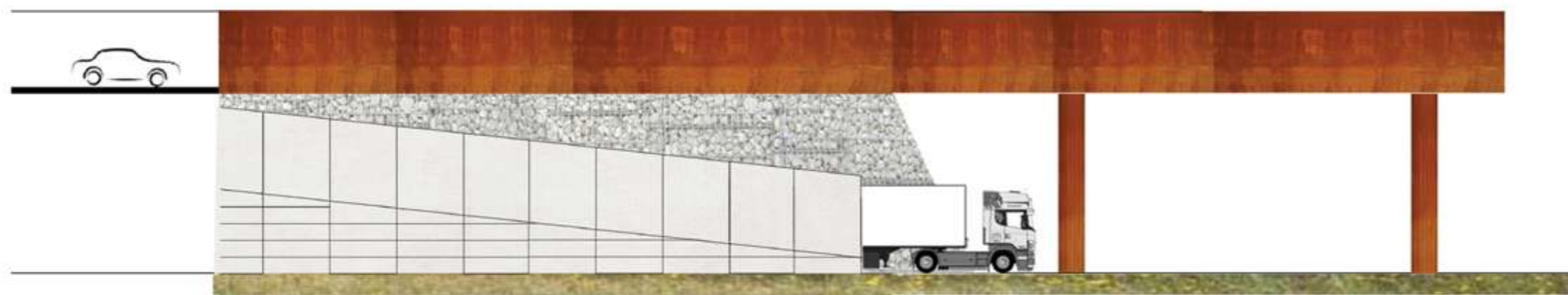
Dans un site où la qualité du sol ne permet pas d'employer des modules de béton de grande dimension (risques de tassements différentiels), les **dimensions envisageables** sont de 170x 210 verticalement ou 150x 300 horizontalement.

Le **calepinage en quinconces** verticales utilisé pour le montage des panneaux terre armée nous paraît peu compatible avec l'idée de mur que nous souhaitons exprimer (quinconce verticale plutôt qu'horizontale). Il est possible de les « effacer » grâce à un joint de surface formant un motif en grille (voir exemple du mémorial de la Grande Guerre ci-contre).

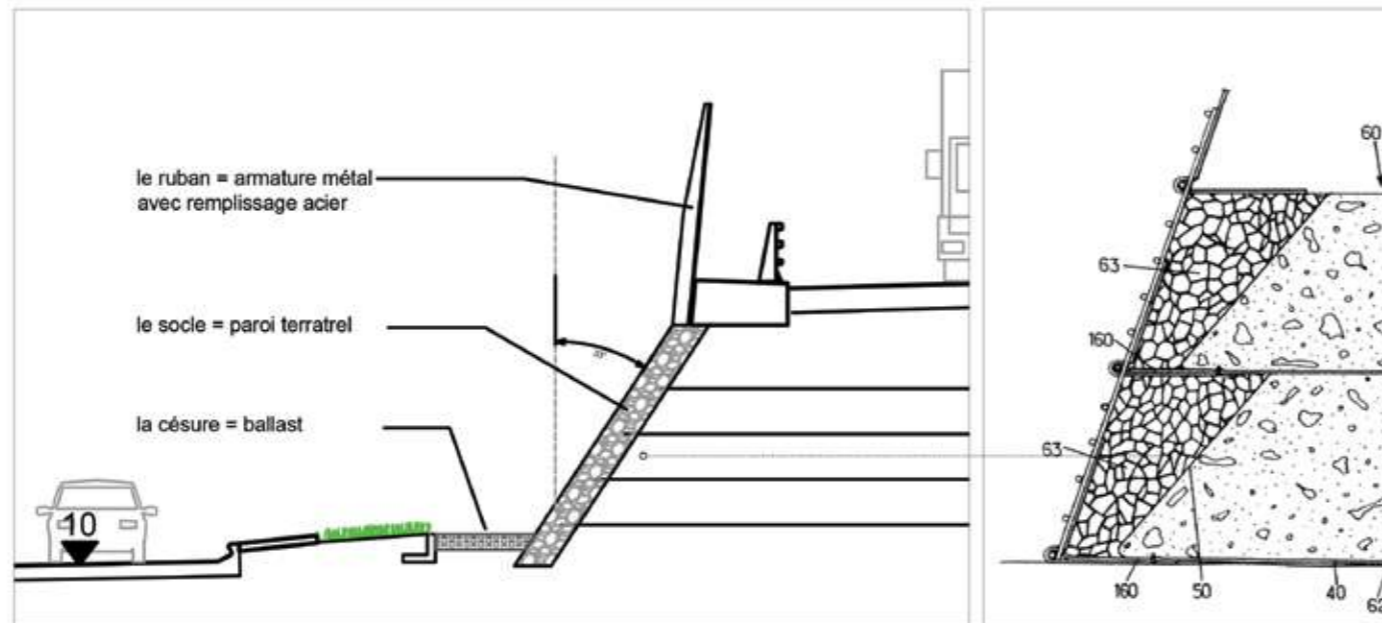
Pour éviter le quinconce, une autre possibilité consiste à réaliser des panneaux équipés d'un pied de façon à ce qu'ils soient autostables lors de la mise en œuvre. Cette solution permet d'avoir des panneaux d'une dimension plus grande (200 x 400) mais implique un certain nombre de sujétions de mise en œuvre (étaisement ou interconnexion par profilés pour la tenue au vent, réalisation d'un béton maigre à chaque niveau,...) et de surcoûts (coffrages spécifiques, surconsommation de béton de +/-30%, préfabrication avec reprise de bétonnage, mise en place éventuelle de profilés perdus au montage).



Proposition 3 : calepin vertical prolongé en paroi acoustique



### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs les procédés constructifs: Terratrel



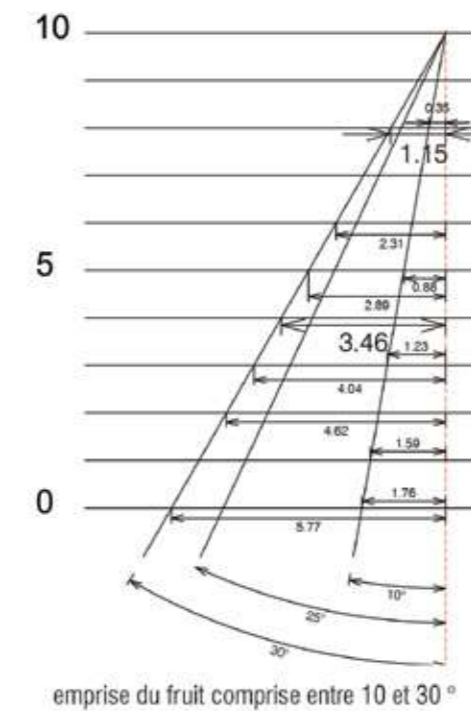
#### L'inclinaison des parois= le fruit

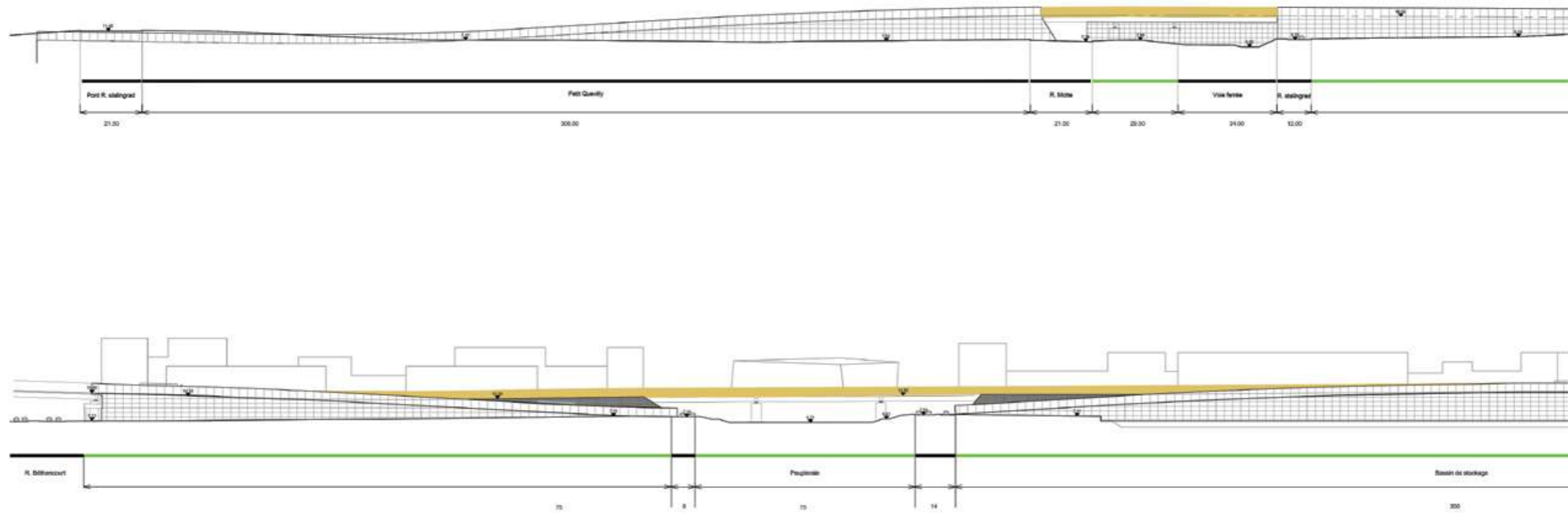
Nous souhaitons mettre en œuvre des murs avec un fruit afin d'affirmer la fonction de soutènement et d'évoquer la figure du perré. Cette inclinaison se retrouve dans les parois acoustiques et leur confère une forme plus enveloppante renforçant son efficacité.

**Pour le monolithe**, une légère inclinaison permet d'obtenir l'effet souhaité : un angle de 10° est compatible avec le mode constructif terre armée et génère des surlargeurs d'emprise acceptables (à confirmer avec le plan des servitudes d'entretien).

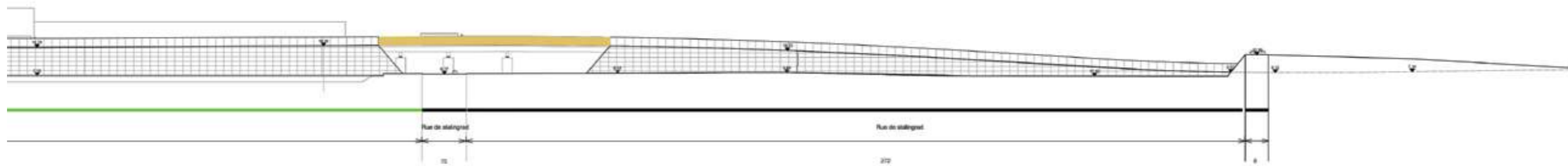
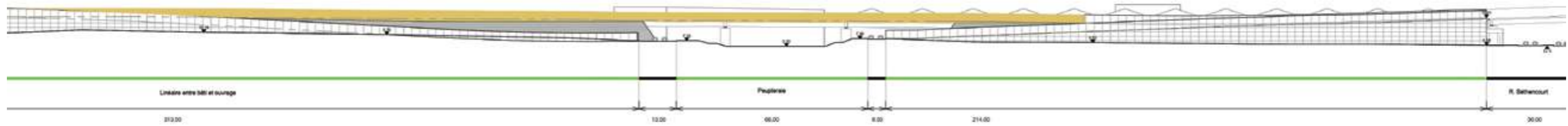
Les rayons de courbures en plan de l'ouvrage étant élevés (supérieurs à 300m), les variations dimensionnelles induites par la forme conique (de l'ordre d'1cm) sont absorbables par les joints

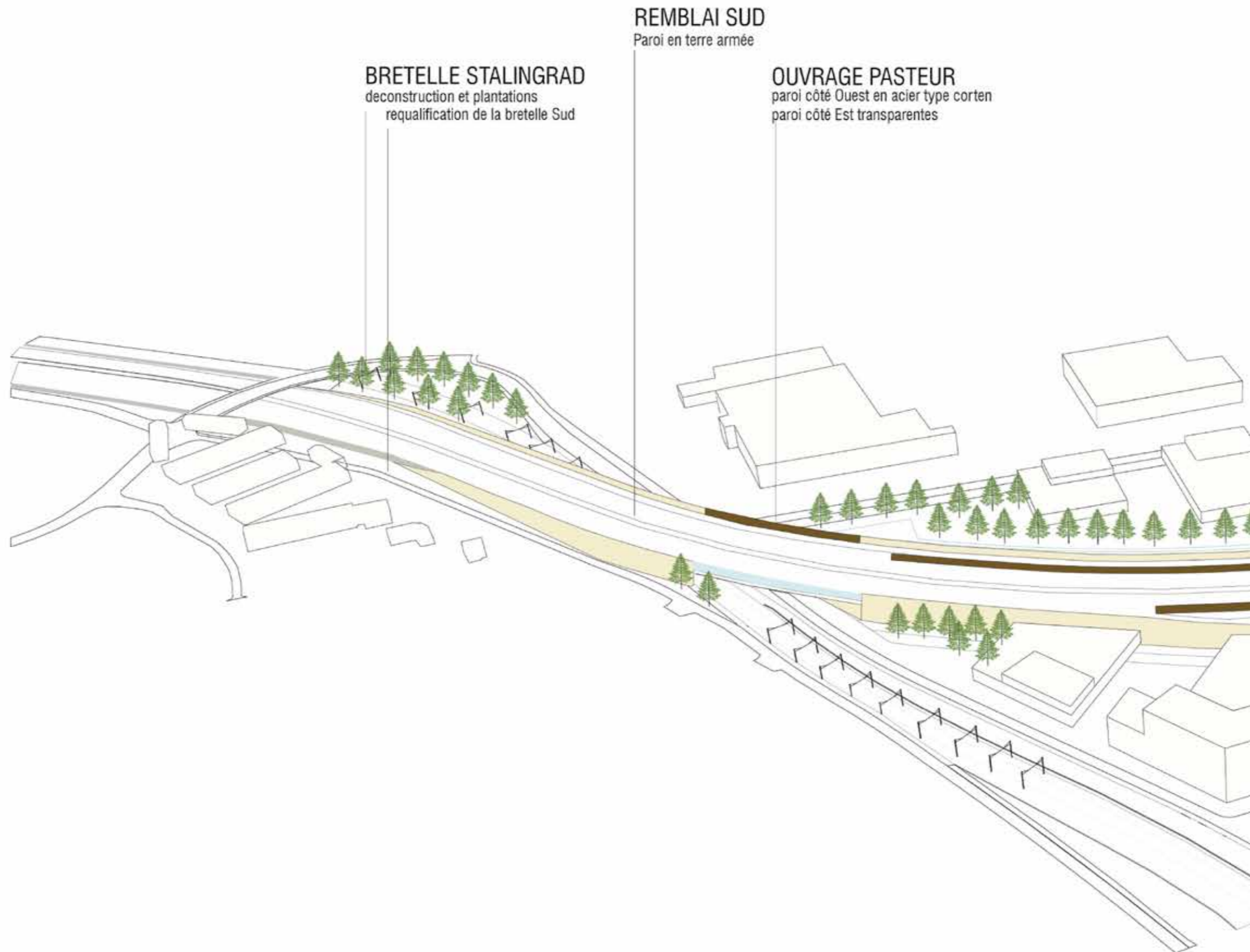
**Pour les culées** et leur prolongement le long des bretelles d'accès au nord et sud de la place Centrale, une inclinaison plus prononcée (environ 30°) permet d'accentuer le contraste avec le ruban (en plus de la matérialité particulière du Terratrel).



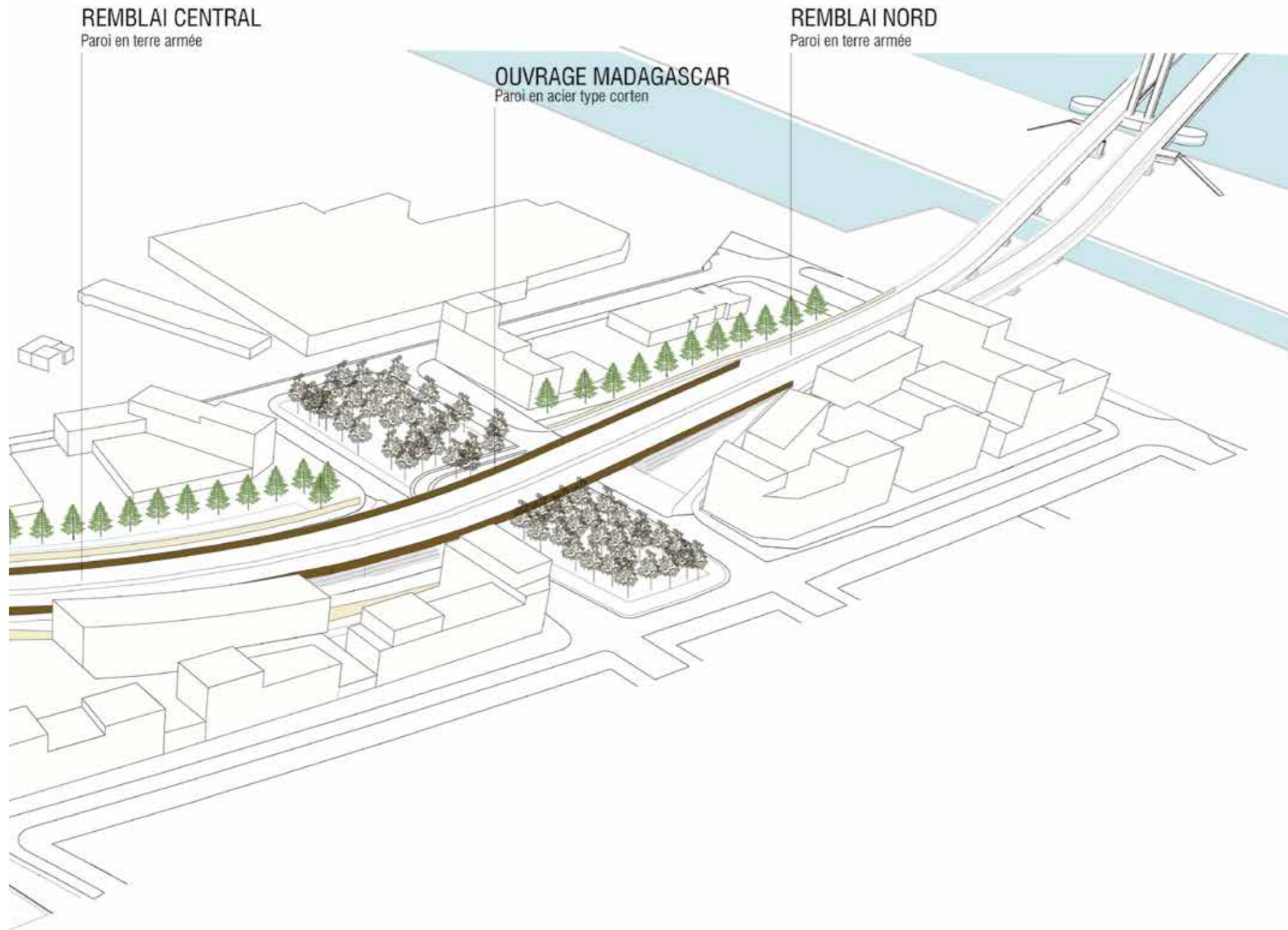


### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs profils en long

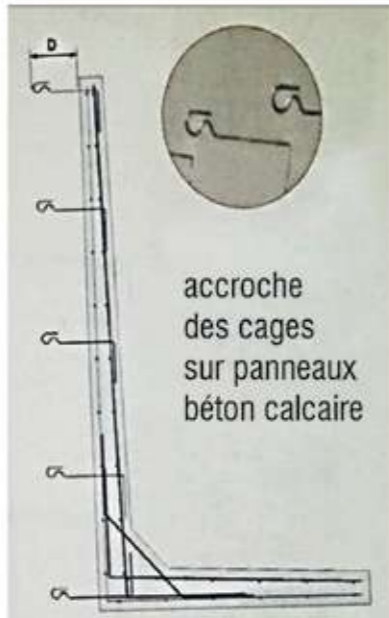
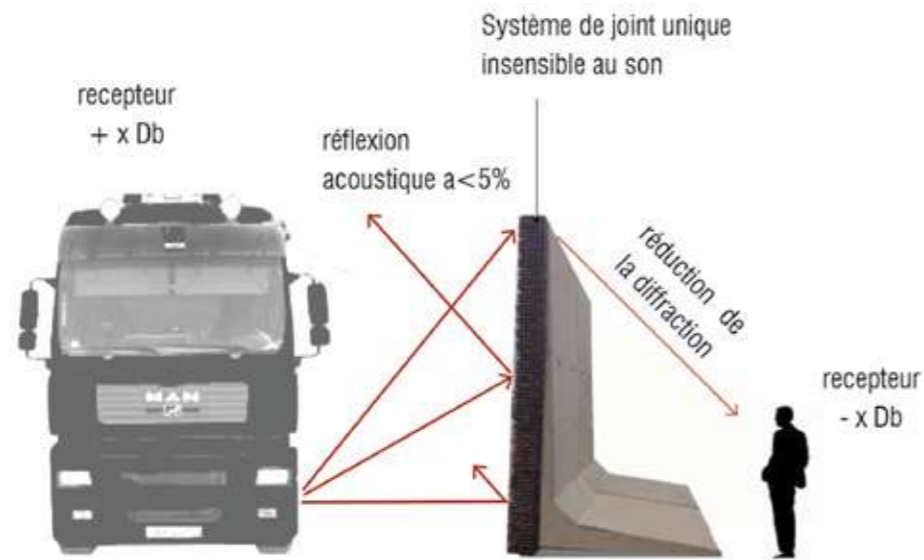




### III Le viaduc du pont Flaubert : conception architecturale des éléments constitutifs



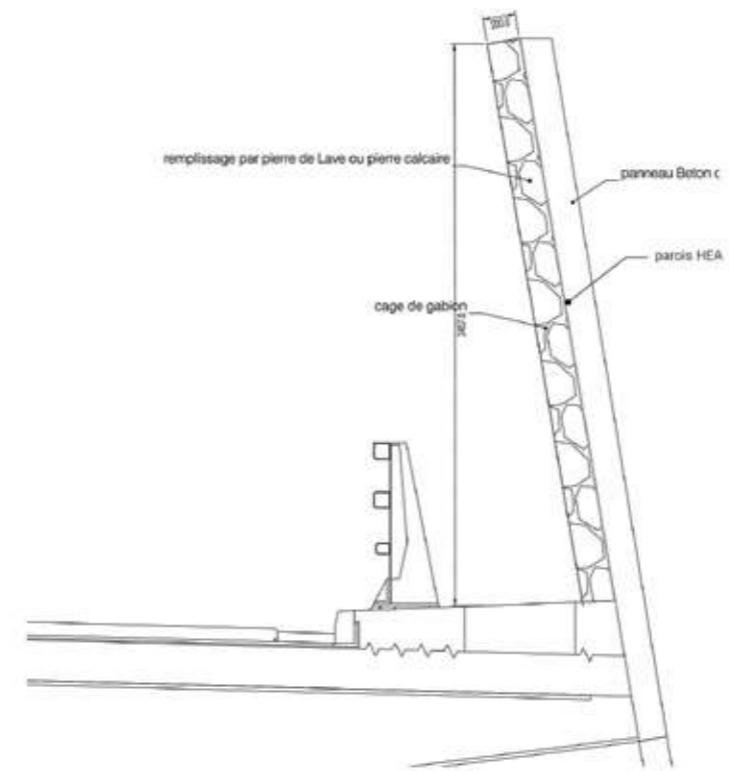




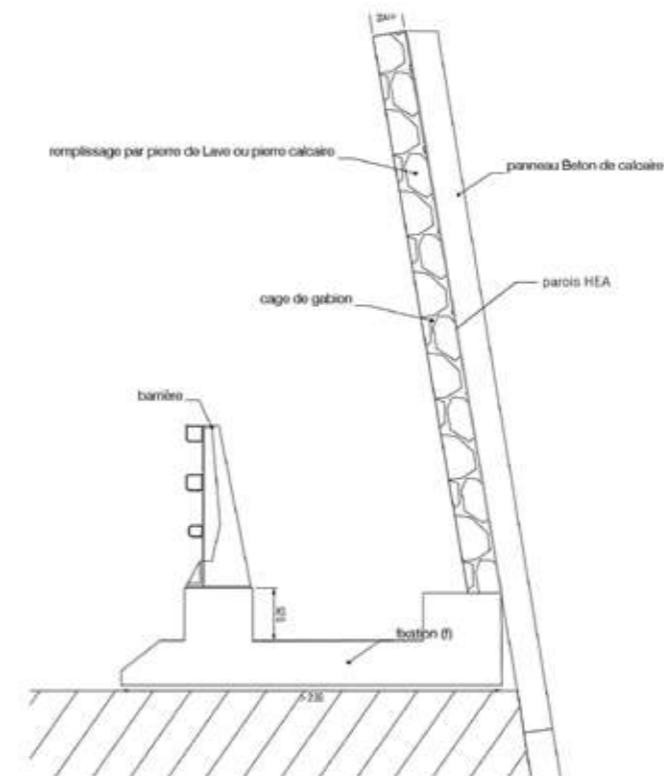
accroche des cages sur panneaux béton calcaire



paroi type Vbion mur absorbant anti-bruit

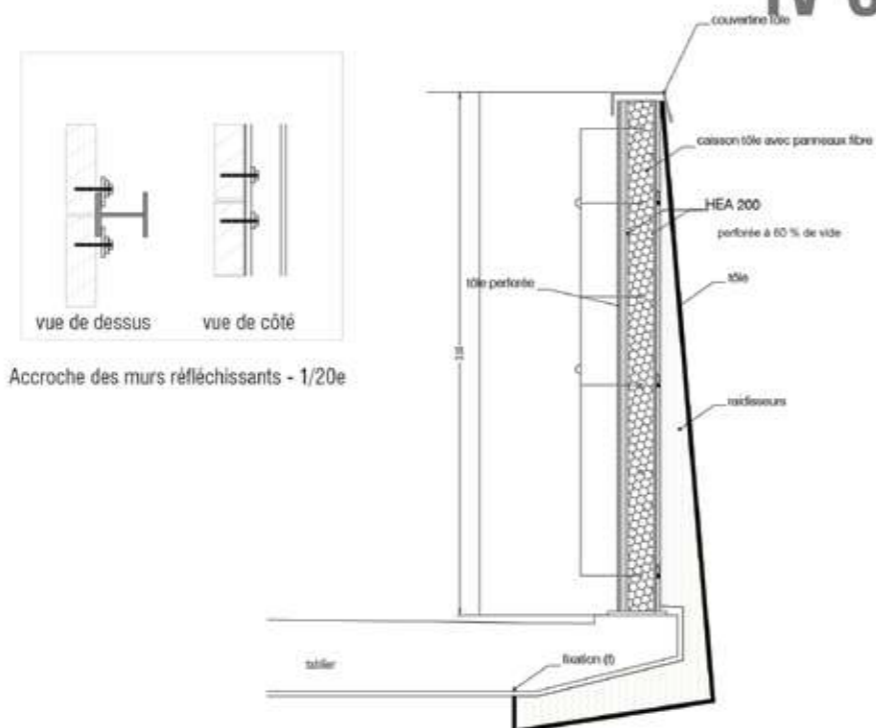


détails type d'une paroi acoustique : gabion et béton calcaire sur tablier - 1/40e



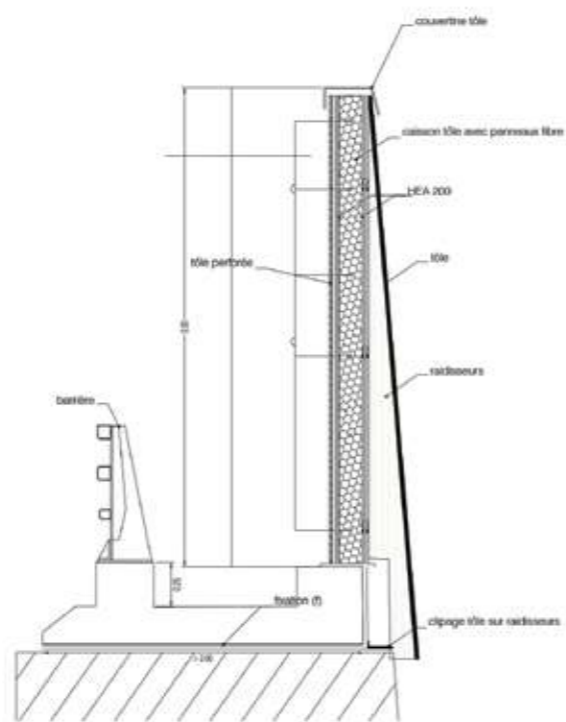
32 détails type d'une paroi acoustique : gabion et béton calcaire - 1/40e

## IV Conception architecturale des écrans acoustiques



Accroche des murs réfléchissants - 1/20e

détails type d'une paroi acoustique en acier corten sur tablier - 1/40 e



détails type d'une paroi acoustique en acier corten sur remblai - 1/40 e

Système écrans acoustiques : performances A3-B3

Les murs antibruit s'inscrivent dans la logique de conception architecturale et paysagère de l'ensemble de l'ouvrage. À contrario d'éléments rapportés, ils vont introduire une continuité verticale des parois, ou signifier leur déploiement horizontal par leur traitement dans le même matériau constitutifs des thèmes de l'ouvrage : Béton de calcaire sur les séquences Monolithe, acier corten sur les séquences du Ruban. Cette logique de matière se retrouve dans leur envers et leur avers, afin que l'utilisateur perçoive sur l'ouvrage les différentes séquences traversées et leur échelle.



principe de mise en lumière - élévation



## V Le projet paysager : insertion paysagère

> former une grande ligne arborée sur la rive ouest du viaduc



la trame arborée vient structurer le futur écoquartier

### PENSER LE VIADUC DU PONT FLAUBERT COMME UN JALON DU PAYSAGE DES BOUCLES DE SEINE

Le viaduc du pont Flaubert est un jalon dans le paysage au même titre que les grandes 'verticales' des deux rives (les silos du port, les tours des quais) et du centre-ville (les flèches et clochers).

