

# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

N° 14734\*03

Ministère chargé de  
l'environnement

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

## Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

Dossier complet le :

N° d'enregistrement :

### 1. Intitulé du projet

Aménagement des berges au droit de l'estacade des Mariniers

### 2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

#### 2.1 Personne physique

Nom ALARY

Prénom FLORENCE

#### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Conseil Départemental des Hauts de Seine

Nom, prénom et qualité de la personne  
habilitée à représenter la personne morale

GEORGES SIFFREDI

RCS / SIRET

2 2 9 2 0 0 5 0 6 0 0 1 5 7

Forme juridique Collectivité territoriale

### Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

### 3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
9 d)	Zones de mouillages et d'équipements légers (halte nautique et ponton flottant).
10	Réaménagement de berges en Seine de 5 m de large sur un linéaire de 450 m (rubrique IOTA n°3.1.2.0, 3.1.4.0 (A) et, potentiellement, 3.3.1.0 (D) à déterminer)

### 4. Caractéristiques générales du projet

**Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire**

#### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Situé entre le pont d'Épinay à l'Ouest en partie aval et un bâtiment implanté à l'est en berge de Seine en partie amont (local APES), le projet concerne une partie du secteur des Mariniers totalement intégré à l'intérieur du Parc départemental des Chanteraines, dans le Nord du département des Hauts-de-Seine (92), à cheval sur les communes de Gennevilliers et de Villeneuve-la-Garenne, au Nord-ouest de Paris. Le projet d'aménagement consiste en la requalification paysagère des abords de la promenade des Mariniers, la revalorisation des cheminements piétons et la réappropriation des berges par les riverains et usagers du parc des Chanteraines à travers la pratique de sports nautiques. Cela se traduit par : (1) Déconstruction de l'estacade (2) Stabilisation du pied de berge par soutènement de type palplanche et enrochements (3) Réalisation d'une promenade piétonne sur un linéaire de 360 m et d'une halte nautique à l'Est sur environ 90 m (4) Mise en place d'une plage d'hélophytes recréant un écosystème de frayères (6) Traitement paysager des abords du Parc destiné à harmoniser la transition paysagère entre les berges et le Parc et proposer une cohérence d'ensemble.

Par référence à l'étude préliminaire (EP), la variante n°03 a été validée par le CD92 pour poursuite des études. Cette variante est développée dans le cadre de l'Avant-Projet (AVP) selon les caractéristiques techniques présentées dans le présent formulaire.

## 4.2 Objectifs du projet

Le projet d'aménagement de la promenade bleue sur le territoire de Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne s'inscrit dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion durable de la Seine et de ses berges, adopté en février 2006 par le département des hauts-de-Seine, qui repose sur 4 axes à savoir : (1) rendre la Seine aux habitants (2) faire de la Seine un vecteur d'identité et d'attractivité (3) mobiliser les énergies et les moyens pour construire un projet commun (4) s'inscrire dans une dynamique de développement durable.

Ce projet qui s'étend sur un linéaire de 450 mètres environ entre le pont d'Épinay et le local APES devra donc permettre de redonner une place à la Seine dans son territoire, et énoncer les objectifs de continuité de promenade le long du fleuve, et de renforcement du lien entre la population et celui-ci au travers d'aménagements de qualité et d'ouvertures transversales entre la ville et l'eau. La réhabilitation de l'emprise de l'estacade, aujourd'hui à l'abandon, et ses abords offrirait ainsi les opportunités nécessaires au projet d'aménagement de la berge, et à la mise en oeuvre du volet renaturation d'un projet dit de « Promenade Bleue ». Ce projet vise donc à : (1) ouvrir la ville sur le fleuve et reconnecter le fleuve à la ville en supprimant les limites franches actuelles (démolition des berges minéralisées et de l'estacade béton) (2) Pérenniser et valoriser les berges et leurs accès (3) Aménager une promenade continue libre de tout obstacle et ouverte aux piétons et aux personnes à mobilité réduite (4) Créer des zones de renaturation (5) Sensibiliser le public sur le biotope des ripisylves et préserver ces nouveaux espaces de biodiversité.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Les travaux nécessaires pour le projet d'aménagement visé sont les suivants :

- ) Installation de chantier - préparation des travaux;
- ) Travaux ponctuels et localisés de gestion sédimentaire pour assurer un tirant d'eau suffisant aux embarcations nautiques;
- ) Travaux de démolition de l'estacade : renforcement préalable des voiles, traitement ponctuel amiante, mise en oeuvre d'un caisson en palplanches en Seine pour isolement de la zone projet, décompression de la file côté talus pour supprimer la poussée contre l'estacade, démolition de l'estacade par voie fluviale et évacuation des matériaux de démolition au port de Gennevilliers pour valorisation;
- ) Travaux d'aménagement des berges : travaux de terrassement en remblais, soutènement intermédiaire (enrochements), génie civil et superstructures (belvédères, escaliers, promenade perchée);
- ) Aménagements paysagers : renaturation du site par la création de plages d'hélophytes, plantations, remodelage/ transformation des berges par des équipements connexes, des revêtements. (A noter que le projet de jardins flottants imaginés en phase EP a été délaissé pour une question d'entretien).
- ) Création d'une halte nautique permettant la mise à l'eau d'embarcations fluviales (plateforme supérieure, rampes d'accès, ponton flottant et potence de mise à l'eau).

Les travaux devraient se dérouler sur une période de 24 mois, après période de jeux olympiques.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

L'aménagement permettra de :

- Réhabiliter les berges de Seine et permettre leur réappropriation par les riverains et les usagers du parc des Chanteraines ;
- Créer des espaces récréatifs propices à la détente le long de la Seine et à l'activité de loisirs, en continuité avec les équipements du reste du parc des Chanteraines ;
- Concevoir un accès pour piétons et embarcations à l'eau, dans le cadre du projet de création de base nautique départementale dans l'enceinte du stade Frédéric-Chazottes (hors projet) ;
- Permettre la pratique de sports nautiques (aviron, canoë-kayak et paddle) sur le plan d'eau dans le périmètre d'étude. A ce titre, la halte nautique est équipée d'une potence de mise à l'eau, et d'un ponton flottant d'une superficie de 200 m<sup>2</sup> environ. Des ducs d'albe assureront l'ancrage du ponton flottant, accessible via deux passerelles.
- Renaturer les berges de Seine avec un objectif d'amélioration de la qualité du milieu naturel, en cohérence avec les écosystèmes environnants. A noter que l'arasement du soutènement en enrochement a été calée de façon à supprimer l'effet "coupure verticale" avec la Seine.

**4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?**

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Code de l'environnement :

- Evaluation environnementale : examen au cas par cas au titre de la catégorie 10
- Loi sur l'Eau : autorisation au titre des rubriques 3.1.2.0 et 3.1.4.0 ; régime de déclaration pour la rubrique 3.1.5.0 ; investigations en cours concernant la rubrique 3.3.1.0 (zone humide), rubriques 3.1.1.0 et 3.2.2.0 (étude hydraulique à réaliser)
- Demande éventuelle de dérogation espèces protégées (reptile, oiseaux, chiroptères, flore). Toutefois, il est prévu dans le projet de mettre en oeuvre l'ensemble des mesures nécessaires pour supprimer les impacts résiduels du projet sur ces espèces.
- Sites Natura 2000 : l'île Saint-Denis, classée, est située en face du projet, en rive droite. Une évaluation simplifiée sera jointe au dossier.

**4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées**

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Emprise projet	9 000 m <sup>2</sup> (450 m x 20 m)
Ossature estacade	10 m (largeur) x 7 m (hauteur max)
Linéaire berge aménagée	450 m
Linéaire halte nautique	90 m
Linéaire promenade aménagée	360 m

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

Communes de Gennevilliers et de Villeneuve-la-Garenne  
Berges de Seine situées entre le pont d'Epinay et le local APES, le long du parc des Chanteraines

Coordonnées géographiques<sup>1</sup> Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_ Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ : Long. 02° 18' 22" 21E Lat. 48° 56' 55" 68N

Point d'arrivée : Long. 02° 18' 47" 08E Lat. 48° 56' 50" 16N

Communes traversées :

Gennevilliers  
Villeneuve-la-Garenne

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui  Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui  Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site est situé en face d'une ZNIEFF II (Pointe aval de l'île Saint-Denis, 110030009).
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le département des Hauts-de-Seine est concerné par un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) arrêté par délibération du 15 octobre 2021. Le projet est située dans une zone peu exposée au bruit des infrastructures ferroviaires, routières/ autoroutières, hormis au niveau de la RD911 qui passe au niveau du pont d'Epinaay, à proximité immédiate du projet.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet intersecte une ligne de chemin de fer historique (en activité).
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Selon la cartographie de la DRIEAT, le projet est située en zone humide de classe 3 (zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence de zone humide qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser).</p> <p>Des sondages pédologiques ont été réalisés. Un sondage, en pied de berge à l'amont de l'estacade, met en évidence un sol de zone humide. Une étude flore sera réalisée printemps 2022 pour confirmer la présence de zone humide à cet emplacement.</p>

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est soumis au PPRN inondation de la Seine qui a été approuvé le 09/01/2004. Le PPRI est actuellement en cours de révision.  Le projet s'inscrit également dans le Territoire à risque important d'inondation (TRI) de la métropole francilienne, arrêté le 27/11/2012.  Le projet est situé à proximité de deux PPRT (SOGEP et TRAPIL) approuvés les 21/12/2012 et 11/04/2013.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	De nombreux sites pollués sont situés à proximité et au droit du projet. Ils sont répertoriés dans les bases de données SIS (dont l'ex-usine à gaz EDF SSP00032730201), BASOL et BASIAS.  Une pollution des sols a été identifiée au droit de l'emprise travaux (sur berge) liée notamment aux nombreuses activités industrielles ayant cours autour de l'emprise.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se situe dans la Zone de répartition des eaux souterraines de l'Albien.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet ne recoupe aucun périmètre de protection immédiat ou rapproché.
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site inscrit le plus proche se situe à 2,2 km au sud-ouest (Cité-jardins de Gennevilliers).
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche (Sites de Seine Saint Denis, FR1112013) se situe en face du projet, sur l'île-Saint-Denis à environ 80 m.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun prélèvement de la ressource.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dragage sédimentaire : Inf. 500 m <sup>3</sup> Démolition de l'estacade : 5 000 m <sup>3</sup> béton pour concassage (port de Gennevilliers et revalorisation sur le projet) Terrassement en déblais des matériaux en tête de berge : 3 600 m <sup>3</sup> potentiellement réutilisable sur site ou évacués pour revalorisation  Les volumes seront affinés précisément à l'issue de l'AVP.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Apport de matériaux pour le projet d'aménagement : terrassement en remblais (Env. 18 000 m <sup>3</sup> ), soutènements en enrochements libre (Env. 750 m <sup>3</sup> ), apport de terre végétale et plantations haut de berge (emprise : 10 000 m <sup>2</sup> ), apport de matériaux graveleux pour plage d'hélophytes (Env. 1 000 m <sup>3</sup> ).  Les volumes seront affinés précisément à l'issue de l'AVP.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site d'étude présente une assez faible valeur écologique (habitats anthropiques ou dégradés, contexte très urbanisé, espèces communes, site de petite taille). Il est toutefois fréquenté par quelques espèces animales et floristiques communes. Plusieurs espèces protégées ont été identifiées dont : 1 espèce de reptile (Lézard des Murailles), 4 espèces de chauve-souris (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Murin de Daubenton, Noctule commune), 20 espèces d'oiseaux et une espèce floristique (Cardamine impatiente). Toutes les mesures d'évitement et de réduction seront mises en place pour limiter au maximum les impacts sur les espèces présentes.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet nécessite l'abattage de certains arbres le long de la promenade des Mariniers sur une surface inférieure à 0,5 ha. Deux sujets remarquables seront protégés et maintenus en l'état avec un projet d'aménagement adapté en conséquence. Une zone de cardamines est identifiée en extrémité aval et est hors emprise projet. Elle fera toutefois l'office d'une protection particulière.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Gennevilliers est concernée par le risque technologique. Cependant, le projet est situé hors du zonage PPRT des deux installations industrielles.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les communes de Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne sont concernés par le risque inondation. D'après le PPRI de la Seine, le projet est située en zone rouge, c'est-à-dire dans une zone d'aléas très forts. Le PPRI est actuellement en cours de révision. Une étude de modélisation hydraulique sera réalisée afin de justifier de la neutralité hydraulique du projet pour la crue décennale (2016) et la crue centennale (1910).
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Des risques sanitaires peuvent être engendrés par les sites industriels au voisinage immédiat de l'estacade. En effet, une pollution des sols et des eaux souterraines, pollution notamment engendrée par l'activité de l'ancienne usine à gaz GDF, a été identifiée. Des suivis de la qualité des eaux et des restrictions d'usage ont été prescrits.
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pour des raisons de sécurité, une intervention par voie terrestre peut être requise pour le terrassement en déblai des matériaux en haut de talus, pour une évacuation au Port de Gennevilliers. Un appui terrestre est également prévu pour les phases caractéristiques de structures GC (halte nautique notamment). Toutes les autres prestations sont prévues par voie fluviale (incluant approvisionnement).
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Les travaux pourront être à l'origine d'une élévation du niveau sonore ambiant (travaux de génie civil, fonçage de palplanches). Toutefois, le projet est éloigné des habitations et des bureaux et est situé dans un contexte où le niveau sonore est déjà élevé (zone d'activité, installations industrielles). A noter que l'évacuation des matériaux par voie terrestre ne traverse pas de zone résidentielle sensible.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les travaux seront susceptibles d'émettre des vibrations lors de la réalisation des travaux de battage de pieux. Toutefois, le projet est éloigné des zones d'habitation et de bureaux.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet prévoit l'installation d'un éclairage faible, permettant ainsi d'assurer la sécurité des personnes tout en préservant la faune et la flore. L'éclairage de la promenade se fera au niveau du cheminement piéton. Les lumières seront dirigées vers les éléments de mobilier. Aucune lumière directe ne sera dirigée vers le ciel et le milieu naturel (en particulier, aquatique). De même, aucun éclairage ne sera installé au droit des installations nautiques pour limiter les risques en regard de la navigation fluviale.
<b>Emissions</b>	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Des travaux de génie civil seront réalisés (démolition estacade, mise en place mur de soutènement...)  Toutefois, les eaux de process seront récupérées dans des bacs étanches et évacuées vers les sites de traitement adéquats.  Aucun rejet d'effluent en Seine et vers le milieu naturel ne sera réalisé.
	Engendre-t-il des effluents ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Des travaux de génie civil seront réalisés (démolition estacade, mise en place mur de soutènement...)  Toutefois, les eaux de process seront récupérées dans des bacs étanches et évacuées vers les sites de traitement adéquats.  Aucun rejet d'effluent en Seine et vers le milieu naturel ne sera réalisé.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dragage sédimentaire en pied d'ouvrage (sédiments non écotoxiques, test HP14 négatif) Traitement ponctuel amiante par sacs à manchon Tri pour évacuation éléments métallique plomb Terrassement en déblai matériaux haut de berge (ISDI, ISDI+ et ISDND) Produit de démolition béton armé inerte pour concassage et revalorisation sur projet Pas de HAP sur les enrobés

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas inclus au sein d'un périmètre de monuments historiques. Le site présente peu d'intérêt pour les vestiges archéologiques. En effet, le site est exploité de 1904 à 1960 pour l'industrie gazière puis par de nouvelles activités industrielles. Aucun vestige archéologique n'est donc susceptible de s'y trouver.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet d'aménagement des berges sur le territoire de Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne s'inscrit dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion durable de la Seine et de ses berges. Ainsi, l'aménagement propose d'améliorer les conditions d'accès aux bords de Seine : sécurisation par la démolition de l'estacade endommagée, conception d'un accès piéton et embarcations à l'eau, réappropriation des berges de Seine par les riverains et usagers du parc des Chanteraines en créant un accès aux berges par le secteur "Vallons de Seine" reconnectant ainsi les quartiers alentours.

**6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

Installations au niveau du stade F. Chazottes relatives à la halte nautique (stockage matériel, préparation évènements sportifs, club house, etc.).

**6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

Les mesures qui seront mises en place sont les suivantes :

- Risque inondation : Cf. PPRI (projet excédentaire en déblais et neutralité hydraulique vérifiée par modèle hydraulique).
- Gestion eaux pluviales : béton drainant pour les aires de jeux et allées piétonnes, noues végétalisées bordant les allées, pentes acheminant l'eau vers un système de drains vers des zones humides naturelles à proximité
- Biodiversité : début des travaux hors saison de reproduction des oiseaux (entre septembre et mi-mars) afin d'éviter la destruction des nids ou le dérangement en période de nidification ; opérations d'abattage d'arbres ou coupe, durant cette période, pour éviter l'installation des oiseaux ; balisage des secteurs d'intérêt botanique avant le début des travaux ;
- Déchets : Les entreprises attributaires des travaux seront responsables du tri et de l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier, aucun stockage définitif ne sera réalisé sur site ; des barrages flottants seront implantés autour des zones de travail en Seine, ils permettront de récupérer les déchets flottants qui seront ensuite collectés puis traités dans les conditions adéquates ;
- Suivi des mesures : un suivi environnemental continu sera maintenu pendant toute la durée des travaux. Il permettra notamment de faire le suivi des espèces à enjeu et protégées et leurs habitats, le suivi de la zone humide si avérée, le suivi des milieux aquatiques ; et l'inspection des arbres avant toute coupe, pour vérifier la présence éventuelle de chiroptères.

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Nous estimons qu'une évaluation environnementale n'est pas nécessaire. Concernant le milieu aquatique et hydrobiologique, l'ensemble des résultats obtenus en 2016 (confirmés en 2020) indique que l'estacade présente peu d'intérêt d'un point de vue hydrobiologique. Les espèces protégées et la flore aquatique ont des enjeux relativement modérés à faibles. La zone humide potentielle identifiée près du local APES ne fera l'objet d'aucun travaux. Les arbres sur le talus haut de berge et les groupes de végétaux existants remarquables seront conservés et protégés en phase travaux (balisage). Cela sera notamment le cas pour la zone des cardamines (flore protégée) ainsi que 3 arbres. Enfin, le projet aura pour objectif de réhabiliter cette zone dégradée par la renaturation des berges (création de plages d'hélophytes, plantations) permettant ainsi une restauration du milieu notamment par la création de zones humides favorables aux espèces aquatiques.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
- Annexe 5 : Rapport d'étude préliminaire - Annexe 6 : Notice paysagère associée et chiffrage - Annexe 7 : Etude Faune/Flore - Annexe 8 : Note pédologique caractérisation zone humide

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

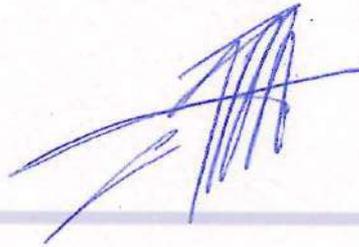
Fait à

Nautene

le,

07/06/2022

Signature





ANNEXE 2 : PLAN DE LOCALISATION AU 1/20 000

**ANNEXE 3 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE**

(Date des photos : 2020)

# Périmètre de la zone d'étude – photographie aérienne



**Etat des lieux général de la zone d'étude – Secteur amont**





1 - Secteur des Marinières vu depuis l'extrémité Est de la zone d'intervention



2 - Local APES situé à l'extrémité Est de la zone d'intervention. Au premier plan, zone disponible pour éventuel retournement des véhicules de chantier. Voie ferrée à épargner



3 - Accès à la promenade des Marinières depuis l'Avenue Nobel, cheminément traversant les rails



4 - Accès à l'estacade des Marinières condamné depuis son extrémité Est



5 - Structure de l'estacade des Marinières



6 - Estacade des Marinières fermée au public pour raison de sécurité et séparée de la promenade par une clôture légère



7 - Accès de service à la promenade des Marinières depuis le carrefour de la rue Philippe Lebon et Avenue Nobel à maintenir



8 - Exemple de placette pavée et agrémentée de mobilier de détente, présente tout au long de la promenade des Marinières offrant transversalités et espaces de repos ouverts sur le paysage de la Seine

**Etat des lieux général de la zone d'étude – Secteur aval**





1- Gare terminus Chanterraines



2- Talus boisé et perré maçonné depuis Pont d'Epinay



3- Accès Ouest vers Av. Marcel Paul, sous le pont d'Epinay



4- Accès Sud secteur Vallons de Seine

**ANNEXE 4 : PLANS DU PROJET**



**DÉPARTEMENT DES HAUTS-DE-SEINE**  
MAÎTRISE D'ŒUVRE DESTRUCTION DE L'ESTACADE DES  
MARINIERS ET AMÉNAGEMENTS DES BERGES  
Gennevilliers et villeneuve-la-Garenne

---

**PHASE EP-DIA**  
CARNET DE PLANS ET COUPES  
MARS 2021

---

**EGIS eau - (mandataire)**  
atelier VILLES & PAYSAGES- Cotraitant





**EXISTANT**

Photo aérienne



# PROJET\_VARIANTE 1

Promenade en terre

Plan masse



# PROJET\_VARIANTE 1

## Promenade en terre

Coupe de principe 01\_promenade en terre et berges naturelles

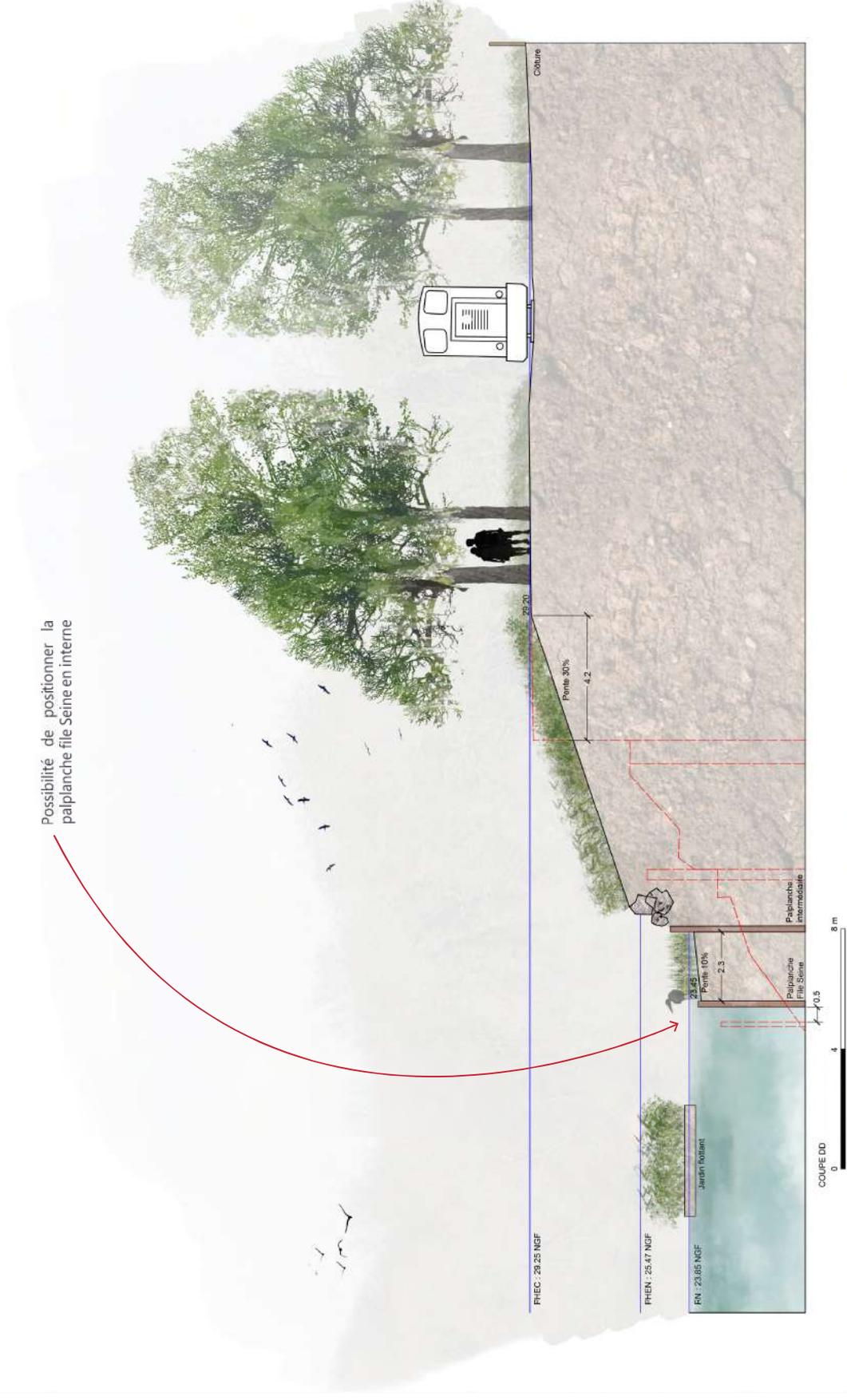


# PROJET\_VARIANTE 1

## Promenade en terre

Coupe de principe 01\_promenade en terre et berges naturelles  
variante palplanches

Possibilité de positionner la  
palplanche file Seine en interne



# PROJET\_VARIANTE 2

Promenade perchée

Plan masse



# PROJET\_VARIANTE 2

## Promenade perchée

Coupe de principe 01\_Rames d'accès au quai de mise à l'eau





# PROJET\_VARIANTE 2

## Promenade perchée

Coupe de principe 03\_promenade perchée







# PROJET\_VARIANTE 3

Promenade perchée mixte

Plan masse





# PROJET\_VARIANTE 3

## Promenade perchée mixte

Coupe de principe 02\_promenade perchée sur un seul poteau - position haute



# PROJET\_VARIANTE 3

## Promenade perchée mixte

Coupe de principe 03\_promenade perchée plus sur un seul poteau - accroche escaliers et plateforme belvédère



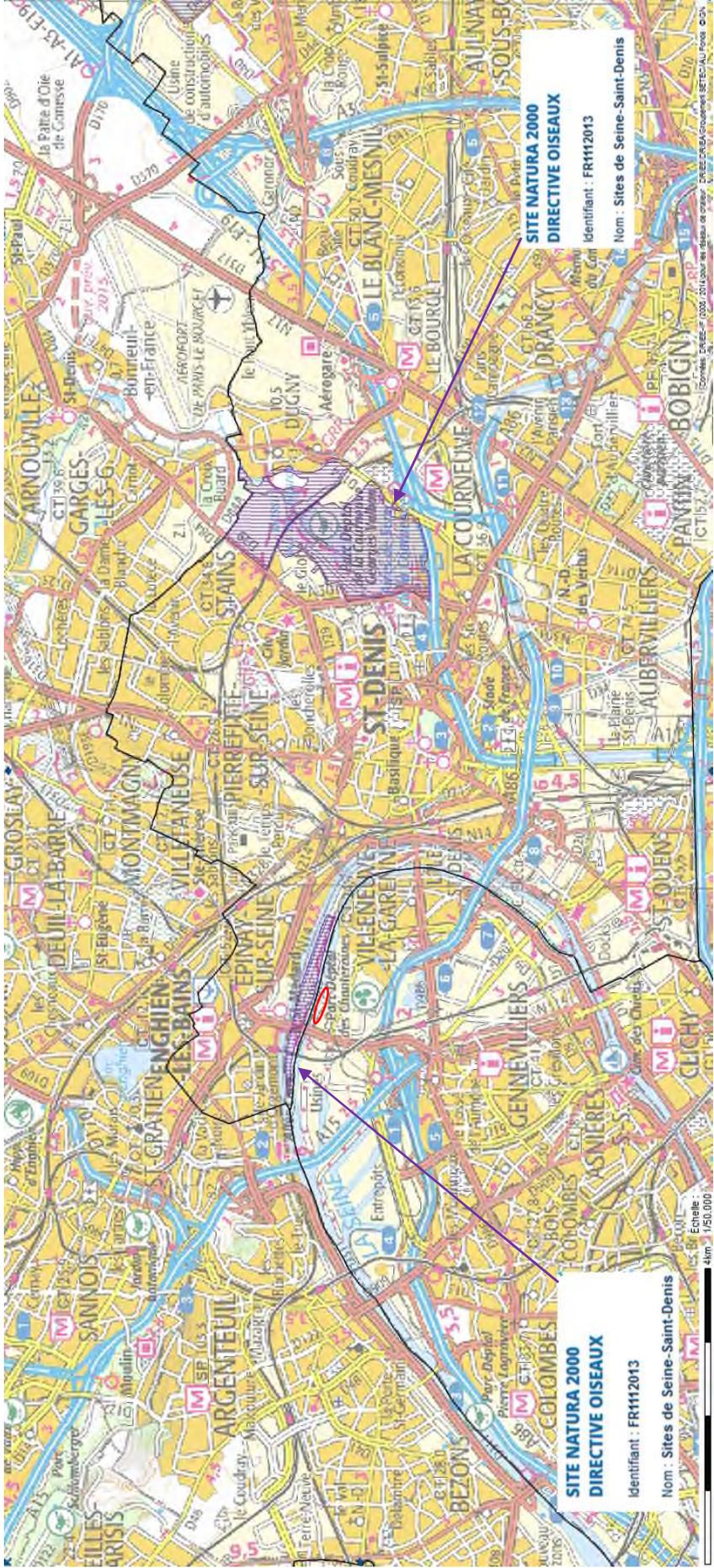
# PROJET\_VARIANTE 3

## Promenade perchée mixte

Coupe de principe 04\_ promenade perchée incrustée dans la berge



ANNEXE 6 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 AUX ABORDS





VILLES & PAYSAGES

# ETUDE PRELIMINAIRE

## MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE RELATIVE A LA DECONSTRUCTION DE L'ESTACADE DES MARINIERS ET A L'AMENAGEMENT DES BERGES – GENNEVILLIERS (92)