Par ses dimensions et ses ondulations en plan, il se réfère au paysage des boucles de Seine avec lesquelles il entretient un rapport visuel réciproque : les coteaux boisés sont 'en ligne de mire' pour qui circule sur l'ouvrage, et le viaduc forme un grand ruban clair visible en différents points du coteau ou en bordure de plateau entre les cotes 130 et 135.

L'ensemble des ouvrages de franchissement et en remblais forment une large courbe qui relie les deux rives de Seine et traverse les différents tissus urbains. Elle crée une figure paysagère à l'échelle de la boucle de Seine.

L'infrastructure courbe est doublée d'une ligne arborée composée d'un alignement d'arbres de hautes tiges. Cette ligne vient compléter la structure paysagère perceptible à l'échelle de la ville par des arbres de première grandeur (plus de 20 mètres), à la silhouette structurée, aux racines pivotantes (du point de vue de la proximité des ouvrages d'art) comme par exemple le Chêne petraea et le Tulipier de virginie.

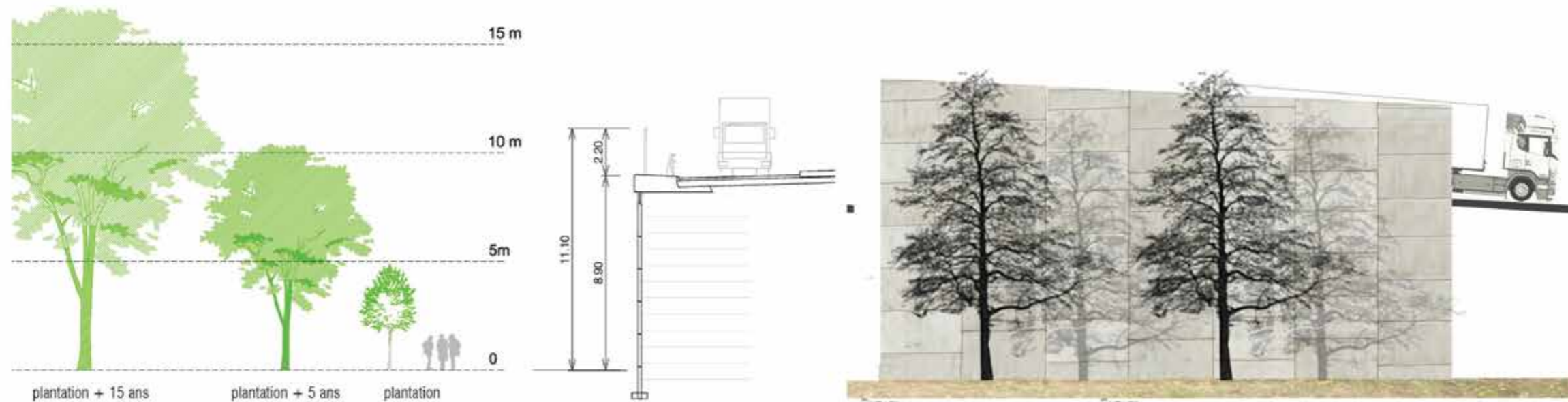
Pour une meilleure intégration paysagère, les limites de l'ouvrage marquées par des clôtures barreaudées seront doublées dans la mesure du possible, d'une végétation arbustive composée de haies ou d'arbres de troisième grandeur (compris entre 7 et 15 mètres).



les platanes du boulevard de Béthencourt



présence d'un grand alignement dans un tissu urbain constitué: l'exemple de l'avenue du Mont Riboudet.



des arbres d'une taille suffisante pour 'exister' à côté de l'ouvrage

Nom commun	Genre	espèces	hauteur	croissance	port	système racinaire	durée de vie	résistance pollution	rusticité
Tulipier de virginie	Liriodendron	tulipifera	20-25 m		conique	pivot	a + 150 ans	b	a
Aulne glutineux	Alnus	glutinosa	20-25 m	rapide	évasé	traçant	40-50 ans		
Frêne	Fraxinus	sp.	20-40 m	rapide	ovale	pivotantes	c-(maladie) ?		compromis
Chêne des marais	Quercus	palustris	20-25 m	lente	couronne conique		a	a	c / fragile
Chêne du japon	Quercus	acutissima	18 m	lente	élancé	pivot	a (400 ans)	a	a
Chêne petraea	Quercus	rouvre	20-30 m	moyenne		pivot	a	a / atmosphère urbaine	
Chêne à feuilles de châtaigner	Quercus	castaneifolia	30 m	très rapide	conique large	pivot	a (400 ans)		a
Chêne chevelu	Quercus	cerris	25-30 m	rapide	houppier ovoïde	pivot	a (400 ans)	a / atmosphère urbaine	a

Des essences aux racines pivots afin de ne pas altérer les ouvrages d'art et le bassin .



Tulipier de virginie



Chêne rouvre



Chêne du japon



Chêne à feuille de châtaigner



Chêne chevelu



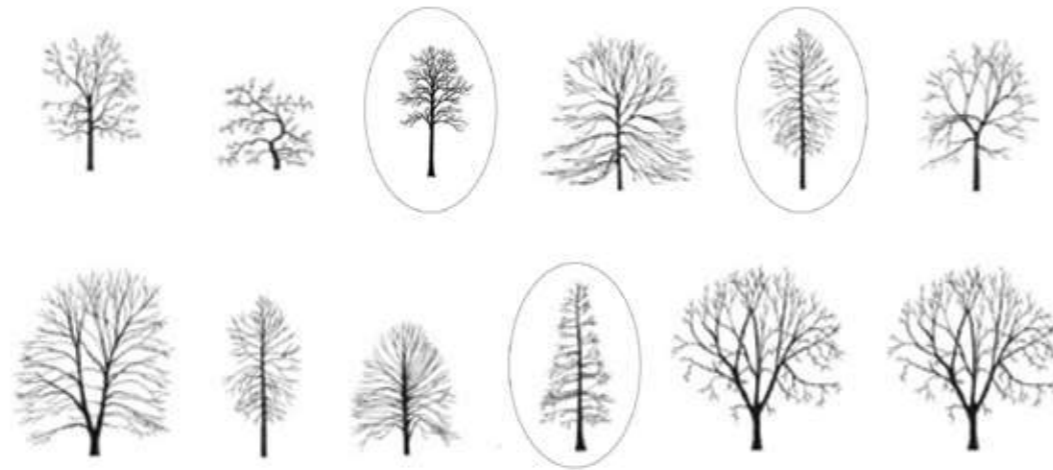
Aulne



Frêne

## V Le projet paysager : insertion paysagère

> former une grande ligne arborée sur la rive ouest du viaduc



Aulne

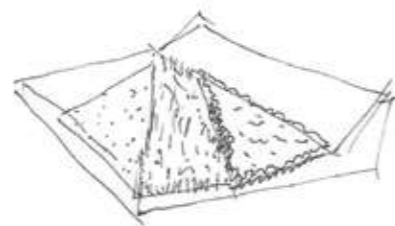


Tulipier

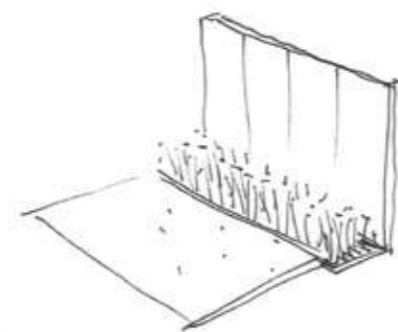


Chêne

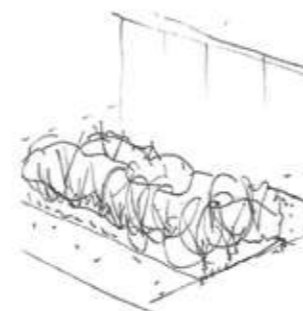
une silhouette en accord avec le dessin des parois: un fût vertical et un houppier horizontal et étagé



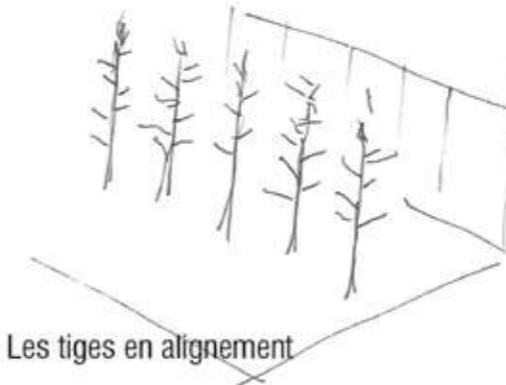
Le tapis planté



la césure



Le socle arbustif

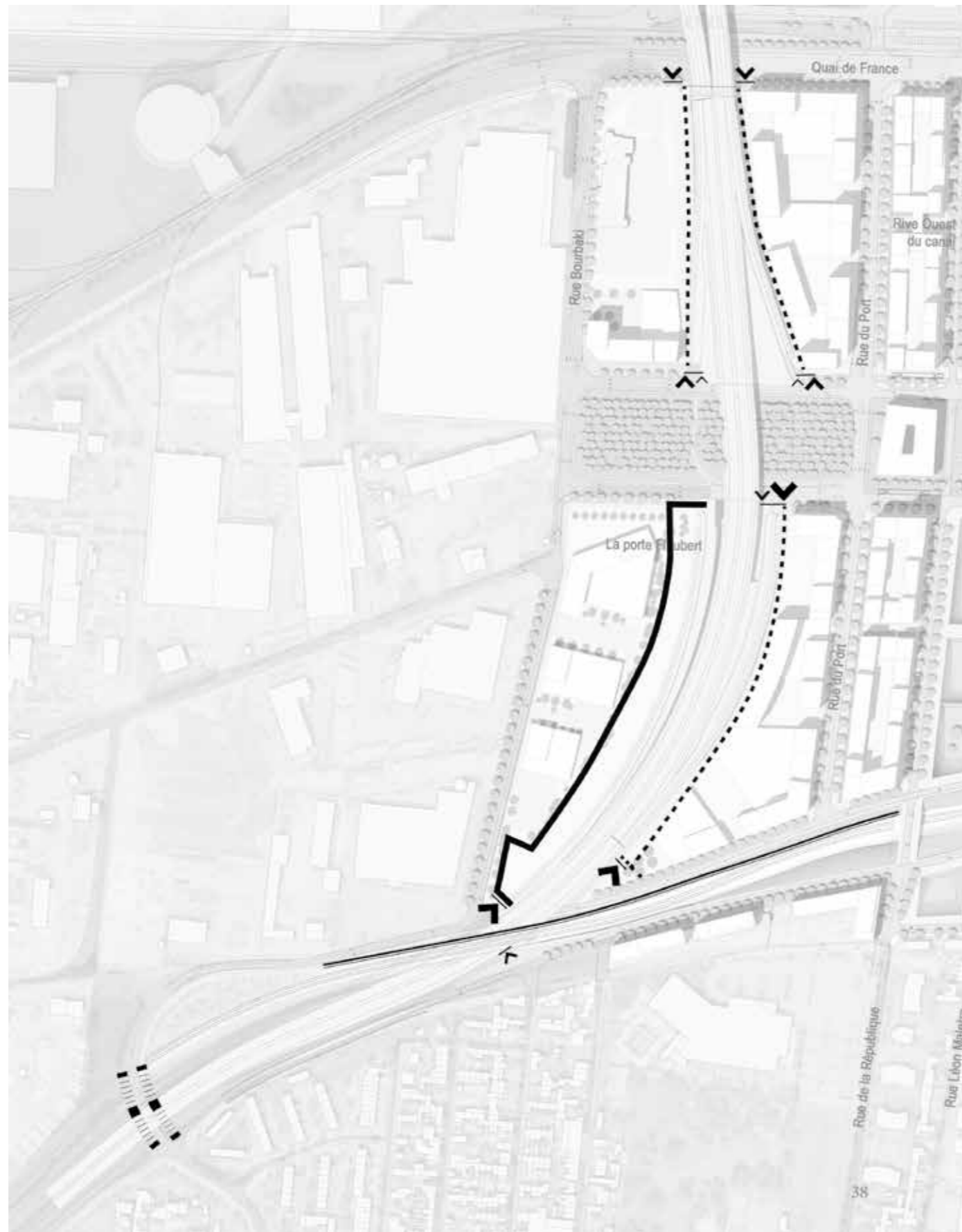


Les tiges en alignement



Le rideau boisé

des dispositifs de plantation adaptés à la mise en scène des différentes séquences de l'ouvrage



### Clôtures existantes









Pont stalingrad, clôture anti-sucides



Boulevard de l'Europe ( Limite entre l'ouvrage et le CEI )

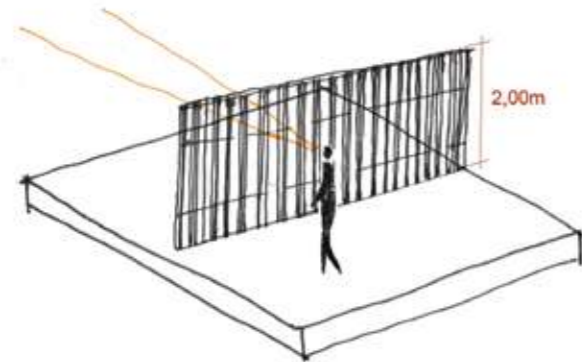


Rue Stalingrad, limite de la voie SNCF

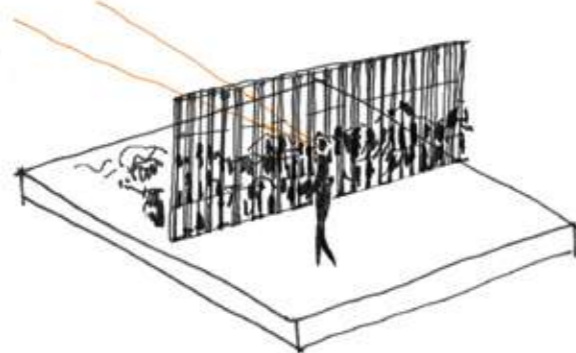
-  Côture de délimitation des abords du bassin
-  Clôture de délimitation de l'ouvrage et de ses abords
-  Portail entretien accès véhicule
-  Portail entretien accès piéton
-  Clôture existante voie ferrée (remplacement nécessaire?)
-  Clôture franchissement ouvrage

## V Le projet paysager : insertion paysagère

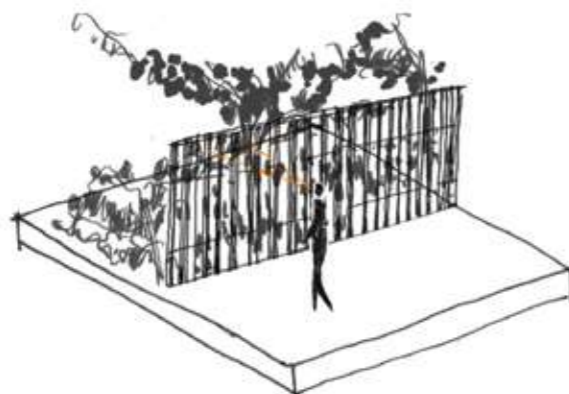
le traitement des limites



Clôture barreaudée sur trottoir



Clôture barreaudée sur trottoir doublé d'une végétation arbustive



Clôture barreaudée sur trottoir doublé d'une végétation arborée

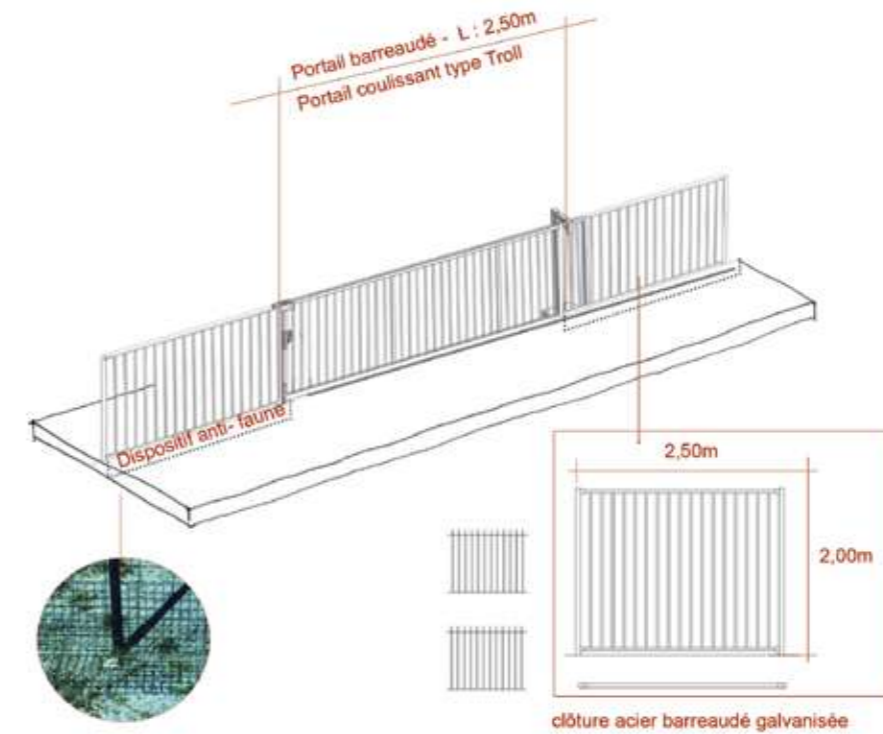
### Dispositif doublée d'un ensemble paysagé



Clôture barreaudée sur trottoir doublé d'une végétation arbustive



Clôture barreaudée sur trottoir doublé d'une végétation arborée



Clôture et portails barreaudée (type CNC)



Clôture modulaire (type NORMACLO)





## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

L'ouvrage monumental se déploie en courbe rattachant le sud de la vallée au pont flaubert.

Il compte 4 séquences depuis sont accroche à la N338. Le monolithe se décline en deux procédés constructifs:

- De grandes parois calcaires inclinées de 10 degrés (procédé terre armée) habillent les parties extérieures de l'ouvrage sur toute sa longueur le long des séquences 1,3,5.
- Le perré (procédé terratrel) inclinées de 10 à 30 degrés (constitue les parois intérieures de l'ouvrage (bretelles) sur la séquence 4, l'ouvrage Madagascar.

### SEQUENCE 1: L'EMERGENCE

Le point d'accroche de l'infrastructure se caractérise par l'émergence de l'ouvrage. La future voie se connecte au Sud à l'actuel N338 (SUD III) passe sous le pont Stalingrad puis émerge comme un monolithe pour se raccrocher à l'ouvrage Pasteur. Au Nord l'ancienne bretelle de sortie de SUD III se transforme en massif boisé marquant une césure entre la voie ferrée et l'ouvrage d'art.

Au Sud, la bretelle d'insertion devient une voie de quartier qui se raccroche au réseau viaire de Petit Quevilly. Elle longe l'ouvrage jusqu'à ce qu'il passe au-dessus de la voie ferrée.

### SEQUENCE 2: L'OUVRAGE PASTEUR

L'ouvrage pasteur constitue la première section aérienne de l'infrastructure. Le monolithe s'interrompt pour laisser place à un ruban. Ce franchissement affirme le déploiement horizontal de l'ouvrage et son altitude (10 m).

Sur l'ouvrage, la transparence des parois acoustiques permet à l'automobiliste de percevoir le coteau Rouennais et le paysage de Seine.

De part et d'autre du franchissement de grands panneaux en béton de calcaire intègrent les culées et définissent des abris que nous avons qualifiés d'entrepôts de remisage.

### SEQUENCE 3 : BRETELLES SUD

Cette séquence se raccroche à la place centrale grâce à la présence de bretelles d'entrée ou de sorties de la voie rapide. Dans cette séquence, l'ouvrage d'art imposant est longé par un bassin de rétention des eaux pluviales à l'ouest.

### SEQUENCE 4 : L'OUVRAGE MADAGASCAR ET LA PLACE CENTRALE

L'ouvrage Madagascar est la seconde section aérienne de l'infrastructure. Cette section est traitée par un ruban en acier corten qui survole la place centrale. Ce traitement aérien contraste avec le monolithe du perré qui permet d'affirmer la qualité de soutènement de l'ouvrage.

Les culées, sur lesquelles le ruban repose, sont recouvertes Terratrel qui se retournent jusqu'au point d'insertion des bretelles à la voie rapide.

### SEQUENCE 5: BRETELLES NORD

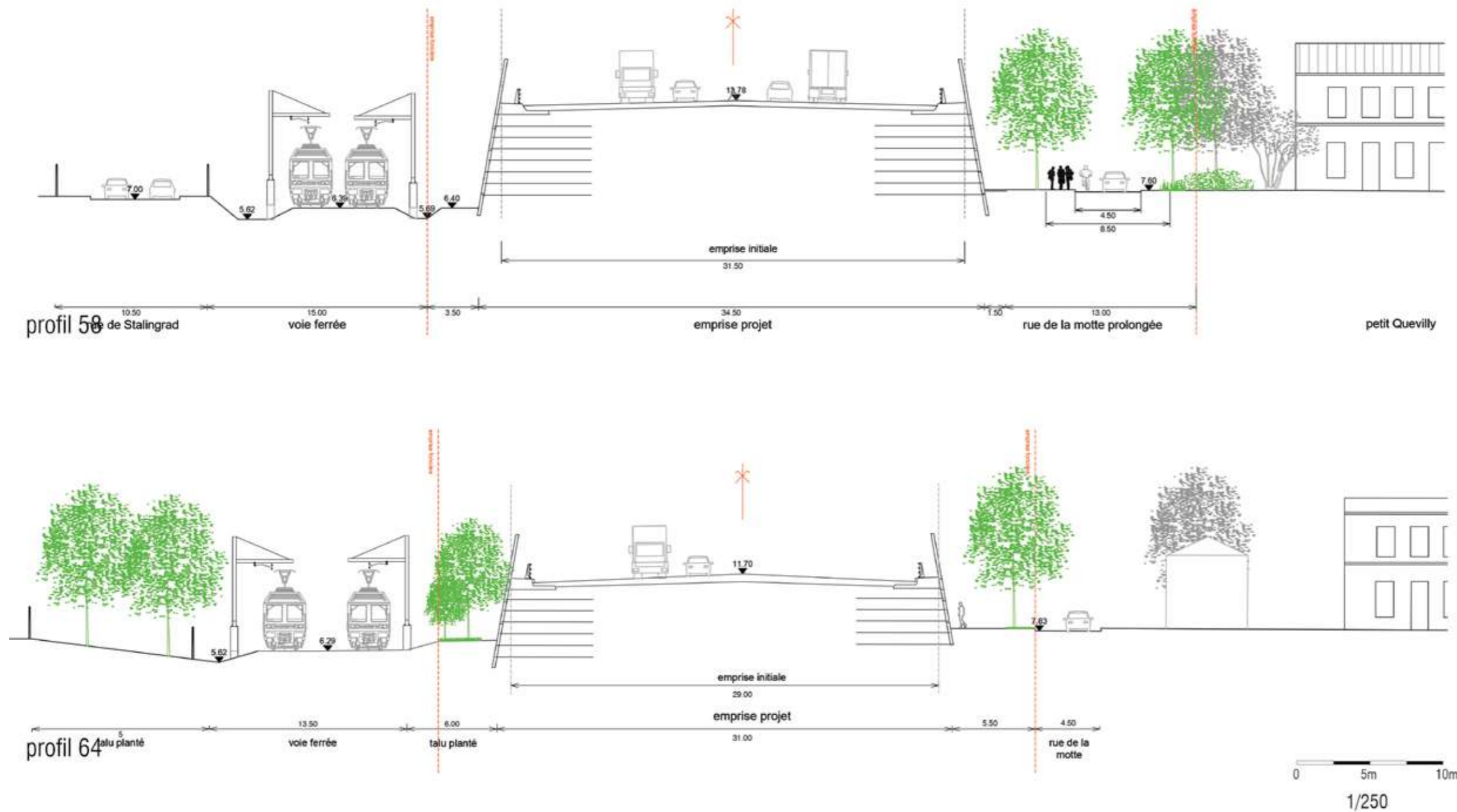
Le remblai Nord est la dernière section de l'ouvrage d'art avant le Pont Flaubert. Il est marqué par l'étagement des bretelles d'entrée et de sortie de la voie rapide et se raccorde à la N1338 (pont Flaubert) au niveau du franchissement du Quai de France .