13 juillet 2021



## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Auteur(s)</b>	Maxime CLOUET
<b>Fonction</b>	Chef de projet
<b>Volume du document</b>	Etude Préliminaire   INE00104
<b>Version</b>	v3
<b>Référence</b>	INE00104

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par	Fonction
v1	15/03/21	Charlotte GROUSET	Chef de projet
v2	28/04/21	Charlotte GROUSET	Chef de projet
v3	13/07/21	Maxime CLOUET	Chef de projet

Version	Date	Approuvé par	Fonction
v1	15/03/21	Franck PICOT	Directeur d'activité
v2	28/04/21	Franck PICOT	Directeur d'activité
v3	13/07/21	Franck PICOT	Directeur d'activité

### DESTINATAIRES

Nom	Entité
Florence ALARY	PACT/DE/SET/UTS
Youssef OUAMKAL	PACT/DE/SET/UTS

# SOMMAIRE

---

<b>1 - PREAMBULE</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 - Contexte général</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 - Objet du document</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3 - Définition des parties contractantes</b> .....	<b>10</b>
<b>2 - DONNEES DE REFERENCES</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 - Données bibliographiques existantes</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 - Investigations complémentaires</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 - Données publiques.....	11
2.2.2 - Investigation de terrain .....	12
<b>3 - PRESENTATION DU SITE</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 - Localisation géographique</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2 - Périmètre de la zone d'étude</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 - Etat-des-lieux général de la zone d'étude</b> .....	<b>15</b>
3.3.1 - Description du site .....	15
3.3.2 - Eléments singuliers et avoisinants .....	18
3.3.2.1 - Chemin de fer des Chanteraines.....	18
3.3.2.2 - Stade Frédéric-Chazottes.....	18
3.3.2.3 - Secteur des vallons de Seine .....	19
<b>3.4 - Navigation fluviale</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5 - Historique de la zone d'étude</b> .....	<b>20</b>
<b>4 - DIAGNOSTIC DE L'ETAT ACTUEL</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1 - Génie Civil</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1.1 - Description structurelle de l'estacade</b> .....	<b>23</b>
4.1.1.1 - Tablier .....	24
4.1.1.2 - Portiques et poutres d'entretoisement.....	24
4.1.1.3 - Pieux .....	25
4.1.1.4 - Perré sous ouvrage.....	25
4.1.1.5 - Structures particulières .....	26
<b>4.1.2 - Diagnostic de l'état du Génie Civil de l'estacade</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 - Géotechnique</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2.1 - Synthèse des données d'entrée</b> .....	<b>28</b>
4.2.1.1 - Données publiques.....	28
4.2.1.2 - Données géotechniques disponibles au projet.....	28
<b>4.2.2 - Contexte géologique</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2.3 - Risques naturels</b> .....	<b>32</b>
4.2.3.1 - Phénomène de retrait-gonflement des sols fins.....	32
4.2.3.2 - Inondation et remontée de nappe .....	33
4.2.3.3 - Risque sismique .....	34
4.2.3.4 - Risque de liquéfaction.....	34

4.2.3.5 - Cavité et carrières souterraines .....	34
4.2.3.6 - Mouvements de terrain .....	34
<b>4.2.4 - Analyse des sondages disponibles .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.5 - Analyse des essais de laboratoire disponibles .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2.6 - Modèle géotechnique .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2.7 - Contexte hydrogéologique .....</b>	<b>37</b>
<b>4.2.8 - Risques géotechniques résiduels .....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 - Site et sols pollués .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3.1 - Contexte historique du site d'étude .....</b>	<b>40</b>
4.3.1.1 - Vulnérabilité de l'estacade des Mariniers vis-à-vis de la pollution des milieux.....	40
4.3.1.2 - Sources de pollution potentielle des milieux .....	41
<b>4.3.2 - Diagnostic de la qualité des milieux.....</b>	<b>42</b>
4.3.2.1 - Diagnostic de la qualité des sédiments - mai 2007 .....	42
4.3.2.2 - Diagnostic complémentaire de la qualité des sédiments et des sols - mai 2013.....	42
4.3.2.3 - Diagnostic de la qualité des sols – Août 2013 .....	46
<b>4.3.3 - Analyse critique des diagnostics antérieurs .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 - Berge.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4.1 - Décomposition homogène par tronçons distincts .....</b>	<b>51</b>
<b>4.4.2 - Description par tronçon .....</b>	<b>51</b>
4.4.2.1 - Tronçon n°1 .....	51
4.4.2.2 - Tronçon n°2 .....	53
4.4.2.3 - Tronçon n°3 .....	55
4.4.2.4 - Tronçon n°4 .....	56
<b>4.4.3 - Enjeux Faune / Flore.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5 - Réseaux.....</b>	<b>60</b>
<b>4.6 - Hydraulique.....</b>	<b>61</b>
<b>4.6.1 - Contraintes hydrauliques .....</b>	<b>61</b>
4.6.1.1 - Conditions normales d'écoulement .....	61
4.6.1.2 - Conditions d'écoulement en crue .....	62
4.6.1.3 - Synthèse des niveaux de référence .....	64
<b>4.6.2 - Phénomène d'érosion .....</b>	<b>64</b>
4.6.2.1 - Description et causes du phénomène.....	64
4.6.2.2 - Application du phénomène de batillage au droit du site d'étude.....	64
4.6.2.3 - Estimation de la hauteur de vague au droit du site .....	65
<b>4.7 - Etat initial réglementaire .....</b>	<b>68</b>
<b>5 - ENJEUX ET OBJECTIFS DU PROJET .....</b>	<b>72</b>
<b>5.1 - Limites du fonctionnement actuel.....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 - Enjeux .....</b>	<b>72</b>
<b>5.3 - Objectifs.....</b>	<b>72</b>
<b>5.4 - Prescriptions particulières .....</b>	<b>73</b>
<b>5.5 - Contraintes .....</b>	<b>76</b>

<b>6 - DESCRIPTION DES SOLUTIONS TECHNIQUES</b> .....	<b>78</b>
<b>6.1 - Aménagements architecturaux et paysager</b> .....	<b>78</b>
<b>6.1.1 - Note architecturale</b> .....	<b>78</b>
6.1.1.1 - Une volonté paysagère.....	78
6.1.1.2 - Eléments de conception.....	78
<b>6.1.2 - Eléments de dimensionnement</b> .....	<b>81</b>
6.1.2.1 - Pieux cheminement.....	81
6.1.2.2 - Halte nautique : plateforme supérieure.....	81
<b>6.2 - Aménagements de berge</b> .....	<b>82</b>
<b>6.2.1 - Profilage</b> .....	<b>82</b>
6.2.1.1 - Tronçon n°2 .....	82
6.2.1.2 - Tronçon n°1 .....	88
6.2.1.3 - Tronçon n°3 .....	88
6.2.1.4 - Tronçon n°4 .....	88
<b>6.2.2 - Structure</b> .....	<b>89</b>
<b>6.3 - Equipements nautiques</b> .....	<b>89</b>
<b>6.3.1 - Ponton flottant</b> .....	<b>89</b>
<b>6.3.2 - Potence supérieure de mise à l'eau</b> .....	<b>90</b>
<b>7 - PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE &amp; TRAVAUX</b> .....	<b>91</b>
<b>7.1 - Démolition de l'estacade</b> .....	<b>91</b>
<b>7.1.1 - Mécanisme de fracture</b> .....	<b>91</b>
7.1.1.1 - Effondrement total ou partiel de l'estacade .....	91
7.1.1.2 - Rupture d'un élément découpé .....	91
<b>7.1.2 - Décompression du voile extérieur</b> .....	<b>92</b>
7.1.2.1 - Solution terrassement .....	92
7.1.2.2 - Solution écran.....	92
<b>7.1.3 - Déconstruction du Génie Civil</b> .....	<b>93</b>
7.1.3.1 - Confinement des travaux pour la protection de l'environnement.....	93
7.1.3.2 - Déconstruction .....	94
7.1.3.3 - Programme et phasage de déconstruction .....	95
<b>7.2 - Dragage et gestion des sols pollués</b> .....	<b>95</b>
<b>7.2.1 - Principe de l'intervention</b> .....	<b>95</b>
<b>7.2.2 - Définition du besoin de dragage</b> .....	<b>95</b>
7.2.2.1 - Evaluation des tirants d'eau et niveaux de référence .....	95
7.2.2.2 - Périmètre de dragage.....	96
<b>7.2.3 - Volume et épaisseur de dragage</b> .....	<b>98</b>
<b>7.2.4 - Diagnostic sédimentaire</b> .....	<b>98</b>
7.2.4.1 - Adéquation du diagnostic sédimentaire .....	98
7.2.4.2 - Analyses sédimentaires.....	99
<b>7.2.5 - Modalités de dragage</b> .....	<b>101</b>
<b>7.2.6 - Filière de gestion</b> .....	<b>101</b>
<b>7.2.7 - Données manquantes</b> .....	<b>102</b>

<b>7.3 - Phasage des travaux.....</b>	<b>103</b>
<b>8 - ANALYSE MULTICRITERE .....</b>	<b>104</b>
<b>9 - ESTIMATION FINANCIERE .....</b>	<b>107</b>
<b>10 - DIAGNOSTIC DES PROCEDURES REGLEMENTAIRES .....</b>	<b>108</b>
<b>10.1 - Autorisations environnementales.....</b>	<b>108</b>
<b>10.2 - Evaluation environnementale .....</b>	<b>108</b>
<b>10.3 - Loi sur l'eau .....</b>	<b>110</b>
<b>10.4 - ICPE .....</b>	<b>111</b>
<b>10.5 - Autres législations (art. L181-2).....</b>	<b>113</b>
<b>10.5.1 - Dérogation aux mesures de protection faune/flore sauvage .....</b>	<b>113</b>
<b>10.5.2 - Absence d'opposition au titre des sites Natura 2000 .....</b>	<b>113</b>
<b>10.5.3 - Autorisation de défrichement .....</b>	<b>113</b>
<b>10.5.4 - Sites classés et monuments historiques.....</b>	<b>114</b>
10.5.4.1 - Cadre réglementaire.....	114
10.5.4.2 - Application au projet.....	114
<b>10.5.5 - Autorisation d'urbanisme .....</b>	<b>115</b>
10.5.5.1 - Permis d'aménager / Permis de construire .....	115
10.5.5.2 - Permis de démolir .....	116
<b>11 - INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES .....</b>	<b>117</b>
<b>11.1 - Génie civil .....</b>	<b>117</b>
<b>11.1.1 - Investigation environnementale .....</b>	<b>117</b>
<b>11.1.2 - Diagnostic de la structure .....</b>	<b>117</b>
<b>11.1.3 - Mobilisation des prix du BPU .....</b>	<b>118</b>
11.1.3.1 - Investigation environnementale.....	118
11.1.3.2 - Diagnostic de la structure .....	118
<b>11.2 - Géotechnique .....</b>	<b>118</b>
<b>11.2.1 - Programme d'investigations .....</b>	<b>118</b>
<b>11.2.2 - Mobilisation des prix du BPU .....</b>	<b>121</b>
<b>11.3 - Sites et sols pollués .....</b>	<b>121</b>
<b>11.3.1 - Programme d'investigations .....</b>	<b>121</b>
<b>11.3.2 - Mobilisation des prix dans le BPU .....</b>	<b>123</b>
<b>11.4 - Réseaux – Levé topographique et Géoradar.....</b>	<b>123</b>
<b>11.4.1 - Programme des investigations.....</b>	<b>123</b>
<b>11.4.2 - Mobilisation des prix du BPU .....</b>	<b>123</b>
<b>11.5 - Topographique/Bathymétrique .....</b>	<b>123</b>
<b>11.5.1 - Programme des levés.....</b>	<b>123</b>
<b>11.5.2 - Prescriptions techniques .....</b>	<b>124</b>
<b>11.5.3 - Système de référence et de projection .....</b>	<b>125</b>
<b>11.5.4 - Livrables.....</b>	<b>125</b>

11.5.4.1 - Plan de situation .....	125
11.5.4.2 - Profils de berges .....	126
<b>11.5.5 - Mobilisation des prix du BPU .....</b>	<b>126</b>
<b>11.6 - Réglementaire.....</b>	<b>126</b>
<b>11.7 - Conclusions relatives aux reconnaissances complémentaires .....</b>	<b>126</b>
<b>12 - CONCLUSION .....</b>	<b>127</b>

## REFERENCES

---

Figure 1 – Localisation géographique de la zone d'étude .....	13
Figure 2 – Localisation du secteur des Mariniers .....	14
Figure 3 – Périmètre de la zone d'étude.....	14
Figure 4 – Etat-des-lieux général de la zone d'étude – secteur amont.....	16
Figure 5 – Etat-des-lieux général de la zone d'étude – Secteur aval.....	17
Figure 6 – Principe de navigation fluviale au droit de la zone projet.....	19
Figure 7 – Coupe transversale type de l'estacade (section courante).....	23
Figure 8 – Implantation des sondages géotechniques disponibles (de l'aval vers l'amont).....	30
Figure 9 – Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème .....	32
Figure 10 – Carte de retrait-gonflement.....	33
Figure 11 – Carte des zones sensibles aux remontées de nappes.....	33
Figure 12 – Zonage sismique du site.....	34
Figure 13 – Localisation des sites Basol et des SIS au niveau du site d'étude.....	40
Figure 14 – Localisation des sondages de sédiments réalisés en 2007 (noir) et 2013 (rouge).....	43
Figure 15 – Localisation des sondages de sols réalisés en Août 2013.....	46
Figure 16 – Décomposition de la zone d'étude en tronçons homogènes .....	51
Figure 17 – Profil en travers type du tronçon n°2.....	54
Figure 18 – Profils subaquatiques en section courante et en extrémité aval de l'estacade.....	55
Figure 19 – Synthèse des enjeux écologiques.....	58
Figure 20 – Synthèse des enjeux floristiques.....	59
Figure 21 – Extrait de l'avis à la batellerie n°1 – VNF, 2020.....	61
Figure 22 – Extrait de la carte d'aléa du PPRI au droit de la zone d'étude .....	63
Figure 23 – Chenal de navigation et mouillage sur le secteur d'étude .....	65
Figure 24 – Aperçu de la bathymétrie du chenal de navigation en amont du Pont d'Epinay .....	66
Figure 25 – Plans masses concepts projet d'aménagement.....	80
Figure 26 – Vue en plan du tronçon aval de promenade perchée dimensionné .....	81
Figure 27 – Vue en plan de la plateforme supérieure de la halte nautique.....	82
Figure 28 – Aménagement de berge – Tronçon n°2 : alternatives pied de berge.....	85
Figure 29 – Aménagement de berge – Tronçon n°2 : alternatives haut de berge.....	86
Figure 30 – Aménagement de berge – Tronçon n°2 : halte nautique.....	87
Figure 31 – Aménagement de berge – transition tronçons n°1 et 2 .....	88
Figure 32 – Coupe type solution décompression terrain par terrassement préalable .....	92
Figure 33 – Coupe type solution décompression terrain par écran.....	93
Figure 34 – Localisation des sites de mise à l'eau et parcours envisagés.....	96
Figure 35 – Délimitation des zones de dragage.....	97
Figure 36 – Bathymétrie du bras de Gennevilliers et profil en travers face à l'estacade.....	97
Figure 37 – Epaisseurs de sédiments à draguer .....	98
Figure 38 – Diagnostic sédimentaire .....	99
Figure 39 – Localisation des sondages planifiés sur la zone d'étude .....	119
Figure 40 – Plan d'implantation prévisionnel des investigations complémentaires .....	122
Figure 41 – Programme d'investigations complémentaires – Localisation des profils en travers à prévoir .....	124
Figure 42 – Programme d'investigations complémentaires – Zone à lever.....	124
Figure 43 – Programme d'investigations complémentaires – Exemple de rendu topographique.....	125

Tableau 1 – Données bibliographiques fournies par le Maître d’Ouvrage .....	11
Tableau 2 – Nombre et répartition des investigations déjà réalisées .....	28
Tableau 3 – Sondages géotechniques disponibles .....	29
Tableau 4 – Répartition en nombre des essais de laboratoire disponibles .....	32
Tableau 5 – Tableaux récapitulatifs des résultats pressiométriques .....	35
Tableau 6 – Essais de laboratoire disponibles .....	36
Tableau 7 – Paramètres géotechniques par formation rencontrée.....	37
Tableau 8 – Niveaux d’eau rencontrés disponibles.....	38
Tableau 9 – Risques géotechniques résiduels.....	39
Tableau 10 – Contaminants indicateurs liés aux sous-produits de la fabrication de gaz manufacturé.....	41
Tableau 11 – Résultats analytiques des échantillons de sédiments prélevés en mai 2007 .....	42
Tableau 12 – Observation organoleptiques des sédiments prélevés en juin 2013 .....	43
Tableau 13 – Résultats d’analyses sur les sédiments prélevés en juin 2013.....	44
Tableau 14 – Résultats d’analyses sur les sols prélevés en Août 2013.....	47
Tableau 15 – Evènements hydrologiques et cotes provisoires simulés par le modèle hydraulique .....	63
Tableau 16 – Programme prévisionnel d’investigations complémentaires.....	66
Tableau 17 – Analyse des sédiments – Dépassement des seuils de référence.....	100
Tableau 18 – Phasage prévisionnel des travaux.....	103
Tableau 19 – Résumé du contenu des scénarios d’étude .....	104
Tableau 20 – Analyse multicritère.....	106
Tableau 21 – Rubriques extraites de l’annexe R122-2 du code de l’Environnement.....	109
Tableau 22 – Rubriques loi sur l’Eau visées par le projet.....	110
Tableau 23 – Rubriques ICPE visées par le projet.....	112
Tableau 24 – Principales autorisations au titre du code de l’urbanisme par type de travaux.....	115
Tableau 25 – Programme initial d’investigations complémentaires – Génie Civil.....	118
Tableau 26 – Sondages géotechniques pour les reconnaissances complémentaires .....	119
Tableau 27 – Nombre d’essais en laboratoire .....	120
Tableau 28 – Programme prévisionnel d’investigations complémentaires.....	122
Photo 1 – Gare station Pont d’Epinay et voie de chemin de fer longeant la zone d’étude .....	18
Photo 2 – Estacade des Mariniers (resp. 1906, 1911 et 1920) .....	21
Photo 3 – Photographies aériennes de la zone d’étude (resp. 1946, 1965 et 1970).....	22
Photo 4 – Extrémité aval de l’estacade des Mariniers en 2004 : focus sur les portiques 1 et 3 .....	24
Photo 5 – Ex. de la structure de l’estacade .....	26
Photo 6 – Local entre les portiques 76 et 77 .....	26
Photo 7 – Ex. de dégradations caractéristiques du Génie Civil de l’estacade .....	27
Photo 8 – Ex. réseaux relevés sur site non répertoriés.....	60
Photo 9 – Réseau référencé au droit de l’estacade mais non identifié sur site.....	60
Photo 10 – Ex. cheminements de type caillebotis en promenade perchée.....	79
Photo 11 – Ex. de banquettes sous-fluviales en pied de berge et de soutènement intermédiaire anti-batillage .....	84
Photo 12 – Ex. d’évacuation de corniche d’ouvrage par levage .....	91
Photo 13 – Ex. démolition par explosifs du Cooper River Bridge, 2005 .....	93
Photo 14 – Ex. d’outils de démolition d’ouvrage GC.....	94

# 1 - PREAMBULE

## 1.1 - Contexte général

La présente opération concerne le projet d'aménagement des berges et d'une partie du plan d'eau au droit de l'estacade des Mariniers dans le secteur des Mariniers du Parc départemental des Chanteraines sur les communes de Gennevilliers et de Villeneuve-la-Garenne (92), en rive gauche du bras de Gennevilliers de la Seine. Elle intègre le projet de déconstruction de l'estacade, la renaturation de ce secteur, la restitution des liaisons avec le reste du parc incluant l'accès au stade Chazottes depuis la berge et l'aménagement d'un accès piéton et pour embarcations de sports nautiques à l'eau.

Cette opération s'inscrit dans le cadre départemental des aménagements de la « Promenade Bleue ». Il s'agit d'une démarche opérationnelle définie par le Schéma d'Aménagement et de Gestion Durables de la Seine et de ses berges, adopté en février 2006 par le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (CD 92). Ce programme vise à redonner une place à la Seine dans son territoire, et énonce les objectifs de continuité de promenade le long du fleuve, et de renforcement du lien entre la population et celui-ci au travers d'aménagements de qualité et d'ouvertures transversales entre la ville et l'eau.

Ce projet fait suite à la décision de démolir l'ancienne estacade de déchargement de charbon en bord de Seine sur la commune de Gennevilliers, dont la dangerosité des infrastructures et des effondrements dans sa partie circulaire ont conduit à la fermeture de son accès vis-à-vis du public. Le dégagement de l'emprise de l'estacade offrirait ainsi les opportunités nécessaires au projet d'aménagement de la berge, et à la mise en œuvre du volet renaturation d'un projet dit de « Promenade Bleue ».

Le présent marché de Maitrise d'Œuvre concerne donc dans un premier temps les travaux de démolition de l'estacade existante, puis dans un second temps les travaux de réaménagement de la berge, incluant végétalisation et intégrations architecturales.

## 1.2 - Objet du document

Ce document constitue le rapport d'études préliminaires concernant la déconstruction de l'estacade des Mariniers, et le projet d'aménagement des berges associé, ainsi que d'aménagement d'une base nautique. Il caractérise l'état actuel de la zone d'étude, et précise les solutions d'aménagements possibles en regard de la problématique posée, et des contraintes et enjeux associés.

Une analyse multicritère et un premier chiffrage estimatif des travaux ponctuent ce document.

## 1.3 - Définition des parties contractantes

- Le Maître d'Ouvrage (MOA) est le Conseil Départemental des Hauts de Seine (CD 92).
- La Maîtrise d'Œuvre (MOE) de ce projet d'aménagement est confiée au groupement constitué d'Egis, Mandataire, et de Villes & Paysages, cotraitant.

## 2 - DONNEES DE REFERENCES

### 2.1 - Données bibliographiques existantes

Les données de référence et documents utilisés dans le cadre de cette étude, sont consignés dans le tableau suivant. Sans précision complémentaire, le terme « zone d'étude » fait référence à l'estacade et à la promenade existante.

TABLEAU 1 – DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES FOURNIES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE		
Thématique	Document	Date d'élaboration
Topographie	Plan topographique de la zone d'étude	2016
	Plan topographique du stade Chazottes	2017
	Orthophoto de la zone d'étude	-
Bathymétrie	Données bathymétriques du chenal le long de la zone projet	-
Réseaux	Déclaration de projet de travaux (DT) sur la zone d'étude	2019
	Etude des rejets d'assainissement en Seine sous estacade, hors DT, <i>Safège</i>	2006
Environnement	Diagnostic Faune/Flore sur la zone d'étude, <i>Hydrosphère</i>	2016
Site & sols pollués	Diagnostic des sédiments et sols sur la zone d'étude, <i>Valgo</i>	2013
Géotechnique	Etude géotechnique G2 PRO de l'estacade suite à des effondrements, <i>Fondasol</i>	2017
	Diagnostic G5 de l'estacade suite à un effondrement, <i>Fondasol</i>	2016
	Etude géotechnique G2 de l'estacade, <i>Fondasol</i>	2013
	Etude géotechnique G <sub>11</sub> de l'estacade, <i>Fondasol</i>	2006
Ouvrage & Génie Civil	Rapport d'expertise visuelle en partie émergée, <i>Asco</i>	2004
	Rapport d'expertise visuelle par moyens subaquatiques en partie immergée, <i>Asco</i>	2004

### 2.2 - Investigations complémentaires

#### 2.2.1 - Données publiques

Les données suivantes ont été collectées par la Maitrise d'Œuvre dans le cadre de l'étude :

- Le Plan de Prévention aux Risques Inondation (PPRI) ;
- Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ;
- Le plan de servitudes.

## 2.2.2 - Investigation de terrain

En complément des données d'entrée transmises, plusieurs visites sur site ont été réalisées à pied d'œuvre par la Maitrise d'Œuvre pour cerner au mieux l'état actuel de la zone projet, les contraintes et enjeux du site :

- 12/01/21 : Reconnaissances générales par Villes & paysages ;
- 15/01/21 : Inspection des berges par EGIS.

Ont notamment fait l'objet d'une attention particulière :

- Les emprises disponibles, fluviales et terrestres ;
- Les accès existants ;
- L'état général des berges ;
- Le découpage de la berge existante et l'identification de zones homogènes.

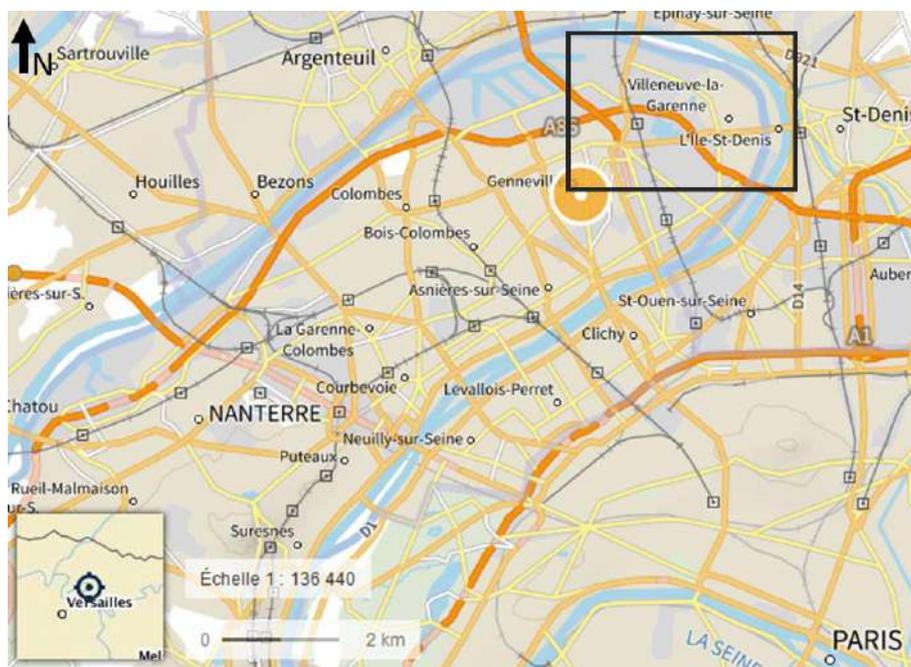
Une visite par voie fluviale a été effectuée 15/03/2021, afin d'observer directement et précisément l'estacade et les berges. Les résultats de cette visite, qui n'a pas pu avoir lieu avant la remise de l'EP v1 pour cause de mauvaises conditions météorologiques, sont intégrés dans cette actualisation de l'EP, en [Annexe 08](#).

### 3 - PRESENTATION DU SITE

#### 3.1 - Localisation géographique

Le secteur d'intervention est totalement intégré à l'intérieur du Parc départemental des Chanteraines, unique et plus grand parc départemental dans le Nord du département des Hauts-de-Seine (92), à cheval sur les communes de Gennevilliers et de Villeneuve-la-Garenne, au Nord-ouest de Paris.

FIGURE 1 – LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE



#### 3.2 - Périmètre de la zone d'étude

Ce parc, aménagé en espace public dès 1978, se compose de différentes zones dont le secteur des Mariniers au Nord, consistant en un fin cordon en berge de Seine surplombant le fleuve. Ce secteur a notamment été mis en valeur en 2008 via la création d'une promenade paysagée, ainsi que la liaison à une gare assurant le fonctionnement d'un circuit ferroviaire touristique interne au parc (Chemin de Fer des Chanteraines). Le secteur des Mariniers permet actuellement la liaison entre plusieurs secteurs du parc, et notamment entre l'entrée Nord-Ouest du parc depuis l'avenue Marcel-Paul (RD911) et le reste du parc.

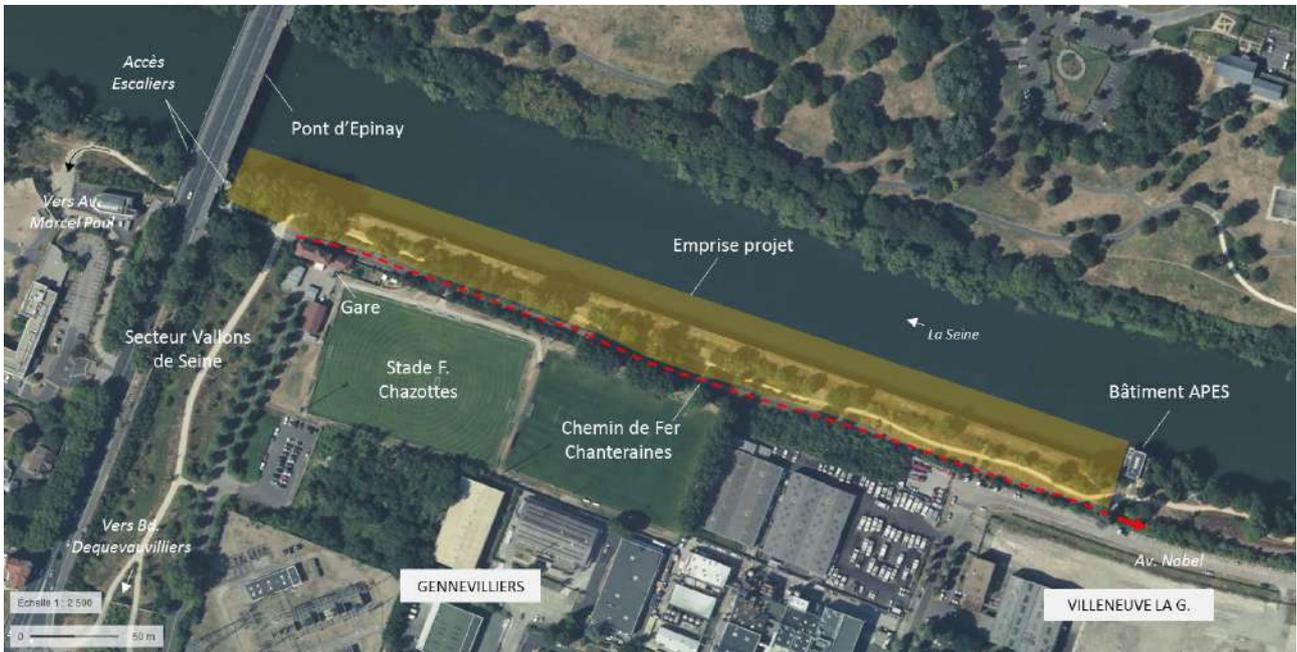
Le site à aménager ne concerne qu'une partie du secteur des Mariniers, compris entre le Pont d'Epinais à l'Ouest en partie aval, et un bâtiment implanté à l'Est en berge de Seine en partie amont (le bâtiment APES), autrefois propriété du SIAAP, soit un linéaire de 550 m.