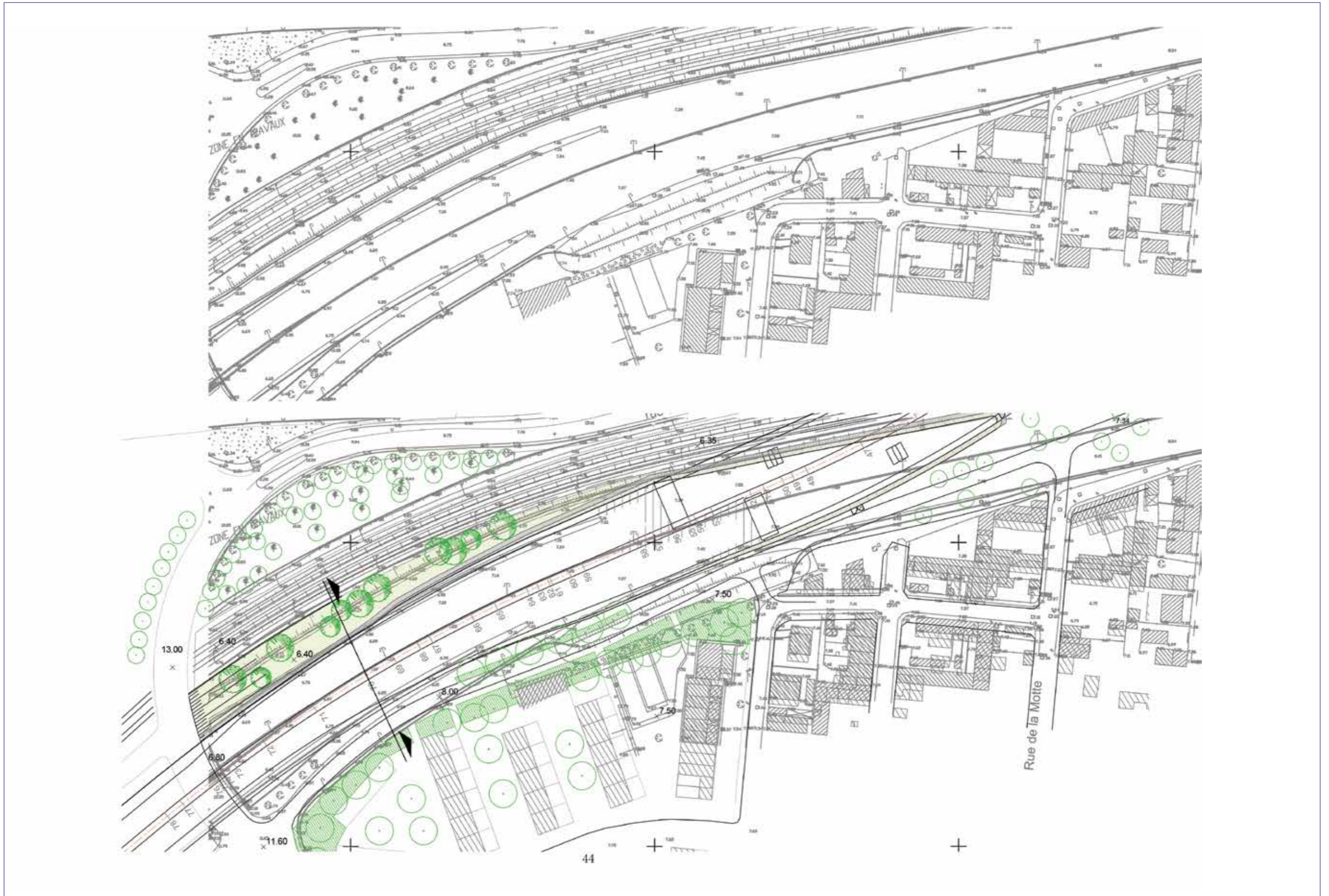


## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 1: L'ÉMERGENCE

- > créer une voie urbaine nouvelle le long de la rive Est de l'ouvrage
- > accompagner 'l'envol' de l'ouvrage sur la rive ouest



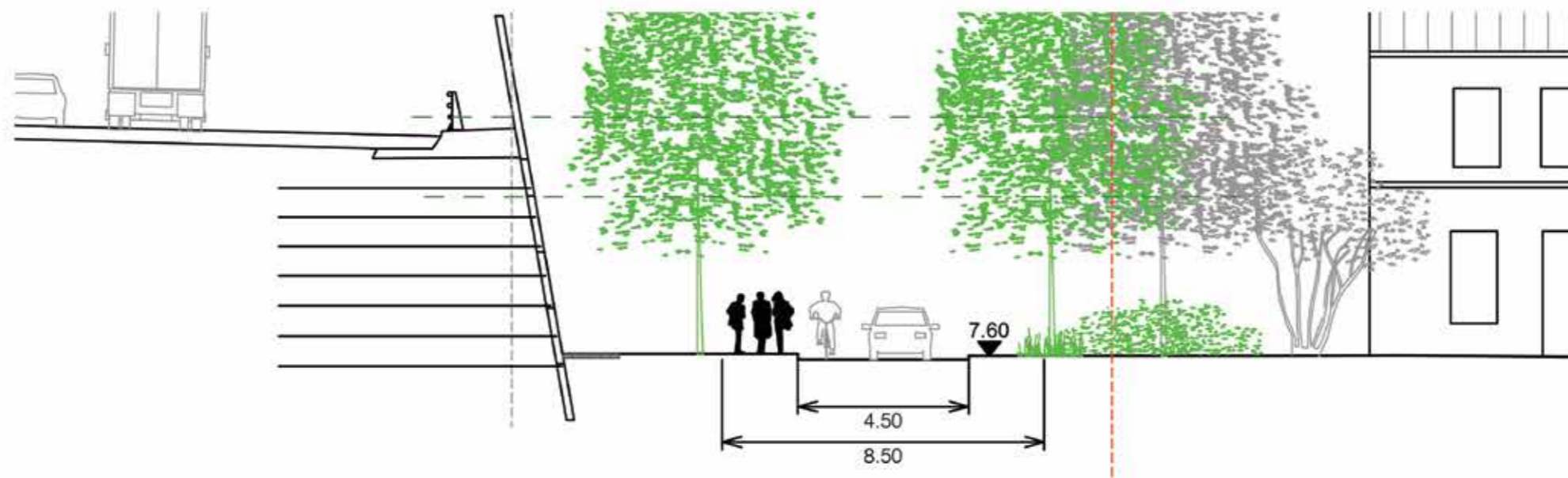


## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 1: L'ÉMERGENCE

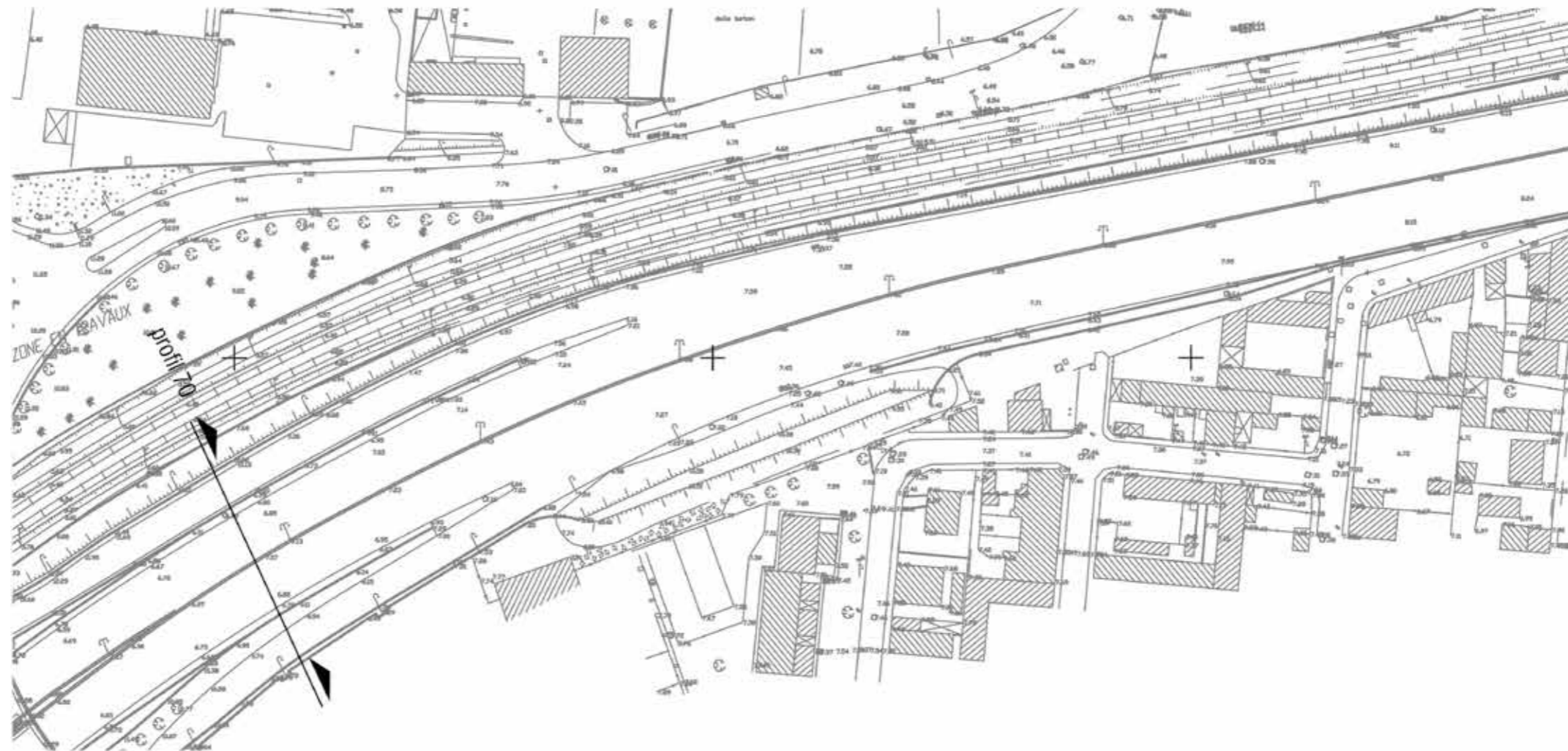
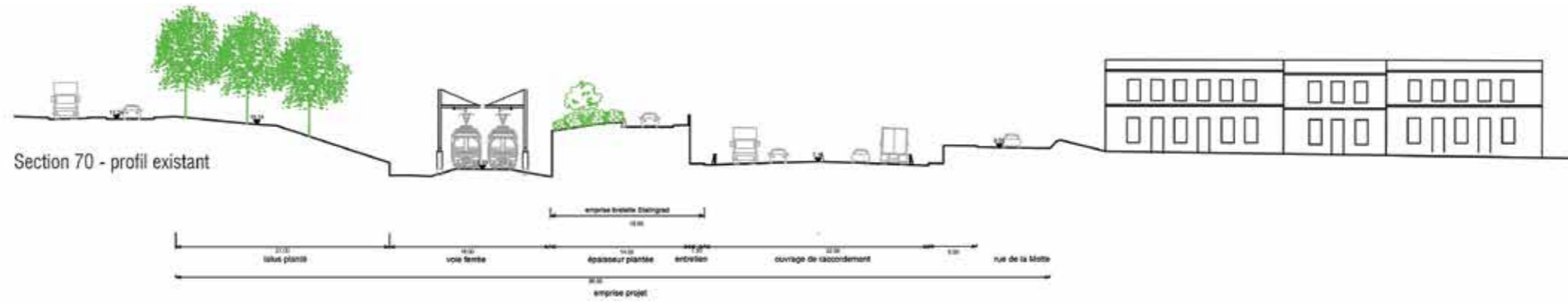
LA RIVE SUD CÔTÉ PETIT QUEVILLY

- > créer une voie urbaine nouvelle le long de la rive Est de l'ouvrage
- > accompagner 'l'envol' de l'ouvrage sur la rive ouest



- traiter la limite pour préserver les formes et le fonctionnement des courées tout en offrant une desserte piétonne par l'arrière.
- des dispositifs de rideaux végétaux strates moyennes / haute pour permettre une mise à distance et des vues réciproques.



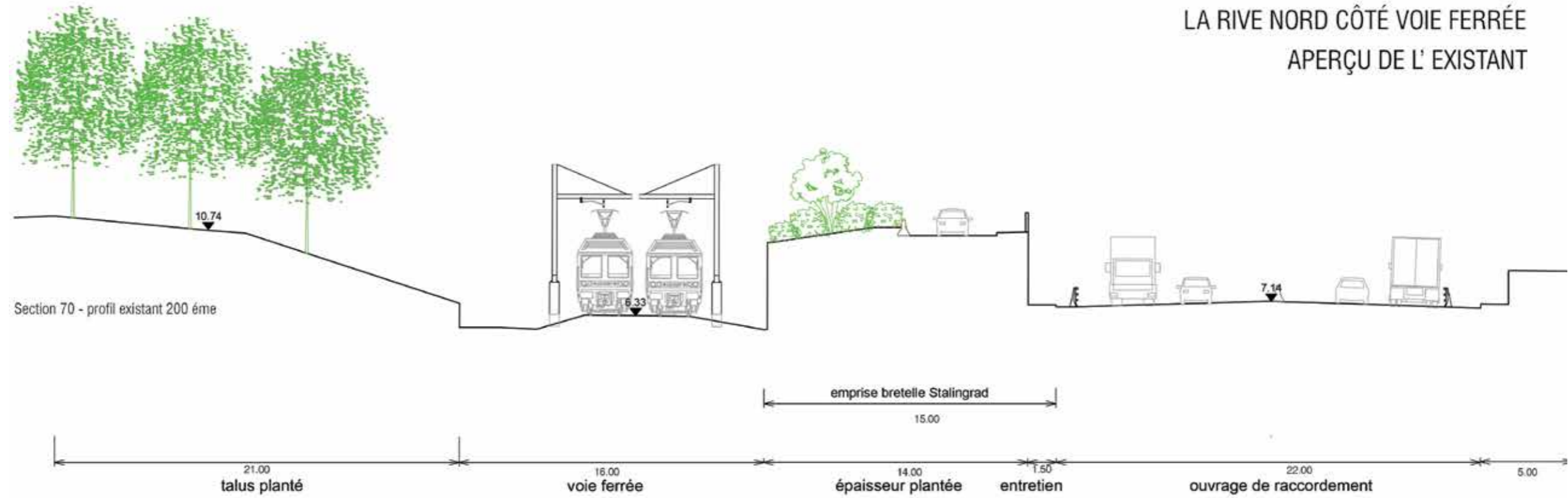


## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

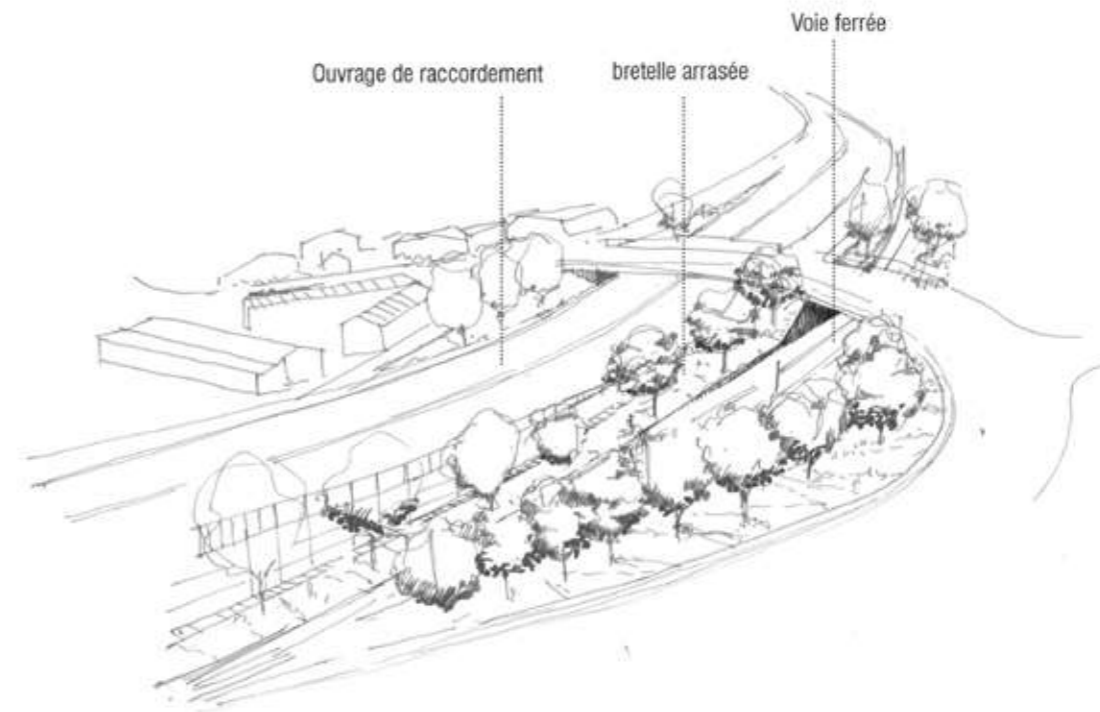
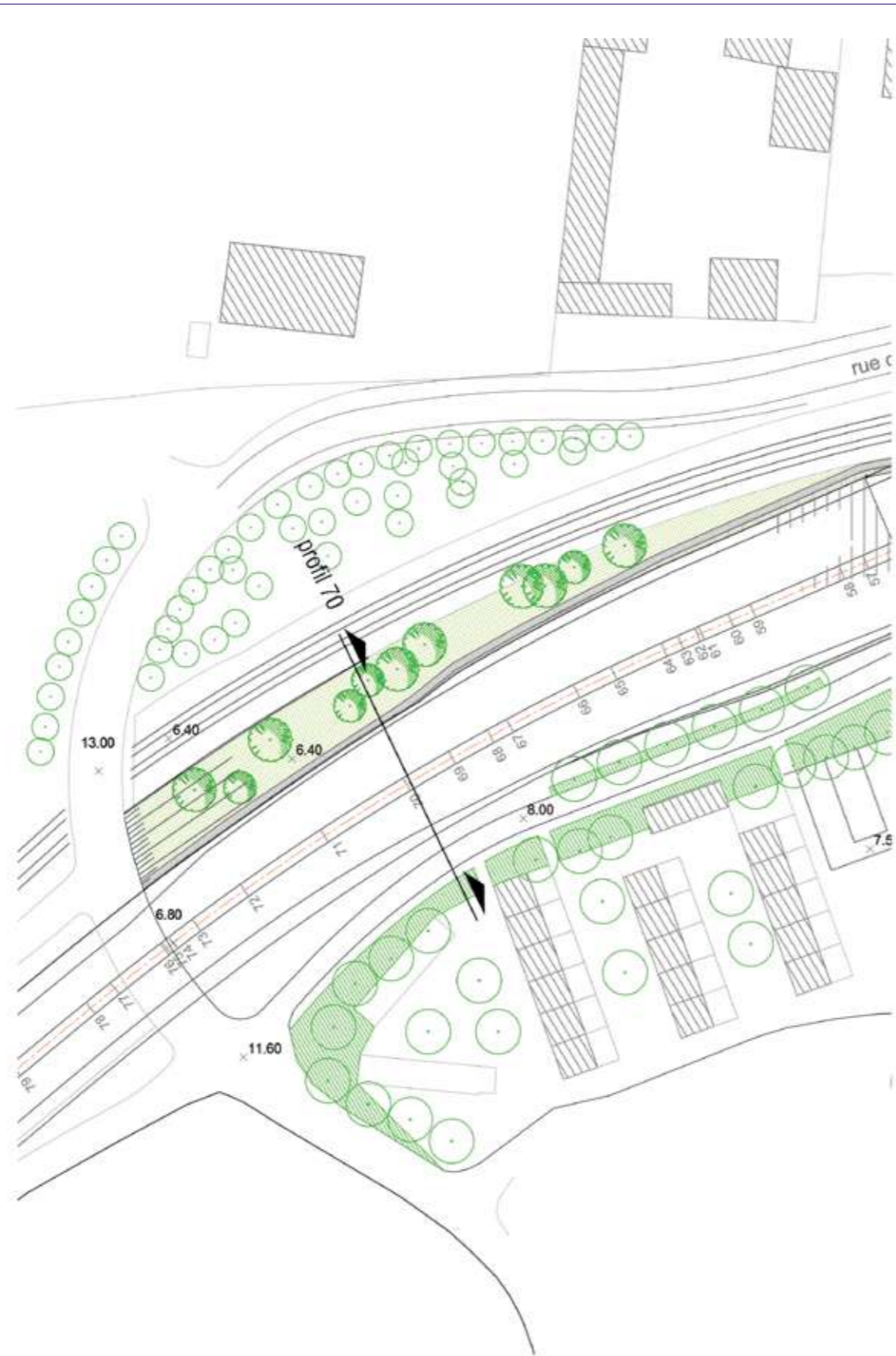
### SÉQUENCE 1: L'ÉMERGENCE