Il est délimité au Nord par une ligne fictive située sur la Seine, à minima, à 5 m en retrait du chenal de navigation. Le secteur Vallons de Seine du parc, le Chemin de Fer des Chanteraines et, au-delà, le stade départemental Frédéric-Chazottes, le bordent au Sud. La zone d'étude forme ainsi un cordon relativement étroit orienté globalement Ouest-Est, incluant en arrière de l'estacade, les emprises foncières qui la bordent jusqu'en limite de la clôture séparant la berge du stade Frédéric-Chazottes. La largeur à prendre en compte s'élargit entre le Pont d'Epinais et l'estacade sans cependant déborder sur le secteur Vallons de Seine.

FIGURE 2 – LOCALISATION DU SECTEUR DES MARINIERS



FIGURE 3 – PERIMETRE DE LA ZONE D'ETUDE



## 3.3 - Etat-des-lieux général de la zone d'étude

### 3.3.1 - Description du site

La promenade des Mariniers a été aménagée par la Direction des Parcs Paysage et Environnement du Département des Hauts de Seine, sur la surface comprise entre l'estacade et la voie ferrée à proximité immédiate au Sud, permettant de prolonger le parc des Chanteraines vers l'Ouest. L'accès à l'estacade était totalement autorisé. Une piste cyclable y avait d'ailleurs été positionnée. L'estacade en elle-même est cependant condamnée et interdite au public depuis 2005. Suite à un effondrement à l'arrière de l'estacade au niveau d'une placette et à la chute d'un usager de la promenade dans la cavité qui s'était formée, les placettes de la promenade ont été condamnées pour des raisons de sécurité dans leur surface comprise entre le cheminement piéton et l'estacade. La promenade reste ouverte au public.

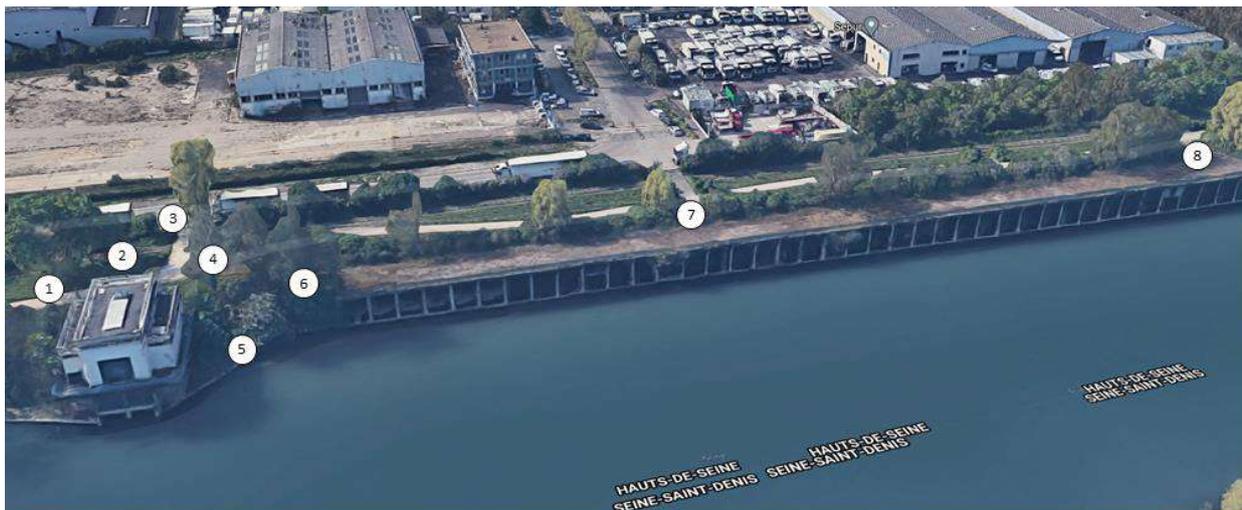
Le long de la promenade des Mariniers, plusieurs accès depuis l'avenue Nobel à l'Est permettent des liaisons piétonnes ou de services entre le parc et les villes de Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne.

Un bâtiment est présent en bord de Seine, en limite Est de la zone d'intervention : il s'agit du local APES.

Sur ce secteur, la zone d'étude multiplie les relations avec d'autres espaces publics :

- L'ex gare terminus du Chemin de Fer des Chanteraines ;
- Une promenade paysagée, les « Vallons de Seine », nouveau secteur du Parc des Chanteraines dont le réseau de cheminements permet aux piétons de rejoindre les Mariniers et le stade Frédéric- Chazottes depuis le boulevard Dequevauvilliers ;
- Les bâtiments correspondant aux équipements du stade Frédéric-Chazottes (stade d'entraînement du Red Star FC, équipe de football de Ligue 2) dont l'enceinte est dissociée de celle du Parc et bénéficie d'une voie d'accès particulière qui ne pourra être utilisée pour le chantier ;
- Des accès vers le parc depuis le pont d'Epinay grâce à la présence d'escaliers connectés au trottoir de chaque côté de la voie ;
- Un accès depuis le bord Ouest de l'avenue Marcel-Paul et desservant les bâtiments de la SEVESC, offert aux véhicules autorisés et aux piétons, empruntant un secteur très qualitativement aménagé, connecté au reste du parc par un chemin passant sous le pont d'Epinay.

**FIGURE 4 – ETAT-DES-LIEUX GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE – SECTEUR AMONT**



1 - Secteur des Mariniers vu depuis l'extrémité Est de la zone d'intervention



2 - Local APES situé à l'extrémité Est de la zone d'intervention. Au premier plan, zone disponible pour éventuel retournement des véhicules de chantier. Voie ferrée à épargner



3 - Accès à la promenade des Mariniers depuis l'Avenue Nobel, cheminement traversant les rails



4 - Accès à l'estacade des Mariniers condamné depuis son extrémité Est



5 - Structure de l'estacade des Mariniers



6 - Estacade des Mariniers fermée au public pour raison de sécurité et séparée de la promenade par une clôture légère

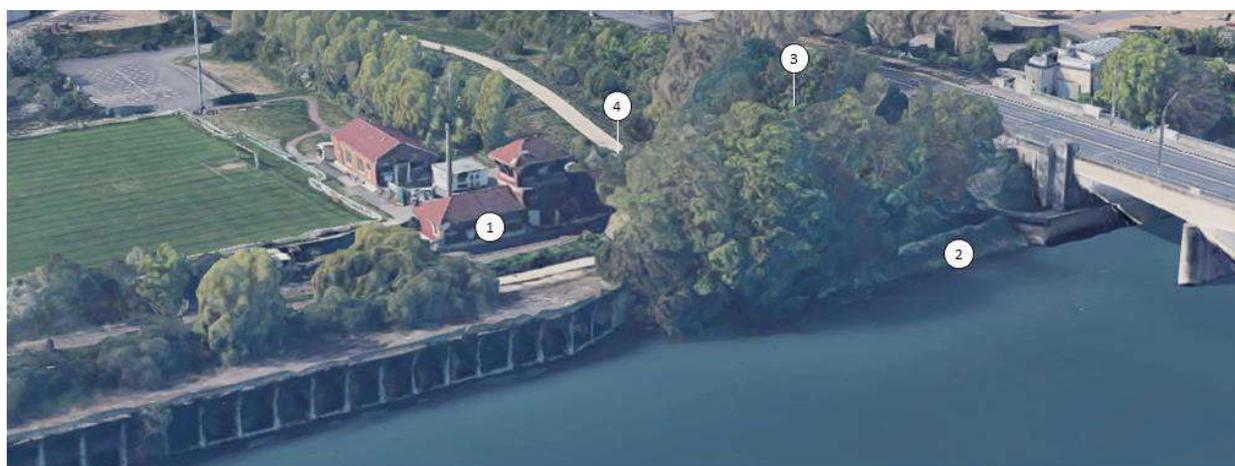


7 - Accès de service à la promenade des Mariniers depuis le carrefour de la rue Philippe Lebon et Avenue Nobel à maintenir



8 - Exemple de placette pavée et agrémentée de mobilier de détente, présente tout au long de la promenade des Mariniers offrant transversalités et espaces de repos ouverts sur le paysage de la Seine

**FIGURE 5 – ETAT-DES-LIEUX GENERAL DE LA ZONE D’ETUDE – SECTEUR AVAL**



1- Gare terminus Chanteraines



2- Talus boisé et perré maçonné depuis Pont d’Epinay



3- Accès Ouest vers Av. Marcel Paul sous le pont d’Epinay



4- Accès Sud secteur Vallons de Seine

### 3.3.2 - Éléments singuliers et avoisinants

#### 3.3.2.1 - Chemin de fer des Chanteraines

Le Chemin de Fer des Chanteraines est une ligne de chemin de fer à voie de 0,60 m, à vocation touristique, construite en 1981, interne au Parc des Chanteraines sans raccordement avec un réseau extérieur. Ce chemin de fer n'est pas électrifié. De mars à octobre, il permet la circulation de plusieurs locomotives anciennes attelées de wagons de transports de passagers dont certaines sont classées Monuments Historiques. Il relie les différents secteurs du Parc départemental des Chanteraines sur une distance de 5,5 Km.

Ce chemin de fer des Chanteraines est géré par l'association du même nom créée en 1984 à la suite d'une convention signée avec le Département des Hauts-de-Seine lui conférant les fonctions de gestion, d'exploitation et d'entretien du réseau.

En 2010, sur le secteur des Mariniers, la gare (Station Pont d'Épinay ou Gare des Mariniers) a été refaite et déplacée de 50 m pour se rapprocher du Pont d'Épinay. La voie de chemin de fer a également été reconstruite à cette période sur 500 m jusqu'à l'extrémité de l'estacade lors du réaménagement du parc dans ce secteur.

Aujourd'hui, le Département a pour projet de moderniser le réseau de chemin de fer (hors périmètre du présent marché). Ce projet a pour objet de rénover les rails, traverses et stations, et de créer de nouveaux arrêts, notamment sur la berge, environ 120 m en amont du local APES, avec la possibilité pour les locomotives de stationner et de faire demi-tour. Ces travaux sont prévus en 2023 pour une durée prévisionnelle d'environ 12 mois. L'aménagement de la berge suite à la démolition de l'estacade devra être compatible et se coordonner avec ces travaux.

La nécessité de réaliser un contrôle de l'état des rails et équipements ferroviaires (aiguillage, plaque de retournement, etc.) dans le secteur des Mariniers sera à réaliser avant et après travaux quel que soit le phasage des 2 opérations.



**PHOTO 1 – GARE STATION PONT D'EPINAY ET VOIE DE CHEMIN DE FER LONGEANT LA ZONE D'ETUDE**



#### 3.3.2.2 - Stade Frédéric-Chazottes

Le stade Frédéric-Chazottes situé sur la commune de Gennevilliers est une propriété du Conseil Départemental. Ce stade est composé de deux terrains et de bâtiments servant actuellement de centre d'entraînement aux footballeurs du club du Red Star FC. Le bail d'occupation liant ce club et le Département expire fin 2021. Il ne sera pas renouvelé.

En lieu et place des installations sportives existantes, le Département envisage d'ores et déjà l'aménagement (hors marché) d'une petite base de loisirs dédiée aux activités nautiques et permettant d'accueillir tous types de publics : associations sportives d'aviron et de canoë-kayak, groupes scolaires et grand public, mais sans orientation pour la pratique du sport de haut niveau.

Un accès entre la Promenade des Mariniers et le stade existe. Son accès est aujourd'hui contrôlé par un portail.

### 3.3.2.3 - Secteur des vallons de Seine

Le secteur des Vallons de Seine est la partie la plus récente du parc des Chanteraines, réalisée en 2012. Elle permet d'agrandir le secteur des Mariniers en réalisant une liaison qualitative entre la promenade des Mariniers et le boulevard Dequevauvilliers (RD9) en extrémité aval de la zone d'étude, et en amont immédiat du pont d'Epinay. Il connecte ainsi le Parc des Chanteraines au reste du ce quartier

## 3.4 - Navigation fluviale

Le chenal de navigation présent au droit de l'estacade des Mariniers sous le pont d'Epinay en limite aval mesure environ 50 m de largeur. Il se réduit peu à peu pour atteindre 35 m de large au droit du bâtiment APES en limite amont. Le chenal de navigation est situé à environ 20 m de la berge et du pied de l'estacade.

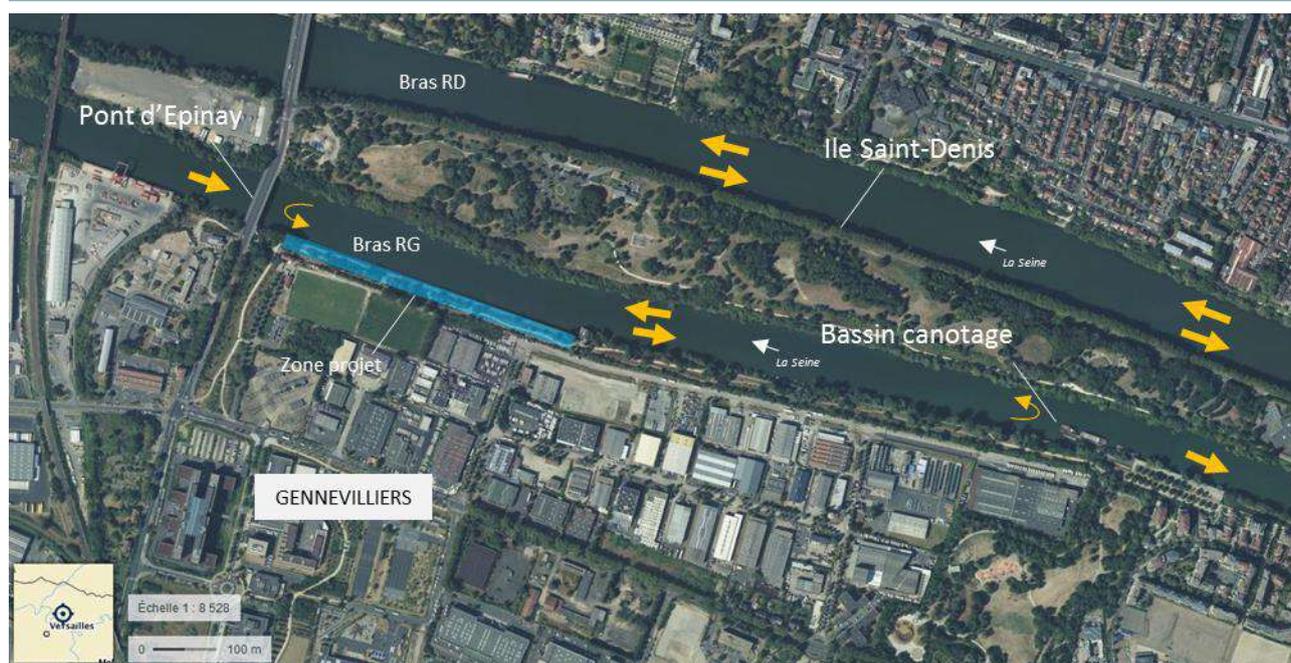
En amont du secteur d'étude, le bras gauche de la Seine comprend un bassin d'aviron et de canotage situé à proximité de l'estacade.

Sur la base du programme des travaux, et des éléments relatifs à la navigation fluviale, nous distinguons les sens de navigation suivants de part et d'autre de l'île Saint-Denis :

- Bras rive gauche (estacade des Mariniers) : la navigation est autorisée dans le sens montant. Localement, elle est également autorisée dans le sens avalant au droit de la zone projet uniquement, soit entre le pont d'Epinay et le bassin de canotage.
- Bras rive droite : la navigation est autorisée dans les deux sens.

Par conséquent, pour les embarcations présentes au droit de la zone d'étude, il est nécessaire de contourner l'île Saint-Denis par l'amont pour rejoindre la confluence aval entre les deux bras, soit un détour d'environ 11 km environ.

FIGURE 6 – PRINCIPE DE NAVIGATION FLUVIALE AU DROIT DE LA ZONE PROJET



### 3.5 - Historique de la zone d'étude

En 1904, la Société d'Éclairage, Chauffage et Force Motrice (ECFM) installe à Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne, sur le terrain en rive gauche de la Seine (alors occupée par des prairies ou des champs), une centrale gazière assurant la distribution du gaz dans la banlieue parisienne. Cette usine est alors l'une des plus puissantes d'Europe. L'estacade et la voie de chemin de fer longeant ont été construites lors de la mise en place de l'usine à gaz de Gennevilliers au début du siècle. Elles permettaient l'accostage et le déchargement des péniches alimentant les grues et trémies à charbon installées le long de la Seine, ainsi que le chargement des trains desservant les usines et parcs à charbon voisins. Il est probable que les péniches aient aussi servi à l'évacuation des sous-produits de l'usine (eaux ammoniacales, goudrons, dépotage de cuves de stockage, etc.).

En 1946, la société ECFM est nationalisée et intégrée à Gaz de France (GDF). Mais le gisement de gaz de Lacq, découvert en 1951, arrive dans les années 1960 par gazoducs. GDF décide alors l'arrêt de la production et l'usine commence rapidement à être démantelée. Les terrains localisés entre l'estacade et les parcs à charbon sont aménagés jusque dans les années 1960 pour accueillir des activités sportives (stade, terrains tennis, etc.) et des jardins ouvriers.

Le site est définitivement démantelé en 1969. Les dernières infrastructures du site laissent place à de nouvelles activités industrielles : la zone industrielle du Val de Seine, avec notamment des industries classées SEVESO telles que RUBIS Stockage et ISOICHEM. La société RUBIS Stockage entrepose des produits pétroliers (carburants) et chimiques (dont des produits chlorés et des additifs pour les carburants), tandis que la société ISOICHEM exerce une activité de fabrication de principes actifs pour des produits pharmaceutiques nécessitant également le recours des composés chlorés.

Dans les années 1980, il est décidé la création du chemin de fer des Chanteraines, qui empreinte les anciennes voies ferrées de l'ancienne usine à gaz et notamment celles bordant l'estacade.

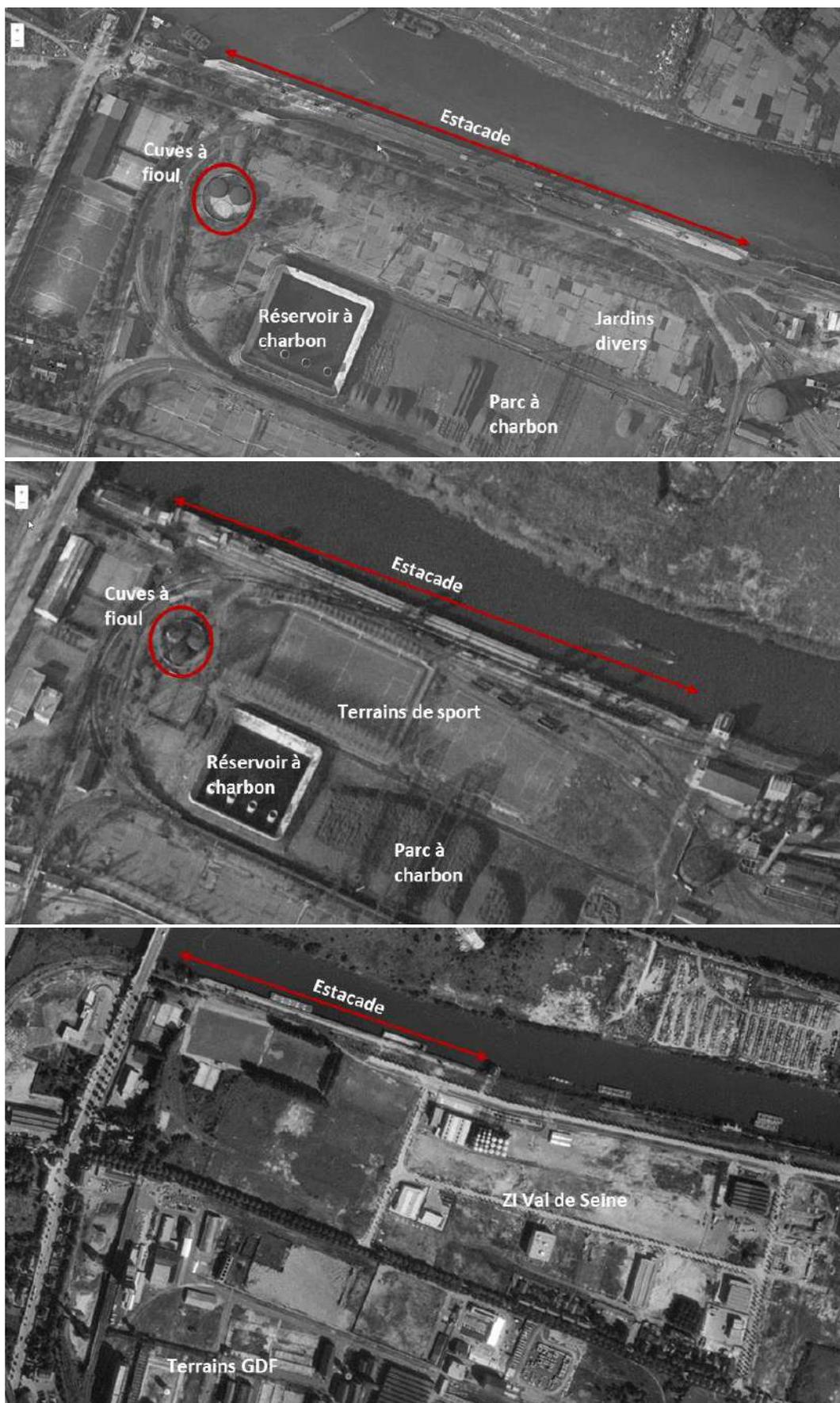
Des travaux sont initiés en 2009, pour l'aménagement d'une promenade longeant l'estacade. Ces travaux ont consisté en la réalisation du déplacement des voies ferrées longeant l'estacade afin de les placer plus au Sud et à plus grande distance de la Seine.

PHOTO 2 – ESTACADE DES MARINIERS (RESP. 1906, 1911 ET 1920)



Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

PHOTO 3 – PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE LA ZONE D'ETUDE (RESP. 1946, 1965 ET 1970)



Source : [www.remonterletemps.ign.fr](http://www.remonterletemps.ign.fr)

## 4 - DIAGNOSTIC DE L'ETAT ACTUEL

### 4.1 - Génie Civil

#### 4.1.1 - Description structurelle de l'estacade

Nota : A ce stade de l'étude, nous ne disposons pas des plans, notes de calculs ni des caractéristiques des matériaux de la structure de l'estacade des Mariniers.

L'estacade est un ouvrage en béton armé d'environ 450 m de longueur. Sa structure est composée de 113 portiques transversaux disposés selon une maille régulière de 4 m entre axes, reposant sur 3 files de pieux.

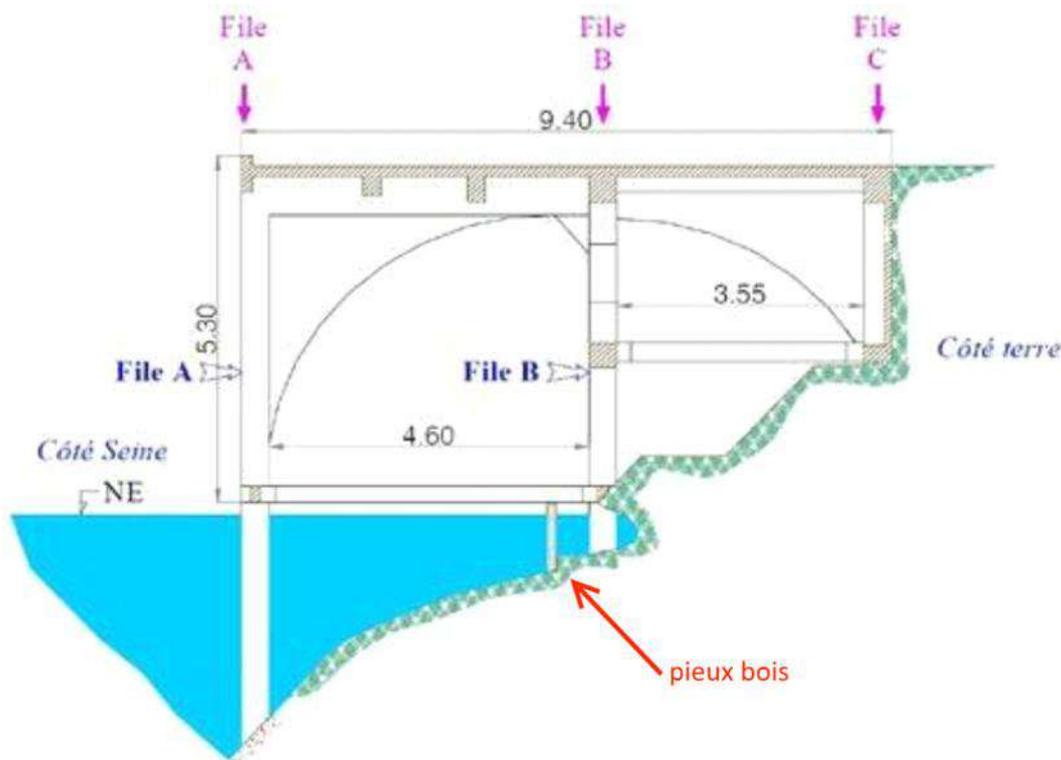
Pour les besoins de cette étude, les portiques transversaux sont repérés de 0 à 112 de l'aval vers amont. Le portique 0 est arbitrairement associé au montant à l'aval du local existant (conformément au mode de repérage des études antérieures).

Transversalement, ces portiques définissent 3 files repérés A pour la file en front de Seine, B pour la file centrale et C pour la file côté terre.

En plan, l'ouvrage présente un biais côté aval entre les portiques 1 et 3 pour lesquels la largeur est respectivement de 4,40 m et 9,45 m. Au-delà du portique 3 (vers l'amont) la largeur de l'estacade est constante : 9,40 m.

Les files A et B et les files B et C présentent un entre-axe constant, respectivement de 5,05 m et 4,00 m.

**FIGURE 7 – COUPE TRANSVERSALE TYPE DE L'ESTACADE (SECTION COURANTE)**





#### 4.1.1.1 - Tablier

Le tablier est constitué d'un réseau de poutres maîtresses :

- Longitudinales (files) de section (ht) 16 x 30 cm pour la file A, et 40 x 40 cm pour les files B et C ;
- Transversales (portiques) de section (ht) 40 x 60 cm entre les files A et B, et 40 x 40 cm entre les files B et C.

Ce réseau de poutres principales est complété, suivant les zones, par 1, 2 ou 3 poutrelles longitudinales secondaires. Comme en témoigne encore la trace d'anciens blochets sur la dalle, il est à noter que ces poutrelles devaient supporter deux voies ferroviaires de desserte de l'estacade. Ceci explique les "bifurcations" de poutrelles en extrémité amont de l'ouvrage, et entre les portiques 60 et 63 qui peuvent traduire la présence d'aiguillages.

La dalle de répartition possède une épaisseur de 12 cm.

Une murette de rive de section ht 15 x 15 cm délimite cette dalle côté Seine.

#### 4.1.1.2 - Portiques et poutres d'entretoisement

Outre les trois poutres maîtresses longitudinales, support de dalle en tête de portique, l'entretoisement ou le chaînage entre chaque portique est assuré :

- Au droit de la file A côté Seine par une poutre située légèrement au-dessus du niveau de la Seine en régime normal :
  - Section ht 16 x 25 cm du portique 1 au portique 106 ;
  - Section ht 40 x 40 cm du portique 106 au portique 112.    Pour cette deuxième zone, une poutre en T légèrement en retrait du front de Seine complète le chaînage.
- Au droit de la file centrale B par une poutre située approximativement à mi-hauteur du portique (arase supérieure à 2,60 m de la sous-face de dalle) :
  - Section ht 40 x 40 cm du portique 1 au portique 15 avec goussets supérieurs, épaisseur 40 cm ;
  - Section ht 16 x 25 cm du portique 15 au portique 47 sans goussets supérieurs ;
  - Section ht 40 x 40 cm du portique 47 au portique 63 avec goussets supérieurs, épaisseur 40 cm ;
  - Section ht 16 x 25 cm du portique 63 au portique 81 avec goussets supérieurs, épaisseur 16 cm ;
  - Section ht 16 x 25 cm du portique 81 au portique 112 sans goussets supérieurs.

- Au droit de la file côté terre C par une poutre de section ht 40 x 25 cm dont l'arase supérieure est au même niveau que celle de la poutre d'entretoisement de file B.

Entre chaque portique, sur la file C un voile de 12 cm d'épaisseur assure la fonction de soutènement des terres. Ce voile est raidi verticalement en partie médiane par une poutre de section ht 20 x 30 cm. Les portiques sont constitués de 3 poteaux de section ht 40 x 40 cm dans le prolongement de pieux.

L'entretoisement transversal de ces portiques est assuré :

- Entre les poteaux de la file A et ceux de la file B, par des poutres de section ht 16 x 25 cm situés 20 cm au-dessus du niveau de la Seine en régime normal ;
- Entre les poteaux de la file B et ceux de la file C, par des poutres de section identique à mi-hauteur de la travée B - C du portique.

Le contreventement de ces portiques est assuré :

- Files B et C : par un voile voûté de 0,16 m d'épaisseur pour tous les portiques de l'estacade ;
- Files B et C :
  - Du portique 1 au portique 14 :
    - ▶ Voile voûté de 0,16 m d'épaisseur côté file A
    - ▶ Gousset de 0,25 m d'épaisseur côté file B
  - Du portique 15 au portique 47 :
    - ▶ Voile voûté de 0,25 m d'épaisseur côté file A
  - Du portique 48 au portique 60 :
    - ▶ Voile voûté de 0,16 m d'épaisseur côté file A
    - ▶ Gousset de 0,25 m d'épaisseur côté file B
  - Du portique 61 au portique 63 :
    - ▶ Composition variable avec voile voûté
    - ▶ Goussets et chapiteaux en tête de poteau
  - Du portique 64 au portique 81 :
    - ▶ Voile voûté de 0,16 m d'épaisseur
    - ▶ Gousset de 0,40 m d'épaisseur côté file A
    - ▶ Gousset de 0,40 m d'épaisseur côté file B
  - Du portique 81 au portique 112 :
    - ▶ Goussets de 0,40 m d'épaisseur côté file A et B

#### 4.1.1.3 - Pieux

Tous les poteaux 40 x 40 cm des portiques reposent sur des pieux carrés béton de sections identiques. Les portiques 61, 62 et 63 possèdent 1 ou 2 poteaux supplémentaires entre les files A et B.

Entre les portiques 106 et 112, la poutre en "T" d'entretoisement longitudinal repose sur un pieu de section 40 x 40 cm au droit de chaque portique.

#### 4.1.1.4 - Perré sous ouvrage

Sous le tablier et transversalement, le soutènement des terres est assuré :

- En partie supérieure par le voile en béton armé le long de la file C.
- En partie inférieure par des pieux bois fichés selon l'alignement de la file B. Suivant les zones, ces pieux peuvent être jointifs ou non jointifs, alignés ou disposés en quinconce. Ils sont dans ce cas associés à un blindage bois composé de traverses faisant écran au terrain soutenu. Entre les files B et C la pente du talus est d'environ 45°.

Ce talus comporte 3 niveaux de risbermes :

- Au niveau de la sous-face de la poutraison basse ;
- A 1,45 m sous la sous-face des poutres d'entretoisement files B et C des portiques ;
- Au niveau de l'arase inférieure du voile de la file C.

La protection de ce talus est assurée par un revêtement béton de 6 cm d'épaisseur indépendant de la structure porteuse de l'estacade.

**PHOTO 5 – EX. DE LA STRUCTURE DE L'ESTACADE**



#### 4.1.1.5 - Structures particulières

- Du portique 15 au portique 17 : présence d'un local fermé par deux portes entre les files B et C. Ce local abritait vraisemblablement un dispositif de pompage. Il est desservi par une passerelle métallique entre les files A et B.
- Entre les portiques 76 et 77 et les portiques 102 et 103 : présence d'un local entre les files A et B ouvert côté Seine. Sa dalle inférieure est située à environ 2,00 m sous la sous-face du tablier de l'estacade.
- Entre les portiques 88 et 90 : présence d'une plate-forme sur toute la largeur de l'estacade à environ 2,20 m sous la sous-face du tablier. Cette plate-forme est constituée d'une dalle de répartition de 0,12 m d'épaisseur associée à un réseau de poutres maîtresses transversales et longitudinales. Une trémie dans le tablier, aujourd'hui condamnée, en assurait la desserte. Cette plate-forme est encore équipée de la bande transporteuse qui devait servir au chargement des péniches.

**PHOTO 6 – LOCAL ENTRE LES PORTIQUES 76 ET 77**



#### 4.1.2 - Diagnostic de l'état du Génie Civil de l'estacade

Le diagnostic suivant est basé sur l'inspection visuelle détaillée de 2003. La dégradation de ces deux dernières décennies a vraisemblablement accéléré les pathologies déjà observées.

- En général, la dalle de couverture est dans un état de dégradation avancé avec une corrosion généralisée des poutres secondaires et par endroit de la dalle.
- Les poutres de liaison au niveau de l'eau dans la file A sont particulièrement dégradées, avec des ruptures franches constatées entraînant la dislocation du noyau central des poutres.
- 14 poteaux de rive présentent des cassures développées constituant des rotules de plastification. Ces cassures datent probablement de l'exploitation de l'estacade à l'impact des barges de transport.

Les poutres de liaison au niveau de l'eau dans la file A sont très dégradées et ne servent plus leur fonction d'étalement mais ne constituent pas un élément essentiel de stabilisation tant que l'estacade n'est pas chargée.

La stabilité des 14 poteaux de rive présentant des cassures est actuellement assurée par les poteaux adjacents non dégradés. N'étant pas auto stables, il y aura donc un problème de stabilité lors de leur démolition.

**PHOTO 7 – EX. DE DEGRADATIONS CARACTERISTIQUES DU GENIE CIVIL DE L'ESTACADE**



## 4.2 - Géotechnique

### 4.2.1 - Synthèse des données d'entrée

#### 4.2.1.1 - Données publiques

- Carte géologique de la France à 1/50 000ème, Paris (n° 183) et sa notice explicative, BRGM
- [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)
- [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)
- [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

#### 4.2.1.2 - Données géotechniques disponibles au projet

- Rapport d'étude géotechnique – Mission géotechnique G11 - 2006
- Rapport d'étude géotechnique G2 Complémentaire - 2013
- Rapport « Confortement suite à un effondrement – Mission géotechnique G2 PRO » - 2016
- Rapport « Diagnostic suite à un effondrement – Mission géotechnique G5 » - 2016

**TABLEAU 2 – NOMBRE ET REPARTITION DES INVESTIGATIONS DEJA REALISEES**

Phase	Investigations géotechniques			Investigations géophysiques
	Sondage carottés	Sondage pressiométriques	Essais pénétrométriques	
G11	6	6	-	-
G2	20*	2	-	-
G2 PRO	-	-	-	-
G5	-	-	38	par radar géologique et par laser 3D

*\*Dont 19 sondages carottés courts pour analyse de pollution*

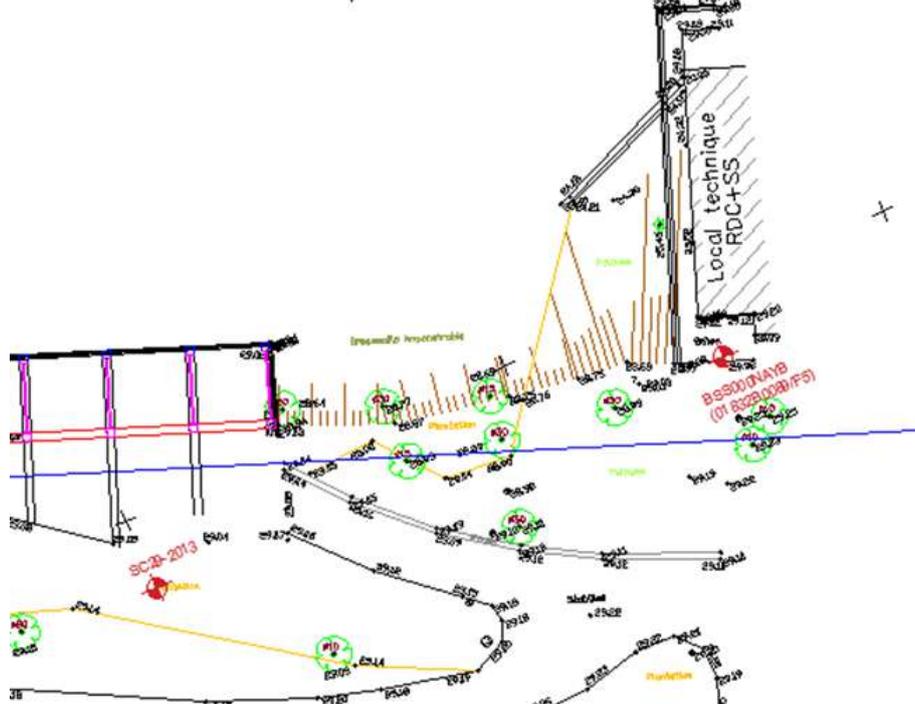
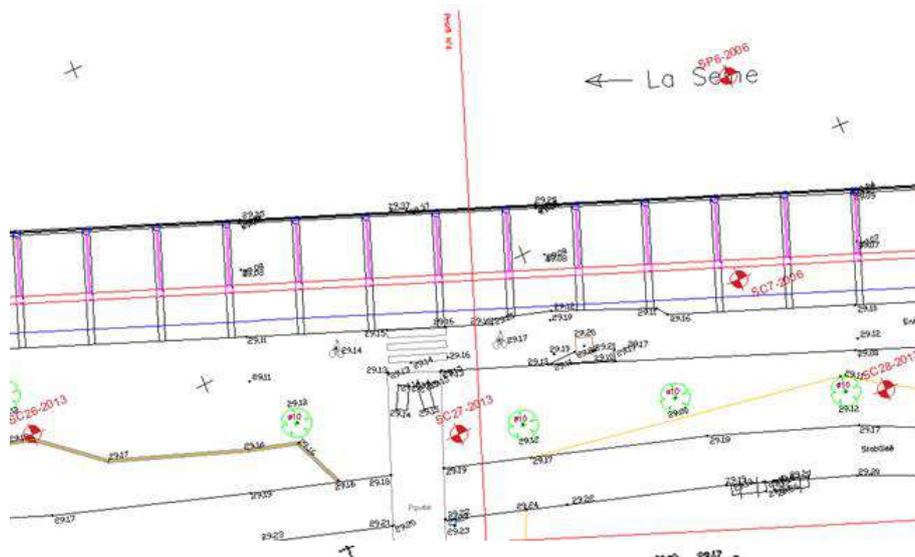
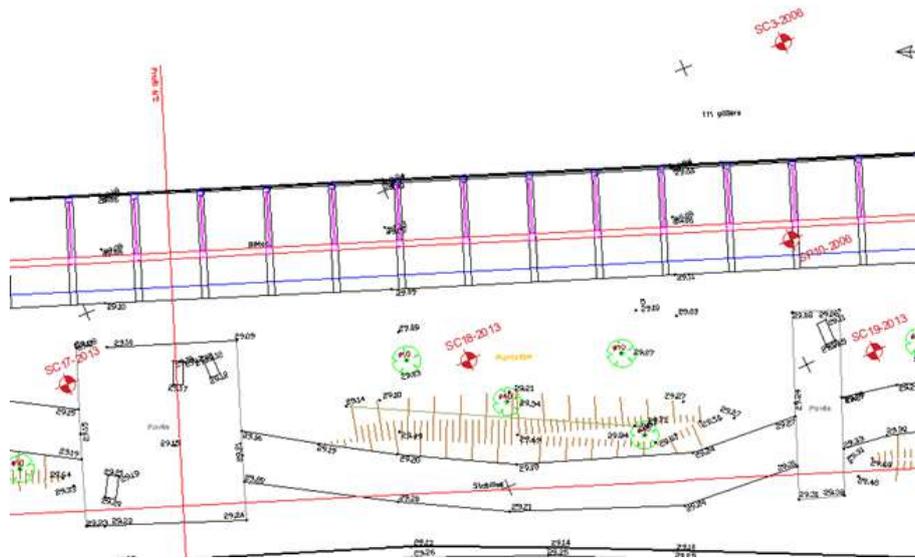
**TABLEAU 3 – SONDAGES GEOTECHNIQUES DISPONIBLES**

Nom du sondage	Type de sondage	Prof. de sondage (m / TN)	Z (m NGF)	Phase
SC7 (A terre)	SC	17		G11
SC9 (A terre)	SC	17		G11
SC11 (A terre)	SC	17		G11
SP8 (A terre)	SP	25		G11
SP10 (A terre)	SP	25		G11
SP12 (A terre)	SP	25		G11
SC1 (En Seine)	SC	13.4		G11
SC3 (En Seine)	SC	16.5		G11
SC5 (En Seine)	SC	16.7		G11
SP2 (En Seine)	SP	20		G11
SP4 (En Seine)	SP	20		G11
SP6 (En Seine)	SP	20		G11
SP1-2013	SP	20	29,1	G2
SP2-2013	SP	20	21,2	G2
SC3-2013 + Pz	SC	20	29,0	G2
SC12-SC29 -2013	SC	2,5		G2
PD1-PD38	PD	6 ou Refus		G5
BSS000NAYB	SC	25	28,8	-

- SC = Sondages carottés
- SP = Sondages pressiométriques
- PD = Essais pénétrométriques

FIGURE 8 – IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES DISPONIBLES (DE L'AVAL VERS L'AMONT)





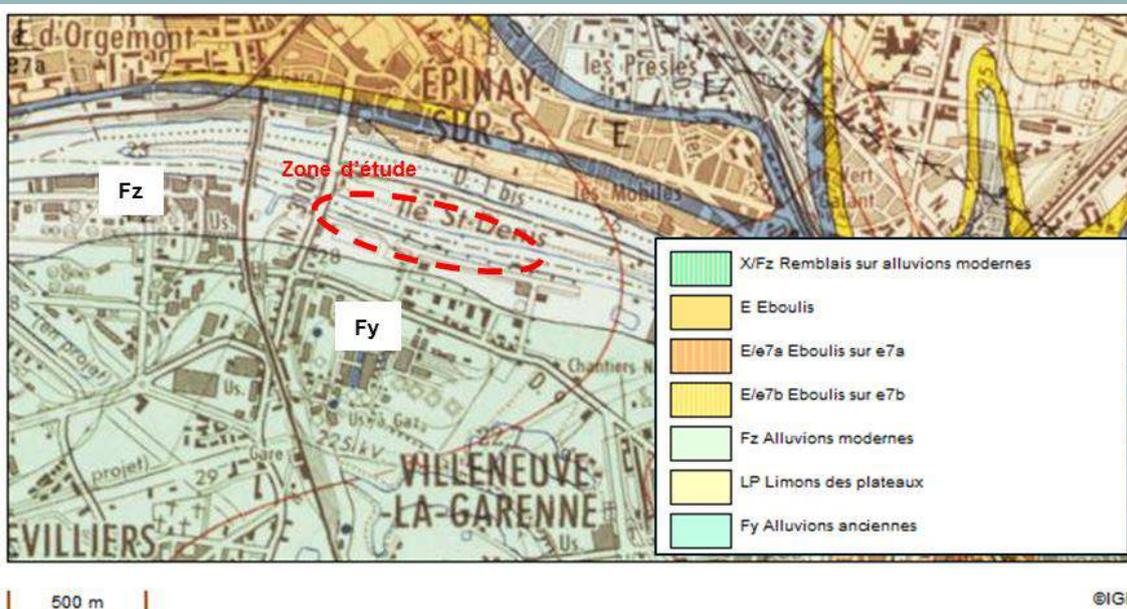
**TABEAU 4 – REPARTITION EN NOMBRE DES ESSAIS DE LABORATOIRE DISPONIBLES**

Formation	Wn	$\gamma_h$	$\gamma_s$	VBS	Limites d'Atterberg	Granulo	Sed.	Essais de cisaillement	
								CD	UU
Remblai	2	1	1	2	1	2	2	1	
Alluvions anciennes	2	1	1	2	1	2	1	1	
Sables de Beauchamp	2	2	2	2		3	2	3	1

#### 4.2.2 - Contexte géologique

Le projet se trouve en bord de Seine sur la rive gauche des berges de Gennevilliers en amont du pont d'Épinay.

**FIGURE 9 – EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000EME**



Source : <http://www.infoterre.brgm.fr>

D'après la carte géologique de BRGM, la géologie attendue est la suivante :

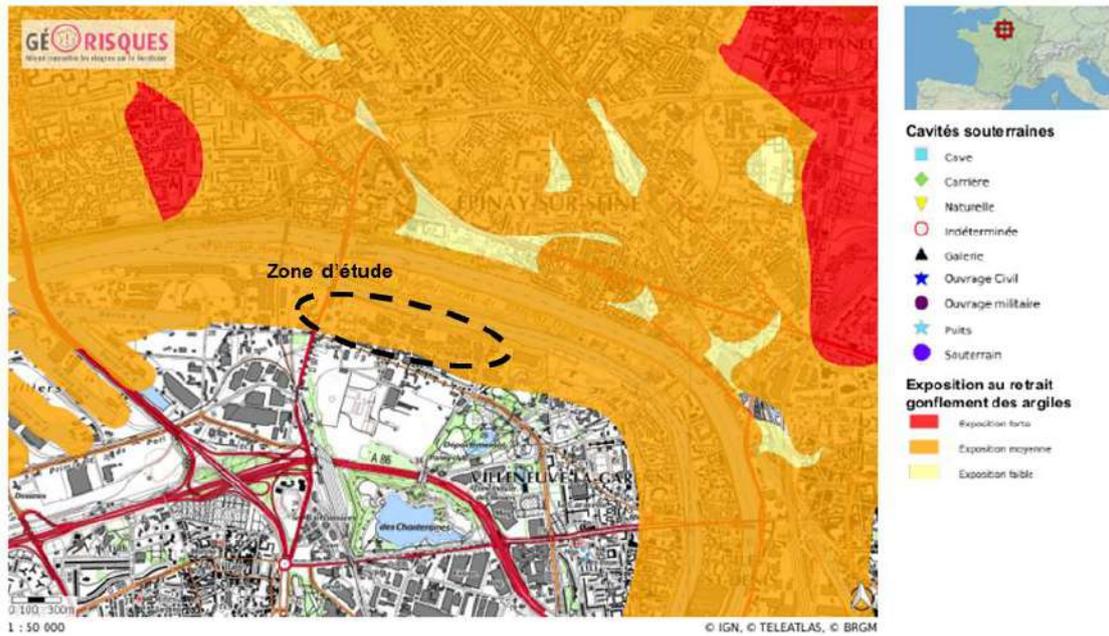
- Remblais
- Alluvions Modernes
- Alluvions anciennes
- Sables de Beauchamp

#### 4.2.3 - Risques naturels

##### 4.2.3.1 - Phénomène de retrait-gonflement des sols fins

La carte d'aléa du risque retrait-gonflement est issue des données « Infoterre » et de la base « Géorisques ».

**FIGURE 10 – CARTE DE RETRAIT-GONFLEMENT**



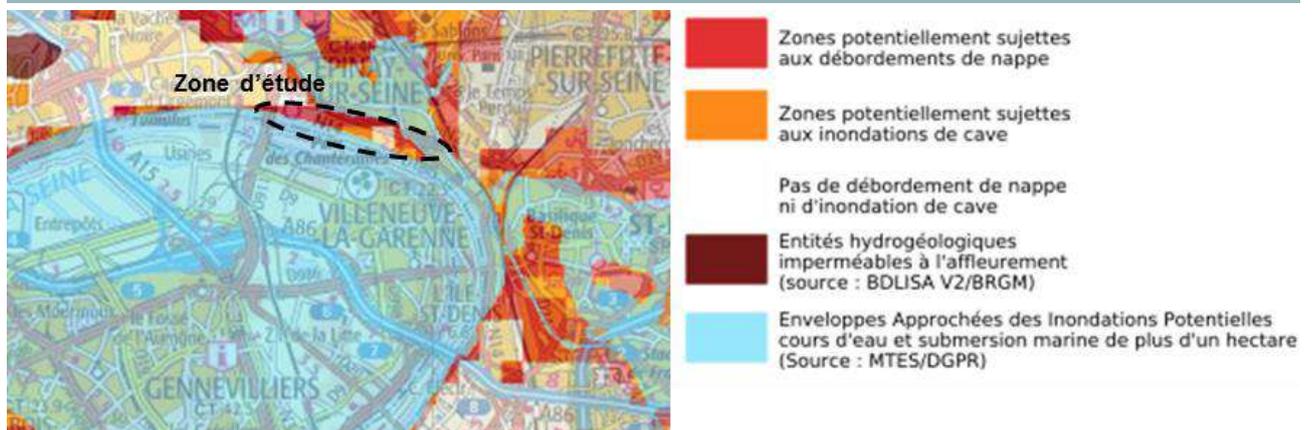
Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

Selon cette carte, l'essentiel de la zone du projet se situe en zone d'aléa moyen au regard du phénomène de retrait-gonflement.

- L'aléa fort désigne les zones pour lesquelles la probabilité de survenance d'un sinistre et l'intensité des phénomènes attendus sont les plus élevées.
- L'aléa faible désigne les zones pour lesquelles la possible de survenance de sinistres (conditionnée par une sécheresse importante) devrait concerner les bâtiments présentant des défauts de construction ou un contexte local défavorable (proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).
- L'aléa moyen désigne les zones correspondant à des situations intermédiaires entre ces deux extrêmes.
- L'aléa nul désigne les zones pour lesquels les cartes géologiques actuelles n'identifient aucun terrain argileux en surface.

#### 4.2.3.2 - Inondation et remontée de nappe

**FIGURE 11 – CARTE DES ZONES SENSIBLES AUX REMONTEES DE NAPPE**

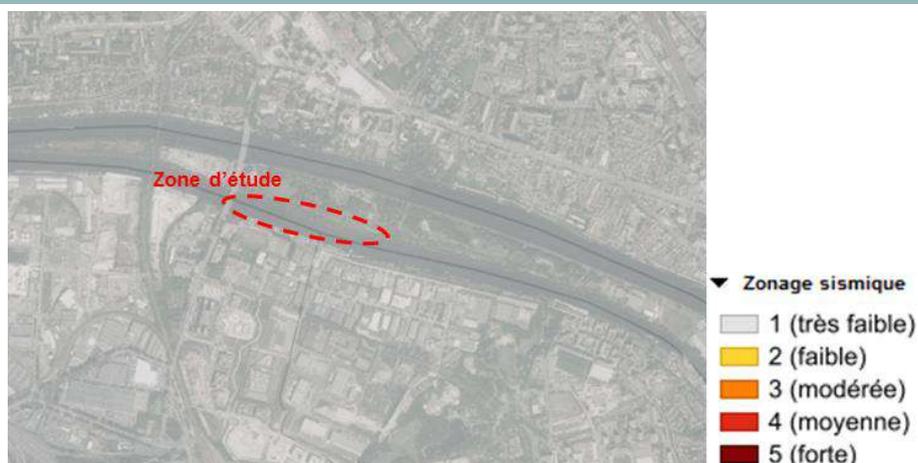


Vis-à-vis du risque de remontée de nappe, la zone d'étude est dans un secteur approché des inondations potentielles.

### 4.2.3.3 - Risque sismique

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), la zone d'étude est en zone sismique 1 (Très faible).

**FIGURE 12 – ZONAGE SISMIQUE DU SITE**



### 4.2.3.4 - Risque de liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 1 (Très faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'Eurocode 8.

### 4.2.3.5 - Cavité et carrières souterraines

D'après georisque.fr, aucune cavité souterraine n'est recensée dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.

### 4.2.3.6 - Mouvements de terrain

D'après georisque.fr, aucune cavité souterraine n'est recensée dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.

## 4.2.4 - Analyse des sondages disponibles

Les sondages disponibles ont mis en évidence les types de sols suivants :

#### ■ Remblais/Alluvions Modernes :

- Les remblais : il s'agit de terrains argilo-limoneux, sableux, graveleux qui peuvent présenter des similitudes avec les formations sous-jacentes d'origine naturelle.
- Les Alluvions Modernes (AM) (ou alluvions actuelles) : elles sont présentes sur une épaisseur généralement plurimétriques (de 1-2 m à localement plus de 4 m). Elles sont à dominante argilo-limoneuse et le plus souvent de teinte marron sombre et parfois grise ou beige ; dans ce dernier cas elles peuvent être confondues avec le faciès fin des Alluvions Anciennes (AA) sous-jacentes. La limite avec ces dernières est parfois progressive et difficile à pointer.

L'épaisseur de Remblais/Alluvions Modernes est assez variable : généralement entre 4 et 5 m dans la zone d'étude.

Nota : Les remblais techniques, notamment au niveau du pont-route n'ont pas fait l'objet d'analyses.

- Alluvions Anciennes (AA) : cette formation parfois purement sableuse est composée essentiellement de matériaux sablo-graveleux (beiges à jaune-orangé) avec une fraction sableuse dominante et généralement grossière. La Grave (graviers-galets/cailloux, siliceux ou calcaires) est parfois observée. Son épaisseur est inférieure à 10 m (généralement 4-6m).
- Sables de Beauchamp (SB) : La formation des Sables de Beauchamp est composée principalement d'un sable fin argileux (et plus ou moins carbonaté), parfois beige-ocre, mais le plus souvent gris-vert.

Les bancs ou passées (plus ou moins sableux), d'échelle métrique à plurimétrique et généralement compacts, peuvent être observés dans cette formation. Son épaisseur est inférieure à 10 m (généralement entre 6-7 m), l'épaisseur de cette formation est estimée à 9 m pour ce projet. Cette même formation repose une succession de marno-calcaire dite de St Ouen.

**TABLEAU 5 – TABLEAUX RECAPITULATIFS DES RESULTATS PRESSIOMETRIQUES**

<b>Remblais / Alluvions Modernes</b>	Pl* (MPa)	Em (MPa)	Em/Ple
Nombre	28	28	28
Min	0.13	2.0	6.5
Max	2.28	37.4	31.3
Moyenne géométrique / harmonique	0.65	6.5	15.7
Écart-type	0.55	9.27	6.79

<b>Alluvions Anciennes</b>	Pl* (MPa)	Em (MPa)	Em/Ple
Nombre	35*	35*	34
Min	0.42	3.8	4.5
Max	> 5	181.3	54.0
Moyenne géométrique / harmonique	2.40	23.0	14.4
Écart-type	1.15	34.31	9.97

*\*Dont un essai douteux écarté*

<b>Sables de Beauchamp</b>	Pl* (MPa)	Em (MPa)	Em/Ple
Nombre	56	56	56
Min	0.29	4.2	3.6
Max	> 5	344	119.4
Moyenne géométrique / harmonique	3.02	35.7	18.7
Écart-type	1.21	47.57	16.51

#### 4.2.5 - Analyse des essais de laboratoire disponibles

Les résultats disponibles sont présentés dans les tableaux ci-après :

**TABLEAU 6 – ESSAIS DE LABORATOIRE DISPONIBLES**

Sondage	Nature	Prof.	CODE Géo	<2mm %	<80 $\mu\text{m}$ %	<2 $\mu\text{m}$ %	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$\rho_d$ t/m <sup>3</sup>	$\gamma_h$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>	Wn %
SC5-2005	Sables	11.5-12.7	SB	100	14.1						
SC3-2013	Limon sablo-graveleux	1.00-2.00	R		28.1	7					11.7
SC3-2013	Argiles	3.75-5.00	R		92.1	40.5	1.91	2.547	18.74	14.43	32.6
SC3-2013	Sables argileux	7.00-8.00	Aa		16.3	4.6	1.95	2.626	19.11	16.31	17.2
SC3-2013	Graves sableuses	10.35-11.35	Aa		2.1	-					7.3
SC3-2013	Sables argileux	13.00-14.00	SB		19.1	6.9	2.07	1.75	20.33	17.13	18.7
SC3-2013	Sables	16.00-17.00	SB		112	3.8	1.99	1.65	19.55	16.19	20.7

Sondage	Nature	Prof.	CODE Géo	VBS	WL	IPI	GTR	Cisaillement CD		Cisaillement UU	
								C'	$\varphi'$	Cu	$\varphi_u$
SC5-2005	Sables	11.5-12.7	SB					3	33	34	30
SC3-2013	Limon sablo-graveleux	1.00-2.00	R	0.81			B5				
SC3-2013	Argiles	3.75-5.00	R	5.49	65	34	A3	22	26		
SC3-2013	Sables argileux	7.00-8.00	Aa	1.07	41	15	A2	17	31		
SC3-2013	Graves sableuses	10.35-11.35	Aa	0.19							
SC3-2013	Sables argileux	13.00-14.00	SB	0.98			B5	20	39		
SC3-2013	Sables	16.00-17.00	SB	0.56			B2	40	0		

#### 4.2.6 - Modèle géotechnique

L'investigation géotechnique a permis d'identifier de haut en bas :

- Les remblais et Alluvions Modernes sur 3 à 7 m d'épaisseur environ, l'épaisseur égale à 6,5 m a été retenue dans le modèle géotechnique ;
- Les Alluvions Anciennes observées jusqu'aux cotes 12,20 à 17,10 m NGF. Les caractéristiques mécaniques sont généralement bonnes ;
- Au-delà, la formation des Sables de Beauchamp (SB).

Le niveau d'eau dans le terrain est dépendant de la Seine qui se trouve en bordure.

Le tableau ci-après résume les paramètres géotechniques retenus pour chaque formation rencontrée.

**TABLEAU 7 – PARAMETRES GEOTECHNIQUES PAR FORMATION RENCONTREE**

Formation	PI* (MPa)	Em (MPa)	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	C' (kPa)*	$\varphi'$ (°)*
R/AM	0.65	6.5	19	10	25
AA	2.4	23	19.5	0	30
SB	3.0	35	20	3	33

Remarques:

- Nous rappelons la possibilité du phénomène de variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment sont des hypothèses géotechniques pour les calculs de stabilité d'après les résultats pressiométriques, et les résultats obtenus en laboratoire.
- Ces hypothèses géotechniques doivent être vérifiées/confirmées par une campagne d'investigation géotechnique complémentaires identifiée dans la suite du document (Cf. § 11.2).