LA RIVE NORD CÔTÉ VOIE FERRÉE

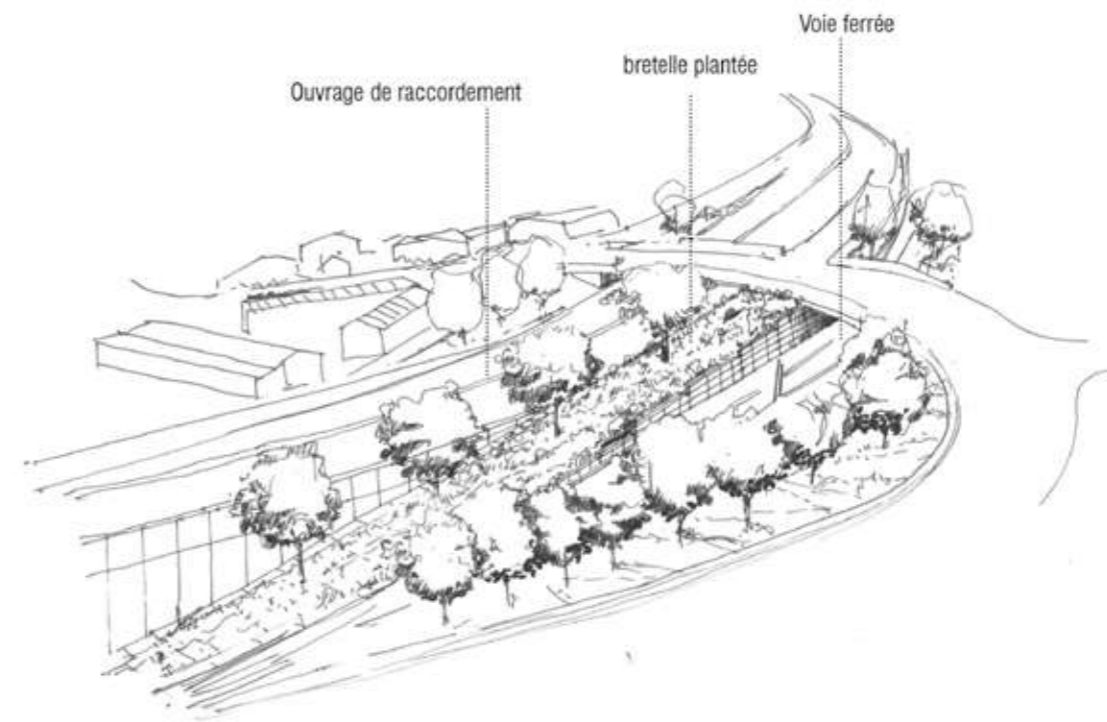
APERÇU DE L' EXISTANT







hypothèse 1 : bretelle arrasée, plantée

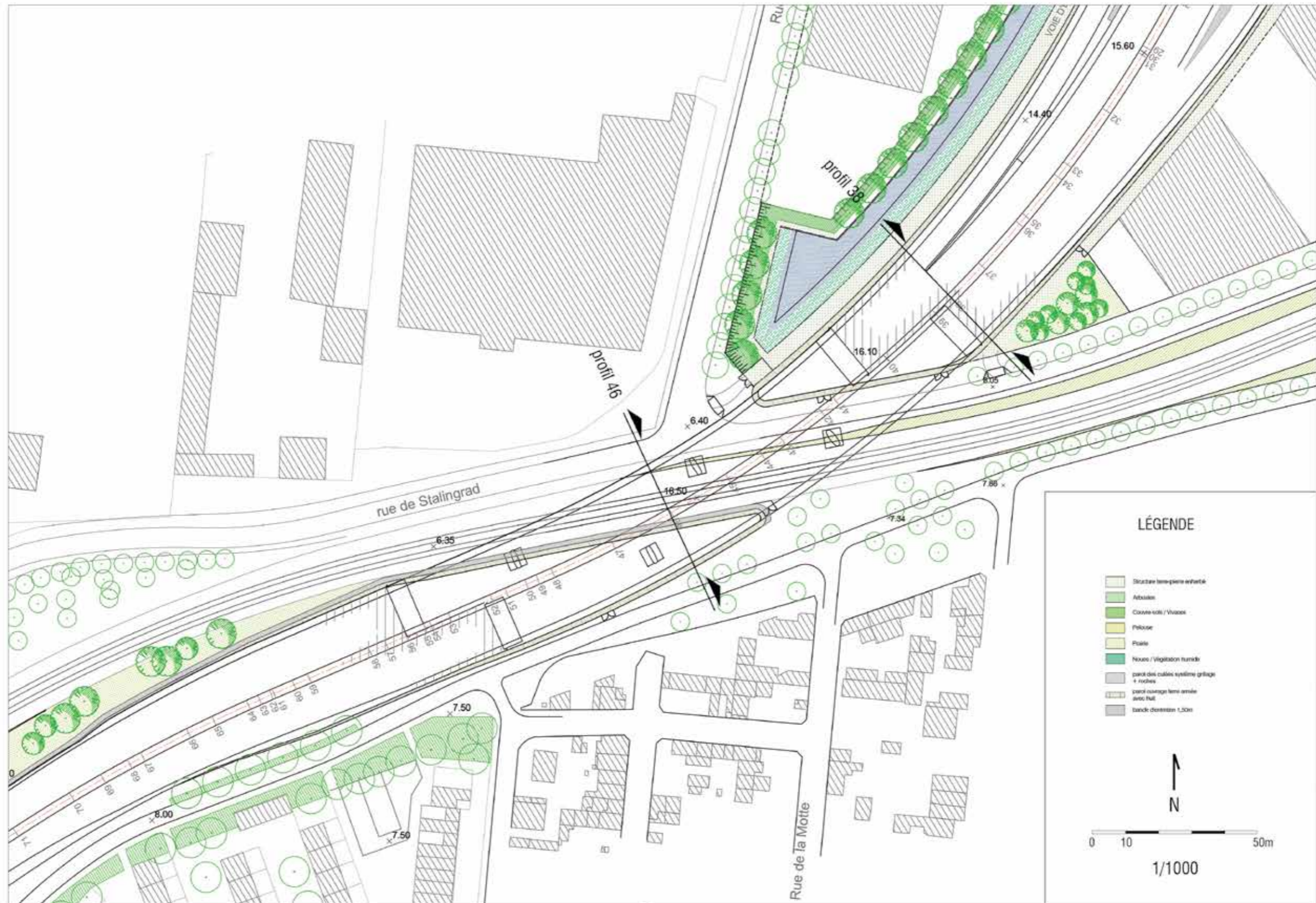


hypothèse 2 : bretelle conservée et plantée

## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

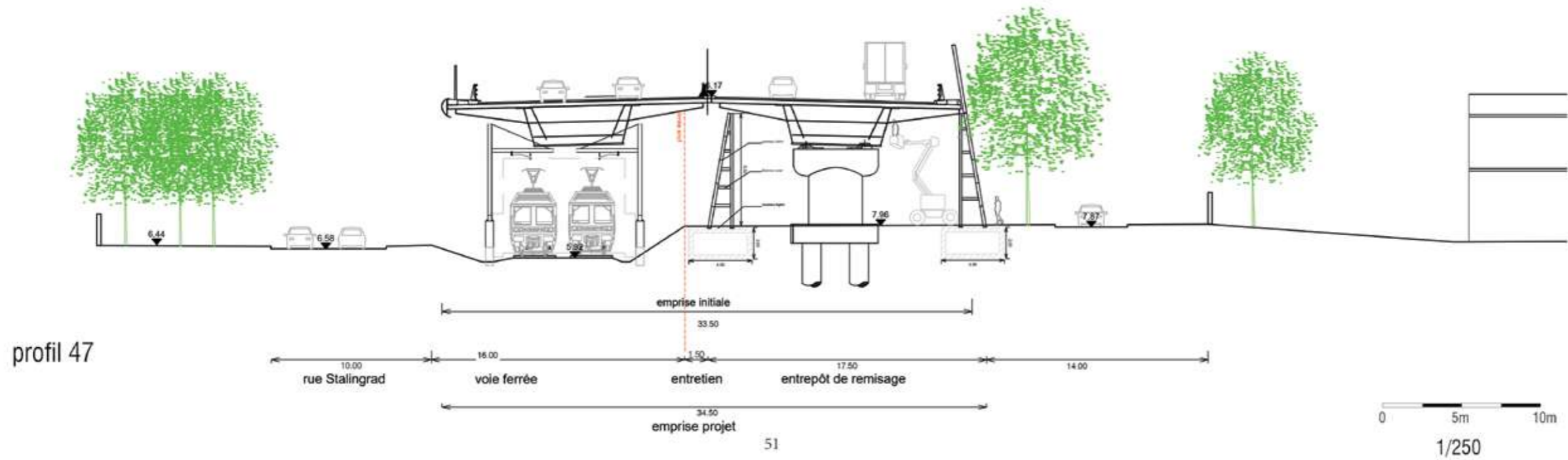
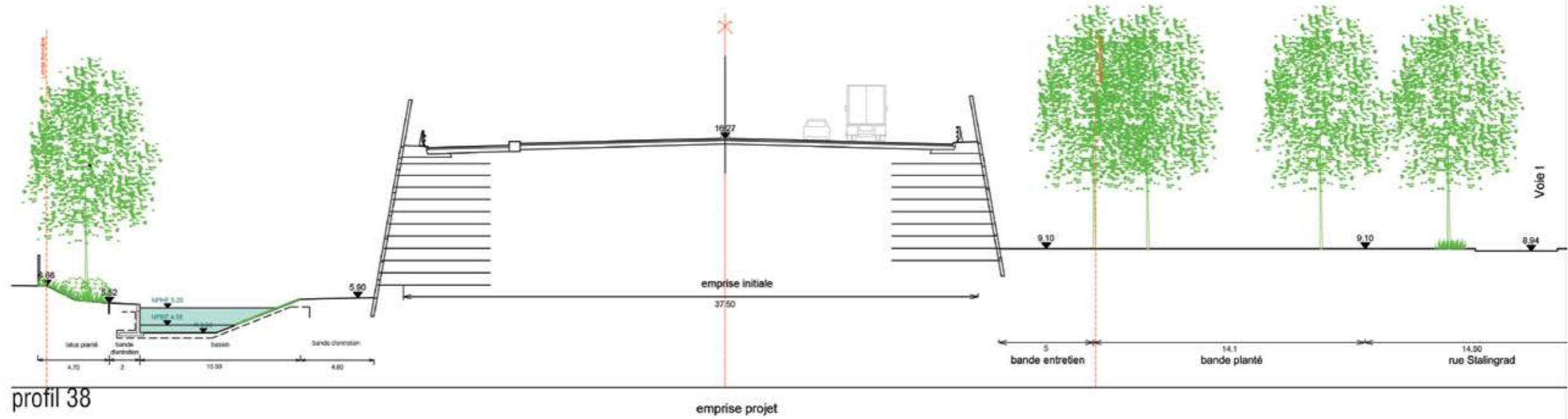
### SÉQUENCE 1: L'ÉMERGENCE LA RIVE NORD CÔTÉ VOIE FERRÉE





# V Le projet paysager : les séquences du viaduc

## SÉQUENCE 2 L'OUVRAGE PASTEUR

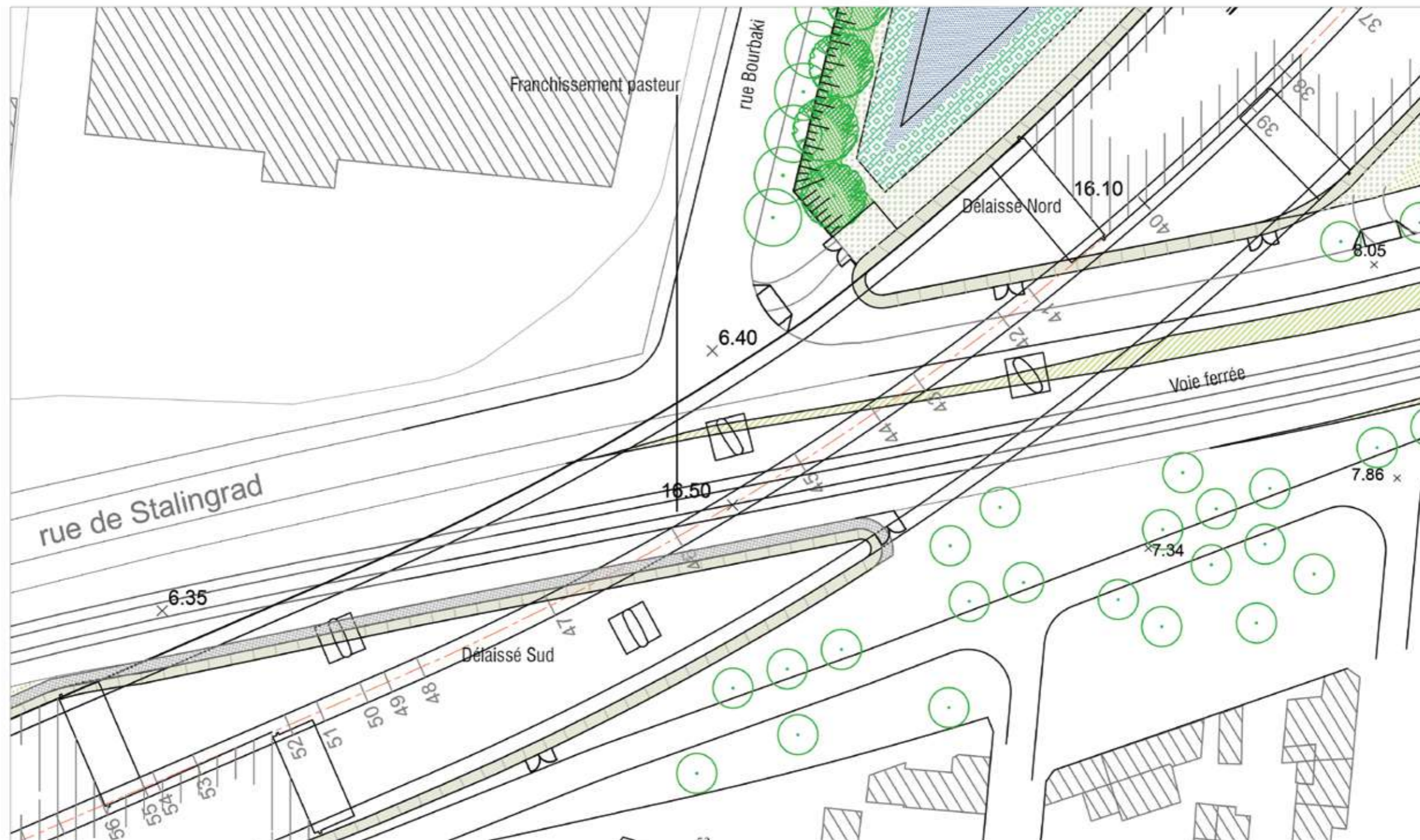


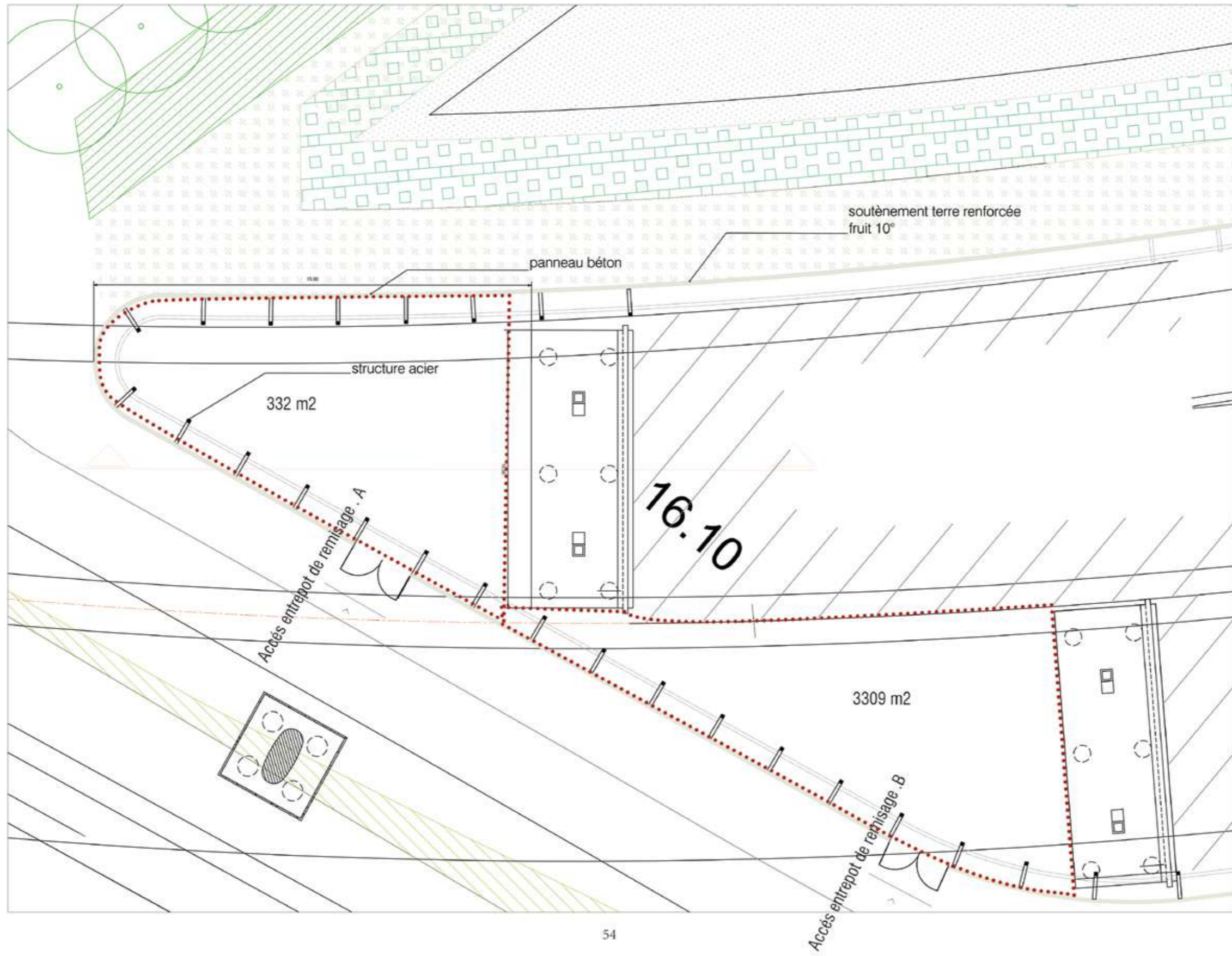


## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 2 : L'OUVRAGE PASTEUR

le traitement des délaissés nord et sud

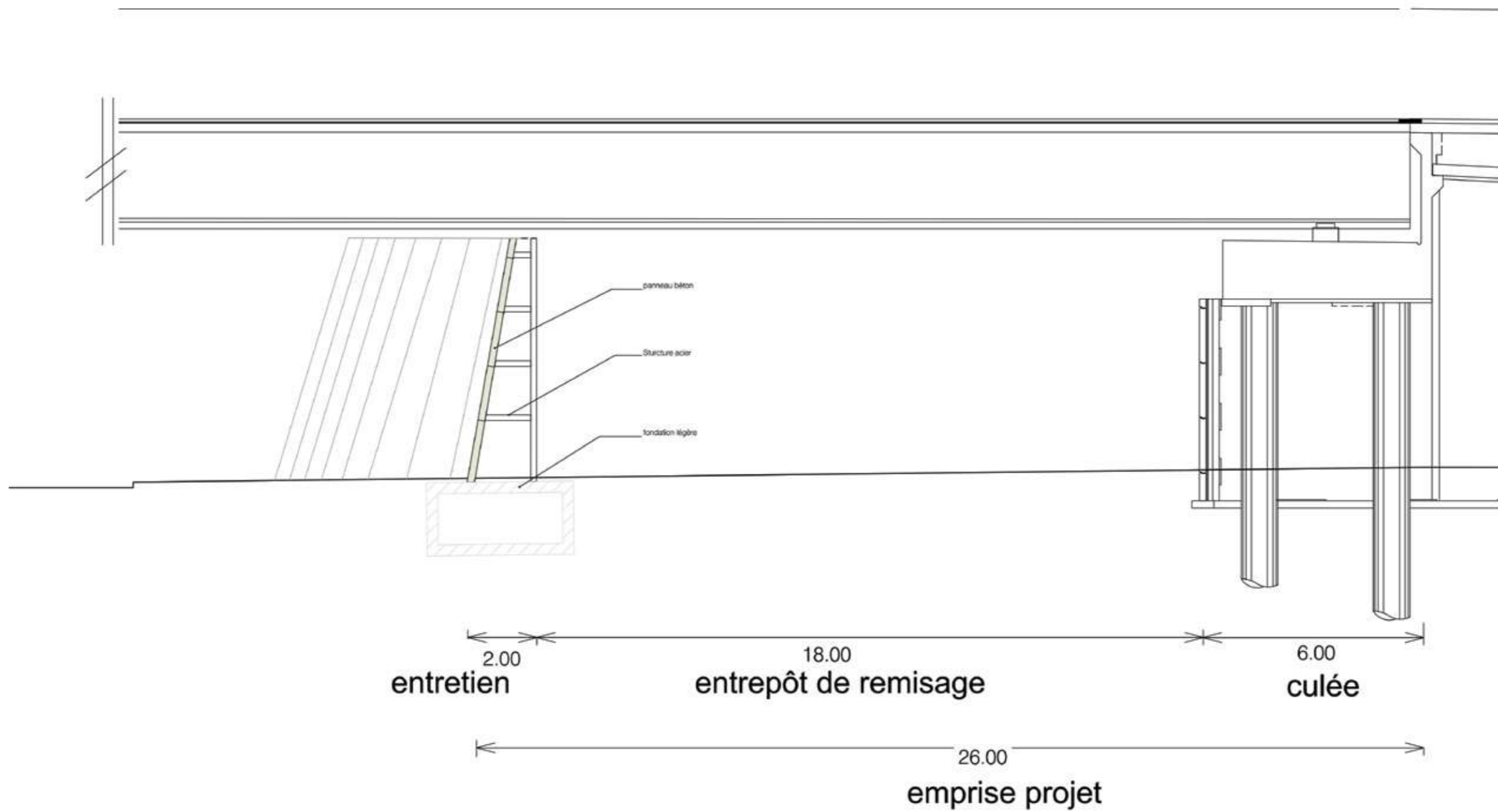




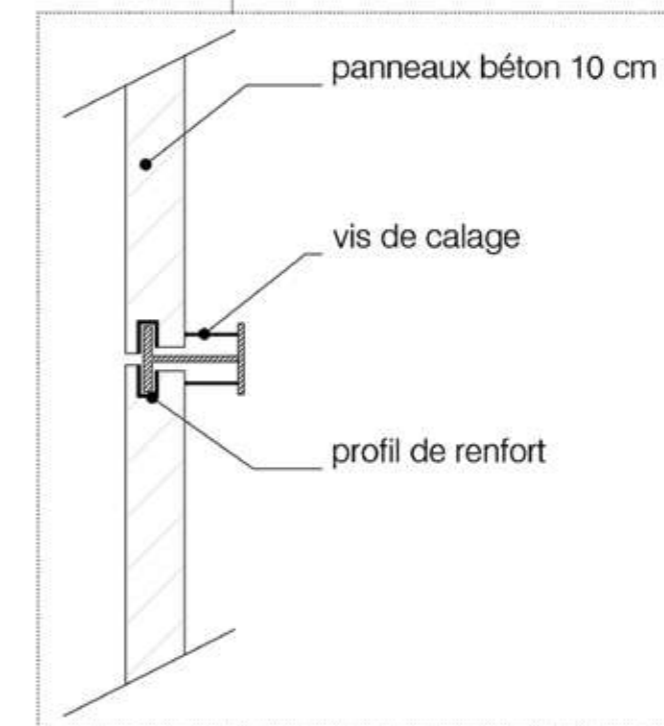
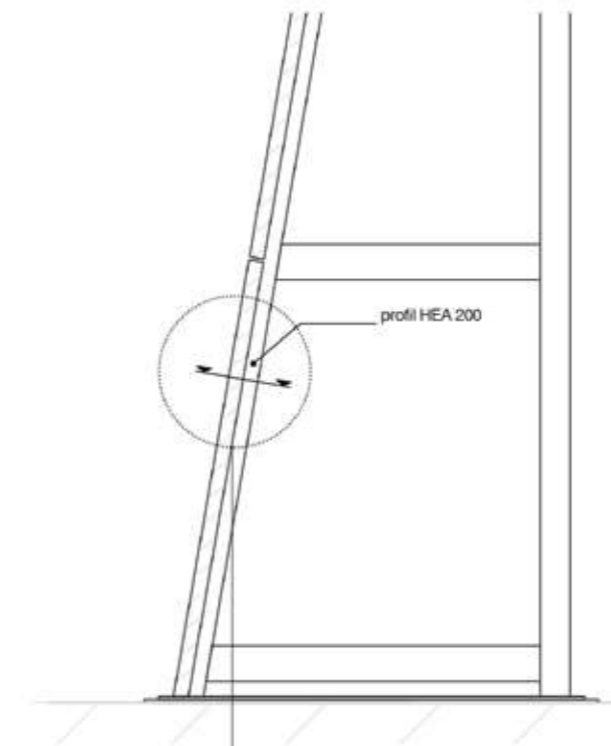
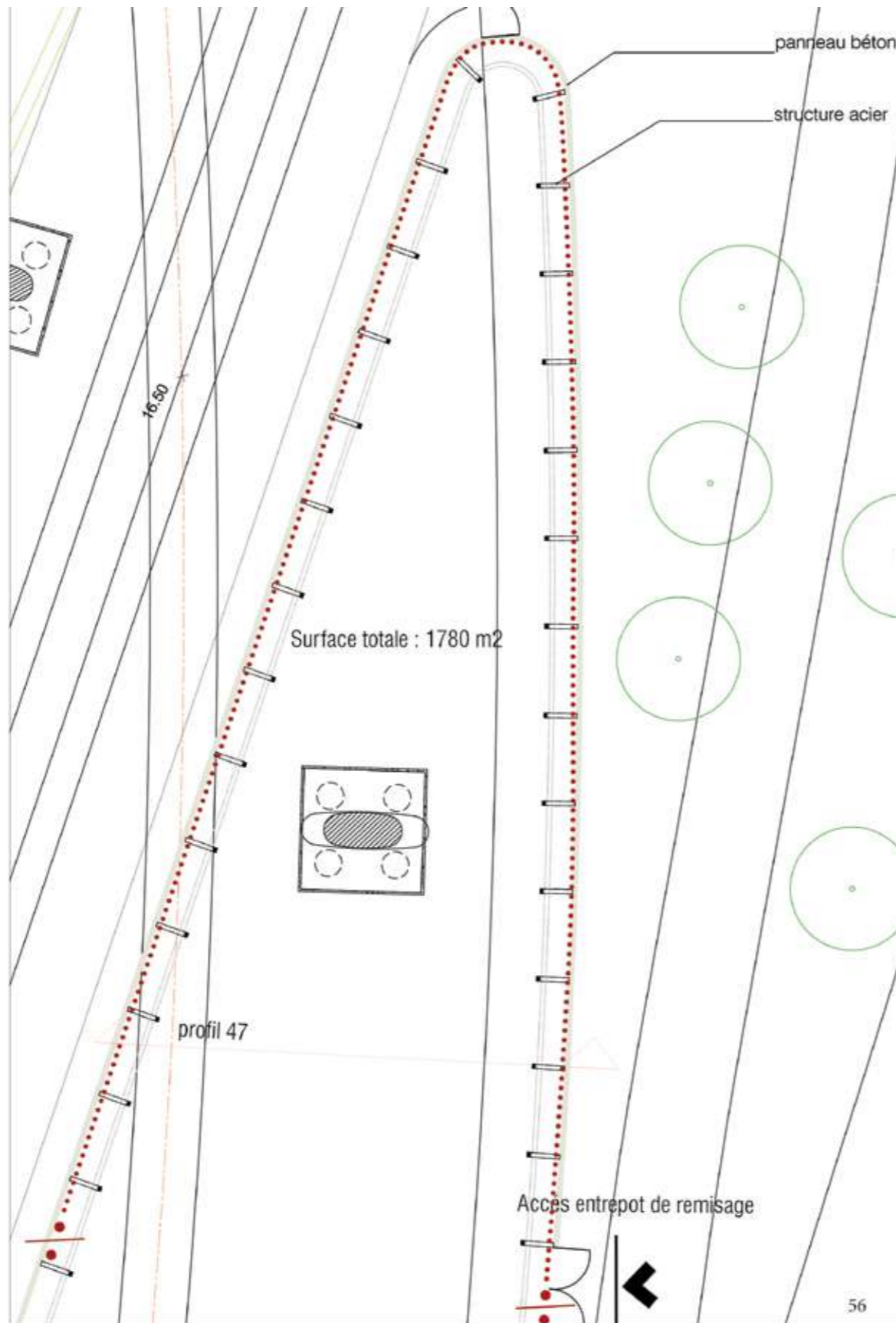
## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 2 : L'OUVRAGE PASTEUR