#### 4.2.7 - Contexte hydrogéologique

La nappe existante est principalement liée à la Seine. Il s'agit d'une nappe alluviale.

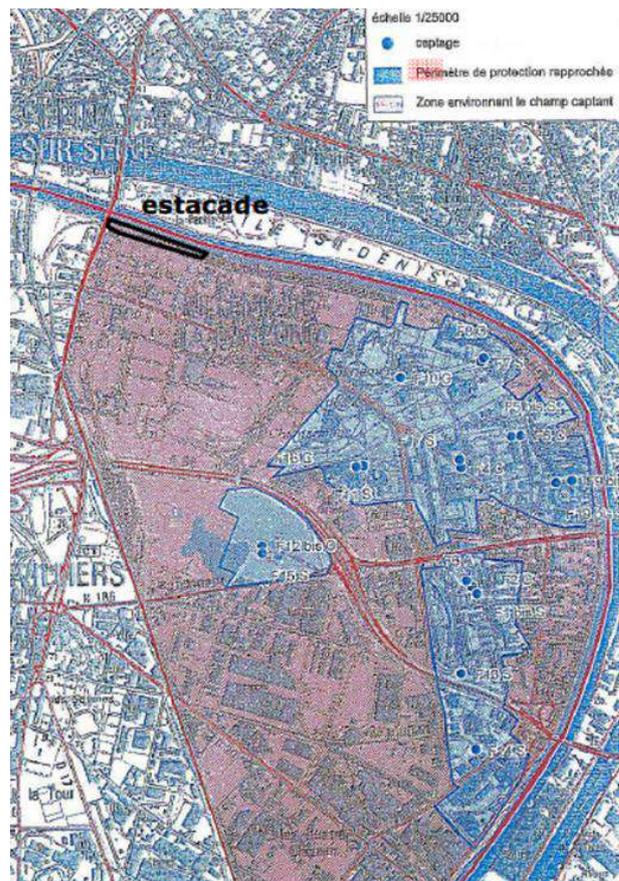
Des aquifères se développent au sein de ces formations. Ainsi, la première nappe susceptible d'être présente au droit du site est la nappe des alluvions en connexion hydraulique avec la Seine, elle-même en relation hydraulique avec les aquifères se développant au sein des Sables de Beauchamp et des calcaires de Saint Ouen.

Ces dernières formations aquifères sont exploitées pour l'alimentation en eau potable par le champ captant constitué de 18 forages implantés sur les communes de Villeneuve-La-Garenne et Gennevilliers, d'après les informations transmises par l'ARS (Agence régionale de Santé) à Valgo dans le cadre de son étude historique et documentaire menée en 2013 (rapport 13-D95-0292 du 28/10/2013) (Cf. figure ci-contre).

Le site de l'estacade serait situé dans le périmètre de protection éloigné du champ captant. De ce fait, les captages AEP peuvent être considérés comme étant vulnérables vis-à-vis d'une pollution qui proviendrait du site d'étude.

Ce site se trouvant en bordure de Seine, et compte-tenu de ses connexions hydrauliques avec la nappe alluviale qu'elle draine, le sens d'écoulement de la nappe alluviale serait supposé suivre le sens d'écoulement de la Seine.

Néanmoins, Valgo démontre dans son étude, que le sens d'écoulement local de la nappe alluviale est inversé : il est orienté vers le Sud-Ouest.



Champs captant et périmètres de protection associés

Ceci s'explique par l'influence des pompages du champ captant. Par ailleurs, une étude hydrogéologique menée en 2007 par le BRGM<sup>1</sup> pour le compte de la DDASS démontre que le sens d'écoulement de l'aquifère exploité par les champs captant est aussi orienté vers le Sud-Ouest.

Pour information, les données piézométriques ci-après ne correspondent pas à un suivi piézométrique régulier, mais au niveau d'eau relevé au moment de la réalisation des sondages antérieurs.

**TABLEAU 8 – NIVEAUX D'EAU RENCONTRES DISPONIBLES**

Nom du sondage / Différents niveaux de crue	Niveau relevé (m/TN)	Cote (m NGF)	Cote niveau d'eau (m NGF)
SC3+Pz-2013	1 (non stable)	28	-
SP2-en Seine (2005)	0.6	Inconnu	
SP4-en Seine (2005)	0.5	Inconnu	
SP6- en Seine (2005)	0.5	Inconnu	
SP8 (2005)	5.5	Inconnu	
SP10 (2005)	5.5	Inconnu	
Seine (intervention en 2013)		23.56	23.56
Crue 1910 (Centennale)		28.93	28.93
Crue 1955 (Cinquantennale)		28.01	28.01
Crue 1982 (décennale)		27.21	27.21

#### 4.2.8 - Risques géotechniques résiduels

Eu égard l'analyse des données d'entrées géotechniques disponibles, le tableau dressé ci-après présente une première identification des risques géotechniques.

Ce tableau résulte de l'état actuel de la connaissance du projet et de ses contraintes/servitudes et de la connaissance des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques.

<sup>1</sup> BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière

**TABLEAU 9 – RISQUES GEOTECHNIQUES RESIDUELS**

Désignation du risque	Conséquence	Moyens de maîtrise	Impact calendrier	Impact coût
Absence de maîtrise des altitudes des horizons géologiques	Surdimensionnement/Sous-dimensionnement des ouvrages Fondations superficielles vs fondations profondes	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X
Absence de maîtrise des caractéristiques mécaniques des horizons géologiques	Surdimensionnement/Sous-dimensionnement des ouvrages Fondations superficielles vs fondations profondes	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X
Absence de maîtrise des natures de sols	Choix du type d'écran de soutènement (faisabilité de la palplanche, etc.)	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X
Présences de blocs dans les remblais	Impossibilité de réaliser les palplanches	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X
Absence de diagnostic des existants	Difficulté de raccorder les palplanches (projet) aux existants	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X
Présence de vestiges (infrastructure de l'estacade, résidus d'exploitation de l'usine)	Remise en cause des choix de conception des ouvrages géotechniques et de faisabilité	Etude géotechnique G2-AVP G2-PRO G3 et G4	X	X

## 4.3 - Site et sols pollués

### 4.3.1 - Contexte historique du site d'étude

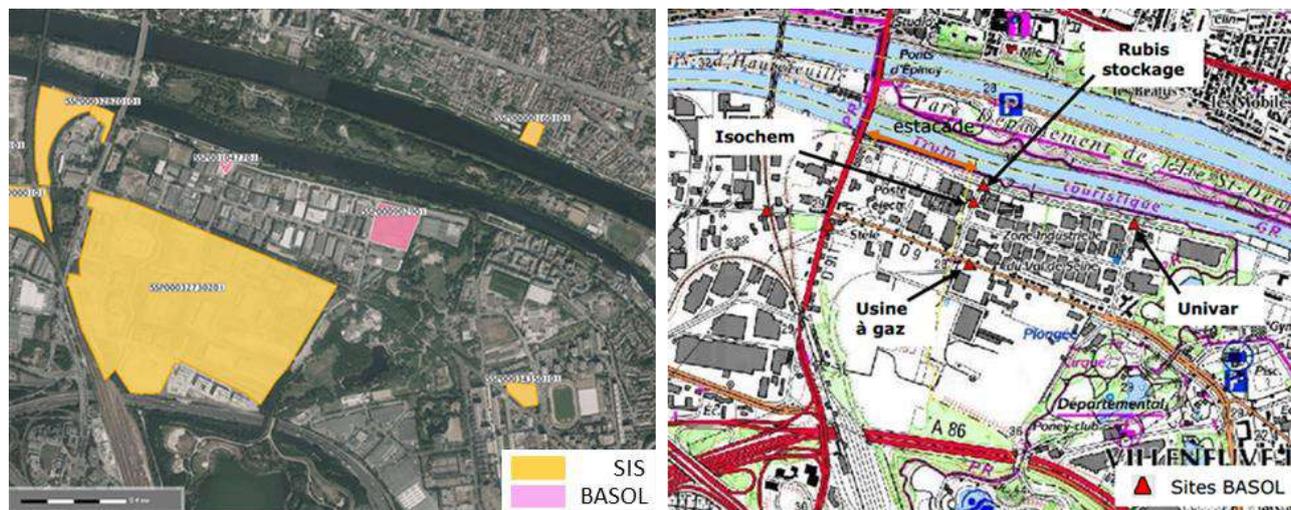
#### 4.3.1.1 - Vulnérabilité de l'estacade des Mariniers vis-à-vis de la pollution des milieux

Comme présenté ci-avant, le projet de l'estacade des Mariniers s'inscrit au droit et à proximité de sites ayant un passif environnemental ayant pu être à l'origine d'impacts sur la qualité des milieux avec en particulier : les sols, les eaux souterraines drainant le site et les eaux de la Seine, ainsi que les sédiments (milieu intégrateur des autres compartiments environnementaux).

La consultation de la base de données BASOL, hébergée par le ministère en charge de l'environnement, recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant ou ayant appelé à une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Une carte de leur localisation par rapport à la zone d'étude est présentée ci-après et permet de mettre en évidence que l'ancienne usine à gaz a été référencée dans cette base de données (l'emprise ayant été exploitée par Gaz de France à partir des années 60, est aujourd'hui enregistrée au titre des SIS<sup>2</sup>). Le périmètre du projet n'est, actuellement, pas concerné par ce classement.

La fiche détaillée présentant les informations relatives au classement en SIS du site de l'ancienne usine à gaz indique la mise en évidence de pollution par des composés traceurs de l'activité passée (HAP<sup>3</sup>, BTEX<sup>4</sup>) au droit de certaines zones identifiées comme sources de pollution potentielle. La remise en état du site (exploité alors par GDF) a été encadrée par l'arrêté préfectoral du 28 février 1996. Des travaux de réhabilitation partiels ont été réalisés entre 1997 et 1998. Ils ont consisté en l'excavation de plus de 230 000 tonnes de terres impactées sur les terrains situés sur les communes de Villeneuve-la-Garenne et Gennevilliers, ainsi que la mise en place d'un traitement des eaux souterraines entre 2006 et 2016 sur les terrains situés sur la commune de Villeneuve-la-Garenne. Malgré tout, une pollution résiduelle demeure dans les sols et dans les eaux souterraines : un suivi de la qualité des eaux se poursuit. Le site est compatible avec un usage industriel, artisanal, commercial ou tertiaire avec restrictions d'usages. Certaines zones du site font l'objet d'un projet de servitudes d'utilité publique. De la même manière, les sites ISOCHEM et RUBIS Stockage sont concernés par un référencement BASOL à date de réalisation de l'étude conduite par Valgo.

FIGURE 13 – LOCALISATION DES SITES BASOL ET DES SIS AU NIVEAU DU SITE D'ETUDE



Sources : Infoterre / Valgo, 2013

<sup>2</sup> Secteur d'Information sur les Sols : identifie les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publiques et l'environnement (cf. L. 125-6 du code de l'environnement).

<sup>3</sup> HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

<sup>4</sup> BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

Une pollution par des composés chlorés a été mise en évidence au droit du site exploité par ISOCHEM et a fait l'objet d'une surveillance.

La société RUBIS Stockage fait également l'objet d'un référencement BASOL suite au dépôt d'un dossier de cessation d'activité pour une partie de ces installations situées au Sud-Est de l'estacade (bâtiments à l'Est de l'avenue Philippe Lebon). Dans le cadre de cette cessation d'activité, un diagnostic de la qualité des sols a permis de mettre en évidence une pollution par les hydrocarbures (jusqu'à 9 311 mg/kg), les composés aromatiques volatils et la présence de goudron pouvant être présents sur une épaisseur de 40 cm d'épaisseur à 2 m de profondeur au droit du site.

Un diagnostic de pollution complémentaire a été réalisé par l'exploitant en vue d'établir notamment l'extension des pollutions identifiées au droit de ce site. Il a permis de mettre en évidence 7 spots de pollution dont les caractéristiques physico-chimiques (présence des composés polluants traceurs) laissent à penser qu'elles sont imputables à l'historique de la parcelle (stockage de goudron lors de l'exploitation de l'ancienne usine à gaz).

Des servitudes d'utilité publique prenant en compte cette pollution ont été instituées par arrêté préfectoral DRE n°2014-135 du 1er août 2014. Elles prévoient la limitation de l'usage du site à un usage de type non sensible, l'interdiction d'implanter tout usage sensible (crèche, écoles, etc.) et des arbres à racines profondes, la conservation des revêtements présents sur le site (terre propre végétale, revêtement minéral, etc.) ou encore l'interdiction de forages dans la nappe souterraine au droit du site en dehors de la surveillance de la qualité de la nappe.

#### 4.3.1.2 - Sources de pollution potentielle des milieux

En regard de l'historique du site d'étude, les milieux naturels sont potentiellement pollués par les substances suivantes :

TABLEAU 10 – CONTAMINANTS INDICATEURS LIES AUX SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION DE GAZ MANUFACTURE	
Sous-produits issus de la fabrication de gaz manufacturé	Contaminants indicateurs
Goudron	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</li><li>■ Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX)</li><li>■ Phénols</li></ul>
Matières épurantes	Cyanures totaux et libres
Coke	Métaux : arsenic, cadmium, chrome, plomb, nickel, mercure
Eaux ammoniacales	Ammonium
Solvants	Naphtalène, BTEX, COHV <sup>5</sup>

De plus, la présence de voies ferrées au droit du site peut être à l'origine d'une contamination des milieux. En effet, les traverses de voies de chemin de fer ont historiquement été traitées par trempage d'un bain de créosote afin de rendre imputrescible le bois. Or la créosote est un produit polluant rémanent.

En outre, les sites industriels au voisinage immédiat de l'estacade présentent des activités ayant des composés traceurs de leurs activités assez similaires : produits hydrocarbonés, métaux lourds et COHV pouvant être contributeurs à une éventuelle pollution engendrée par l'activité de l'ancienne usine à gaz, du fait de leur proximité avec le site d'étude.

Cette hypothèse reste à nuancer car l'étude réalisée par Valgo semble démontrer que le site de l'estacade des Mariniers serait en amont des sites BASOL et SIS présentés ci-avant, même si des circulations hydrogéologiques locales sont susceptibles d'exister, notamment en raison de l'influence de la Seine.

<sup>5</sup> COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils

## 4.3.2 - Diagnostic de la qualité des milieux

### 4.3.2.1 - Diagnostic de la qualité des sédiments - mai 2007

En mai 2007, Fondasol mandaté par le CD92, a réalisé une campagne de 6 sondages géotechniques (SC101 à SC106) en Seine, 5 en bordure de l'estacade des Mariniers et 1 (témoin) en amont permettant d'évaluer la qualité des sédiments au niveau de la zone d'étude. Les sondages au sein des sédiments ont été descendus à 2 m de profondeur et des échantillonnages ont été réalisés par Fondasol, de manière à caractériser les sédiments par tranche de 1 m.

**TABLEAU 11 – RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SEDIMENTS PRELEVES EN MAI 2007**

Paramètres (mg/kg)		SOL SC101 0.00-1.00M	SOL SC101 1.00-2.00M	SOL SC102 0.00-1.00M	SOL SC102 1.00-2.00M	SOL SC103 0.00-1.00M	SOL SC103 1.00-2.00M	SOL SC104 0.00-1.00M	SOL SC104 1.00-2.00M	SOL SC105 0.00-1.00M	SOL SC105 1.00-2.00M	SOL SC106 0.00-1.00M	SOL SC106 1.00-2.00M
Paramètres à vérifier lors du test de lixiviation et valeurs limites à respecter	As	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Ba	3,58	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,07	<1
	Cd	1,61	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Cr total	4,34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Cu	11,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Mo	<0,5*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Ni	0,88	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Pb	9,72	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Zn	25,09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,27	<0,1
	Se	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Hg	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Sb	0,21	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,01
	Fluorures	5,11	<1	2,41	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,93	1,14
	Indice phénols	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	COT sur éluat	<50	<50	57,97	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	82,84	<50
	FS (fraction soluble)	8771,21	613,54	4677,06	671,02	660,66	1491,08	364,6	572,87	601,14	604,06	2527,19	1308,28
	Paramètres à vérifier pour le contenu total et valeurs limites à respecter	Carbone Organique Total (COT)	<0,1%	<0,1%	10,30%	<0,1%	<0,1%	<0,1%	<0,1%	<0,1%	2,50%	<0,1%	2,50%
Σ BTEX (benzène, Toluène, éthylbenzène et xylènes)		<0,65	<0,65	<0,86	<0,65	<0,65	<0,67	<0,65	<0,65	<0,65	<0,66	<0,75	<0,65
Σ PCB (biphényles polychlorés 7 congénères)		4,518	<0,035	3,816	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,037	0,182	<0,04
Σ Hydrocarbures (C10 à C40)		1102	<100	1298	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	1266	<100
Σ HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)		262,83	<1,62	395,82	<2,4	<0,83	<0,79	<0,79	<0,79	<1,35	<0,79	<14,54	<1,73

Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

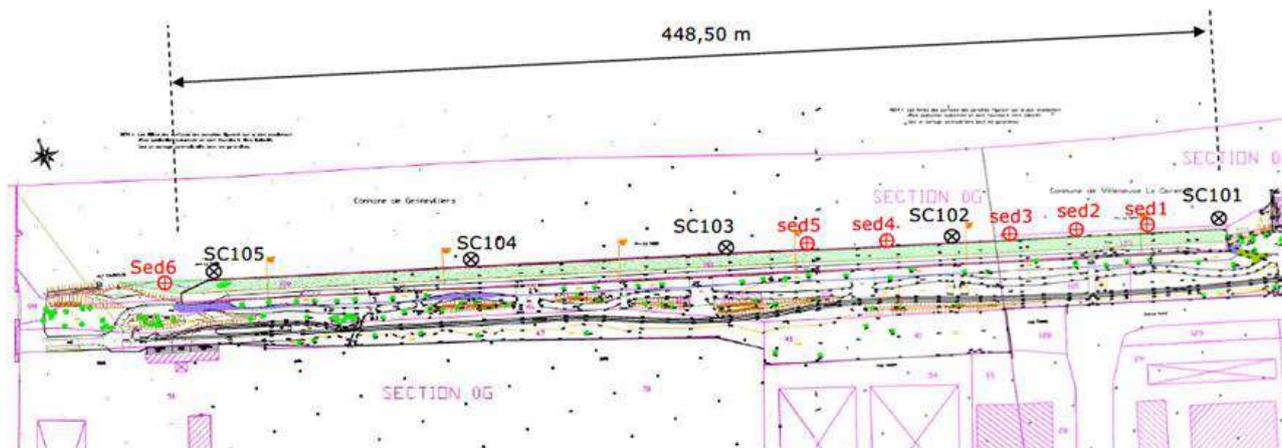
Les résultats de cette campagne de prélèvements et analyses des sédiments ont permis de mettre en évidence une pollution notable des sédiments sur les échantillons SC101 (0-1) et SC102 (0-1), sondages se trouvant les plus à l'Est de l'estacade, en amont latéral hydraulique supposé du site du projet. Cette pollution est mise en évidence par la présence de composés traceurs de l'activité de l'ancienne usine à gaz (mais qui sont aussi similaires à l'activité d'ISOCHEM et RUBIS Stockage) : il s'agit des HAP et des PCB. Des concentrations en HCT sont également importantes au sein de ces deux prélèvements, mais ne peuvent être imputables aux anciennes activités de l'usine à gaz puisque des concentrations similaires pour ces paramètres sont observés au sein de l'échantillon SC106, pouvant être considéré comme échantillon témoin compte-tenu de sa position hydraulique.

Au regard du contexte hydrogéologique dans lequel s'inscrit le site d'étude, et compte-tenu de sa vulnérabilité vis-à-vis d'une pollution des sols, les sédiments peuvent être considérés comme étant un milieu intégrateur des pollutions des sols et des eaux souterraines du site de l'estacade des Mariniers et des avoisinants. Ainsi, outre les pollutions mises en évidence par ces composés organiques mis en évidence au droit de la partie Est de l'estacade, les teneurs mises en évidence pour les éléments métalliques au sein de l'échantillons SC101 suggèrent un impact des métaux lourds dans les sols et dans les eaux souterraines au droit du site et aux avoisinants.

### 4.3.2.2 - Diagnostic complémentaire de la qualité des sédiments et des sols - mai 2013

Compte-tenu des résultats mis en évidence par Fondasol en 2007, des investigations complémentaires ont été réalisées en 2013 par Valgo avec les moyens de Fondasol et ont porté sur la réalisation de 5 sondages de sédiments (Sed 1 à Sed 6). La répartition des sondages visait à vérifier la qualité des sédiments aux voisinages de SC101 et SC102 (Sed 1 à Sed 5) et de contrôler la qualité des sédiments en aval hydraulique de l'estacade (Sed 6).

**FIGURE 14 – LOCALISATION DES SONDAGES DE SEDIMENTS REALISES EN 2007 (NOIR) ET 2013 (ROUGE)**



Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

Ils ont été réalisés jusqu'à une profondeur variant de 2 à 2,4 m de profondeur et ont permis de mettre en évidence la présence de sédiments grisâtres à noirâtres en surface (épaisseurs variables) et des terrains gravo-sablonneux. Outre la couleur noirâtre des sédiments pouvant être considérées comme suspecte, des indices organoleptiques traduisant la présence de composés organiques volatils (mesures semi-quantitative relevée par PID<sup>6</sup>) ont été mises en évidence.

**TABEAU 12 – OBSERVATION ORGANOLEPTIQUES DES SEDIMENTS PRELEVES EN JUIN 2013**

échantillons	Profondeur	Nature de l'observation
Sed 1 - A	0-1m	Sédiments vaseux noir présentant des odeurs d'hydrocarbures
Sed 1 - B	1-2m	Sables noirs avec odeurs d'hydrocarbures, valeur PID=12 ppm
Sed 1 - C	2-2,4m	Sables alluvionnaires gris/jaune, pas d'odeur relevée
Sed 2 - A et B	0-1,5m	Sédiments vaseux noirâtres avec odeur d'hydrocarbures, valeur PID=10 ppm
Sed 2 - C	1,5-2m	Sables et cailloux grisâtres avec légère odeur d'hydrocarbure
Sed 3 - A	0-0,4m	Sédiments vaseux humide gris présentant des odeurs d'hydrocarbures, valeur PID=2,1 ppm
Sed 3 - B	0,4-1m	Sédiments vaseux humide noir présentant de fortes odeurs d'hydrocarbures, valeur PID=20 ppm
Sed 3 - C	1-2m	Sables et cailloux grisâtres avec légère odeur d'hydrocarbure, valeur PID=6 ppm
Sed 3 - D	2-2,4m	Sables alluvionnaires gris/jaune, pas d'odeur
Sed 4 - A	0-0,5m	Sédiments et sables noirâtres à grisâtre
Sed 4 - B	0,5-1m	Sables grisâtre
Sed 4 - C	1-2m	Sables beige à léger gris avec cailloux, valeur PID=2 ppm

Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

<sup>6</sup> PID : Photolonization Detector

TABLEAU 13 – RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SEDIMENTS PRELEVES EN JUIN 2013

Paramètre	Unité	bruit de fond géoch.	seuil S1	seuils ISDI	SED-1-A (0-1m)	SED1-B (1-2m)	SED1-C (2-2,4)	SED2-A (0-0,5)	SED2-B (0,5-1,5)	SED2-C (1,5-2m)
matière sèche	%				44,3	69,5	82,3	55,5	45,4	65,1
COT	mg/kg MS			<b>30000</b>	43000	41000	<2000	47000	75000	31000
<b>METAUX</b>										
arsenic	mg/kg MS	<b>5 à 14</b>	<b>30</b>		6,5	9,3		17	22	
cadmium	mg/kg MS	<b>0,4 à 1</b>	<b>2</b>		3,1	22		59	75	
chrome	mg/kg MS	<b>200 à 250</b>	<b>150</b>		56	100		230	260	
cuivre	mg/kg MS	<b>150 à 350</b>	<b>100</b>		130	220		420	570	
mercure	mg/kg MS	<b>0,5 à 2</b>	<b>1</b>		0,84	3,2		5,1	10	
plomb	mg/kg MS	<b>13 à 50</b>	<b>100</b>		170	240		430	620	
nickel	mg/kg MS	<b>54 à 63</b>	<b>50</b>		22	24		45	59	
zinc	mg/kg MS	<b>70 à 140</b>	<b>300</b>		400	700		1200	1700	
<b>COMPOSES INORGANIQUES</b>										
cyanure (libre)	mg/kg MS				<1,5	1,9		<1,1	2,4	
cyanure (totaux)	mg/kg MS				3,9	23		8,9	41	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTX)</b>										
benzène	mg/kg MS				<0,05	0,08	<0,05	0,08	0,23	<0,05
toluène	mg/kg MS	<b>0,8</b>			5	1,7	<0,05	1,2	0,9	0,31
éthylbenzène	mg/kg MS				<0,05	0,06	<0,05	0,07	0,15	<0,05
xylènes	mg/kg MS				<0,10	0,43	<0,05	0,77	0,94	<0,06
BTEX total	mg/kg MS			<b>6</b>	5	2,3	<0,2	2,1	2,2	0,39
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>										
naphtalène	mg/kg MS	<b>0,01 à 0,3</b>			0,1	6,1	<0,02	5,4	8,5	0,92
acénaphthylène	mg/kg MS				0,13	0,87	<0,02	1,2	4	0,7
acénaphthène	mg/kg MS	<b>0,5</b>			0,1	9,3	<0,02	12	65	7,7
fluorène	mg/kg MS				0,14	9,1	<0,02	13	68	7,6
phénanthrène	mg/kg MS				0,74	24	0,02	33	170	20
anthracène	mg/kg MS				0,28	8,3	<0,02	11	63	6,9
fluoranthène	mg/kg MS	<b>0,2 à 1,5</b>			2,3	21	0,02	30	130	15
pyrène	mg/kg MS				1,7	13	<0,02	19	86	9,9
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				1,1	8,6	<0,02	12	57	6,5
chrysène	mg/kg MS				0,87	7,2	<0,02	8,8	43	5,6
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<b>1,093</b>			1,6	8,3	<0,02	12	49	6,3
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<b>0,562</b>			0,68	3,6	<0,02	5,1	21	2,8
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<b>0,941</b>			1,1	6,3	<0,02	9,1	41	5,2
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				0,2	1,2	<0,02	1,7	6,7	0,93
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	<b>0,856</b>			0,71	3	<0,02	4,5	18	2,5
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<b>0,828</b>			0,7	3,5	<0,02	5,1	20	2,9
Somme des HAP (16)	mg/kg MS	<b>13,7</b>	<b>22,8</b>	<b>50</b>	12	130	<0,32	180	850	100
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>										
PCB 28	mg/kg MS				<0,002	0,15	<0,002	0,28	0,16	0,023
PCB 52	mg/kg MS				0,018	0,4	<0,002	0,72	1,1	0,14
PCB 101	mg/kg MS				0,04	0,47	<0,002	0,91	1,3	0,17
PCB 118	mg/kg MS				0,02	0,39	<0,002	0,76	1,2	0,15
PCB 138	mg/kg MS				0,043	0,3	<0,002	0,52	0,92	0,12
PCB 153	mg/kg MS	<b>0,045</b>			0,078	0,36	<0,002	0,65	0,93	0,12
PCB 180	mg/kg MS				0,057	0,14	<0,002	0,22	0,28	0,037
PCB totaux (7)	mg/kg MS	<b>0,067</b>	<b>0,68</b>	<b>1</b>	0,26	2,2	<0,014	4,1	5,9	0,75
<b>HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)</b>										
fraction C10-C12	mg/kg MS				60	120	<5	170	210	21
fraction C12-C16	mg/kg MS				180	320	<5	480	730	90
fraction C16-C21	mg/kg MS				400	810	<5	1200	1600	230
fraction C21-C40	mg/kg MS				1600	2600	33	4100	4600	650
HCT C10-C40	mg/kg MS	<b>302</b>		<b>500</b>	2300	3800	35	6000	7100	1000
<b>LIXIVIATION</b>										
<b>ELUAT METAUX</b>										
antimoine	mg/kg MS			<b>0,06</b>	0,13	0,25	<0,039	0,19	0,36	0,21
arsenic	mg/kg MS			<b>0,5</b>	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	0,13	<0,1
baryum	mg/kg MS			<b>20</b>	0,21	0,15	<0,1	0,29	0,47	0,75
cadmium	mg/kg MS			<b>0,04</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
chrome	mg/kg MS			<b>0,5</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cuivre	mg/kg MS			<b>2</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
mercure	mg/kg MS			<b>0,01</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
plomb	mg/kg MS			<b>0,5</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
molybdène	mg/kg MS			<b>0,5</b>	0,14	0,32	<0,1	0,39	0,61	0,18
nickel	mg/kg MS			<b>0,4</b>	<0,1	0,15	<0,1	0,11	0,17	<0,1
sélénium	mg/kg MS			<b>0,1</b>	0,06	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	0,04
zinc	mg/kg MS			<b>4</b>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,27
<b>ELUAT COMPOSES DIVERS</b>										
fluorures	mg/kg MS			<b>10</b>	2,3	4	<2	<2	3,4	2,1
fraction soluble	mg/kg MS			<b>4000</b>	2140	1280	500	3960	2100	2060
indice phénol	mg/kg MS			<b>1</b>	<0,1	<0,1	<0,1	0,43	<0,1	<0,1
chlorures	mg/kg MS			<b>800</b>	34	20	17	58	31	13
sulfate	mg/kg MS			<b>1000</b>	861	434	77,1	2000*	890	695
COT	mg/kg MS			<b>500</b>	250	240	9,9	310	300	94
<b>Catégorie de filière possible si évacuation hors site</b>					<b>Cou D</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>Cou D</b>