le traitement du délaissé nord





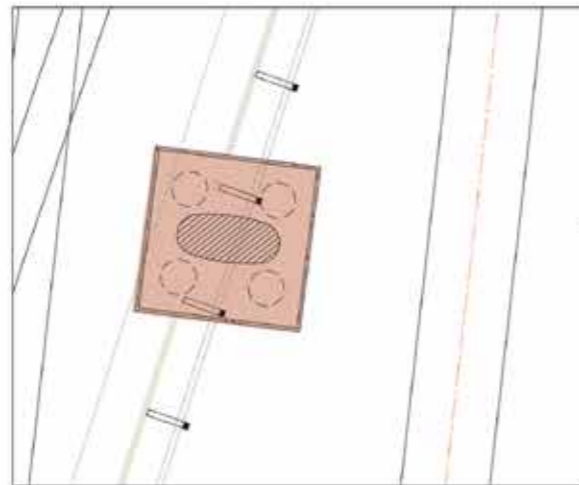


Système de fixation des éléments béton

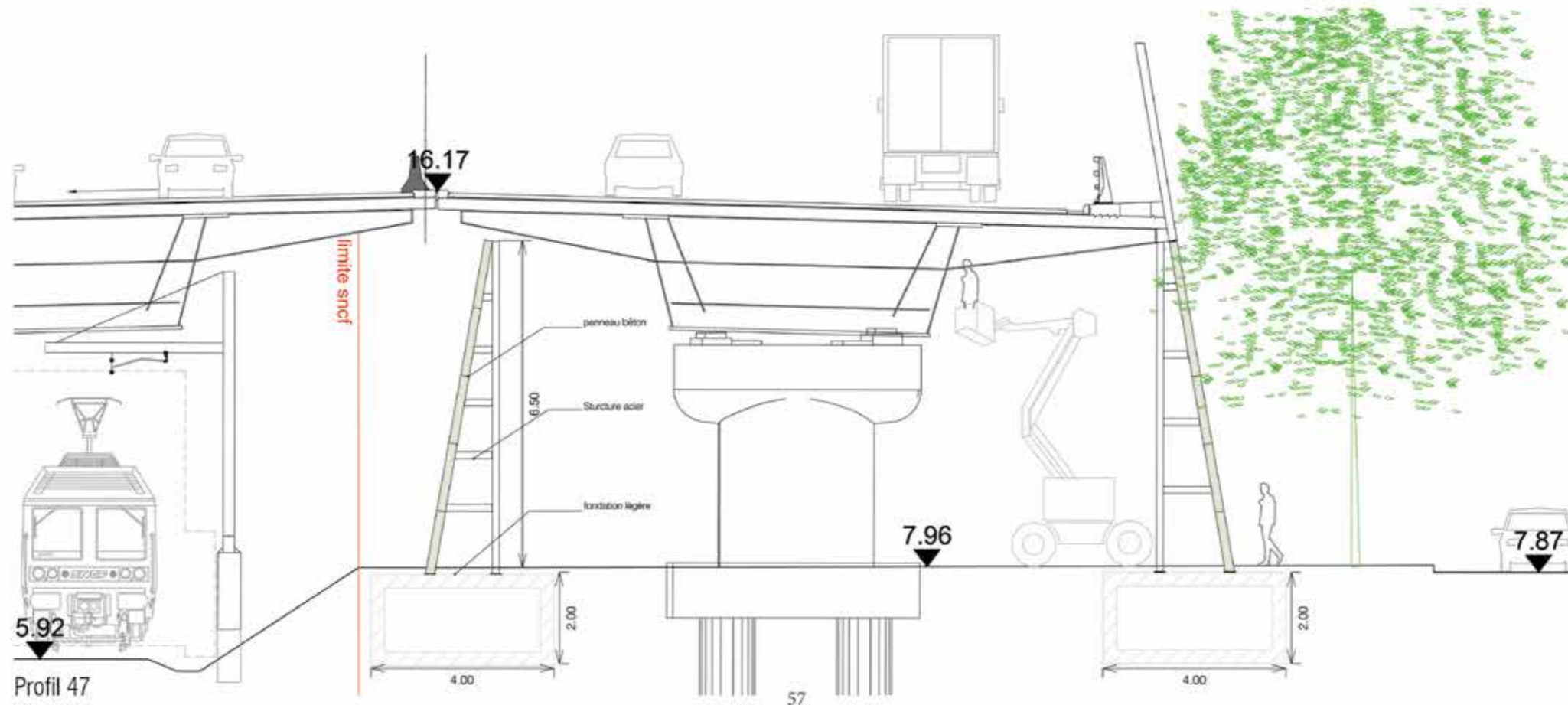
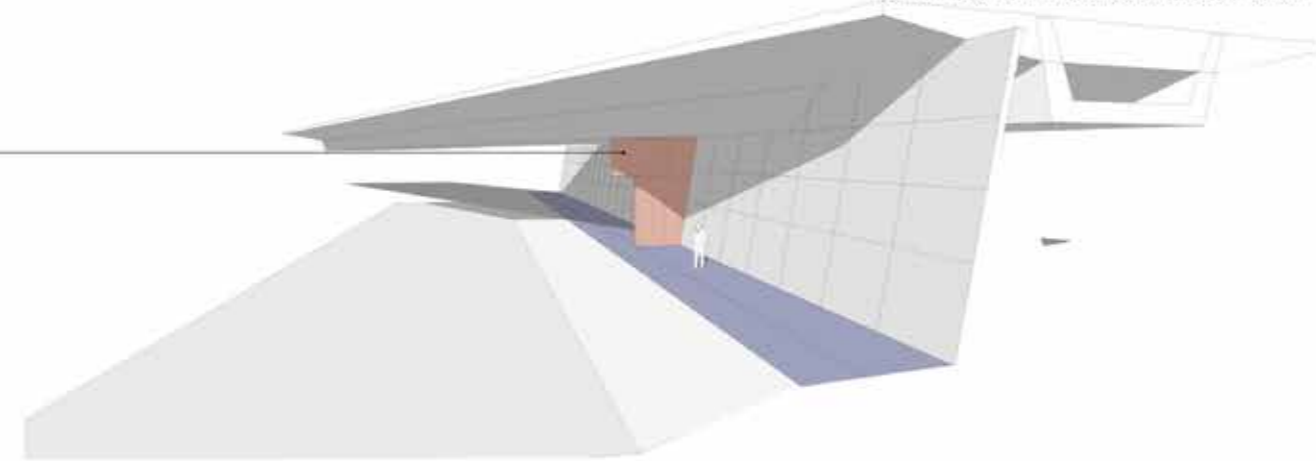
## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 2 : L'OUVRAGE PASTEUR

le traitement du délaissé sud



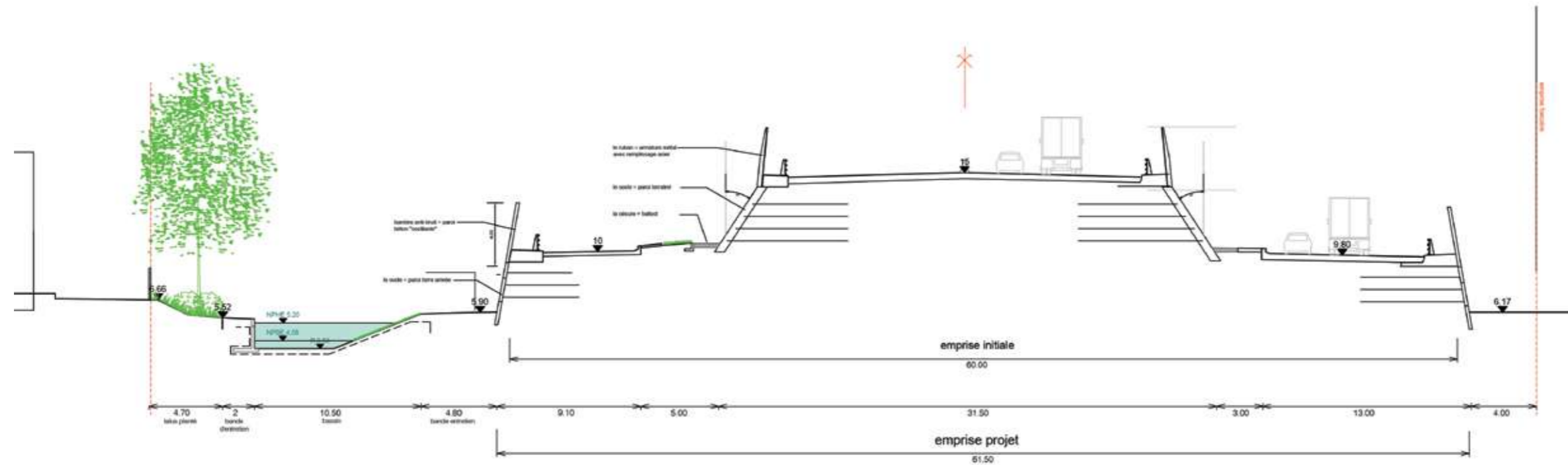
Interference entre la pile (profil 50) et la paroi béton





## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

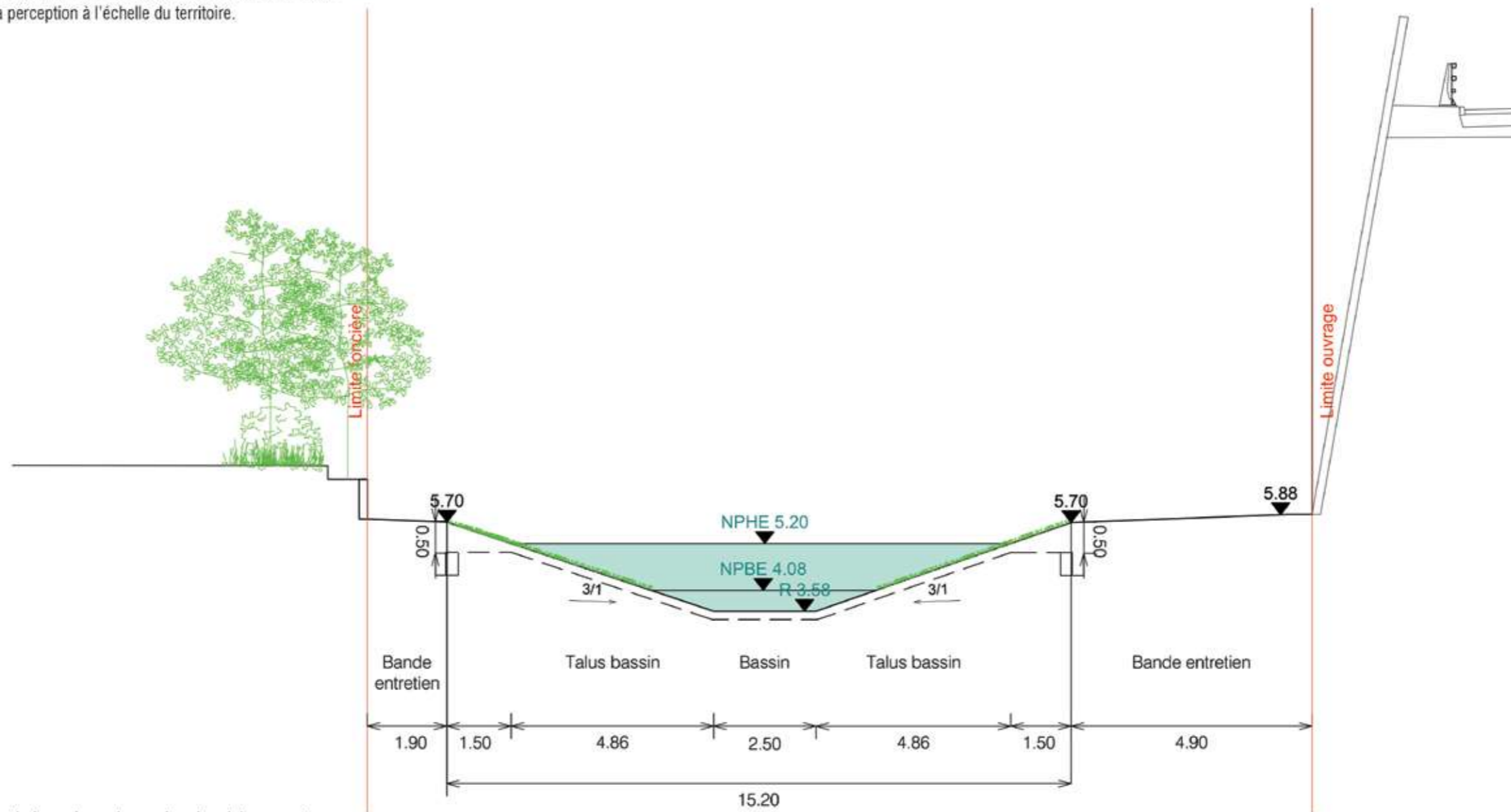
### SÉQUENCE 3 : LES BRETELLES SUD = L'OUVRAGE ÉTAGÉ



profil 23

### LE BASSIN

Pour marquer la courbe continue de l'ouvrage, une ligne d'arbres de première grandeur double l'infrastructure.  
 Cette ligne d'arbre ne peut exister dans le cas d'un bassin double pente car il ne laisse pas de place aux plantations.  
 Ainsi le profil proposé est constitué d'une berge maçonnée et d'une berge talutée qui permet de dégager une bande de 4 m de large afin de planter de grands arbres (plus de 20 mètres) à la silhouette architecturée et d'instaurer une continuité dans l'alignement des plantations. Cet alignement souligne la courbe du viaduc et sa perception à l'échelle du territoire.



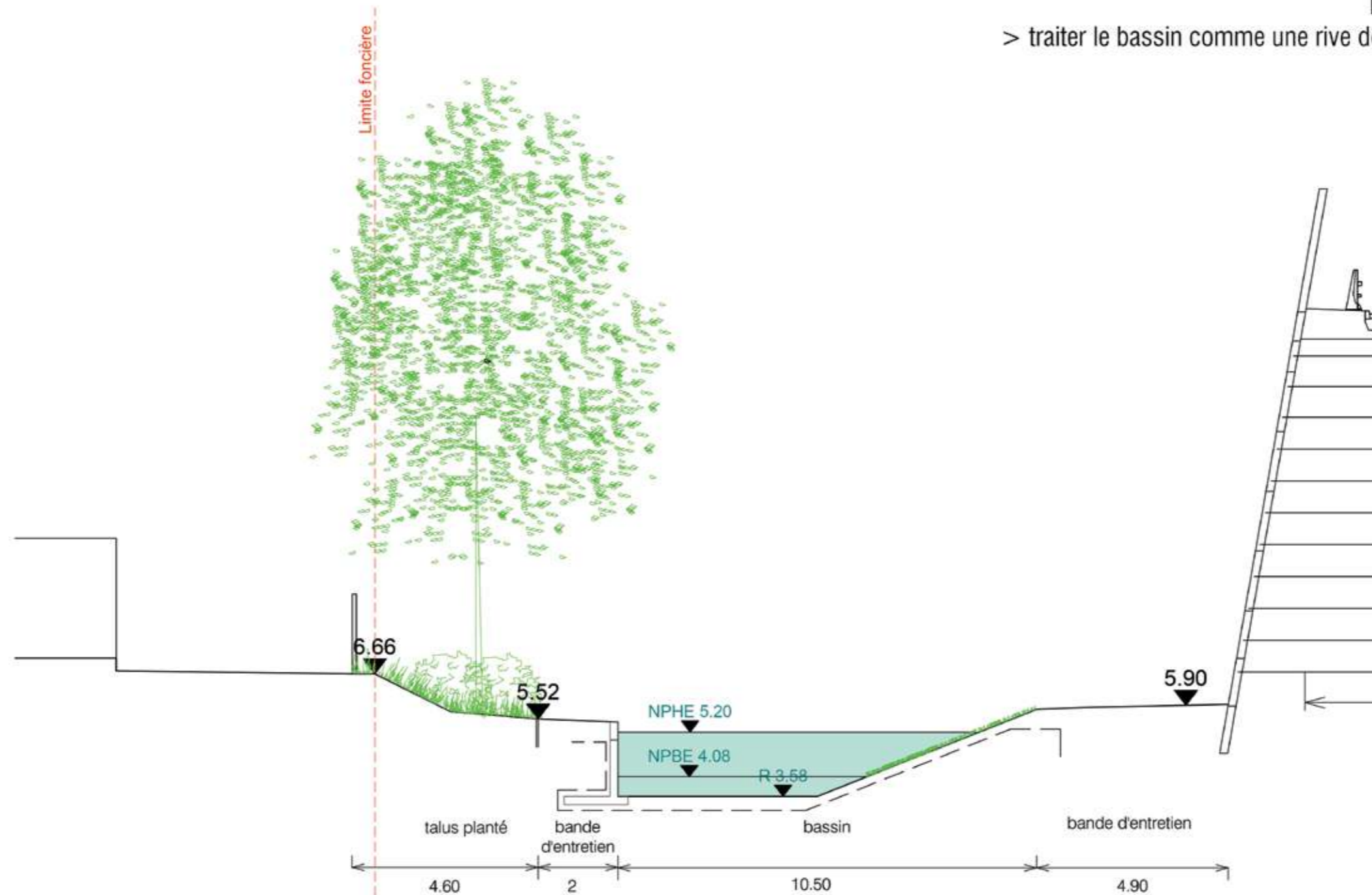
Hypothèse 1 : bassin double pente

## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

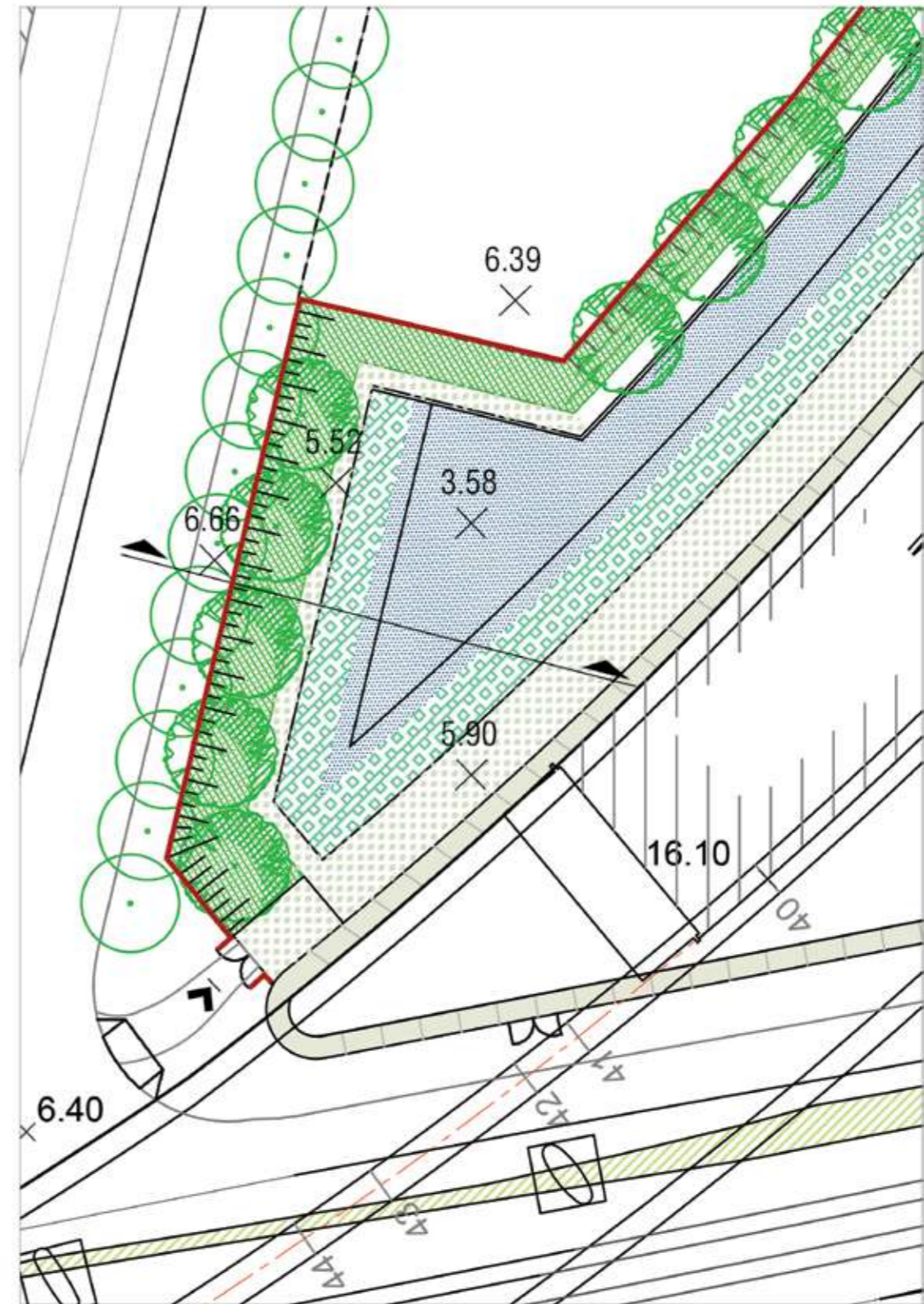
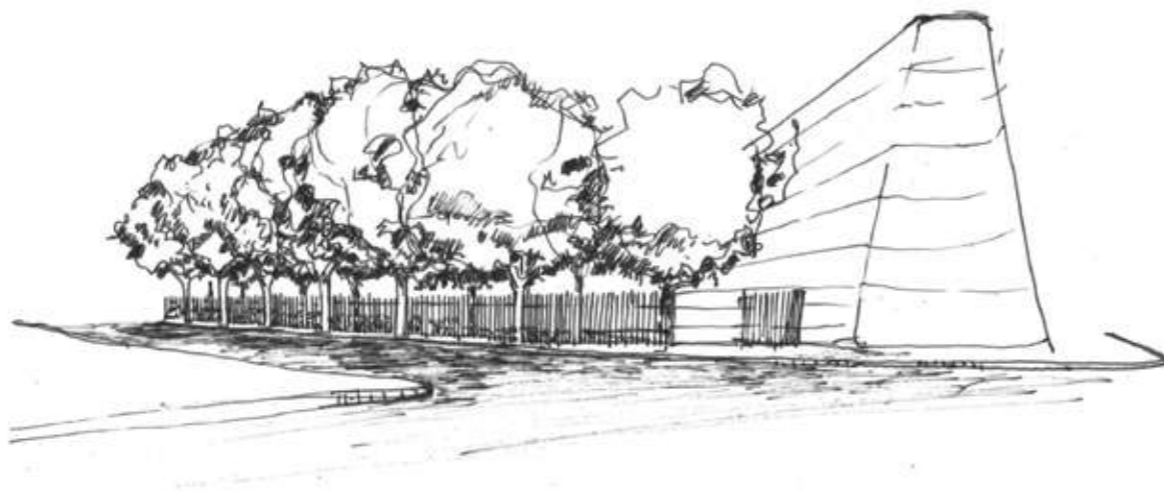
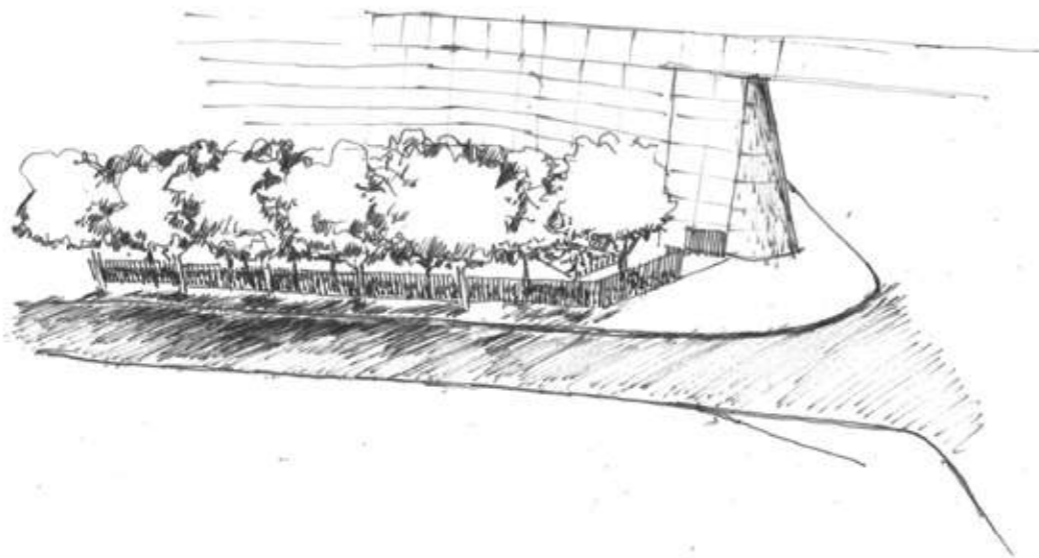
### SÉQUENCE 3 : LES BRETELLES SUD

LE BASSIN

> traiter le bassin comme une rive de l'ouvrage



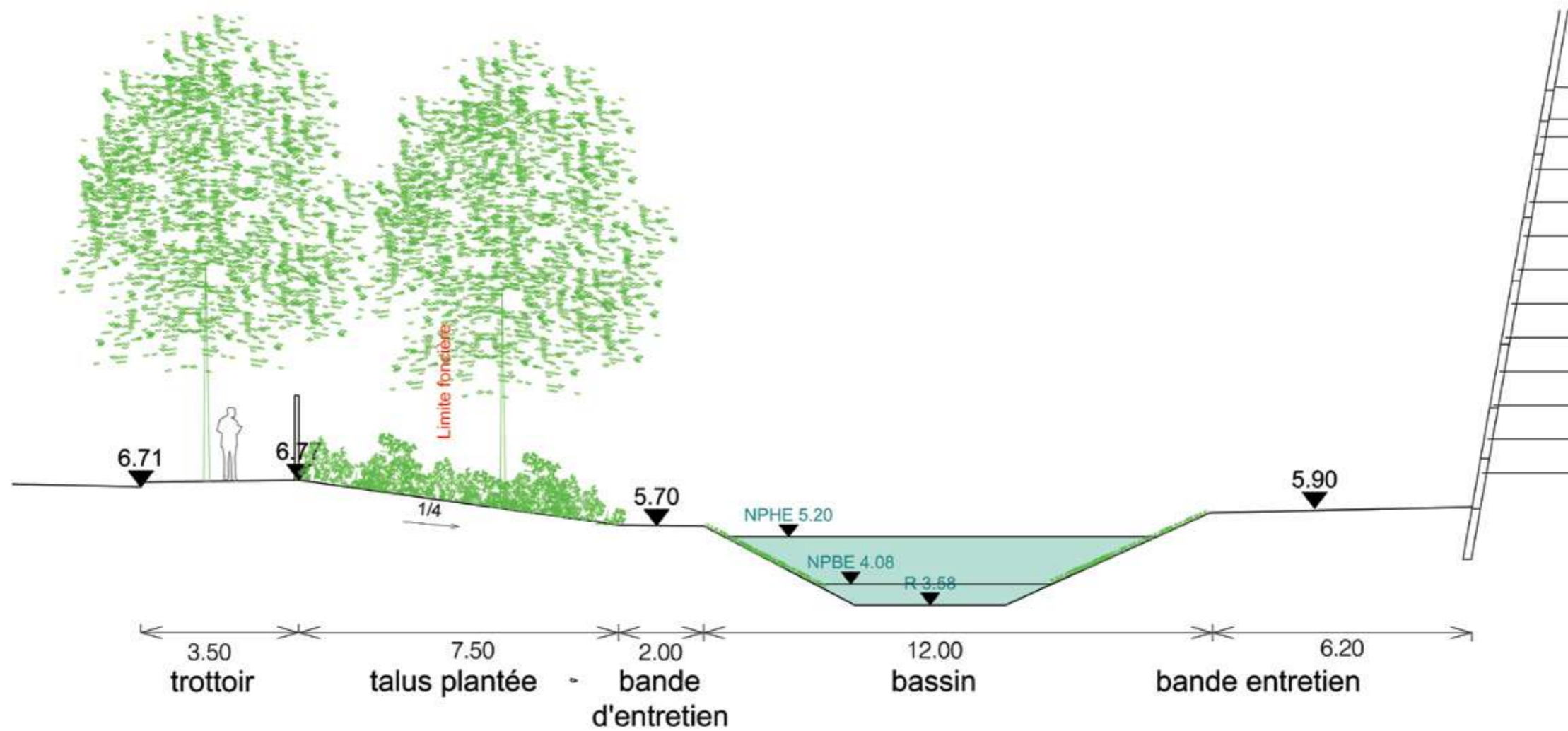
Hypothèse 2 : bassin en pente rive Est et maçonné rive Ouest.



## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 3 : LES BRETELLES SUD

LE BASSIN  
le traitement des limites Sud

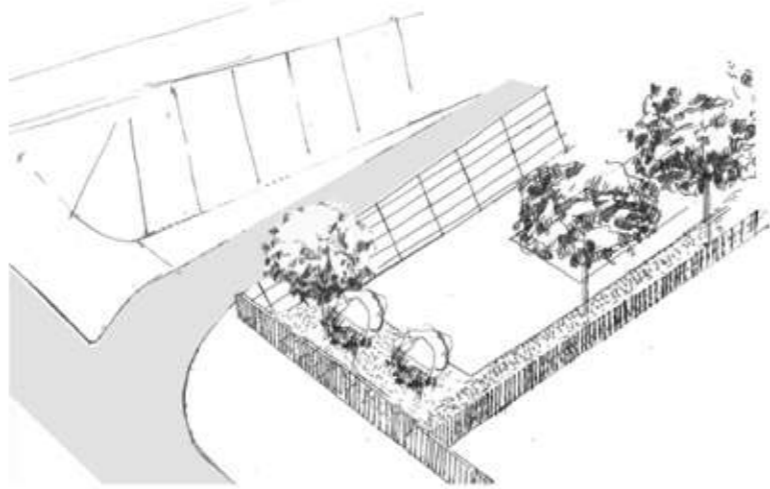




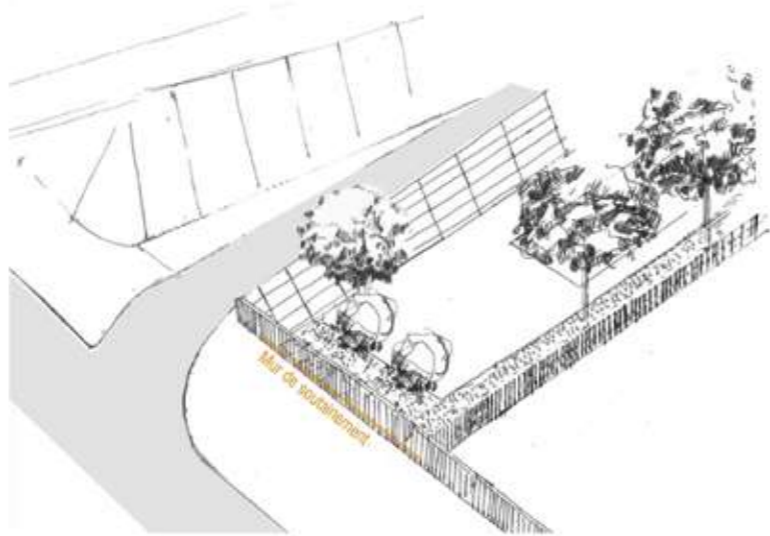
hypothèse 1 , accès entretien par le sud avec plateforme de retournement au Nord

hypothèse 1 A

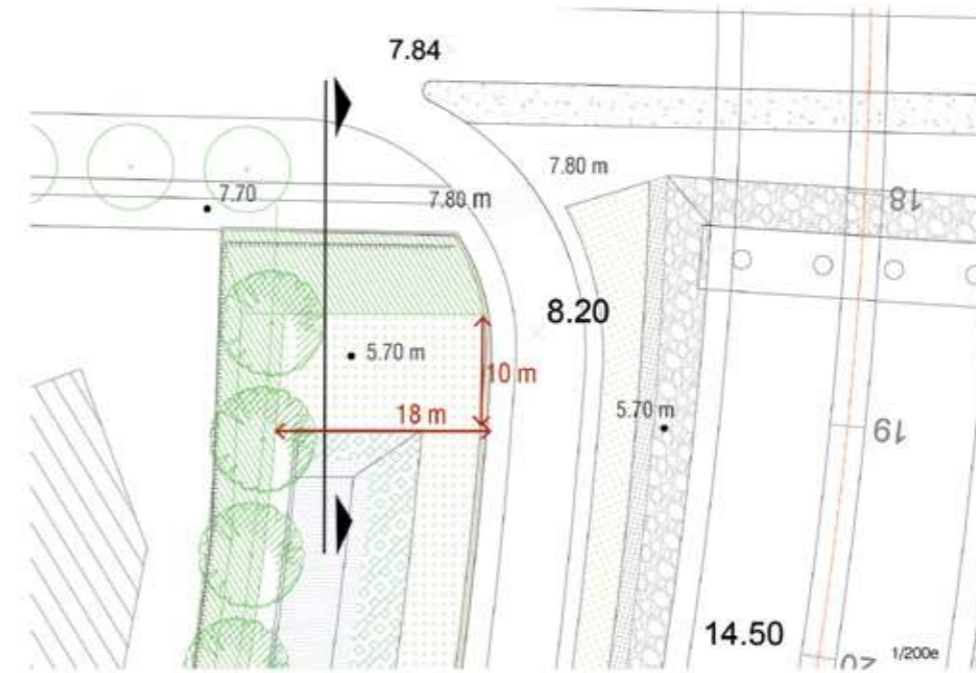
hypothèse 1 B



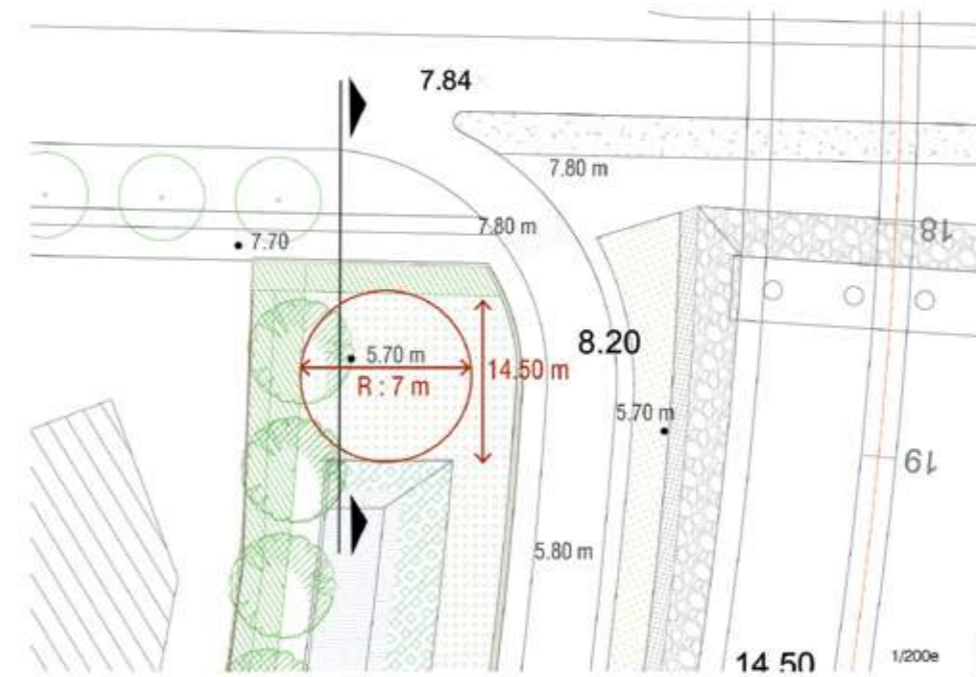
hypothèse 1 A



hypothèse 1 B



hypothèse 1 A , talus 1/3, plateforme de retournement plus petite



hypothèse 1 B talus 1/3 + mur de soutènement et plateforme de retournement

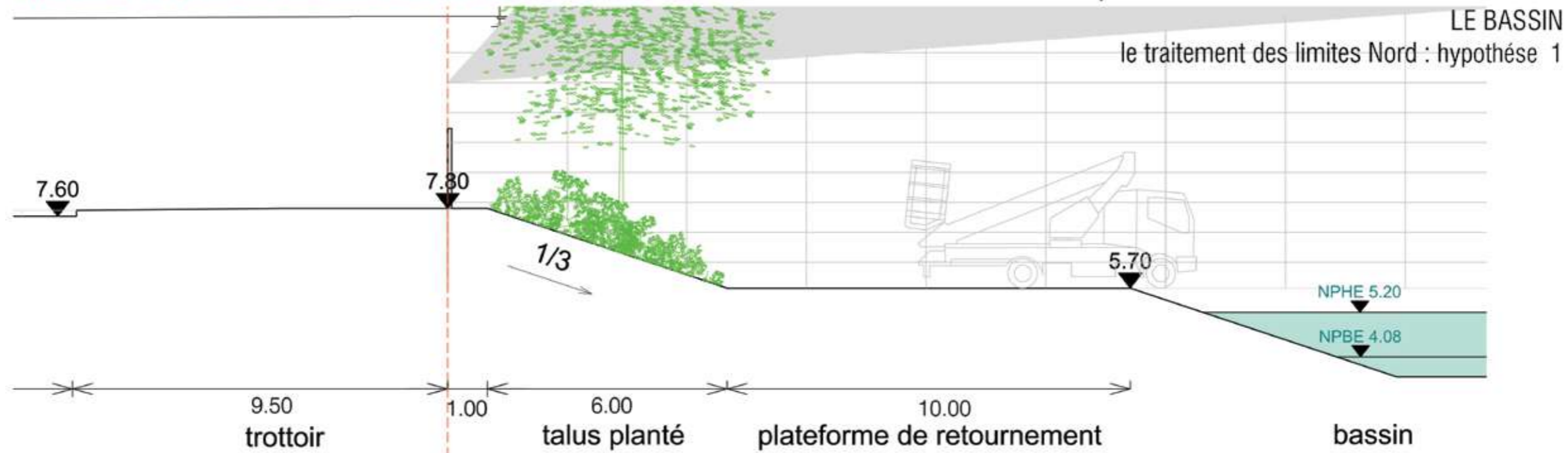
## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SÉQUENCE 3 : LES BRETELLES SUD

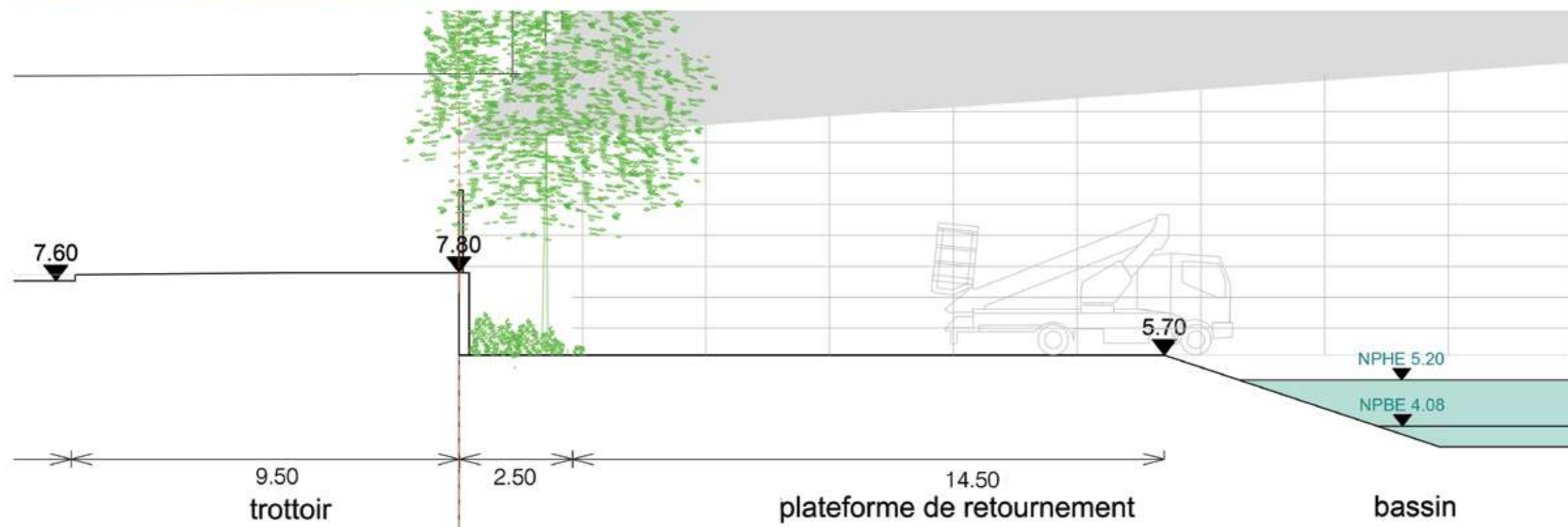
LE BASSIN

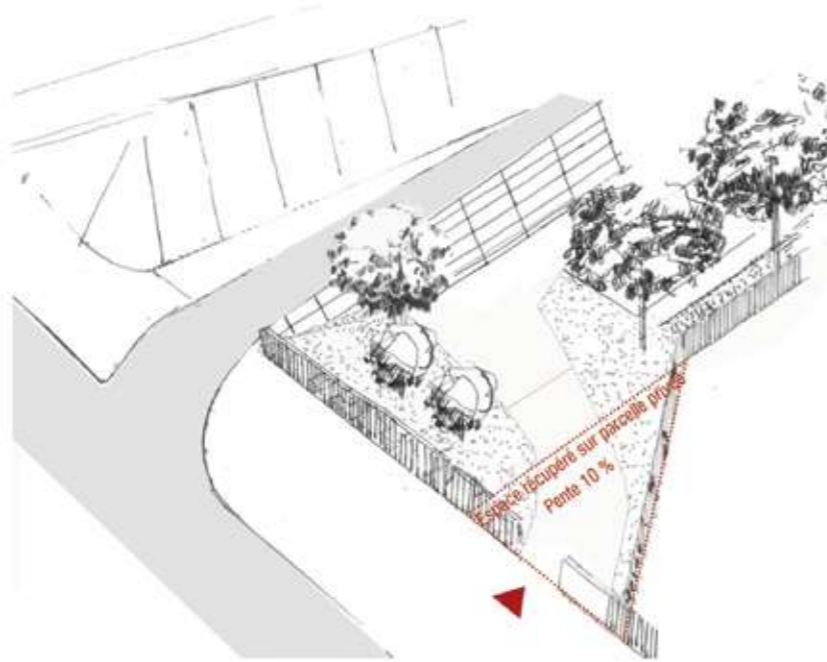
le traitement des limites Nord : hypothèse 1

hypothèse 1 A, plateforme de retournement et talus



hypothèse 1 B, mur de soutènement et plateforme de retournement

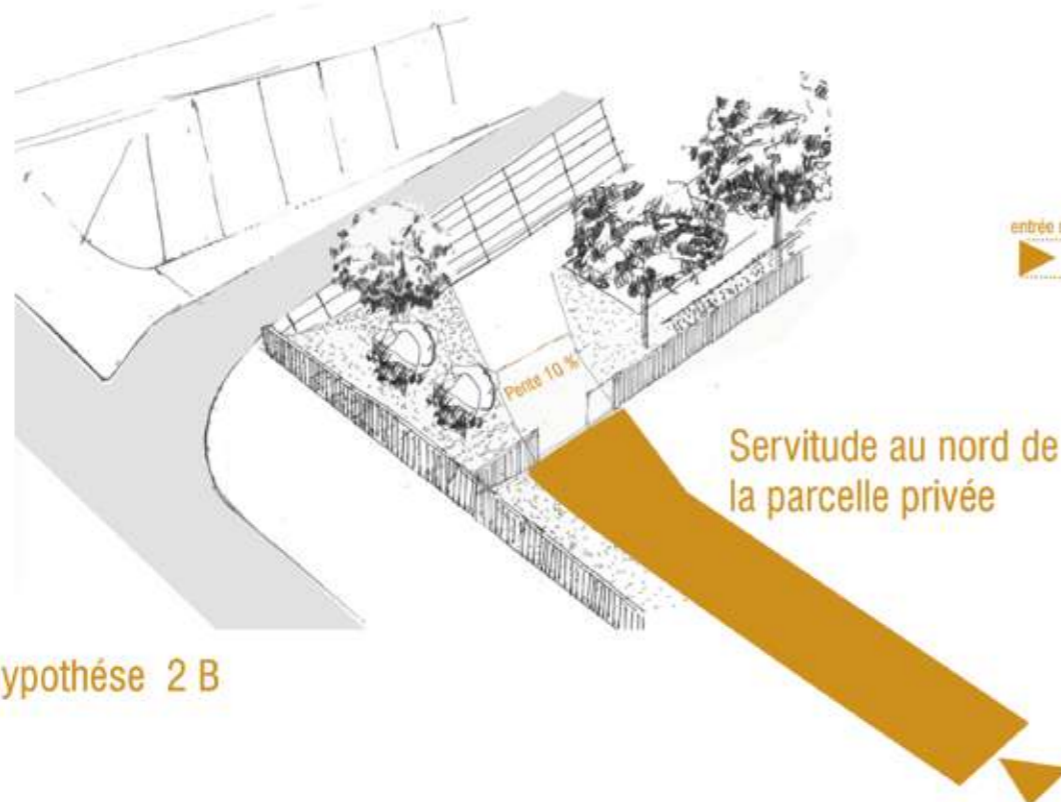




hypothèse 2 A



hypothèse 2 A: accès entretien côté Ouest au plus proche de la parcelle



hypothèse 2 B



hypothèse 2 B : accès entretien côté Ouest au niveau de la rue Bourbaki, Servitude au nord de la parcelle privée

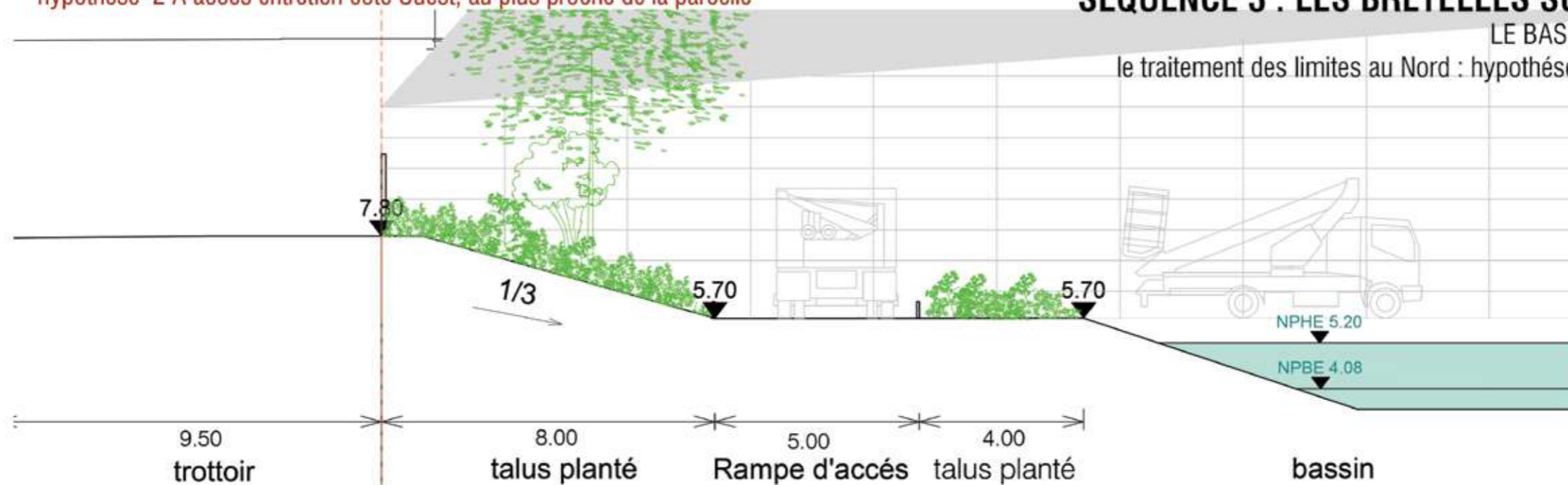
## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

hypothèse 2 A accès entretien côté Ouest, au plus proche de la parcelle

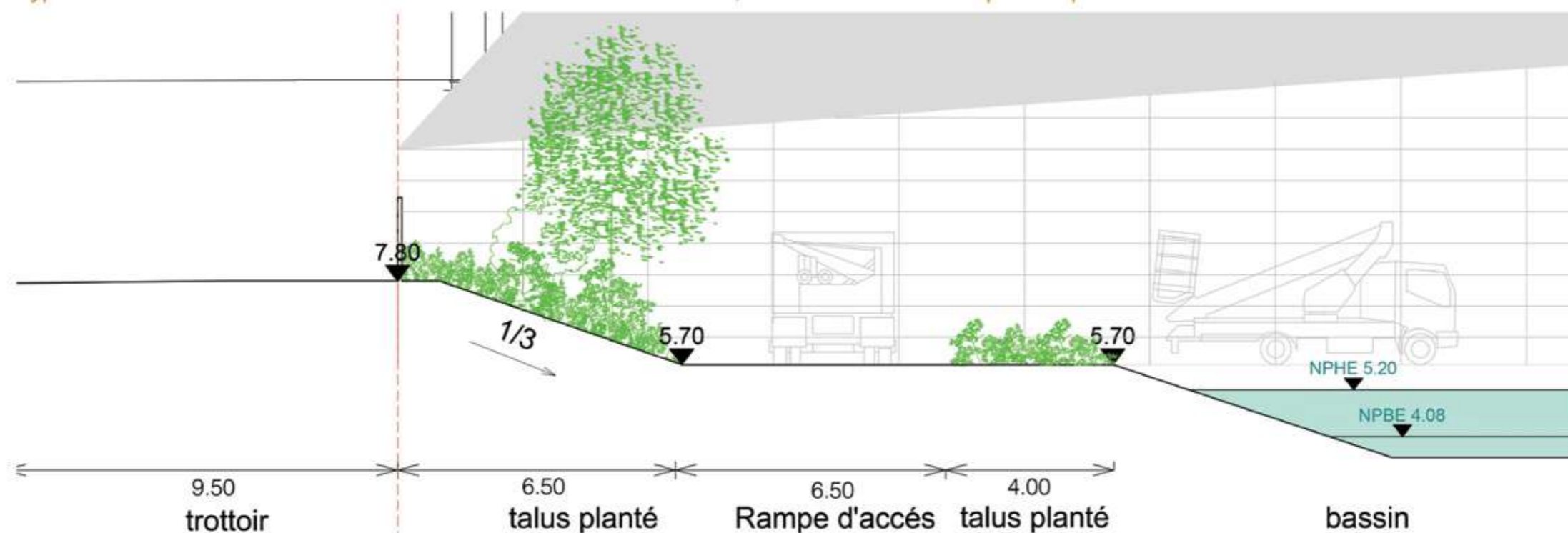
### SÉQUENCE 3 : LES BRETelles SUD

LE BASSIN

le traitement des limites au Nord : hypothèse 2

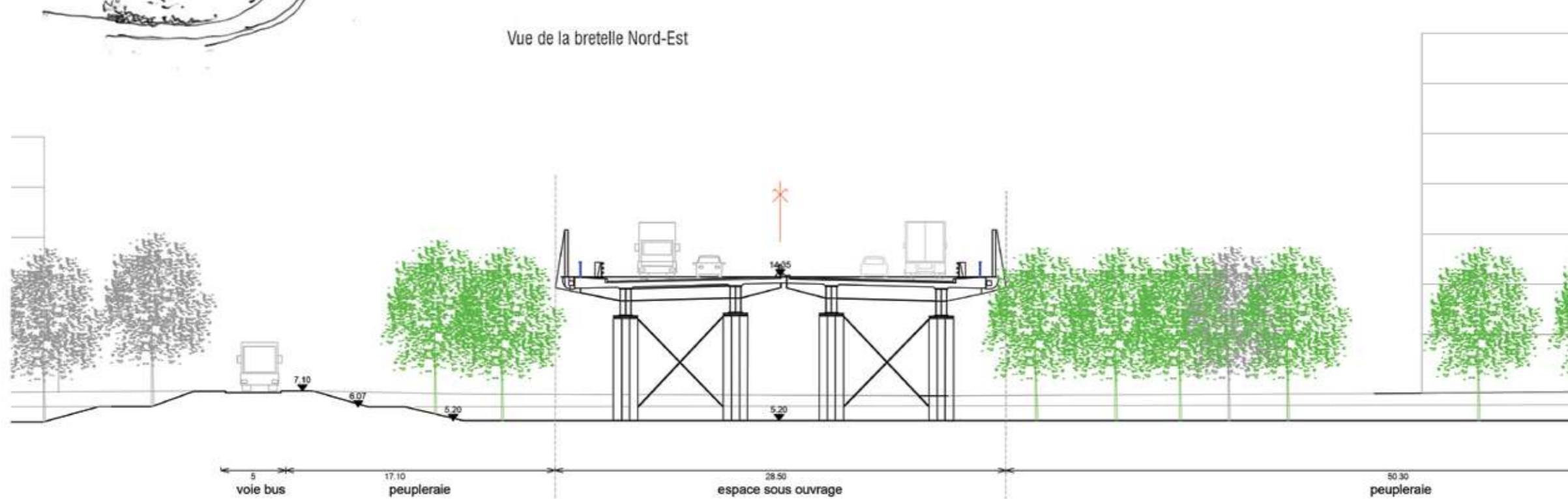


hypothèse 2 B accès entretien côté Ouest au niveau de la rue Bourbaki, Servitude au nord de la parcelle privée