Teneur > au bruit de fond géochimique local  
 Teneur > au seuil d'acceptation en ISDI

Teneur > au seuil d'acceptation en ISDND  
 Teneur > au seuil d'acceptation en ISDD

Paramètre	Unité	bruit de fond géoch.	seuil S1	seuils ISDI	SED3-A (0-0,4m)	SED3-B (0,4-1m)	SED3-C (1-2m)	SED3-D (2-2,4m)	SED4-A (0-0,5m)	SED4-B (0,5-1m)	SED4-C (1-2m)
matière sèche	%				44,8	39,9	92,5	93,2	82,5	93,6	
COT	mg/kg MS			30000	51000	120000	8800	<2000	14000	5600	<2000
<b>METAUX</b>											
arsenic	mg/kg MS	5 à 14	30		10	22	<4		<4	<4	
cadmium	mg/kg MS	0,4 à 1	2		20	130	0,5		2,1	0,24	
chrome	mg/kg MS	200 à 250	150		140	440	<10		14	<10	
cuvivre	mg/kg MS	150 à 350	100		240	800	<5		31	12	
mercure	mg/kg MS	0,5 à 2	1		3	8,7	<0,05		0,34	0,15	
plomb	mg/kg MS	13 à 50	100		340	790	<10		40	42	
nickel	mg/kg MS	54 à 63	50		39	72	<3		7,9	7,1	
zinc	mg/kg MS	70 à 140	300		960	2100	<20		100	46	
<b>COMPOSES INORGANIQUES</b>											
cyanure (libre)	mg/kg MS				2	3,1	<1		<1	<1	
cyanure (total)	mg/kg MS				25	95	32		4,5	22	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTEX)</b>											
benzène	mg/kg MS				0,08	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS	0,8			2,6	0,83	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS				0,11	2,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS				0,39	4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
BTEX total	mg/kg MS			6	3,2	7,7	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>											
naphtalène	mg/kg MS	0,01 à 0,3			2,7	130	0,18	<0,02	0,49	0,13	<0,02
acénaphthylène	mg/kg MS				1,1	13	0,09	<0,02	0,13	0,03	<0,02
acénaphthène	mg/kg MS	0,5			20	200	0,53	<0,02	0,45	0,05	<0,02
fluorène	mg/kg MS				14	180	0,57	<0,02	0,72	0,06	<0,02
phénanthrène	mg/kg MS				25	430	0,77	<0,02	0,86	0,18	<0,02
anthracène	mg/kg MS				9,7	140	0,38	<0,02	0,62	0,1	<0,02
fluoranthène	mg/kg MS	0,2 à 1,5			25	260	1,6	<0,02	4,1	0,74	<0,02
pyrène	mg/kg MS				17	160	1,1	<0,02	2,7	0,69	0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				14	100	0,57	<0,02	1,6	0,31	<0,02
chrysène	mg/kg MS				11	81	0,48	<0,02	1,3	0,26	<0,02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,093			13	91	0,43	<0,02	1,5	0,29	<0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,562			5,9	40	0,19	<0,02	0,65	0,13	<0,02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,941			11	79	0,34	<0,02	1,2	0,21	<0,02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				1,9	13	0,06	<0,02	0,22	0,04	<0,02
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS	0,856			4,7	29	0,17	<0,02	0,61	0,13	<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,828			5,2	37	0,17	<0,02	0,7	0,13	<0,02
Somme des HAP (16)	mg/kg MS	13,7	22,8	50	180	3000	7,7	<0,32	18	3,5	<0,32
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)</b>											
PCB 28	mg/kg MS				0,23	0,37	0,0027	<0,002	0,0082	<0,002	<0,002
PCB 52	mg/kg MS				0,5	1,3	0,0099	<0,002	0,031	<0,002	<0,002
PCB 101	mg/kg MS				0,44	1,8	0,013	<0,002	0,037	<0,002	<0,002
PCB 118	mg/kg MS				0,34	1,7	0,012	<0,002	0,035	<0,002	<0,002
PCB 138	mg/kg MS				0,3	1,2	0,0069	<0,002	0,021	<0,002	<0,002
PCB 153	mg/kg MS	0,045			0,39	1,3	0,0098	<0,002	0,026	<0,002	<0,002
PCB 180	mg/kg MS				0,2	0,41	0,0032	<0,002	0,0083	<0,002	<0,002
PCB totaux (7)	mg/kg MS	0,067	0,68	1	2,4	8,3	0,058	<0,014	0,17	<0,014	<0,014
<b>HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)</b>											
fraction C10-C12	mg/kg MS				200	470	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				470	1600	6,2	<5	14	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS				1000	2800	19	<5	47	<5	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS				3400	7200	68	<5	180	22	<5
HCT C10-C40	mg/kg MS	302		500	5000	12000	95	<20	240	25	<20
<b>ELUAT METAUX</b>											
antimoine	mg/kg MS			0,06	0,1	0,26	<0,039	<0,039	0,11	0,082	<0,039
arsenic	mg/kg MS			0,5	<0,1	0,17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
baryum	mg/kg MS			20	0,28	0,3	<0,1	<0,1	0,39	0,29	<0,1
cadmium	mg/kg MS			0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
chrome	mg/kg MS			0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cuvivre	mg/kg MS			2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
mercure	mg/kg MS			0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
plomb	mg/kg MS			0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
molybdène	mg/kg MS			0,5	0,14	0,41	<0,1	<0,1	0,23	0,21	<0,1
nickel	mg/kg MS			0,4	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
sélénium	mg/kg MS			0,1	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039
zinc	mg/kg MS			4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
<b>ELUAT COMPOSES DIVERS</b>											
fluorures	mg/kg MS			10	2,2	3,3	<2	<2	<2	<2	<2
fraction soluble	mg/kg MS			4000	2200	1840	1200	500	700	840	<500
indice phénol	mg/kg MS			1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
chlorures	mg/kg MS			800	20	21	130	13	<10	36	14
sulfate	mg/kg MS			1000	651	692	532	153	335	316	72,3
COT	mg/kg MS			500	100	240	14	7,2	30	20	6,4
Catégorie de filière possible si évacuation hors site					D	F	C du fait des critères organoleptiques		C	C	A

 Teneur > au bruit de fond géochimique local

 Teneur > au seuil d'acceptation en ISDND

 Teneur > au seuil d'acceptation en ISDI

 Teneur > au seuil d'acceptation en ISDD

Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

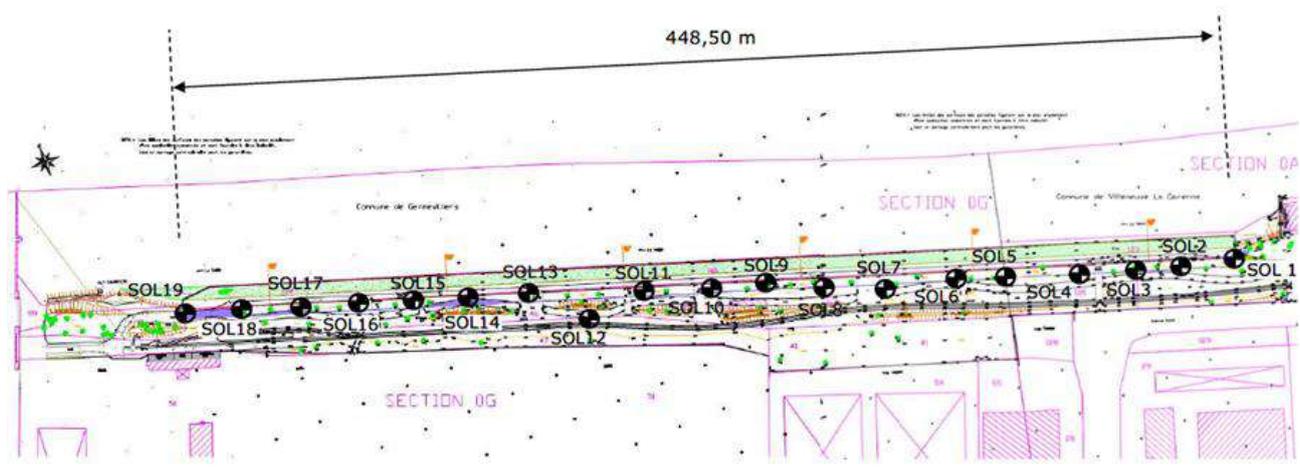
Les résultats de cette campagne de prélèvement tendent à montrer :

- Une hétérogénéité des sédiments qui se traduit par des pourcentages de matière sèche variables selon les profondeurs de prélèvement et une hétérogénéité des concentrations en éléments métalliques notamment ;
- Une contamination notable par les composés organiques des sédiments prélevés en SED2 et en SD3, voir en SD1 pour l'ensemble des composés analysés, avec des teneurs plus élevées en profondeur. Les sédiments les plus profonds étant les sédiments les plus anciens, cette distribution des concentrations peut être mise en regard avec l'influence passée des activités de l'ancienne usine à gaz.

#### 4.3.2.3 - Diagnostic de la qualité des sols – Août 2013

Dans l'optique de procéder à la déconstruction de l'infrastructure de l'estacade, le CD92 a souhaité évaluer la qualité physico-chimique des matériaux pouvant être excavés dans le cadre de ce projet. Valgo a donc procédé la réalisation de sondages de sols avec les moyens de Fondasol. Cette campagne de caractérisation des sols de la crête de talus a consisté en la réalisation de 19 sondages réalisés au carottier battu (Sol 1 à Sol 19) selon un linéaire longeant cette crête. Ils ont été menés jusqu'à une profondeur de 2,50 m par rapport au terrain naturel existant et ont été espacés d'environ 20 à 25 m, de manière à longer l'estacade.

**FIGURE 15 – LOCALISATION DES SONDRAGES DE SOLS REALISES EN AOUT 2013**



Source : rapport Valgo n°13-D95-0292 du 28/10/2013

La réalisation de ces sondages a permis d'observer les successions lithologiques en présence, avec des remblais limono-sableux sur une épaisseur variant de 1,50 à 2,00 m reposant sur des sables alluvionnaires ocre à roux. De plus, la présence d'humidité dans les sables a été observée en SOL10 à 2,10 m de profondeur. Les observations de terrains mettent également en évidence la présence d'un horizon, d'une épaisseur inférieure à 50 cm, de matériaux noirâtres au sein des remblais superficiels (premier mètre), au droit de la majorité des sondages SOL2 à SOL15, ainsi que des mesures de composés volatils détectées par PID au droit de SOL8, SOL9 et SOL12. La présence de cet horizon noirâtres peut être corrélé à la présence de goudron sur une épaisseur de 40 cm mise en évidence sur le site de Rubis Stockage. Néanmoins aucun remblai de démolition ou de déchet macroscopique n'a été observé, habituellement présents sur des sites ayant abrité d'ancienne usine à gaz.

Un échantillon moyen par sondage a été réalisé sur toute la longueur du sondage et a été porté à analyse en vue d'évaluer leur caractérisation physico-chimique et d'identifier, en première approche, les modalités de gestion de ces matériaux s'ils devaient être excavés dans le cadre des travaux de démolition de l'estacade.

TABLEAU 14 – RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS PRELEVES EN AOUT 2013

Paramètre	Unité	bruit de fond géoch.		seuils ISDI		Métaux																	
		Sol 1	Sol 2	Sol 3	Sol 4	Sol 5	Sol 6	Sol 7	Sol 8	Sol 9	Sol 10	Sol 11	Sol 12	Sol 13	Sol 14	Sol 15	Sol 16	Sol 17	Sol 18	Sol 19			
matière sèche	%	91,6	80	89,3	88,9	90,2	86,1	82	87,1	82,5	76,4	94,3	78,2	76,5	89,1	91,2	88,3	89,6	90,2	83,5			
COT	mg/kg MS	57000	99000	130000	140000	45000	66000	98000	89000	78000	110000	67000	81000	140000	68000	72000	37000	29000	59000	66000			
arsenic	mg/kg MS	16	27	11	22	17	19	15	11	22	22	18	25	24	18	20	17	16	23	18			
cadmium	mg/kg MS	0,57	0,68	0,38	0,54	2,5	0,59	0,8	0,38	0,93	0,93	0,64	0,62	0,63	0,49	0,63	0,74	0,55	0,84	0,55			
chrome	mg/kg MS	16	32	15	21	18	20	18	14	19	21	18	21	24	18	20	25	15	17	19			
cuivre	mg/kg MS	2900	260	110	230	140	360	210	310	290	280	280	230	230	180	180	250	200	420	260			
mercure	mg/kg MS	0,32	8,1	11	2,1	3,3	2,6	4,4	4,5	9,9	7,3	5,1	5,8	6	4,3	4,8	3,6	5,8	7	5,8			
plomb	mg/kg MS	540	650	260	450	390	420	460	190	550	540	520	500	420	390	390	450	480	1200	1200			
nickel	mg/kg MS	18	17	12	17	12	11	9,7	9,4	12	13	8,3	9,7	13	8,8	14	11	6,9	11	9			
zinc	mg/kg MS	1200	560	190	330	300	390	470	180	650	750	510	610	730	400	570	590	350	660	260			
COMPOSES INORGANIQUE																							
cyanaure (libre)	mg/kg MS	<1	1,8	1,5	1,3	1,2	1,6	<1	1,8	1,6	1,6	2,4	1,7	1,5	1,4	1,8	1,3	<1	<1	2,3			
cyanaure (total)	mg/kg MS	3	5	3,5	3,6	16	2,3	2	<1	2,6	3,1	2,6	3,5	5,7	3,6	3,5	1,6	1,3	<1	5,1			
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTX)																							
benzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	0,2	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
toluène	mg/kg MS	0,14	0,15	0,2	0,33	0,1	0,07	0,73	0,36	0,54	0,39	0,1	0,16	0,31	0,17	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,07			
éthylbenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
xylénes	mg/kg MS	0,09	<0,05	0,22	0,23	0,12	<0,05	0,68	0,31	<0,05	0,12	<0,06	<0,05	0,14	0,13	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
BTEX total	mg/kg MS	0,28	<0,2	0,49	0,68	0,24	<0,2	1,7	0,78	0,54	0,54	<0,2	<0,2	0,49	0,35	0,23	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
trans-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
dichlorométhane	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
1,3-dichloropropane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
chloroforme	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
bromoforme	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)																							
naphthalène	mg/kg MS	0,7	3,5	0,41	0,62	0,3	0,19	1,1	0,97	1,2	2,5	0,17	2,1	0,87	0,35	0,4	0,65	0,09	0,18	0,46			
acénaphtylène	mg/kg MS	0,18	0,18	0,27	0,42	0,18	0,05	0,24	0,06	0,14	0,05	0,03	0,12	0,06	0,03	0,08	0,18	0,05	0,07	0,29			
acénaphtène	mg/kg MS	0,91	0,61	0,57	0,41	0,41	0,24	1,4	0,26	0,5	0,39	0,12	0,51	0,38	0,11	0,36	0,15	0,12	0,29	0,45			
fluorène	mg/kg MS	0,94	0,66	0,62	0,39	0,47	0,16	1,2	0,18	0,35	0,34	0,09	0,41	0,29	0,09	0,31	0,08	0,2	0,42	0,42			
phénaanthrène	mg/kg MS	17	8,4	11	6,1	7,5	2,2	16	3,1	3,2	2,7	1,4	3,8	3,9	1,5	4,8	1,1	1,3	2,6	6,2			
anthracène	mg/kg MS	3,1	1,4	2	1,7	1,3	0,38	3	0,54	0,68	0,62	0,23	0,79	0,67	0,27	0,96	0,24	0,26	0,48	1,4			
fluoranthène	mg/kg MS	22	12	17	9,6	11	3,6	17	4,6	6	5,4	2,3	6,7	6,3	2,3	7	1,3	2,5	4,5	10			
pyrène	mg/kg MS	18	9,7	15	8,1	9,1	3	15	3,9	4,8	4,4	1,8	5,4	5	1,9	5,2	1,1	2,2	3,5	9,2			
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	8,4	5,1	7,2	4,2	5	1,6	5	2	2,6	2,4	1,1	2,8	2,7	1	3	0,58	1,2	2,1	4			
chrysaène	mg/kg MS	7,5	4,4	5,9	3,6	4,3	1,3	5,1	1,7	2,4	1,9	0,91	2,5	2,4	0,91	2,4	0,55	1	1,8	4			



Les valeurs guides utilisées par Valgo pour les éléments métalliques sur échantillons de bruts de sols sont les valeurs disponibles dans la banque RMQS (Réseaux de Mesures de la Qualité des Sols) développé par le GIS SOL et/ou la gamme des valeurs pour les « sols ordinaires » du programme ASPITET développé par l'INRA pour les sols naturels français. La valeur guide proposé par le CIRE Ile de France pour les teneurs en mercure.

Cependant, ces valeurs de fond géochimique local qui n'ont pas valeur réglementaire, sont en inadéquation avec le contexte dans lequel s'inscrit le site d'étude : en effet, les valeurs guides susmentionnées ont été définies pour des sols naturels dans le cadre d'étude agropédologique, et ne peuvent donc pas être comparables à des teneurs pouvant être mesurées dans des matériaux hétérogènes anthropiques. Néanmoins, en l'absence de fond anthropique local, ces valeurs guides permettent d'observées des tendances.

Ainsi, des teneurs anormales quasi généralisées dans les sols prélevés sont observées pour le cuivre ( $[Cu]_{max} = 2\,900$  mg/kg MS en SOL1), le mercure ( $[Hg]_{max} = 36$  mg/kg MS en SOL16), en plomb ( $[Pb]_{max} = 1\,200$  mg/kg MS en SOL18 et SOL19), le zinc ( $[Zn]_{max} = 1\,200$  mg/kg MS en SOL16).

Aucune valeur seuil n'existe en ce qui concerne les cyanures, cependant leur présence est détectée sur la quasi-totalité des échantillons et notamment une concentration notable en SOL5 (16 mg/kg MS), traduisant un impact généralisé des cyanures sur le site.

Concernant les composés organiques, il n'existe pas de valeurs de référence réglementaire. Cependant, ce type de composé d'origine anthropique révèle un impact sur le compartiment environnemental en cas de détection de celui-ci. Par ailleurs, dans l'optique d'une gestion des matériaux qui seront potentiellement excavés en vue d'une gestion hors-site, ceux-ci sont soumis à la réglementation déchets. Ils ont donc été comparés, en première intention, aux seuils définis par l'arrêté du 12/12/2014 définissant les critères d'acceptation des déchets admissibles en ISDI<sup>7</sup> (les autres valeurs seuils de comparaisons utilisées par Valgo n'étant pas réglementaires et données à titre indicatif, elles ne sont pas considérées ici). En cas de non-respect des critères d'acceptabilité en ISDI, une évacuation des matériaux sera soumise à acceptation préalable des filières d'exhaure, chacune ayant ses critères propres fixés par un arrêté préfectoral.

En ce qui concerne les BTEX, les PCB et les COHV, les concentrations dans les sols sont inférieures au seuils de détection du laboratoire ou très légèrement supérieures, ne traduisant pas d'impact notable dans les sols par ces composés.

Pour les hydrocarbures, l'ensemble des échantillons présentent des teneurs supérieures au seuil de détection mais sont inférieures au seuil fixé par l'Arrêté du 12/12/2014, ce qui traduit cependant un impact modéré des sols par ces composés.

En revanche, en ce qui concerne les hydrocarbures aromatiques polycycliques, qui sont détectés pour l'ensemble des échantillons, des teneurs plus notables et non conformes au critère d'acceptation en ISDI pour les échantillons SOL1 à SOL5 et SOL7, qui sont localisés en partie Est du site de l'estacade, sont observables. C'est résultats sont à mettre en regard avec les résultats mis en évidence au sein des sédiments.

Concernant les analyses menées sur les échantillons sur éluât d'échantillon de sols, les échantillons SOL2, SOL9 à SOL13 et SOL16 et SOL18 et SOL19 présentent des dépassements au regard des critères d'acceptation ISDI pour l'Antimoine. Ainsi, cette analyse révèle que ces matériaux ne seraient pas admissibles en ISDI mais révèle également le caractère lessivable de l'Antimoine présent dans les sols et possiblement un impact de ce composé métallique dans les eaux souterraines et dans les sédiments. Le baryum, le chrome ainsi que le zinc sont également détectés dans les échantillons d'éluât sur certains échantillons mais à des teneurs inférieures aux critères d'acceptabilité en ISDI, ce qui traduit un potentiel de lessivage moindre de ces composés.

D'autre part, les échantillons SOL2, SOL5, SOL6, SOL12, SOL13 et SOL19 présentent des teneurs en fractions solubles et en sulfate discriminantes pour une acceptation en ISDI.

<sup>7</sup> ISDI : Installation de Stockage des Déchets Inertes

### 4.3.3 - Analyse critique des diagnostics antérieurs

Les sols présents au droit du site semblent hétérogènes au vu de la distribution des concentrations en composés organiques et inorganiques révélés à l'échelle du linéaire de sondages réalisé par Fondasol. Cependant, tout comme les résultats d'analyses dans les sédiments le montrent, une contamination des sols est plus marquée en partie Est du site de l'estacade. Les contaminations mises en évidence sont imputables aux composés traceurs de l'activité historique du site, avec notamment les activités de l'usine à gaz. Cependant, compte-tenu de la vulnérabilité de la zone, et de la présence d'installations industrielles ayant des composés traceurs de leurs activités similaires, elles ont pu contribuer à la pollution observée en partie Est du site d'étude (en latéral amont supposé du site).

Cette hétérogénéité traduit probablement l'hétérogénéité des remblais historiques sur la zone. Mais si l'on considère les concentrations de métaux lourds dans les sols, celles-ci peuvent mettre en évidence un impact des remblais pouvant être dus aux activités historiques de l'usine à gaz. Cependant, les résultats du diagnostic mené par Valgo avec les moyens de Fondasol, sont à nuancer compte-tenu du fait que des échantillons moyens ont été réalisés et ne permettent pas de s'assurer de leur représentativité.

D'autre part, le maillage de sondages peut s'avérer insuffisant, au regard de l'hétérogénéité des remblais et des résultats d'analyse permettant d'évaluer leur modalité de gestion dans le cadre du projet de réaménagement des berges. De la même manière, les sondages ont été descendus à une profondeur de 2,40 m maximum par rapport au terrain naturel. Or, en considérant que des excavations seront nécessaires pour adoucir les pentes de certaines zones, les excavations pourront concerner des terrains plus profonds qui n'auraient pas été investigués dans le cadre du diagnostic de 2013.

## 4.4 - Berge

### 4.4.1 - Décomposition homogène par tronçons distincts

La visite de site réalisée le 15 janvier 2021 a permis de faire un état des lieux de la berge existante par tronçons homogènes. Nous distinguons en particulier 4 tronçons distincts de l'amont vers l'aval tel que représenté sur la vue en plan schématique ci-dessous :



### 4.4.2 - Description par tronçon

#### 4.4.2.1 - Tronçon n°1

*Localisation*

Du local technique à l'extrémité amont de l'estacade

*Linéaire*

20 m

*Vue en plan*



## Description

- Pied de berge
  - Supposition : palplanches surmontées d'une poutre de couronnement
- Talus de berge
  - Talus en terre sur 10,50 m, espace arboré (Nota : présence de débris)
  - Palplanches surmontées d'une poutre de couronnement au niveau de la liaison avec l'estacade sur 9,50 m
- Haut de berge
  - Espace arboré peu dense (diamètre max : 30 cm)
  - Usages :
    - ▶ Enclos pour animaux avec zone d'abreuvement
    - ▶ Promenade
    - ▶ Voie ferrée
  - Réseaux : un réseau identifié perpendiculaire à la berge et dans l'alignement du local technique
- Divers
  - Emprise potentielle pour les installations de chantier
  - Contrainte de maintien des accès exploitants au local APES

## Photos



Aperçu du pied de berge



Linéaire amont : Env. 10,50 m



Linéaire aval : Env. 9,50 m

Nature de la berge



Nature du haut de berge



Enclos pour animal en haut de berge

#### 4.4.2.2 - Tronçon n°2

##### Localisation

Estacade

##### Linéaire

- Longueur : 450 m
  - Linéaire parallèle à la Seine : 437 m
  - Linéaire en biais par rapport à la Seine : 13 m
- Largeur : 9,50 m en moyenne (avec variations ponctuelles en extrémité aval entre 4,50 et 12 m)

##### Description

- Nature du pied de berge : type, nature et pente sous fluviale inconnus à ce stade
- Talus de berge : berge bétonnée recouverte d'une superstructure et d'une dalle horizontale en béton sur une pente moyenne de  $3^H/2^V$
- Cf. § 4.1 pour la description structurelle exhaustive de l'estacade
- Haut de berge : dalle horizontale en béton (arase supérieure à 29,10 m NGF)

Photos



Pied de berge – non visible (photos CD92, 2017)



Berge (Fondasol, 2006)



Haut de berge

FIGURE 17 – PROFIL EN TRAVERS TYPE DU TRONÇON N°2

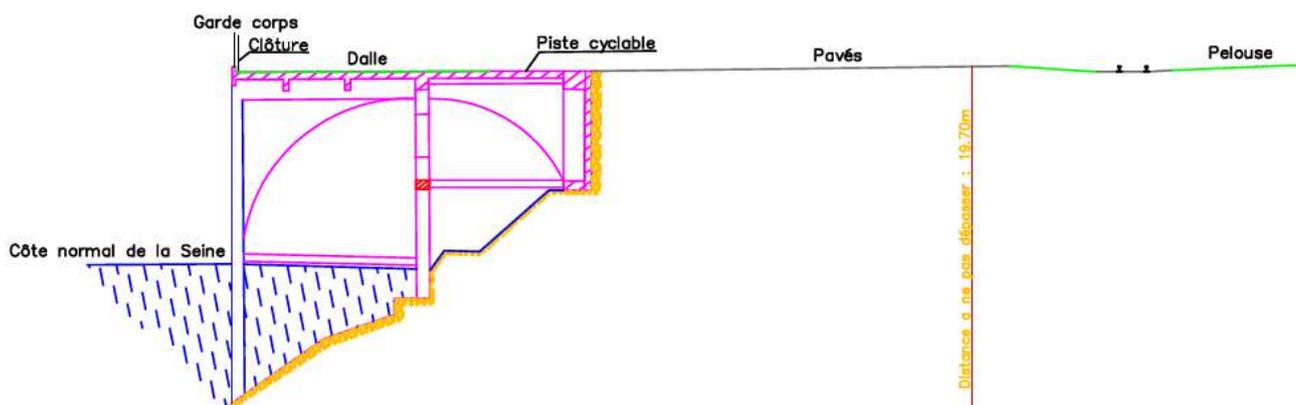
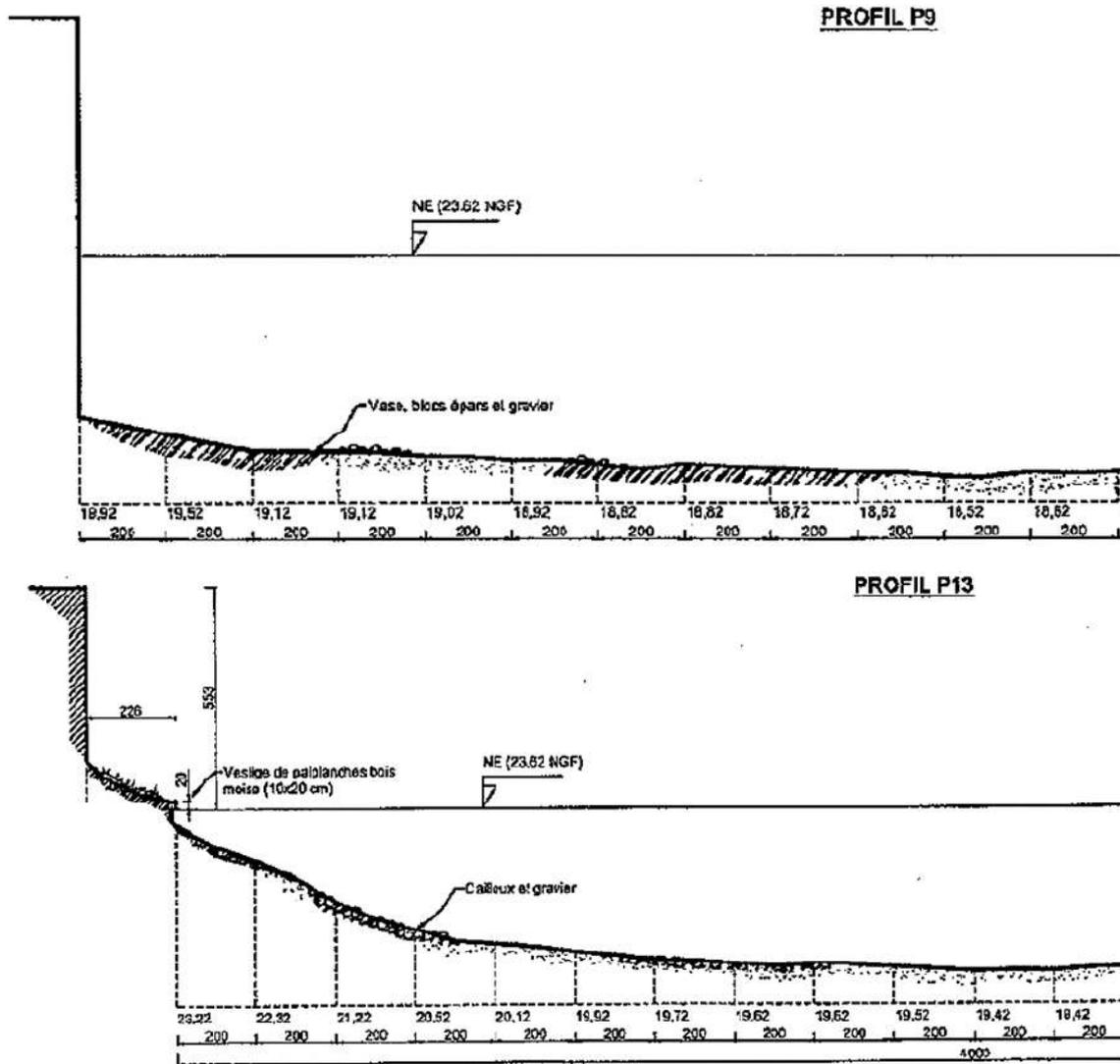


FIGURE 18 – PROFILS SUBAQUATIQUES EN SECTION COURANTE ET EN EXTREMITÉ AVAL DE L'ESTACADE



Source : Fondasol, 2006

#### 4.4.2.3 - Tronçon n°3

*Localisation*

Entre l'extrémité aval de l'estacade et le perré maçonné aval de la zone d'étude

*Linéaire*

35 m

*Vue en plan*



### Description

- Nature du pied de berge : type, nature et pente sous fluviale inconnus à ce stade. La bathymétrie semble peu profonde, présence probable d'un sabot d'enrochement « déposé » non liaisonné
- Talus de berge : mixte de talus en terre et d'enrochements
- Haut de berge : boisement
- Ripisylve : boisement à enjeux et présence de cardamine

### Photos



### 4.4.2.4 - Tronçon n°4

#### Localisation

Perré maçonné à l'aval de la zone d'étude et en amont immédiat du pont d'Épinay

#### Linéaire

25 m

## Vue en plan



## Description

- Pied de berge : présence probable d'un rideau de palplanches surmonté d'une poutre de couronnement
- Talus : constitué d'un perré maçonné, équipé d'une rampe et d'un escalier en béton
- Haut de berge : boisement
- Ripisylve : boisement à enjeux et présence de cardamine

## Photos



### 4.4.3 - Enjeux Faune / Flore

Un inventaire Faune/Flore a été mené en 2016 par le bureau d'études Hydrosphère.