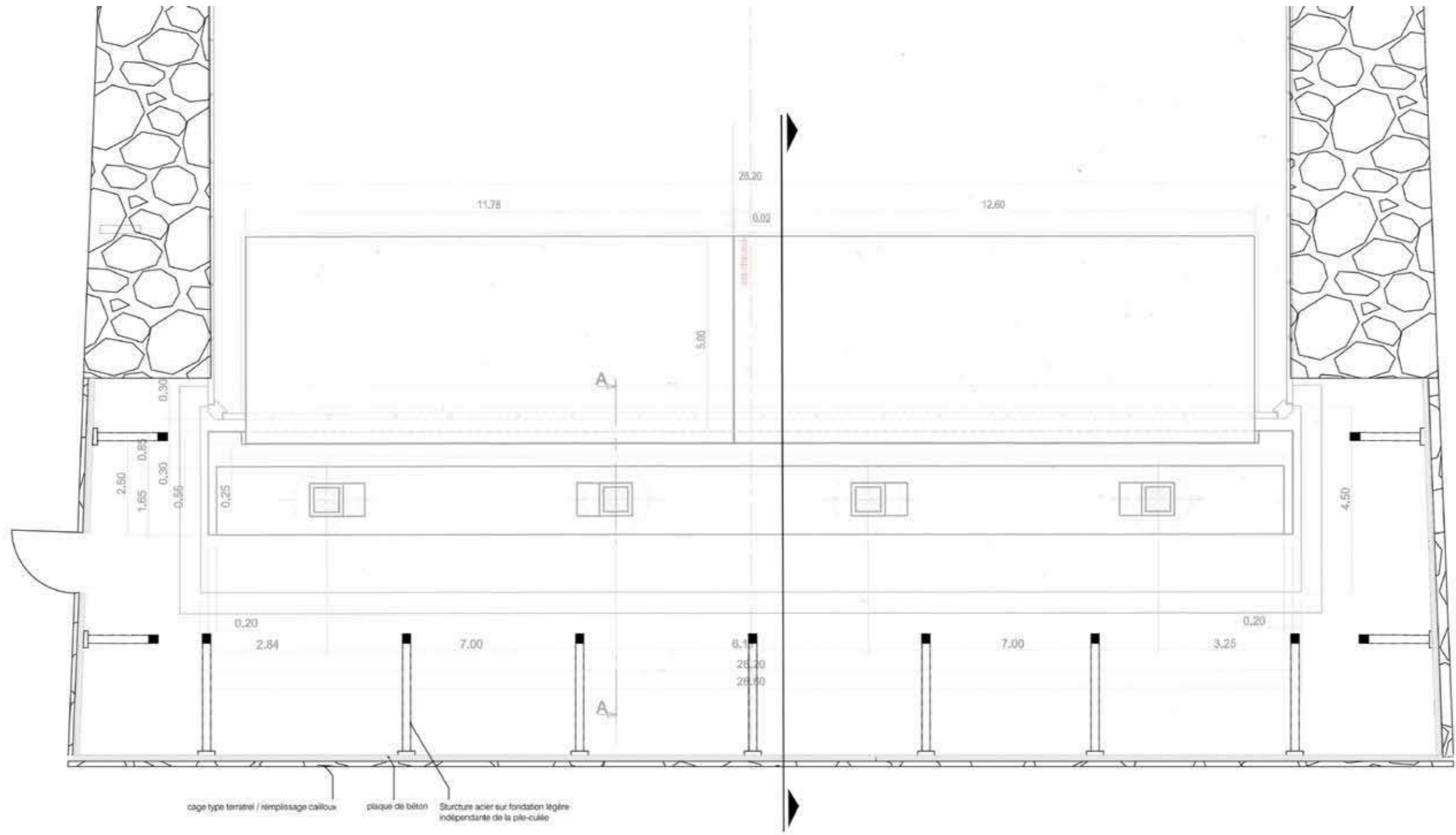




## V Le projet paysager : les séquences du viaduc SEQUENCE 4 : L'OUVRAGE MADAGASCAR



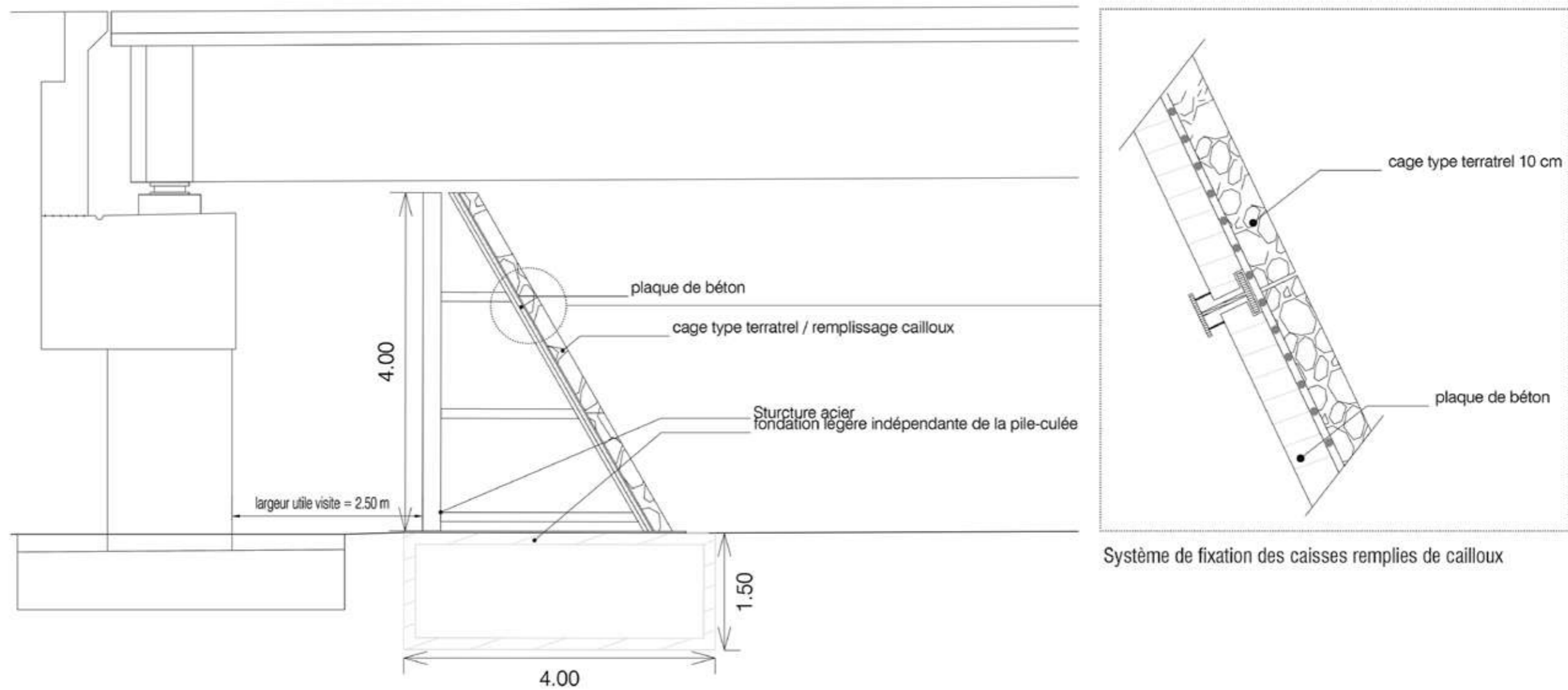
profil 15



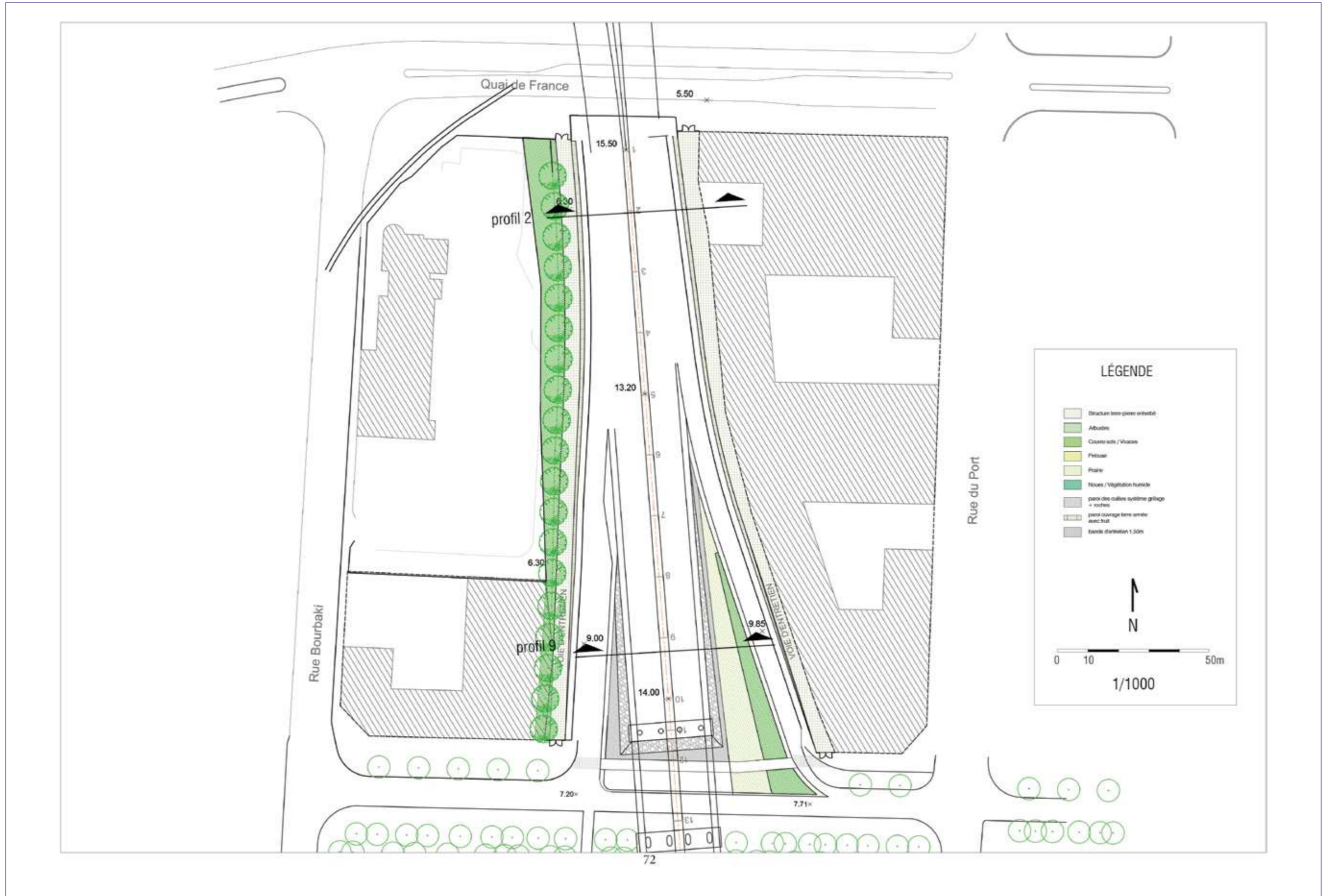
## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SEQUENCE 4 : L'OUVRAGE MADAGASCAR

#### TRAITEMENT DES CULÉES

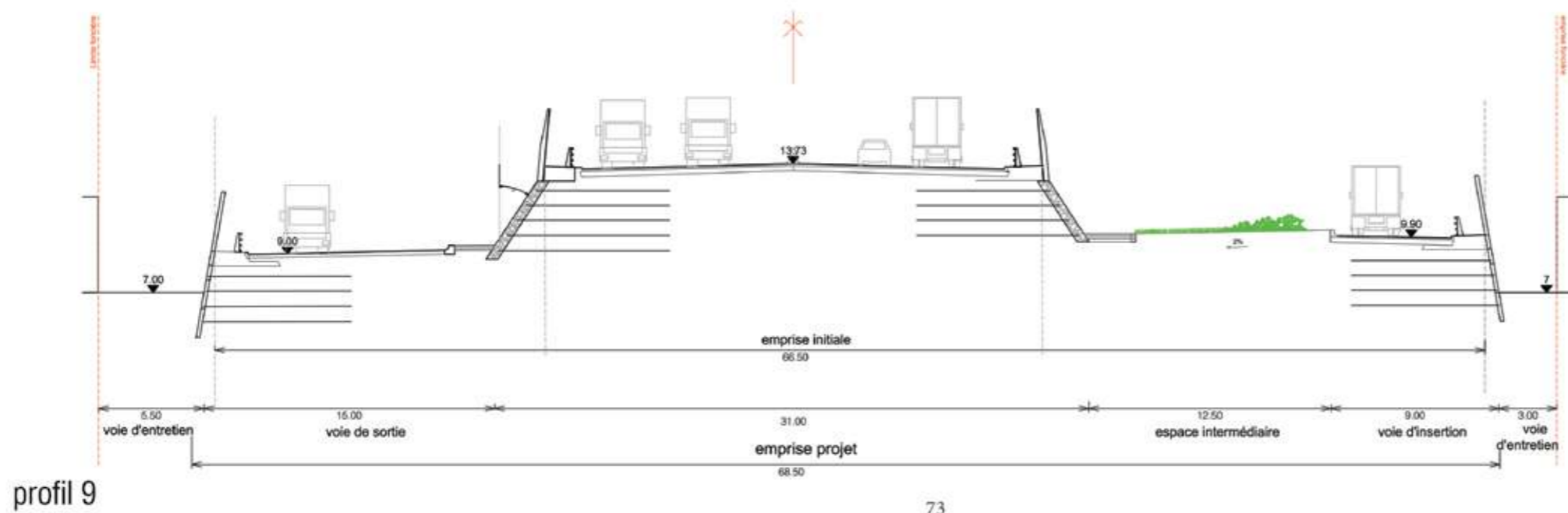
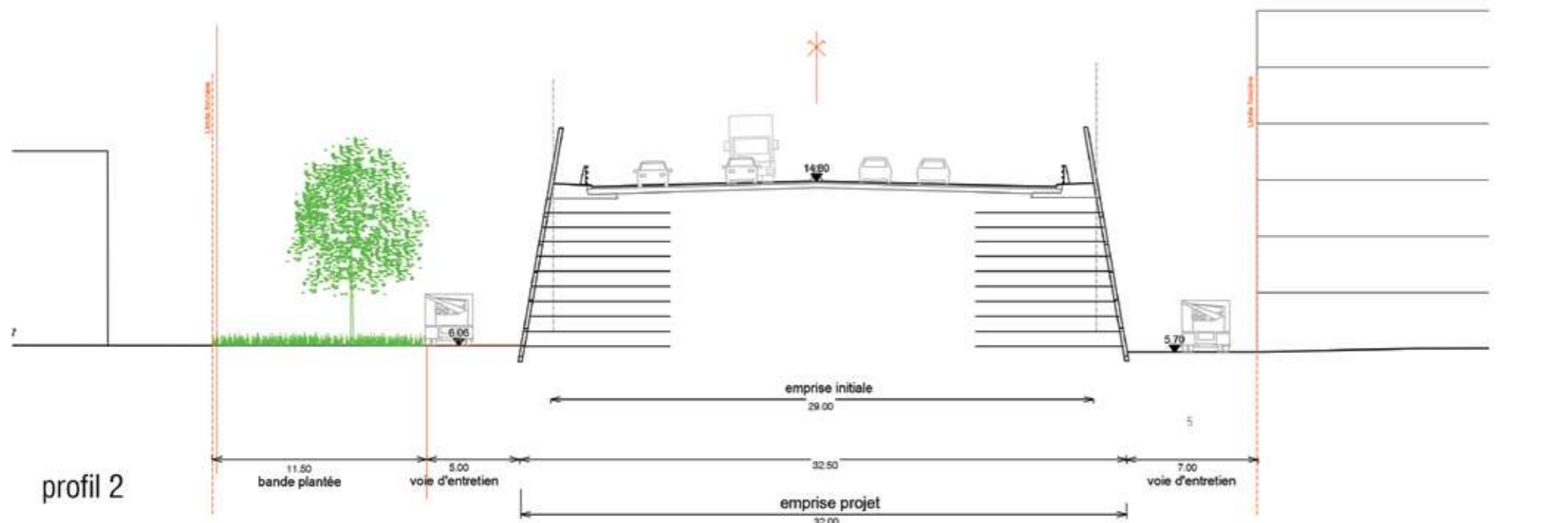


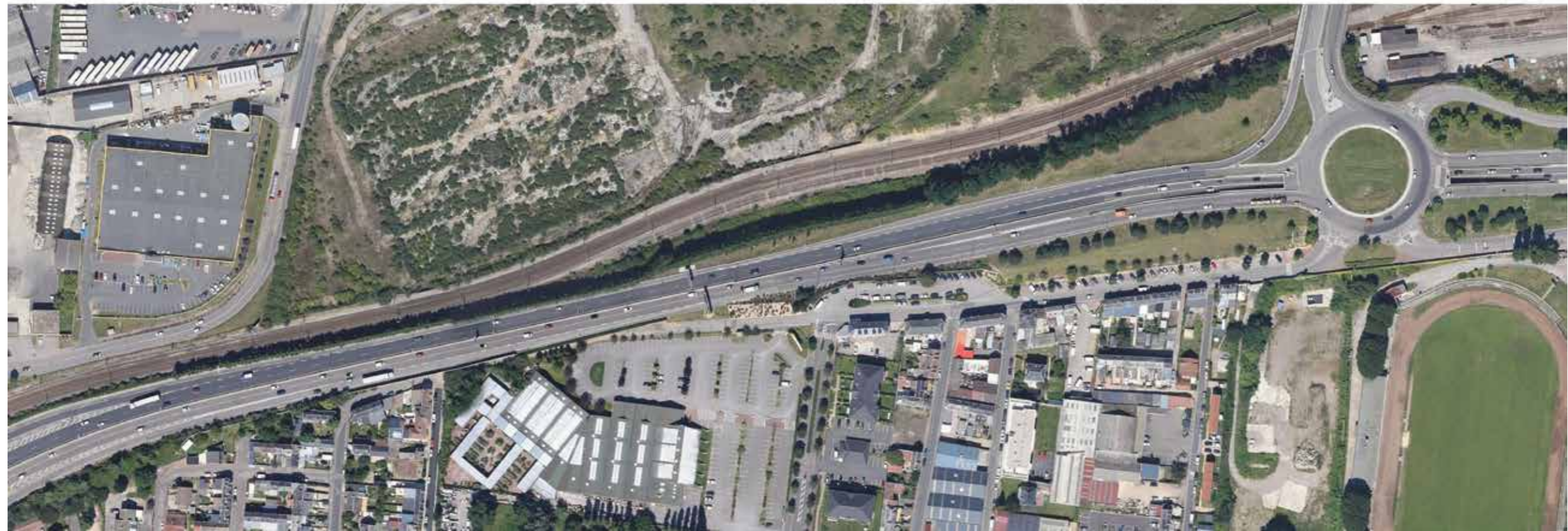




## V Le projet paysager : les séquences du viaduc

### SEQUENCE 5 : LES BRETelles NORD: L'OUVRAGE





## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

Une fois l'ouvrage de raccordement réalisé (horizon 2022), la DREAL doit procéder au démontage de la sud III actuelle et à la remise en état des terrains. Dans ce cadre, elle envisage de réaliser la voie du faisceau sud dont l'emprise se situe sur la sud III actuelle.

A ce stade, le giratoire de la Motte étant toujours actif, la voie du faisceau sud devra se raccorder sur ce dernier.

Deux hypothèses de tracé sont possibles:

- Le scénario 1 prévoit de «tirer» la voie du faisceau sud le plus loin possible avec un branchement provisoire sur le giratoire.
- Le scénario 2 prévoit le rabattement de la voie du faisceau sud dans son emprise définitive vers la rue de la Motte.

Nous privilégions le scénario 2 par ce qu'il permet de conserver le merlon nord et sa frange plantée pour des aménagements temporaires. Il permet aussi de limiter les travaux à ce stade en se raccrochant sur la rue de la Motte.

La proposition 2, Sud III temporaire s'oriente vers une conservation des revêtements du site en référence à des projets tel que la conversion du Maurice Road Airfield de Frankfort en parc.

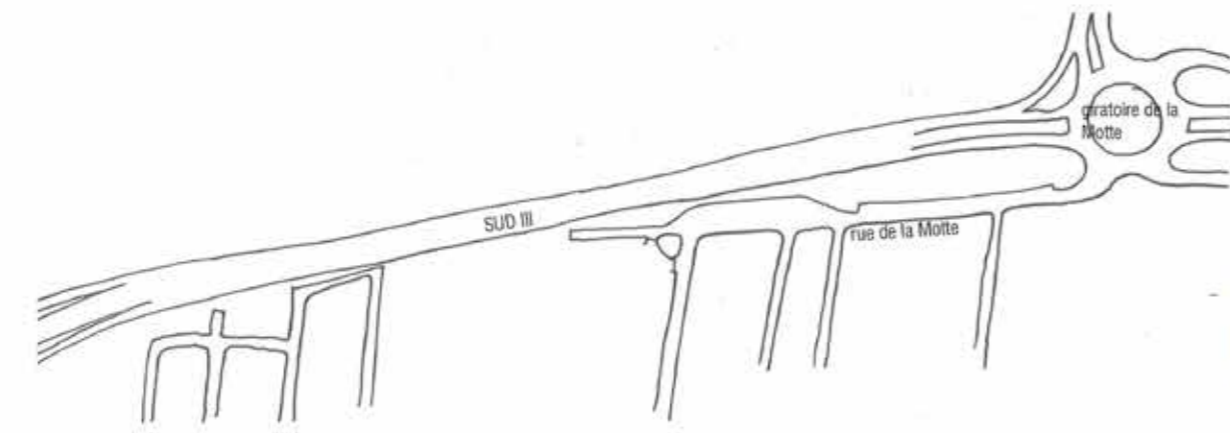
Différents usages tendant à réutiliser le sol en place sont proposés afin de limiter les terrassements coûteux ne correspondant pas au projet du futur quartier de la motte.

D'ouest en est, la promenade Sud III composée de trois séquences offre de multiples espaces permettant aux habitants du petit Quevilly de faire du sport, de se reposer, de flâner.

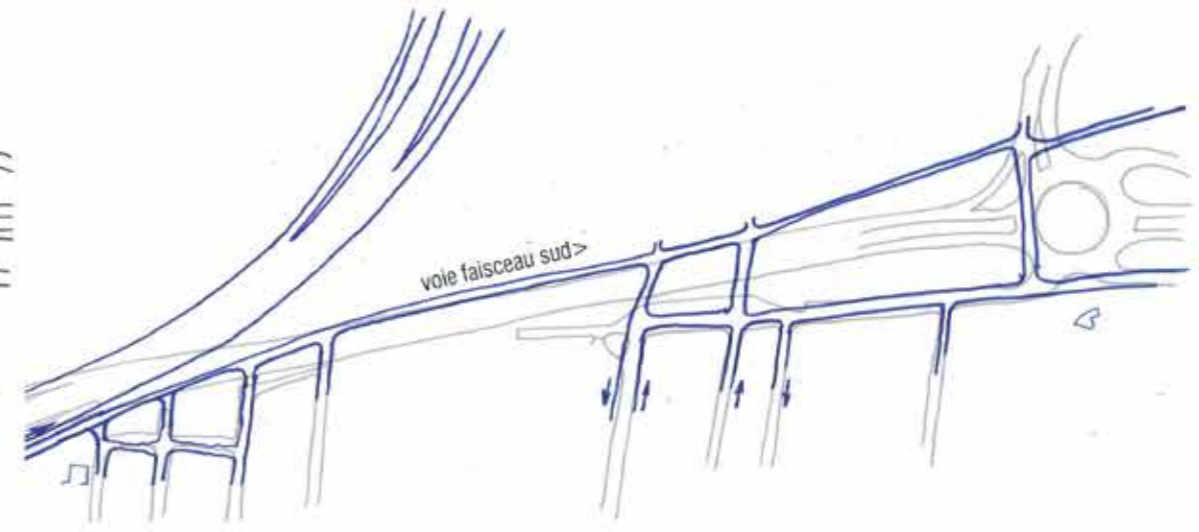
> La première séquence comprend un espace planté, jardiné. Plus loin, des marquages au sol permettent de multiplier les usages : La bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons , pistes d'athlétisme)

> La deuxième séquence se situe au niveau du rabattement du faisceau sud vers la rue de la Motte. Sur cette séquence le tracé et le nivellement sont réalisés sur le projet de l'écoquartier définitif.