D'une manière générale, les enjeux du site restent relativement modérés, et se concentrent sur le boisement rudéral, la friche prairiale mésophile, les plantations arbustives ornementales et localement sur la friche arbustive.

Les enjeux faunistiques et floristiques en pied de berge et sur le talus des tronçons 1 et 2 sont faibles.

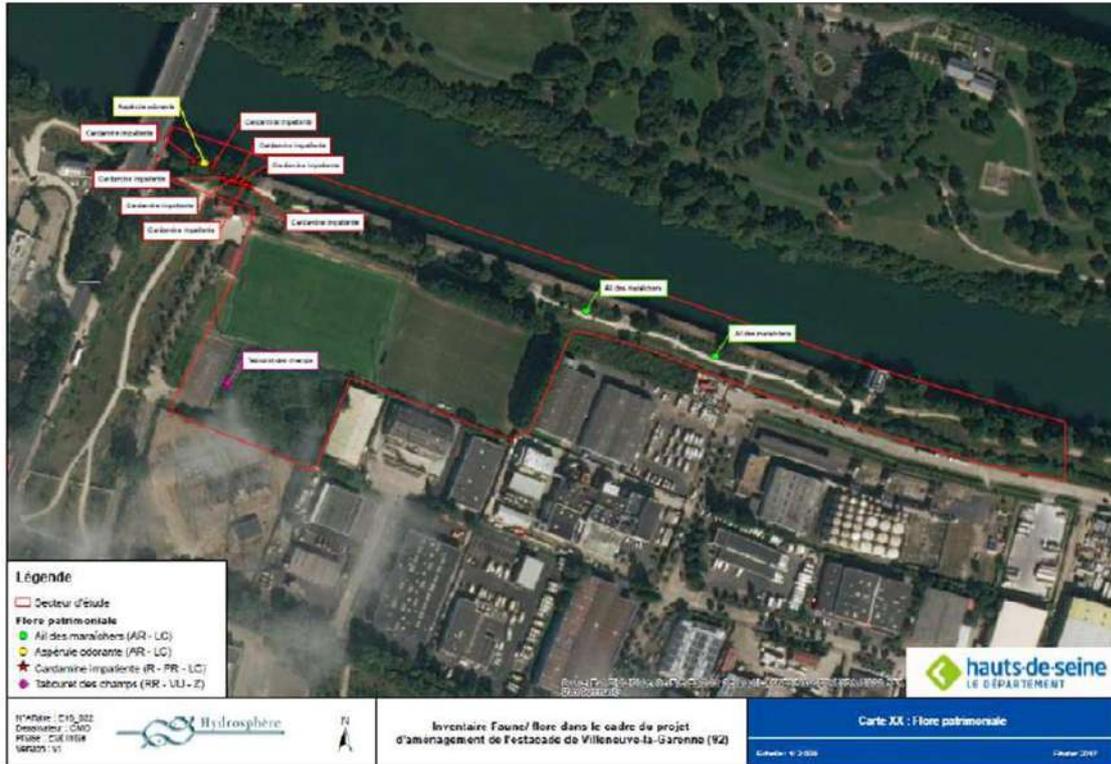
Le boisement rudéral présent sur le talus de berges des tronçons 3 et 4 présente un intérêt majeur. Cette formation a été considérée comme présentant un fort enjeu écologique à l'échelle du site, en lien avec la présence d'une importante station de Cardamine impatiente en lisière et au sein dudit boisement, en partie Est. La présence de l'Aspérule odorante renforce l'intérêt floristique de cette formation néanmoins anthropique, qui héberge encore quelques espèces relativement typiques. La présence d'oiseaux communs protégés associés à l'habitat contribue également à ce niveau d'enjeu local.

**FIGURE 19 – SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES**



Source : Hydrosphère, 2017

FIGURE 20 – SYNTHÈSE DES ENJEUX FLORISTIQUES



Source : Hydrosphère, 2017

## 4.5 - Réseaux

Une demande de DT a été faite en décembre 2019 sur la zone d'étude au cours de laquelle la quasi-totalité des concessionnaires ont répondu. Tous les réseaux référencés sont en dehors de la zone d'étude.

Toutefois, l'inspection sur site a permis de relever plusieurs réseaux non concernés par les récépissés :

- 2 exutoires en Seine en aval de l'estacade, pour lesquels les caractéristiques sont inconnues (matériau, diamètre, cote de fil d'eau et usage associé) ;
- Les réseaux (humides et/ou électriques) menant au local technique APES (3 tampons notamment identifiés in situ) ;
- 2 conduites visibles sous l'estacade pour lesquels les caractéristiques sont inconnues (matériau, diamètre, cote de fil d'eau et usage associé).

### PHOTO 8 – EX. RESEAUX RELEVES SUR SITE NON REPERTORIES



Exutoire en Seine en aval de l'estacade



Réseau humide local APES

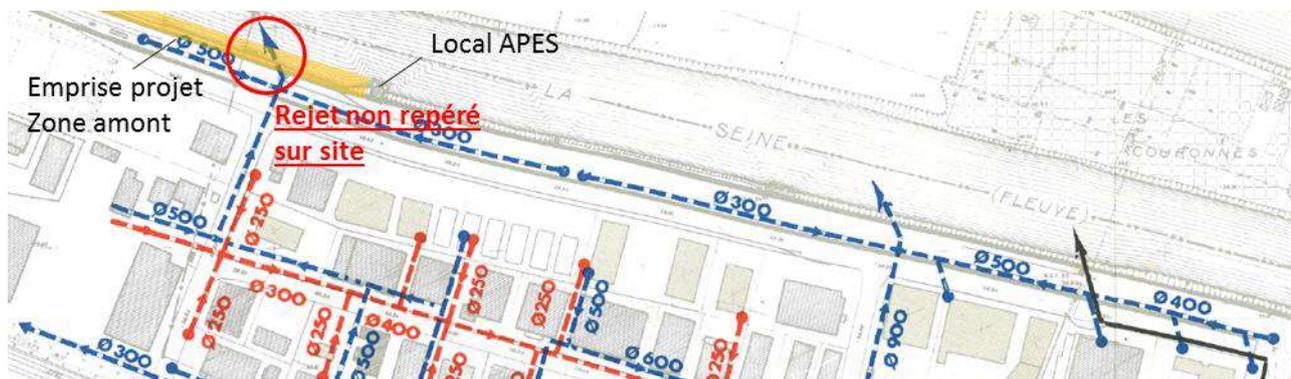


Conduite sous estacade

Le plan topographique transmis par le Maître d'Ouvrage au titre des données d'entrée, mentionne également plusieurs éléments non sujets à un retour des concessionnaires sollicités : tampons et grilles d'eaux pluviales, coffrets électriques, tampons unitaires et émergences inconnues. Ces derniers sont à ce titre listés de façon exhaustive dans le plan associé en [Annexe 05](#).

Un plan scanné de 1983 également transmis par le maître d'Ouvrage mentionne un réseau venant directement de l'Av. Alfred Nobel vers l'estacade mais non visibles sur site.

### PHOTO 9 – RESEAU REFERENCE AU DROIT DE L'ESTACADE MAIS NON IDENTIFIE SUR SITE



Source : Plan réseaux transmis par le Maître d'Ouvrage, 1983

## 4.6 - Hydraulique

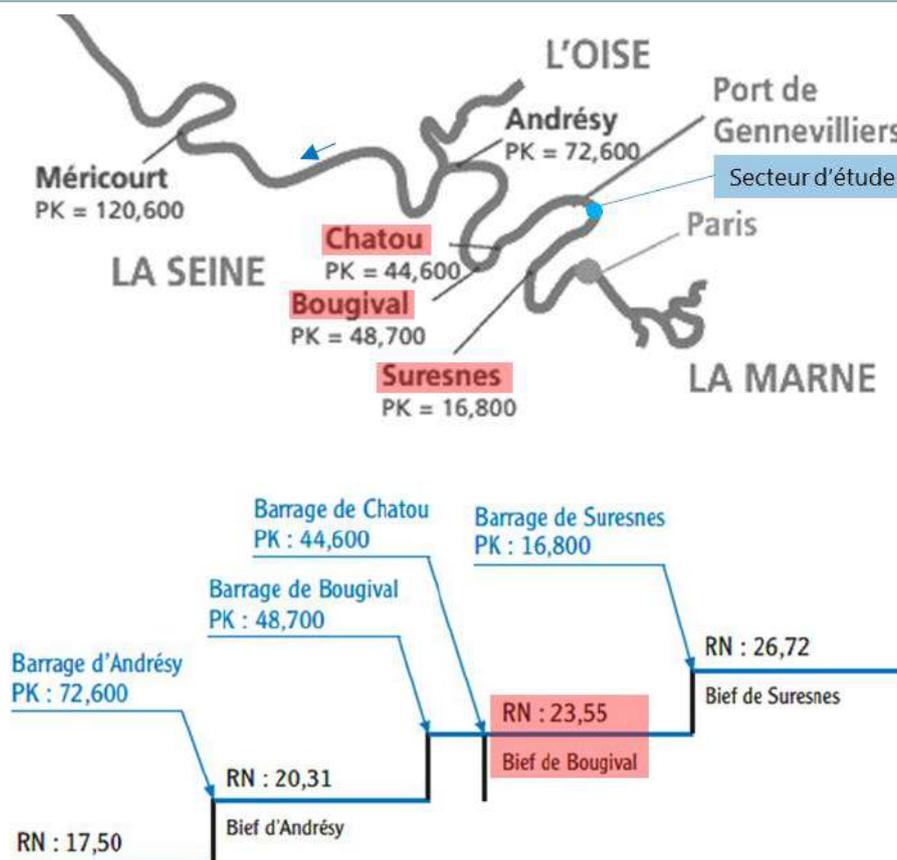
### 4.6.1 - Contraintes hydrauliques

#### 4.6.1.1 - Conditions normales d'écoulement

Le niveau de la Seine au droit du secteur d'étude est contraint par des barrages de navigation. Le projet se situe en basse Seine sur le bief de navigation de Bougival, entre les écluses de Bougival et de Chatou en aval, et de Suresnes en amont. Le niveau de la Seine, divisée en 2 bras régulièrement, est régulé par 2 barrages en aval du secteur d'étude.

En aval du secteur d'étude, le pont route d'Epinais est au PK 31782.

FIGURE 21 – EXTRAIT DE L'AVIS A LA BATELLERIE N°1 – VNF, 2020



L'échelle de référence pour le calcul des hauteurs libres et pour la définition des restrictions de navigation en période de crue est l'amont des écluses de Bougival (PK 48700) et de Chatou (PK 44600).

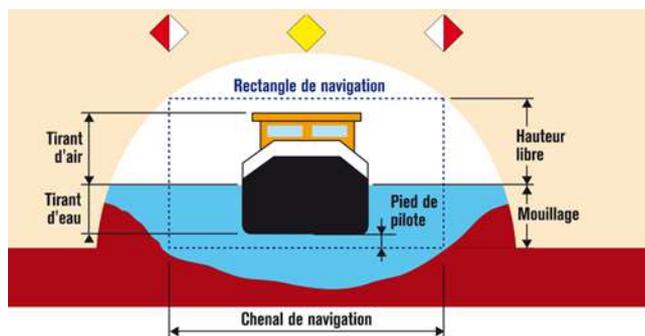
La Retenue Normale (RN) est une notion théorique correspondant au niveau de retenue du barrage aval sur une rivière canalisée, à débit nul. Sauf circonstances exceptionnelles la surface du plan d'eau ne descendra pas sous ce niveau en cas de faible débit. La RN du bief est représentée par une ligne droite horizontale théorique entre l'aval du barrage amont et l'amont du barrage aval. Dans la réalité, sur la Seine, un débit minimal de l'ordre de 60 m<sup>3</sup>/s est maintenu par les barrages réservoirs en été qui entraîne donc une légère pente. La pente naturelle est de l'ordre de 1 cm par km pour les débits faibles, 3 à 4 cm par km pour les crues fréquentes et 10 cm par km pour les crues exceptionnelles. La RN théorique est 23,55 m NGF sur le secteur d'étude. D'après VNF (agent gestionnaire de la voie d'eau au barrage de Chatou contacté le 01/03/2021), un niveau de 23,66 m NGF est appliquée au barrage de Bougival et un niveau compris entre 23,57 et 23,73 m NGF au barrage de Chatou (manœuvre du barrage dès 23,66 m NGF). En considérant une pente de la ligne d'eau de l'ordre de 1 cm/Km, le niveau appliqué au droit du pont d'Epinais est compris entre 23,70 et 23,83 m NGF.

Au droit de l'estacade, le niveau de retenue normale appliquée estimée à 23,85 m NGF est retenu pour l'implantation des aménagements en Seine et en pied de berge.

Sur le bief, 4,00 m de mouillage du chenal est garanti. La hauteur libre à la retenue normale est 7,32 m.

Les bateaux empruntant le bief au niveau de la zone d'étude sont des bateaux de plaisance et des bateaux commerciaux. Les dimensions des bateaux admis à circuler sur les eaux intérieures ne doivent pas excéder, chargement compris, 180 m de long et 14,60 m de large. La vitesse de marche des bateaux donnée dans le Règlement Particulier de Police ne doit pas excéder 20 km/h.

Néanmoins, les bateaux de commerce ne dépassent généralement pas les 10 à 12 km/h.



Grandeurs caractéristiques rectangle de navigation

Les éléments suivants sont relatifs au chenal de navigation au droit du secteur d'étude :

- Situé à 20m de l'estacade ;
- Largeur de 50 m sauf 35 m au droit du local technique ;
- En amont : bassin d'aviron et de canotage ;
- Navigation dans les 2 sens au droit de l'estacade (selon la Navicarte 2010 mais la signalisation indique un sens montant uniquement) / sens montant uniquement en amont au droit du bassin de canotage
- Il est interdit de s'amarre à l'estacade.

#### 4.6.1.2 - Conditions d'écoulement en crue

Les crues de la Seine sont des crues lentes et progressives, par rapport aux crues rapides et violentes du sud de la France. Elles atteignent leur maximum en plusieurs jours et peuvent s'étaler sur plusieurs semaines. Cependant à l'occasion de précipitations locales très violentes à caractère orageux, des crues certes limitées par leur amplitude et leur durée peuvent se produire.

En temps normal, la hauteur du plan d'eau de la Seine est régulée par les barrages de navigation : en ce qui concerne les Hauts-de-Seine, ceux de Suresnes et de Bougival. Lorsque la Seine atteint un certain seuil, le Service Navigation de la Seine abaisse les barrages de navigation. Le plan d'eau est donc lissé dans son profil en long. En cas de crues moyennes et fortes, il n'y a donc pas d'influence des barrages de navigation.

Au niveau du secteur d'étude, le niveau de la Seine est contrôlé en début de crue par la manœuvre des barrages de Chatou et Bougival. De l'aval des écluses de Suresnes à l'amont des écluses de Chatou et Bougival, il est considéré que la Seine est en crue lorsque la cote d'eau 24,74 m NGF mesurée à l'échelle aval de l'écluse de Suresnes est atteinte. En crue, la navigation est interdite sur la Seine.

Quelques niveaux références des Plus Hautes Eaux Navigables (PHEN), sont indiqués :

- Suresnes (PK 16800) : 27,84 m NGF
- Chatou (PK 44600) : 25,35 m NGF
- Bougival (PK 48700) : 24,88 m NGF

Nous considérons ainsi une PHEN sur le périmètre d'étude (PK 31782) d'environ 26,47 m NGF.

Le barrage de Chatou peut être donné à la navigation en période de crue.

La connaissance des phénomènes historiques d'inondation de la vallée de la Seine permet de retenir comme crue de référence celle de 1910. La crue de 1910 (8,62 m) est la plus haute crue connue de la Seine enregistrée au pont d'Austerlitz (en 1658, une crue équivalente à celle de 1910 est survenue).

Cette dernière crue, d'occurrence centennale, est suffisamment récente pour être bien connue. Sa ligne d'eau est retenue comme niveau de la crue de référence, en application de la circulaire interministérielle du 24 avril 1996.

La carte d'aléa du PPRI est issue d'une évaluation du risque à partir des cotes des Plus Hautes Eaux Connues ou PHEC issues des données de la Direction Régionale de l'Environnement et du Service de la navigation de la Seine. Elles ont été projetées, par la méthode dite des casiers, sur le terrain naturel.

Au niveau du projet, le niveau des plus hautes crues connues (PHEC) est 29,25 m NGF. Des repères de crues sont visibles sur la face amont du pont d'Épinay en rive gauche de la Seine.

**FIGURE 22 – EXTRAIT DE LA CARTE D'ALEA DU PPRI AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE**



Un modèle hydraulique a été mis en œuvre sur la Seine dans le cadre de l'aménagement de la berge d'Asnières-sur-Seine. Le secteur d'étude est décrit par un profil en travers au droit de l'estacade. L'état actuel sera mis à jour après l'acquisition de données topographiques supplémentaires. Les niveaux d'eau provisoires simulés par le modèle hydraulique sont donnés à titre indicatif dans le tableau suivant :

**TABLEAU 15 – EVENEMENTS HYDROLOGIQUES ET COTES PROVISOIRES SIMULES PAR LE MODELE HYDRAULIQUE**

Evènement hydrologique simulé	Débit sur la Seine – bras unique (m <sup>3</sup> /s)	Période de retour estimée (ans)	Cote d'eau simulée au droit de l'estacade (P46) – m NGF
Crue de 1910	2640	100	29,36
Crue de juin-16	1800	entre 10 et 20	27,20
Crue de janv-18	1710	10	26,88
Crue caractéristique Q5	1400	5	25,89
Crue caractéristique Q2	1100	2	25,00

### 4.6.1.3 - Synthèse des niveaux de référence

A ce stade de l'étude, nous considérons au droit du projet les cotes hydrauliques suivantes (IGN 69) :

■ Retenue Normale (RN) théorique :	23,55 m NGF
■ Retenue normale appliquée :	23,85 m NGF
■ Plus Hautes Eaux navigables (PHEN) :	26,47 m NGF
■ Plus hautes Eaux Connues (PHEC) :	29,25 m NGF

## 4.6.2 - Phénomène d'érosion

### 4.6.2.1 - Description et causes du phénomène

Les berges des voies navigables constituent des zones de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Elles assurent diverses fonctions :

- Physiques : soutènement d'ouvrages, étanchéité, support du chemin de service, etc. ;
- Hydrauliques : atténuation des inondations, échanges d'eau entre la voie d'eau et la nappe, etc. ;
- Ecologiques : filtre de l'eau, dépôts ou départs de sédiments, circulation des animaux, biodiversité, échanges entre milieux terrestre et aquatique, etc. ;
- Socio-économiques : accueil d'activités telles que les ports, la pêche, le vélo, la navigation touristique) ;
- Paysagères.

De par sa situation de zone tampon entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, la berge est soumise à de fortes sollicitations. Elles ont trois origines principales :

- Le passage des bateaux : batillage, courant de retour, déferlement, jets d'hélice, etc.
- Les fluctuations du niveau d'eau pour d'autres raisons : fonctionnement d'écluses, abaissement pour chômage, différence piézométriques avec nappe de versant, etc.
- Les phénomènes naturels tels que les crues, et les évolutions morphologiques dans les méandres : répartition des vitesses de manière non uniformes et surélévation de la surface libre du côté de la rive concave, etc.

Quelle que soit leur origine, quatre natures de sollicitations se distinguent :

- Les courants (courants naturels ou induits par la navigation, par exemple) ;
- Les vagues (de vents ou de batillage) ;
- L'abaissement du plan d'eau ou son exhaussement (marnage, crue, par exemple) ;
- L'arrivée d'eau par le sol.

Sur la zone d'étude, la cause majeure de ce phénomène d'érosion est la vague de batillage.

### 4.6.2.2 - Application du phénomène de batillage au droit du site d'étude

La Seine sur le linéaire de projet correspond à une voie d'eau navigable de classe Vb - Va ; elle est ainsi susceptible d'accueillir parmi les navires les plus imposants autorisés sur le secteur (convois poussés de deux barges de 185 m de longueur, 11,4 m de largeur). Il est à noter que ce ne sont pas les plus grosses embarcations qui provoquent un batillage important ; les plus petites (bateau de loisirs et de tourisme) naviguent souvent en limite de chenal de navigation et à des vitesses supérieures à celles des péniches ou des convois. Le batillage est le facteur principal d'érosion des berges. L'onde de batillage et la hauteur de vague est également un critère dimensionnant pour les dispositifs flottants.

La distance entre le pied de berge (linéaire de palplanche) et le chenal de navigation est estimée sur la base des documents à notre disposition (extrait PDF de la carte bathymétrique de la Seine sur le bief de Bougival). Elle est comprise entre 18 m (près du pont d'Epinay) et plus de 30 m au maximum.

Tout passage de bateaux donne naissance à des vagues de batillage, qui se partagent en un système d'ondes primaires et secondaires. Le système d'ondes primaires comprend le bourrelet de proue, les vagues de poupe, les courants de retour et l'abaissement qui se produit à proximité du bateau. Il se propage à la même vitesse que ce dernier. Le système d'ondes secondaires comprend des ondes transversales et divergentes liées à la poupe et à la proue et il se propage loin du bateau. Le système d'ondes primaires est prépondérant dans le cas d'une navigation lourde (bateaux de commerce navigant à faible vitesse) alors que le système d'ondes secondaires domine dans le cas d'une navigation légère ou rapide (plaisance).

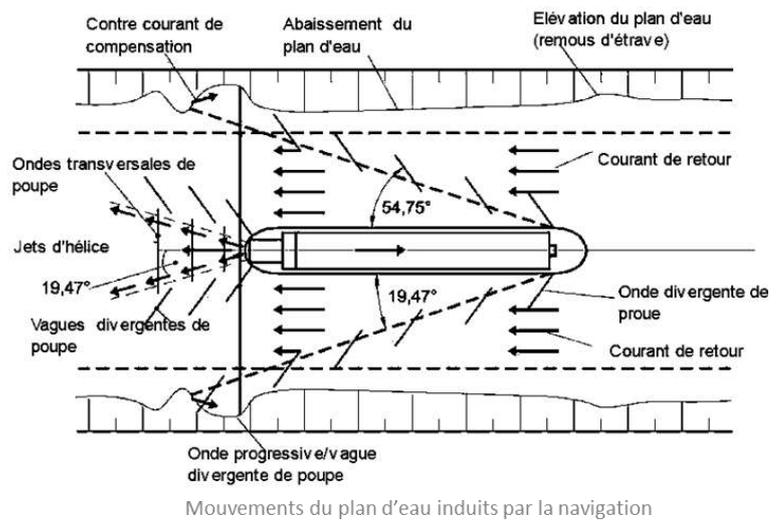
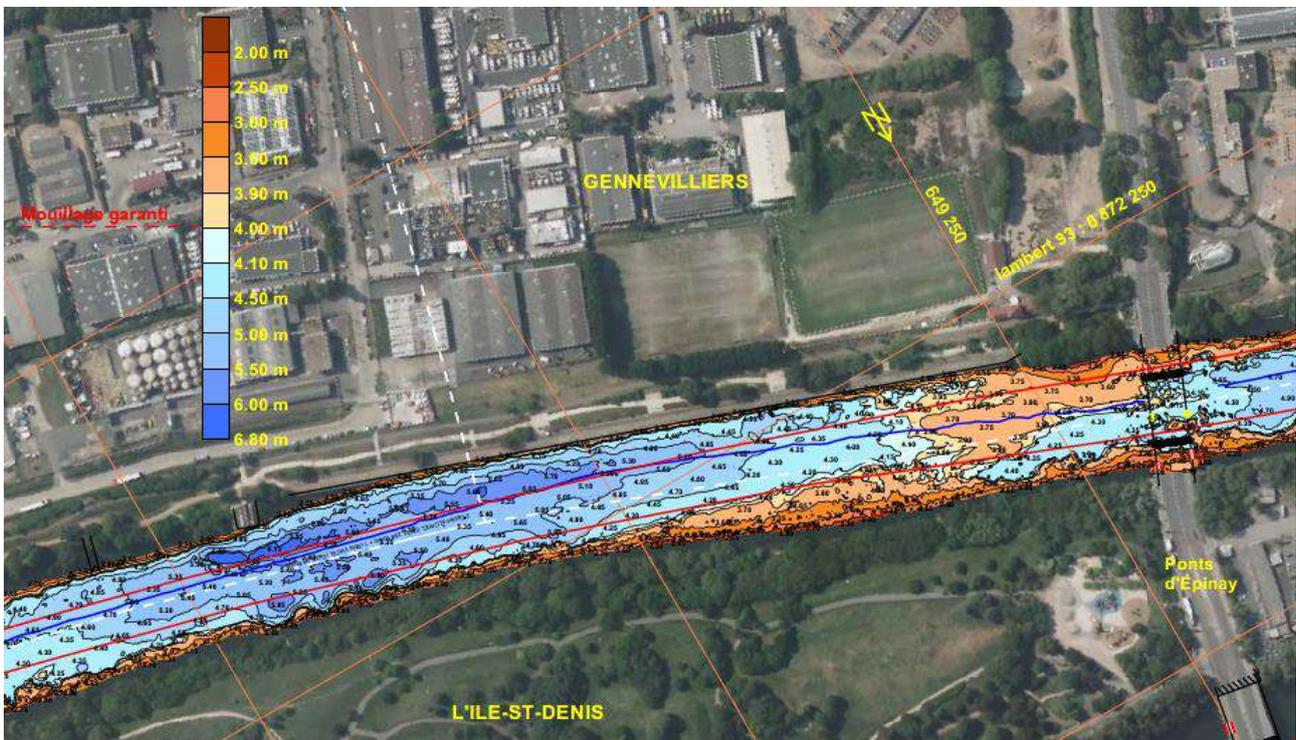


FIGURE 23 – CHENAL DE NAVIGATION ET MOUILLAGE SUR LE SECTEUR D'ETUDE



Source : Voies Navigables de France

#### 4.6.2.3 - Estimation de la hauteur de vague au droit du site

La hauteur des vagues de batillage au droit de linéaire d'étude a été estimée à partir de la formule fournie au chapitre 4 du Rock Manual (p. 452). La formule permet de calculer la hauteur des ondes secondaires du batillage à partir du type, de la vitesse du bateau, de la profondeur du chenal et de la distance du chenal de navigation par rapport à la berge concernée.