> La troisième séquence à l'est est soulignée par les merlons plantée existant sur la partie Nord. Comme sur la séquence 1, la bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons , pistes d'athlétisme). Nous proposons de profiter de la dépression de la trémie qui pourrait être le support d'un skate-park ou d'usages de glisse. Au Nord, sur la rive du faisceau, des belvédères s'ouvrent sur le coteau de la Seine, dans le prolongement des ouvertures du Petit Quevilly.



trame viaire actuelle

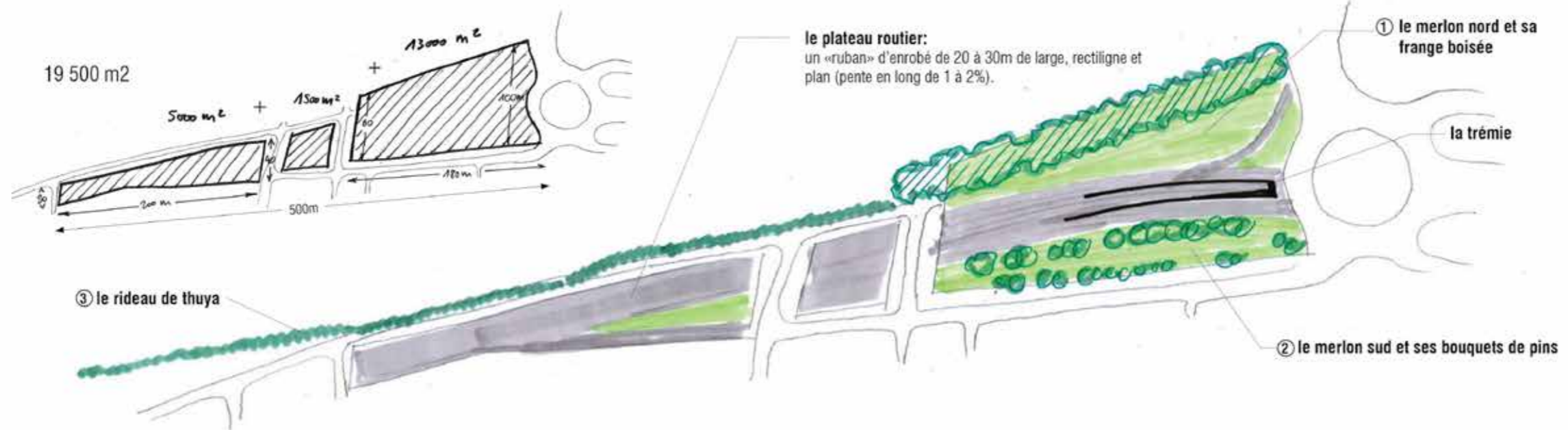


trame viaire à terme



## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

### LES ÉLÉMENTS ET LE POTENTIEL DU SITE LIBÉRÉ



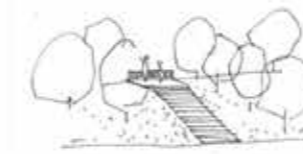
### les liens et parcours



vue depuis sud III vers le giratoire de la Motte

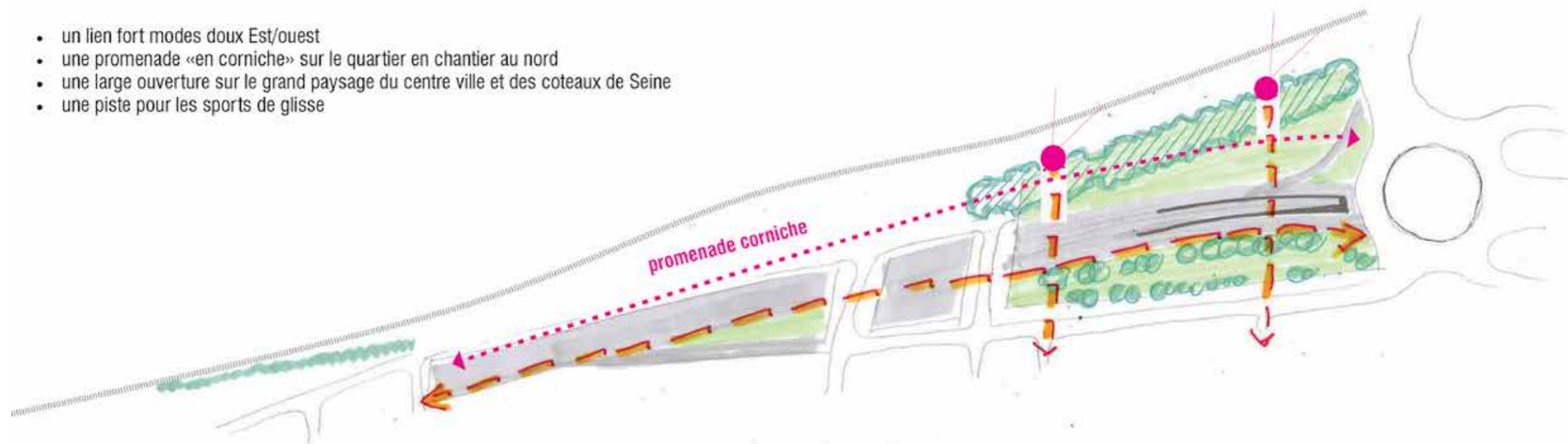


vue depuis sud III sur le coteau de Rouannais



belvédère

- un lien fort modes doux Est/ouest
- une promenade «en corniche» sur le quartier en chantier au nord
- une large ouverture sur le grand paysage du centre ville et des coteaux de Seine
- une piste pour les sports de glisse



## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

PREMIÈRES INTENTIONS

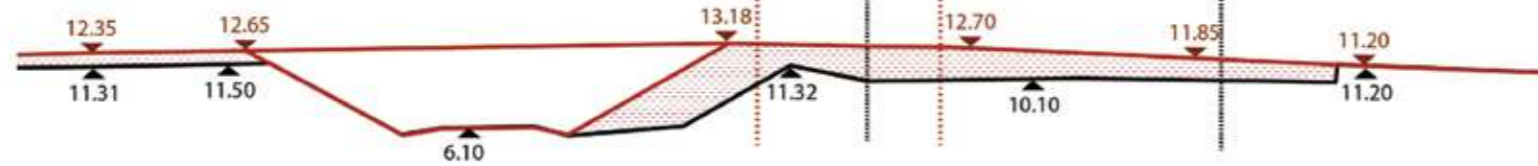
*ouvrir des percées visuelles prolongeant les rues du Petit Quevilly  
rejoindre le parc depuis le petit quevilly*



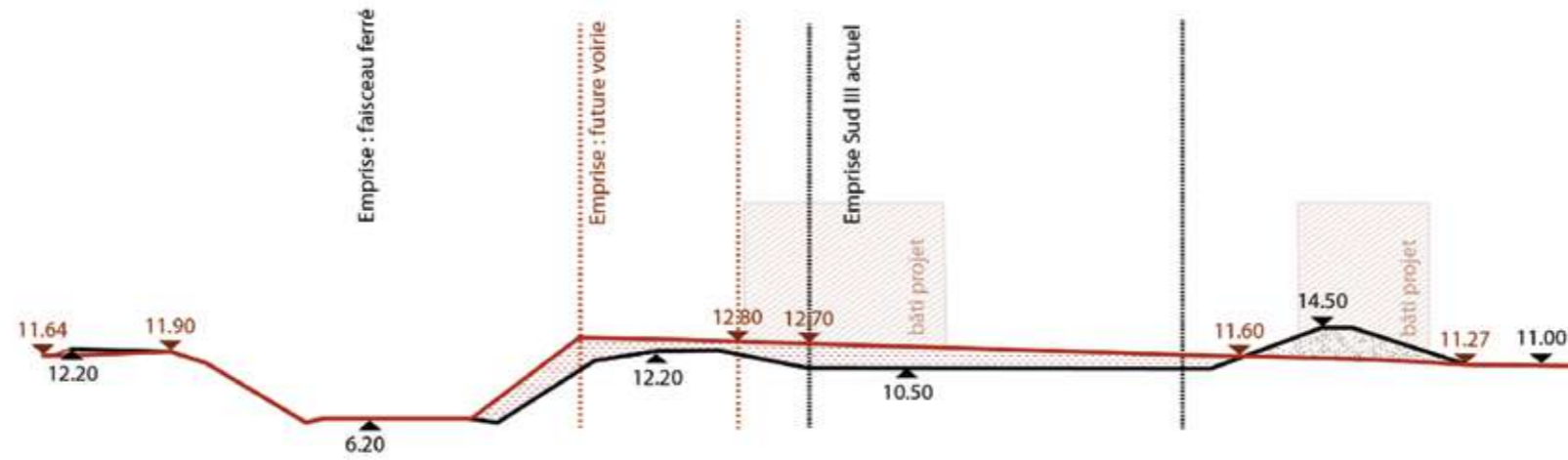




profil A



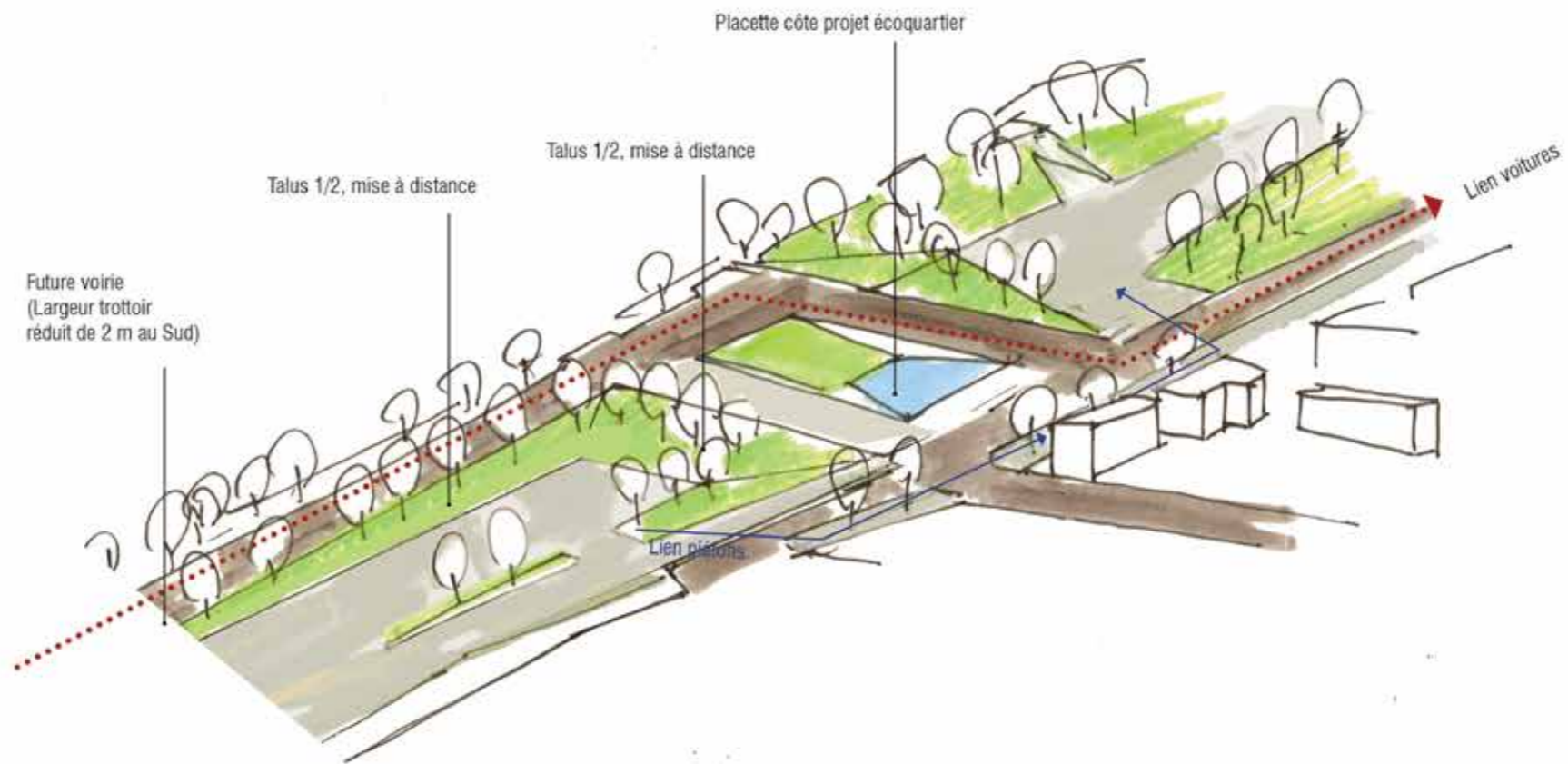
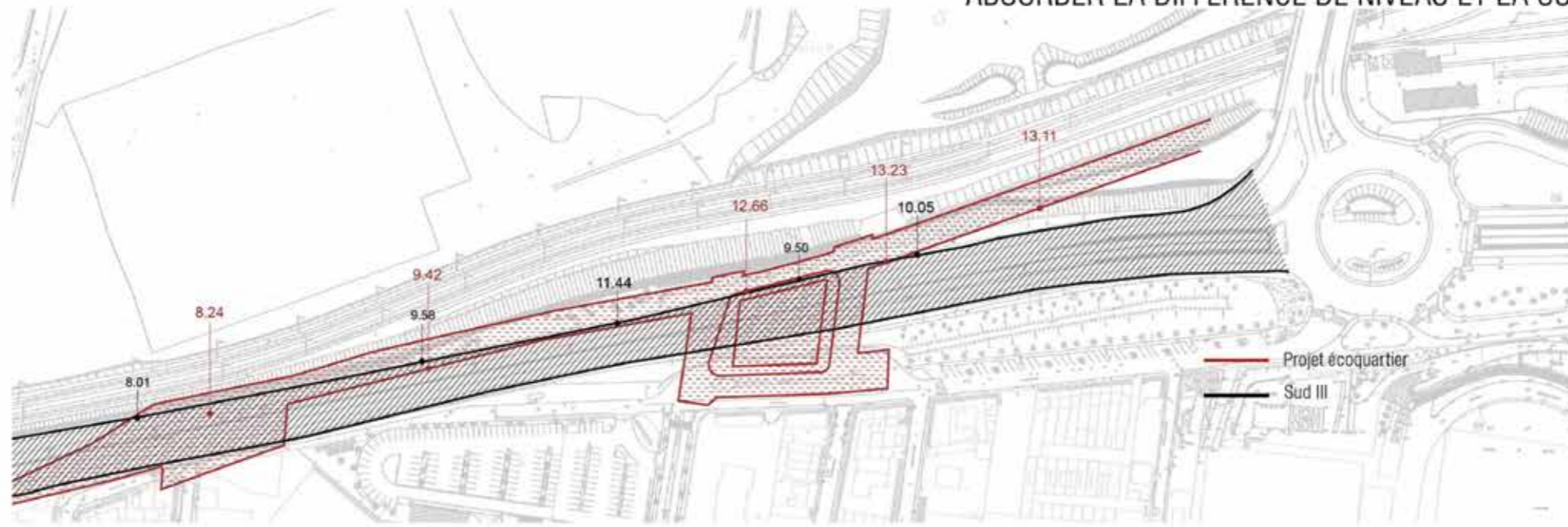
profil B



— Projet écoquartier  
 — Existant  
 échelle 500 ème

## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

ABSORBER LA DIFFÉRENCE DE NIVEAU ET LA SUPERPOSITION





## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

PREMIÈRES INTENTIONS  
RÉUTILISER , RECYCLER



PREMIÈRES INTENTIONS



parcelle jardinées



Prairie aléatoire



nouveaux marquages, piste



plateforme jeux de ballon

## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III



bosquet d'arbre  
presqu'île de rollet,

bosquet d'arbres planté (aspect friche)

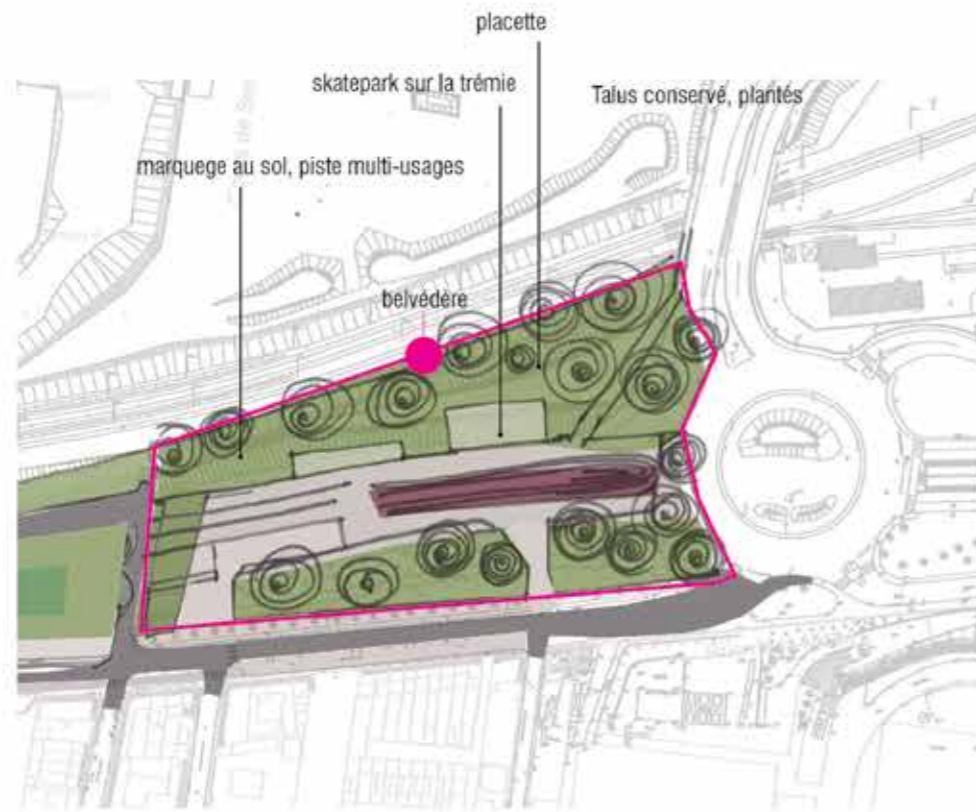


travail du sol et assise à l'approche  
de la route



## VI l'aménagement temporaire de la voie sud III

### PREMIÈRES INTENTIONS



placettes



piste multi-usages, induit par le marquage au sol



modules skatepark





## Annexes: estimation

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES ROUTES NORD OUEST - SERVICE D'INGÉNIÉRIE ROUTIÈRE DE ROUEN - PÔLE OUVRAGES D'ART  
 ACCÈS DÉFINITIFS DU PONT FLAUBERT EN RIVE GAUCHE DE LA SEINE À ROUEN  
 MISSION D'ASSISTANCE ARCHITECTURALE À LA CONCEPTION ET D'INSERTION PAYSAGÈRE DES OUVRAGES D'ART

## Notice descriptive des adaptations apportées au projet APOA

### APOA Pasteur

L'ouvrage est un ouvrage mixte acier-béton sur piles et culées béton.

Les options préconisées sont :

- Culée nord en sol renforcé adossé à des culées « piles »
  - Culées « piles » inchangées
  - Création d'une enceinte du délaissé sous l'ouvrage
    - Structure métallique verticale et horizontale avec panneaux préfabriqués en béton fondée sur fondations superficielles de type caisson pour limiter les tassements verticaux
- Culée sud en sol renforcé adossé à des culées « piles »
  - Culées « piles » inchangées
  - Création d'un entrepôt de remisage toute hauteur avec porte accès
    - Structure métallique verticale et horizontale avec panneaux préfabriqués en béton fondée sur fondations superficielles de type caisson pour limiter les tassements verticaux
- Piles de pont
  - Piles en structure acier (2 ou 4 tubes en tôle d'épaisseur 5-6cm éventuellement raidie par profilés à l'intérieur du tube préfabriqué en usine et mis en œuvre sur site)
  - Option : habillage en acier Corten par tôle cintrée soudée sur place et fixée sur fut béton de la pile béton
- Ecrans acoustiques
  - Ecrans absorbant (ouest) et réfléchissant (est) de hauteur 3m composés d'une structure acier composée de poteaux métalliques verticaux complétée par tôles en acier Corten pleine extérieure dont la partie basse fait office de corniche et acier classique perforée (60 % de vide) côté circulation pour assurer la performance A3B3. Les tôles seront lisses côté riverains et nervurées côté intérieur. L'ensemble sera « chapeauté » par une couverture métallique. L'absorption sera assurée par des caissons remplis de fibre minérale glissés entre les ailes des profilés verticaux. Fixation des poteaux par scellements sur longrine de l'ouvrage.

### APOA Madagascar

L'ouvrage est un ouvrage mixte acier-béton sur piles et culées béton.

Les options préconisées sont :

- Culée nord en sol renforcé adossé à des culées « piles »
  - Culées « piles » inchangées
  - Création d'une enceinte du délaissé sous l'ouvrage
  - Structure métallique verticale et horizontale avec panneaux préfabriqués en béton recouvert d'un parement type TERRATREL constitué de grillages et galets. L'inclinaison du parement serait de 33°. La structure sera fondée sur fondations superficielles de type caisson pour limiter les tassements verticaux.
- Culée sud en sol renforcé adossé à des culées « piles »
  - Culées « piles » inchangées
  - Structure métallique verticale et horizontale avec panneaux préfabriqués en béton recouvert d'un parement type TERRATREL constitué de grillages et galets. L'inclinaison du parement serait de 33°. La structure sera fondée sur fondations superficielles de type caisson pour limiter les tassements verticaux.
- Piles de pont
  - Piles en structure acier (2 ou 4 tubes en tôle d'épaisseur 5-6cm éventuellement raidie par profilés à l'intérieur du tube préfabriqué en usine et mis en œuvre sur site)
  - Option : habillage en acier Corten par tôle cintrée soudée sur place et fixée sur fut béton de la pile béton.
- Ecrans acoustiques
  - Ecrans absorbant (ouest) et réfléchissant (est) de hauteur 3m composés d'une structure acier composée de poteaux métalliques verticaux complétée par tôles en acier Corten pleine extérieure dont la partie basse fait office de corniche et acier classique perforée (60 % de vide) côté circulation pour assurer la performance A3B3. Les tôles seront lisses côté riverains et nervurées côté intérieur. L'ensemble sera « chapeauté » par une couverture métallique. L'absorption sera assurée par des caissons remplis de fibre minérale glissés entre les ailes des profilés verticaux. Fixation des poteaux par scellements sur longrine de l'ouvrage.

**APOA Sol renforcé**

L'ouvrage est un ouvrage en sol renforcé avec parois verticales pour les remblais sud et talutage pour les remblais nord.

Les options préconisées sont :

- Sol renforcé bretelle d'accès côté sud
  - Remblais en sols renforcés avec écaillés béton de calcaire d'inclinaison 10°
    - 2 options
      - Panneaux de dimensions 1.70x2.10m avec mise en œuvre en quinconce, en intégrant des panneaux de 4.00m en tête en prolongement pour ouvrages acoustiques
      - Panneaux spéciaux de dimensions 2.00x4.00m avec pied de façon à ce qu'il soit autostable lors de la mise en œuvre. Mise en œuvre sans quinconce avec surcoûts de mise en œuvre.
- Ecran acoustique bretelle d'accès jusqu'à l'ouvrage Pasteur
  - Ecrans acoustiques en prolongement des écaillés. Ouvrage absorbant (ouest) et réfléchissant (est) de hauteur 3m en béton de calcaire. Lisse côté riverains et en cage gabions (treillis en acier de 50 mm x 50 mm d'une épaisseur de 4,5 mm remplis de pierre de calibre minimum 50 x 100mm) côté circulation fixé par tiges acier en attente dans les parois bétons. Les éléments préfabriqués seront fixés aux dalles de frottement.
- Sol renforcé bretelle d'accès côté sud
  - Remblais en sols renforcés avec écaillés béton de calcaire d'inclinaison 10° en modification du talutage
    - 2 options
      - Panneaux de dimensions 1.70x2.10m avec mise en œuvre en quinconce, en intégrant des panneaux de 4.00m en tête en prolongement pour ouvrages acoustiques
      - Panneaux spéciaux de dimensions 2.00x4.00m avec pied de façon à ce qu'il soit autostable lors de la mise en œuvre. Mise en œuvre sans quinconce avec surcoûts de mise en œuvre.
- Ecran acoustique bretelle d'accès jusqu'à l'ouvrage existant
  - Ecrans acoustiques en prolongement des écaillés. Ouvrage absorbant (ouest) et réfléchissant (est) de hauteur 3m en béton de calcaire. Lisse côté riverains et en cage gabions (treillis en acier de 50 mm x 50 mm d'une épaisseur de 4,5 mm remplis de pierre de calibre minimum 50 x 100mm) côté circulation fixé par tiges acier en attente dans les parois bétons. Les éléments préfabriqués seront fixés aux dalles de frottement.
- Sol renforcé travée principale
  - Remblais en sols renforcés avec principe Terratrel constitués de gabions et lanières métalliques ou géotextile noyés dans le remblai. L'inclinaison du parement serait de 33°.
- Ecrans acoustiques travée principale
  - Ecrans absorbant (ouest) et réfléchissant (est) de hauteur 3m composés d'une structure acier composée de poteaux métalliques verticaux complétée par tôles en acier Corten pleine extérieure dont la partie basse fait office de corniche et acier classique perforée (60 % de vide) coté

Atelier Jacqueline Osty & Associés – Lionel Orsi – Sous-traitant EGIS

circulation pour assurer la performance A3B3. Les tôles seront lisses côté riverains et nervurées côté intérieur. L'ensemble sera « chapeauté » par une couverture métallique. L'absorption sera assurée par des caissons remplis de fibre minérale glissés entre les ailes des profilés verticaux. Fixation des poteaux par scellements sur longrine de l'ouvrage.

Estimation des évolutions financières des adaptations apportées au projet APOA

Sur la base des éléments financiers disponibles dans les mémoires techniques des APOA, il a été établi un comparatif sur la base de prix unitaire ou de montant de travaux. Les évolutions sont traduites comme suit :  
 - Evolution du prix unitaire  
 - Evolution des volumes et surfaces à prendre en compte  
 - Evolution des montants de travaux  
 - Enveloppe de travaux supplémentaires  
 Ce comparatif est une base pour établir un chiffrage modifié par la maîtrise d'ouvrage.

APOA Madagascar	Evolutions financières induites par les adaptations	Coût initial AVP	Evolution
Habillage acier piles	5% du coût des piles	907 500,00 €	
Option Piles en acier	Etudes à faire	Rappel Coût pile et culée 907 500,00 €	
Enceinte délaissée Structure métallique + panneau béton + parement terratrel 120ml de hauteur 7m	714 000,00 € Coût au m² : 850 €/m²		714 000,00 €
Habillage corniche tablier en acier Corten	57 500,00 € 230€/ml	50 000,00 € 200€/ml	15,00%

APOA Viaduc Pasteur	Evolutions financières induites par les adaptations	Coût initial AVP- Travure 2	Evolution
Parois du bâtiment de remisage Structure métallique + panneau béton 135ml de hauteur 8,50 à 6,50m/surface enrobée 1150m²	709 875,00 € Coût au m² : 650 €/m²	0,00 €	709 875,00 €
Enceinte délaissée Structure métallique + panneau béton 110ml de hauteur 8,50 à 6,50m	536 250,00 € Coût au m² : 650 €/m²	0,00 €	536 250,00 €
Option Piles en acier	Etudes à faire	226 310,00 €	
Habillage corniche tablier en acier Corten	73 600,00 € 230€/ml	0,00 €	73 600,00 €
Ecrans acoustiques en acier Corten		Rappel Coût pile	
Ecrans acier corten absorbant 150ml	315 000,00 €	112 500,00 €	180,00%
Ecrans acier corten réfléchissant 170ml	331 500,00 € 650 à 700€/m²	124 500,00 € 245€/m²	166,27%

APOA Sol renforcé	Evolutions financières induites par les adaptations	Coût initial AVP	Evolution
Les remblais nord sont modifiés : talus supprimés au profit d'un sol renforcé en écaillés béton de calcaire			
Ecaillés béton de calcaire Modalités de mise en œuvre, volume et coût des matériaux	350€/m²	245€/m²	42,86%
Remblais et armatures en incliné Modalités de mise en œuvre	30€/m3	25€/m3	20,00%
Ecaillé Terratrel	200€/m²	245€/m²	-18,37%

Ouvrages acoustiques	Evolutions financières induites par les adaptations	Coût initial AVP	Evolution
145ml d'écrans acoustiques réhaussés de 50cm	35 525,00 €	35 525,00 €	0,00%
1028ml de hauteur 3m type réfléchissant Pas de modification au projet	2 094 900,00 € Ecrans acier corten 430ml 650€/m² Ecrans béton de calcaire 698ml 600€/m²	1 511 160,00 € Etude acoustique 490€/m² 490€/m²	38,63%
990ml de hauteur 3m type absorbant	1 995 000,00 € Ecrans acier corten 430ml 700€/m² Ecrans béton de calcaire 560ml 650€/m²	1 841 400,00 € Etude acoustique 620€/m²	8,34%
<b>TOTAL Ouvrages acoustiques</b>	<b>4 125 425,00 €</b>	<b>3 388 085,00 €</b>	<b>737 340,00 €</b>



## MAÎTRISE D'OUVRAGE

Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement

Service Mobilités Infrastructures (SMI)  
Division Maîtrise d'Ouvrage des Projets Routiers de Rouen (DMO Rouen)

Cité administrative  
2 rue Saint-Sever - 76 032 Rouen Cedex

## ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE

Atelier Jacqueline Osty et Associés - Paysagiste

77, rue de Charonne  
75011 PARIS  
tél: 01 43 48 63 84

Lionel Orsi - Architecte

17 rue Ramponeau  
75020 Paris  
tél: 01 43 70 72 20

Egis sous-traitant - Bureau d'études

Direction de la ville  
EGIS Villes et Transport  
32, rue Raymond Aron, 76130 Mont Saint Aignan  
tél: 02 35 12 55 82