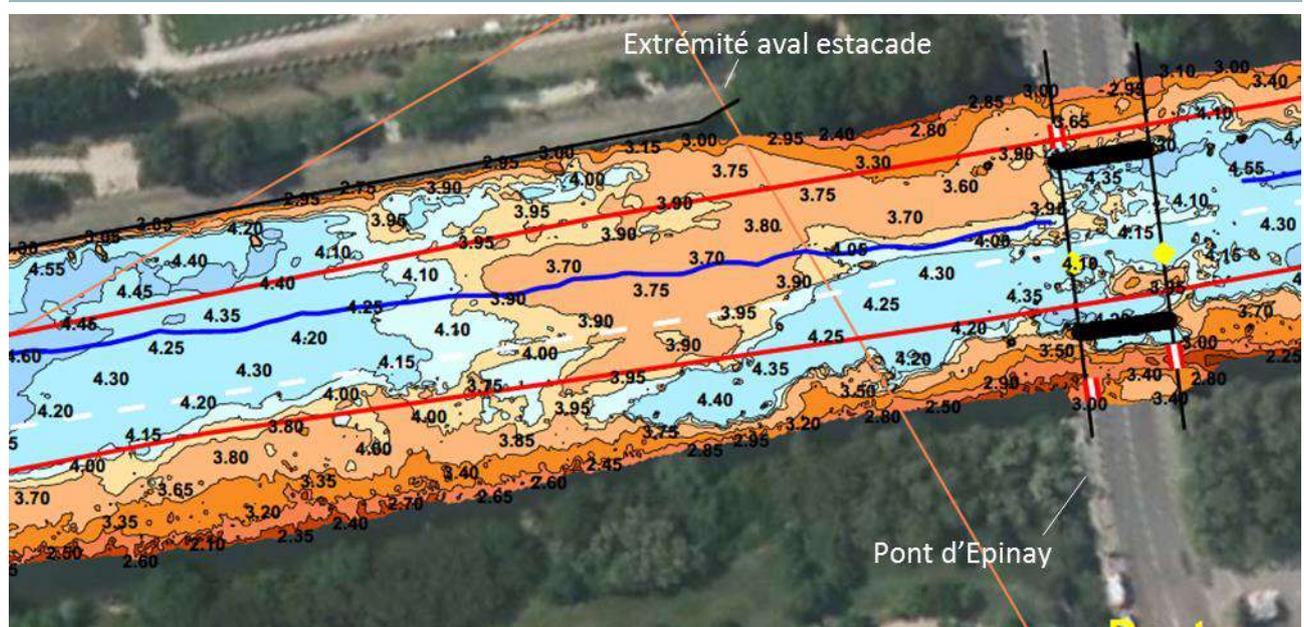
$$H_i = 1.2 \alpha_i h(y_s/h)^{-1/3} V_s^4 / (g h)^2$$

Avec :

- $\alpha_i$  : un coefficient qui dépend du type de bateau :
  - Pour les remorqueurs, les bateaux de plaisance et les convois ordinaires chargés et dans le cas de convois poussés à vide : 1
  - Pour des bateaux classiques à vide : 0,35
- $h$  : la profondeur moyenne du chenal (m)
- $ys$  : la position du bateau par rapport à la berge (m)
- $Vs$  : la vitesse du bateau (m/s)

Plusieurs situations ont été simulées en considérant un mouillage et une distance au niveau de l'estacade et au niveau de la berge aval en amont du pont d'Epinay. Il est proposé de retenir un cas défavorable (distance au chenal de 18 m) et une situation de mouillage minimale garanti par VNF, soit 4 m.

**FIGURE 24 – APERÇU DE LA BATHYMETRIE DU CHENAL DE NAVIGATION EN AMONT DU PONT D'EPINAY**



Source : Voies Navigables de France

**TABLEAU 16 – PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES**

Grandeur	Secteur amont : chenal de navigation plus profond	Secteur aval : chenal de navigation peu profond	Valeur retenue au droit du secteur d'étude
$\alpha$ : coefficient qui dépend du type de bateau	$\alpha=1$		
$h$ : hauteur d'eau dans le chenal	5,15 m (mouillage garanti de 4,00 m)	3,60 m (malgré un mouillage garanti de 4,00 m) - présence de zones peu profondes	3,60 m
$V$ : vitesse du bateau (m/s)	Il sera considérée une vitesse de navigation de 18 km/h, soit 5 m/s.		
$D$ : distance de la rive au bateau	Estimée à 20 m	Estimée à 18 m	18 m
$H$ : hauteur de la vague (m)	0,96 m	1,27 m	1,27 m

Une vague de batillage de 1,27m, calculée pour le cas le plus défavorable (vitesse maximale en Seine de 18k m/h, distance minimale entre le chenal et la berge de 18 m, profondeur du chenal de 3,60 m, inférieure au mouillage minimal garanti), est à considérer pour le dimensionnement des aménagements en berge et en Seine. Cette hauteur correspond au maximum des crêtes d'interférence. L'oscillation par rapport au niveau d'eau moyen, observée au passage de l'onde, serait de +/- 64 cm.

## 4.7 - Etat initial réglementaire

Les contraintes relatives à l'analyse de l'état initial sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. Il fournit les thèmes concernés, le niveau de contrainte et la nature de celle-ci. Cette synthèse est issue d'une première analyse de l'état initial et des documents fournis par le Maître d'Ouvrage. Elle sera à compléter par un état initial complet, qui sera repris dans les études d'autorisation environnementales.

Thématique	Niveau de contrainte ou de l'enjeu	Descriptif de la contrainte et de l'enjeu	Commentaires
Contexte climatique	Faible	Climat océanique altéré avec périodes de gel longues en hiver.	Évaluer l'incidence du projet vis-à-vis du changement climatique (Étude d'impact).
Contexte topographique	Faible	Peu de variabilité topographique sur les berges de la Seine.	Analyser l'impact sur la topographie, en lien avec l'impact sur le paysage.
Contexte géologique	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le site d'étude se trouve sur des alluvions modernes de sables, limons et argiles.</li> <li>■ Risque sismique faible.</li> <li>■ Aucune cavité souterraine recensée au droit des sites du projet.</li> <li>■ Aléa retrait-gonflement des argiles identifié.</li> <li>■ De nombreux sites pollués à proximité et au droit du projet.</li> <li>■ Pollution des sols au droit de l'emprise travaux (sur berge).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les matériaux excavés qui seront évacués devront être secs. Ils seront dirigés vers les filières de traitement adaptées qui seront définies par une étude spécifique : ISDI, ISDI+ et ISDND. La nature des déblais et leur volume seront également précisés.</li> <li>■ Une analyse de la structure des sols et des terrains doit être réalisée pour confirmer la faisabilité du projet au vu de la nature géotechnique du sous-sol. Des préconisations constructives devront être fournies pour garantir la pérennité de l'aménagement construit.</li> </ul>
Eaux souterraines	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Présence de nappe libre et nappe captive (trois aquifères principaux: lutétien, yprésien et albien). Cette dernière est utilisée pour l'alimentation en eau potable des communes de Gennevilliers et Villeneuve La Garenne.</li> <li>■ Aucun captage AEP au droit du site, mais projet inclus dans périmètre de protection éloigné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Des précautions devront être respectées lors des travaux pour éviter toute pollution des eaux de surface et eaux souterraines.</li> </ul>
Eaux superficielles	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Site d'étude en zone inondable.</li> <li>■ Règlement PPRI en vigueur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet devra respecter le règlement du PPRI et notamment les prescriptions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur le fleuve, seuls sont admis les péniches, bateaux, pontons, établissements flottants, etc.</li> <li>■ Les mouvements de terres d'importance limitée liés à l'aménagement paysager sont autorisés sous réserve de présenter un solde positif en matière de stockage de la crue.</li> <li>■ Les mouvements de terres d'importance très limitée rendus strictement nécessaires pour la desserte des bâtiments (rampes pour handicapés, emmarchements, aires de livraison) sont autorisés et ne donnent pas lieu à compensation.</li> </ul> </li> </ul>

Thématique	Niveau de contrainte ou de l'enjeu	Descriptif de la contrainte et de l'enjeu	Commentaires
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dans la marge de recul, les clôtures doivent être ajourées à larges mailles sur au moins les deux tiers de la hauteur située sous la côte casier et les murs pleins doivent être munis de barbacanes et être implantés parallèlement à l'écoulement de l'eau.</li> </ul>
Milieu naturel	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet se trouve au sein d'un espace naturel sensible (berges du parc des Chanteraines).</li> <li>■ Aucun autre périmètre de protection spécifique recensé au droit de l'emprise du site d'étude.</li> <li>■ Corridor biologique alluvial multitrame.</li> <li>■ Présence d'un site Natura 2000 et d'une ZNIEFF II en face du projet sur l'île Saint Denis, à proximité immédiate de la zone projet.</li> <li>■ Présence de plusieurs espèces faunistiques protégées dans l'emprise du projet (Lézard des Murailles, oiseaux, chiroptères, Cardamine impatiente).</li> <li>■ Présence d'une espèce floristique protégée (Cardamine Impatiente) dans l'emprise du projet et au droit de la future base nautique et mise à l'eau.</li> <li>■ L'emprise du projet est située sur une zone humide de catégorie 3, selon la classification de la DRIEE (zone humide présumée avec une probabilité importante, mais dont le caractère humide et les limites restent à vérifier et à préciser).</li> <li>■ L'emprise du projet recoupe un espace vert, comprenant plusieurs arbres isolés.</li> <li>■ Le parc possède également le label EVE attribué par ECOCERT (un référentiel destiné à valoriser les pratiques écologiques dans la gestion ainsi que dans la réhabilitation des espaces végétaux).</li> <li>■ Des espèces invasives ont été identifiées au droit du site.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet devra être conçu de manière à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et assurer la sauvegarde des habitats naturels.</li> <li>■ L'inventaire écologique HYDROSPHERE date de 2016. Les services de la DRIEE considèrent qu'une étude écologique est généralement valable pendant 3 ans. À confirmer avec les services, au vu notamment de la sensibilité écologique du secteur.</li> <li>■ L'inventaire ne recouvre pas la zone éventuellement retenue dans le cadre d'une intervention terrestre (ancien chemin de fer). Dans le cas où cette option serait retenue, l'inventaire devra être complété au droit de ce secteur.</li> <li>■ Le projet devra être conçu de manière à éviter les impacts résiduels sur les espèces protégées. Dans le cas contraire, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées (CNPN) devra être transmis.</li> <li>■ Une caractérisation des zones humides potentiellement présentes au droit du projet devra être effectuée. Cela permettra de définir les mesures à mettre en place dans le cas où ces zones sont avérées.</li> <li>■ Le projet doit être conçu de manière à détruire le moins possible d'arbres et de formations boisées. Dans le cas où un défrichage de plus de 0,5 ha doit se faire, un demande d'autorisation de défrichage devra être réalisée.</li> <li>■ Toutes les mesures devront être prises pendant les travaux pour respecter les bonnes pratiques issues du label EVE.</li> </ul>
Paysage	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le périmètre du projet est situé à l'intérieur du parc départemental des Chanteraines, espace privilégié pour la promenade et détente des piétons.</li> <li>■ Le projet s'inscrit au sein d'un ensemble paysager de la boucle de la Seine riche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'avis de l'ABF sera recueilli dans le cadre de l'instruction du dossier, en lien avec la présence d'un périmètre de protection des monuments historiques. Les services DRIEE fourniront également leurs recommandations quant au projet paysager.</li> </ul>

Thématique	Niveau de contrainte ou de l'enjeu	Descriptif de la contrainte et de l'enjeu	Commentaires
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Le site d'étude est situé au sein du projet de <i>promenade bleue</i> qui couvre tout le linéaire de la Seine dans le département des Hauts-de-Seine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour répondre pleinement aux attentes, des échanges réguliers devront être tenus avec l'ABF, et ce, dès les premières phases de conception, et simultanément à la réalisation du dossier d'autorisation environnementale. Cela permettra notamment de définir des prescriptions particulières, le cas échéant.</li> </ul>
Activités/Loisirs	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navigation fluviale importante sur le secteur.</li> <li>Quelques activités de loisirs en amont sur les berges et au sein du projet (bassin d'aviron et canotage).</li> <li>Un chemin de petites randonnées (PR1) est intersecté par le projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'emprise du projet ne devra pas déborder sur le chenal de navigation.</li> <li>L'ensemble des mesures nécessaires au bon respect des conditions de navigation sur la Seine devront être respectées : l'émission d'un avis de vigilance à la batellerie, et la mise en place d'une signalisation provisoire spécifique devraient être suffisants pour assurer la sécurité de l'entreprise exécutante et des usagers de la voie d'eau.</li> <li>Des mesures seront mises en place pour maintenir les cheminements piétons à proximité du secteur de projet, lors des travaux.</li> <li>Des mesures seront prises pour ne pas impacter l'activité du bassin d'aviron et canotage actuel.</li> </ul>
Infrastructures	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port de Gennevilliers en aval du site d'étude, génère un trafic fluvial assez dense.</li> <li>Site à l'écart des grands axes de circulation, mais le réseau autoroutier est rapidement accessible (A86).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le mode d'intervention en phase travaux (fluvial ou terrestre) devra faire l'objet d'une analyse précise des trafics induits sur les conditions de circulation actuelles.</li> <li>Toutes les mesures seront prises en phase travaux pour éviter le risque de dégradation du réseau électrique.</li> <li>Le projet d'aménagement améliorera l'attrait des bords de Seine.</li> </ul>
Réseaux	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'identification des réseaux secs et humides et servitudes est en cours de réalisation.</li> <li>L'emprise du projet est à proximité d'un site de distribution électrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le projet sera dimensionné et réalisé de telle façon à n'impacter aucun réseau structurant et limiter le dévoiement de réseaux secondaires.</li> <li>Des échanges seront tenus avec les différents exploitants de réseau, notamment pour ceux de classe C et B (selon les résultats des DT et DICT transmis).</li> <li>Toutes les précautions nécessaires seront prises pendant les travaux.</li> </ul>
Patrimoine	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le projet croise une ligne de chemin de fer historique (en activité).</li> <li>Le projet est situé à l'intérieur de deux périmètres de protection de monuments historiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'avis de l'ABF sera nécessaire dans le cadre de l'instruction du dossier.</li> <li>Pour répondre pleinement aux attentes, des échanges réguliers devront être tenus avec l'ABF, et ce, dès les premières phases de conception, et simultanément à la réalisation du dossier d'autorisation environnementale.</li> </ul>

Thématique	Niveau de contrainte ou de l'enjeu	Descriptif de la contrainte et de l'enjeu	Commentaires
			<p>Cela permettra notamment de définir des prescriptions particulières, le cas échéant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet sera dimensionné de manière à conserver le fonctionnement de la ligne de chemin de fer.</li> </ul>
Population – habitats	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peu d'habitation à proximité du projet.</li> </ul>	-
Documents d'urbanisme	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'emprise du projet se situe dans les zonages N des PLU de Gennevilliers et Villeneuve la Garenne.</li> <li>■ Le projet croise un zonage Espace vert existant à protéger.</li> <li>■ L'emprise du projet recoupe un périmètre de restriction de constructions du fait de la présence d'une activité industrielle à risque : l'autorisation de nouvelles constructions est possible sous réserve de ne pas augmenter la population exposée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet devra respecter les préconisations d'aménagement en zone N : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Respect des contraintes liées au PPRI ;</li> <li>■ Equipements d'infrastructure et de superstructure directement liés à une activité culturelle, sportive ou de loisirs : afin de ne pas être assimilables à des constructions nouvelles, ces structures devront éventuellement être démontables si elles sont comprises dans la zone rouge du PPRI ;</li> </ul> </li> <li>■ Prévoir les dispositions d'aménagement garantissant la sécurité des usagers vis à vis de l'installation industrielle à proximité.</li> </ul>
Qualité de l'air	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gennevilliers et Villeneuve La Garenne sont soumises à la pollution atmosphérique induite par le transport routier, les activités tertiaires et l'habitat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toutes les mesures seront prises pendant les travaux pour s'assurer de ne pas dégrader la qualité de l'air dont interdiction du brûlage et utilisation d'engins aux normes.</li> </ul>
Ambiance sonore	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projet à l'écart des habitations et zones d'activités.</li> <li>■ Emprise située à proximité d'une zone d'activité et d'une industrie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toutes les mesures seront prises pendant les travaux pour s'assurer de ne pas engendrer des niveaux sonores élevés.</li> </ul>
Vibrations	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projet à l'écart des habitations et zones d'activités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toutes les mesures seront prises pendant les travaux pour s'assurer de ne pas engendrer des niveaux vibratoires élevés.</li> </ul>
Émissions lumineuses	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Secteur soumis à des émissions lumineuses typiques d'un environnement urbain dense.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toutes les mesures seront prises pendant les travaux pour s'assurer de ne pas engendrer de fortes émissions lumineuses.</li> <li>■ L'aménagement ne devra pas produire des sources lumineuses néfastes aux milieux naturels.</li> </ul>

## 5 - ENJEUX ET OBJECTIFS DU PROJET

### 5.1 - Limites du fonctionnement actuel

L'estacade des Mariniers constitue donc aujourd'hui un ouvrage à l'abandon sur l'intégralité de son linéaire : la dangerosité des infrastructures et des effondrements dans sa partie circulaire a conduit à la fermeture de son accès vis-à-vis du public. En outre cet ouvrage empêche toute valorisation paysagère sur son emprise.

### 5.2 - Enjeux

L'opération de déconstruction de l'estacade s'inscrit dans le cadre départemental des aménagements de la « Promenade Bleue ». Il s'agit d'une démarche opérationnelle définie par le Schéma d'Aménagement et de Gestion Durables de la Seine et de ses berges, adopté en février 2006 par le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (CD 92). Ce programme vise à redonner une place à la Seine dans son territoire, et énonce les objectifs de continuité de promenade le long du fleuve, et de renforcement du lien entre la population et celui-ci au travers d'aménagements de qualité et d'ouvertures transversales entre la ville et l'eau. Le dégagement de l'emprise de l'estacade offrirait ainsi les opportunités nécessaires au projet d'aménagement de la berge, et à la mise en œuvre du volet renaturation d'un projet dit de « Promenade Bleue ».

Les principaux enjeux de ce projet d'aménagement au droit de l'estacade des Mariniers sont les suivants :

- Réhabiliter les berges de Seine et permettre leur réappropriation par les riverains et les usagers du parc des Chanteraines ;
- Concevoir un accès pour piétons et embarcations à l'eau, dans le cadre du projet de création de base nautique départementale dans l'enceinte du stade Frédéric-Chazottes (hors marché) ;
- Permettre la pratique de sports nautiques sur le plan d'eau dans le périmètre d'étude. Les seuls sports nautiques dont la pratique est envisagée sur cette base sont : l'aviron, le canoë-kayak et le paddle. La pratique de haut niveau (compétition) de ces sports n'est pas recherchée.

### 5.3 - Objectifs

En regard des enjeux énoncés, les objectifs de ce projet sont multiples.

<i>Suppression de l'existant</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Démolition de tout ou quasi-totalité des infrastructures de l'estacade.</li></ul>
<i>Valorisation écologique et végétalisation</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Dépollution du site sur les emprises strictement nécessaires à la réalisation des travaux.</li><li>■ Renaturation des berges de Seine avec un objectif d'amélioration de la qualité du milieu naturel, en cohérence avec les écosystèmes environnants.</li><li>■ Développement d'une biodiversité significative.</li><li>■ Variation des écosystèmes et exploitation du dénivelé considéré (5,50 m) : mise en œuvre de techniques végétales, talutage léger, limitation des phénomènes d'érosion.</li></ul>
<i>Valorisation usagère de la berge</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Création d'espaces récréatifs propices à la détente le long de la Seine et à l'activité de loisirs, en continuité avec les équipements du reste du parc des Chanteraines.</li><li>■ Création d'installations permettant la pratique d'une activité nautique.</li><li>■ Conciliation harmonieuse et maîtrisée des différents usages : promenade, course à pied, activités sur berge et sur plan d'eau dans le cadre de la pratique des sports nautiques, etc.</li><li>■ Continuité des cheminements avoisinants pour un aménagement homogène et connecté.</li></ul>

### Valorisation paysagère

- Mise en cohérence du projet d'aménagement entre végétalisation, biodiversité et usages.
- Réappropriation de la Seine par les riverains.
- Continuité paysagère avec la promenade haute existante, à travers une potentielle extension sur l'emprise de l'estacade actuelle.
- Organisation spatiale appropriée aux objectifs et aux contraintes de site.

### Pérennisation du projet d'aménagement

- Sélection de végétaux et d'aménagements architecturaux avec prise en compte de la notion de durabilité des essences et de vieillissement des structures.
- Sécurisation du site et des accès, confortement de berge adapté aux sollicitations extérieures.

## 5.4 - Prescriptions particulières

Les prescriptions particulières suivantes sont à considérer dans le cadre de la conception du projet d'aménagement.

### Usages & Accès

- Sauvegarde des accès et des liaisons existantes.
- Compatibilité des accès publics créés avec les normes PMR (hors rampe d'accès).
- Dimensionnement des accès pour utilisation d'un véhicule électrique sur l'ensemble du linéaire de la berge au titre de l'entretien et de l'exploitation.
- Définition d'un accès direct au stade Frédéric Chazottes depuis la berge.
- Dispositions particulières adaptées pour permettre le transport des bateaux depuis la base nautique jusqu'à la mise à l'eau.

### Rampe d'accès

- Création d'une rampe piétonne d'accès direct à un quai en pied de berge pour les sportifs et la préparation du matériel nautique depuis le cheminement haut. Le Maître d'Ouvrage a précisé en réunion intermédiaire que la rampe devrait si possible respecter une pente compatible avec la norme PMR.
  - Dimensionnement pour permettre le croisement possible entre deux groupes d'utilisateurs évoluant en sens contraires.
  - Dispositions privatives de la rampe d'accès (fermeture de l'accès par portail, contrôle par vidéosurveillance). A ce titre toutes les dispositions pour permettre cette mise en œuvre seront assurées : génie civil et fourreaux d'attente depuis la limite de l'enceinte Frédéric Chazottes jusqu'au portail d'accès de la rampe.
- Nota : Bien qu'acheminées par une remorque depuis la base nautique jusqu'au haut de berge, les embarcations sont ensuite portées depuis la rampe d'accès, ce qui justifie son caractère piéton.

### Quai en pied de berge

- Création d'un quai en dur de transition entre la rampe d'accès et des équipements nautiques, dimensionné pour supporter 20 personnes avec 2 embarcations, et permettant la préparation du matériel nautique.
- Calage du quai pour maintenir une arase supérieure hors batillage, selon une pente d'accès aux pontons nautiques acceptable en bases eaux.

## Equipements nautiques

- Dimensionnement des équipements nautiques permettant la mise à l'eau<sup>8</sup> simultanée de 2 avirons de 18 m de long, et le support de 20 personnes avec 2 embarcations, à partir du quai en pied de berge.
- Equipements constitués de pontons à francs bords bas, pourvus a minima de 2 passerelles d'accès avec entraxe maximum de 8 m, avec possibilité de relevage en cas de crue.
- Prévision des équipements spécifiques suivants :
  - Taquets d'amarrage sur le pourtour des pontons flottants pour permettre notamment l'arrimage d'un bateau de sécurité ;
  - Casiers à chaussures ;
  - Dispositif de dispersion de flottants ;
  - Dispositif favorisant la remontée sur ponton des embarcations les plus longues ou les plus encombrantes ;
  - Une signalisation fluviale de délimitation adaptée aux équipements.
- Implantation des équipements nautiques à plus de 8 m en dehors du chenal de navigation.
- Modélisation hydraulique 2D à prévoir pour détermination des conséquences des installations nautiques en lit mineur de Seine en termes d'emprise inondable, de vitesse d'écoulement et de cote maximale de la ligne d'eau atteinte en lit mineur et lit majeur.

Les contraintes de navigation et le comportement hydraulique des équipements nautiques sont à étudier dans le dimensionnement des installations à prévoir.

## Exploitation Potence de mise à l'eau

- Mise en œuvre d'une potence dimensionnée pour assurer la mise à l'eau par treuillage d'un bateau type « dragon boat » et d'un bateau motorisé de sécurité directement depuis le haut de la berge, selon les caractéristiques suivantes :
    - Dragon boat : Masse totale = 250 kg – L = 14,00 m ;
    - Bateau motorisé : Masse totale= 300 kg – L = 4,00 m – l=1,70 m.
- La potence permet une mise à l'eau directe depuis le haut de berge, sans manutention par la rampe d'accès.
- Conception d'une potence satisfaisant aux prescriptions suivantes :
    - Respect des contraintes de sécurité pour la protection des personnes et des biens ;
    - Adéquation de la potence avec les différents types d'usagers (riverains, navigation fluviale incluant signalisation adaptée à la navigation si nécessaire, etc.) ;
    - Insertion cohérent de la potence dans son environnement ;
    - Garantie d'un découpage séquentiel des opérations (élingage, treuillage, mise à l'eau/mise hors d'eau) ;
    - Modelage permettant une facilité d'entretien (prévoir interventions par nacelle) avec limitation des interventions et des coûts ;
    - Aménagement d'une plateforme en haut de berge à proximité immédiate de la potence pour faciliter l'arrimage/désarrimage des embarcations.

<sup>8</sup> Mus à force humaine

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Différenciation spatiale de la zone de mise à l'eau des deux bateaux manœuvrés par la potence (Dragon Boat et bateau de sécurité à moteur) des autres embarcations. La zone de mise à l'eau sous la potence sera toutefois accessible depuis le quai bas pour permettre l'arrimage/désarrimage des bateaux par un opérateur.</li> <li>■ Priorisation d'un fonctionnement électrique de la potence par télécommande destinée aux gestionnaires de la base nautique.</li> </ul>
<p><i>Paysager</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Création d'ouverture entre le cheminement piéton et la Seine.</li> <li>■ Valorisation des placettes existantes.</li> <li>■ Maintenir une partie des arbres existants le long de la promenade des Mariniers (Cf. <u>Annexe 06</u>).</li> <li>■ Réalisation d'un drainage pour améliorer le ressuyage et empêcher la formation de zone de rétention d'eau.</li> </ul>
<p><i>Architectural &amp; mobilier urbain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Création de deux belvédères permettant une avancée franche sur la Seine, sans toutefois dépasser l'emprise actuelle de l'estacade définie par le contact avec l'eau. Leur conception visera néanmoins à minimiser l'ombre portée sur la berge et les impacts sur la faune sous-jacente.</li> <li>■ Réutilisation des équipements existants dans la mesure du possible.</li> <li>■ Sélection d'un mobilier urbain en adéquation avec le site et les usages, et adapté aux normes PMR. Les matériaux seront conformes à une utilisation pérenne et étudiés pour la facilité de leur entretien.</li> <li>■ Conception d'une signalétique adaptée, en adéquation avec celle adoptée pour le reste du parc.</li> </ul>
<p><i>Végétalisation &amp; profilage de berge</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maintien des végétaux : arbres, aspect naturel, jeu de courbes.</li> <li>■ Diversification des ambiances et création d'ouvertures sur la Seine.</li> <li>■ Création de zones humides.</li> <li>■ Préservation autant que possible des arbres et des groupes de végétaux existants, avec protection en phase travaux.</li> <li>■ Préservation ou restitution de la zone des cardamines, avec une protection à prévoir pendant toute la durée des travaux, ou une transplantation/replantation.</li> <li>■ Limitation d'une végétation haute pour atténuation de l'ombre portée sur la berge (l'exposition étant plein Nord, il s'agit de permettre un réchauffement local de l'eau pour favoriser la reproduction de la faune aquatique).</li> <li>■ Végétalisation adaptée au site avec localement des techniques lourdes au titre du soutènement, ou en cas de confortement de zones d'érosion préférentielle : enrochements, techniques mixtes, palplanches, etc., en évitant toutefois la solution gabion pour des raisons d'entretien.</li> <li>■ Plantations compatibles avec le milieu fluvial, les techniques de stabilisation des berges et talus, les facilités d'entretien à prévoir, le développement d'un système racinaire permettant la stabilisation des sols en place et des terres rapportées.</li> <li>■ Sélection de variétés peu consommatrices en eau ne nécessitant ni arrosage ni installations complémentaires, et en même temps capable de résister à des périodes d'immersion plus ou moins longues (espèces invasives et arbustes toxiques allergènes à proscrire).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Priorisation d'éléments pré-végétalisés type géonatte, géogrilles, etc.</li> <li>■ Facilitation de la décrue : décompression du terrain, barbacanes, etc.</li> </ul>
<i>Matériaux Cheminements</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sélection de matériaux imputrescibles et inoxydables, faciles d'entretien.</li> <li>■ Evitement de matériaux sensibles à l'humidité (bois – hors pontons nautiques, terre armée, terre banchée, etc.).</li> <li>■ Compatibilité des sols en regard des sollicitations engendrées par le projet d'aménagement.</li> </ul>
<i>Eclairage</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prévision d'un éclairage faible, assurant la sécurité des personnes tout en préservant la faune et la flore.</li> <li>■ Absence d'éclairage des installations nautiques pour limiter les risques en regard de la navigation fluviale.</li> </ul>

## 5.5 - Contraintes

Enfin, les contraintes suivantes délimitent le cadre de la réflexion, notamment à travers le déroulement des travaux.

<i>Réglementaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le projet s'inscrit dans la réglementation environnementale, notamment loi sur l'eau. Le projet devra être mené pour s'inscrire dans les principes d'Évitement/Réduction/Compensation des impacts environnementaux (ERC).</li> </ul>
<i>Hydraulique &amp; Batillage</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les contraintes PPRI sont à prendre en compte dès la phase EP du projet pour obtenir un équilibre déblai/remblai de la berge aménagée, et garantir la neutralité hydraulique des aménagements.</li> <li>■ La zone de projet est située en berge de Seine navigable. Les niveaux d'eau de référence sont des données d'entrée clés à la conception des ouvrages. Par ailleurs, les contraintes de batillage seront à prendre en compte dans le dimensionnement des aménagements de berge et des aménagements au fil de l'eau.</li> </ul>
<i>Période travaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'événement des Jeux Olympiques 2024 aura potentiellement un impact à proximité de l'estacade des Mariniers. Des déviations du trafic fluvial sont possibles, le village olympique étant avoisinant. La création d'un site de baignade sur l'île Saint Denis est par ailleurs en cours de réflexion.  Le chantier ne pourra donc pas se dérouler pendant la période des jeux.</li> </ul>
<i>Accès</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lors de l'exécution des travaux, l'accès au stade Frédéric Chazottes depuis le Boulevard Dequevauvilliers doit être impérativement maintenu. Les pistes et accès au chantier ne pourront en aucun cas utiliser la voie d'accès menant au stade, et plus généralement l'intégralité du secteur Vallons de Seine afin de maintenir les aménagements récemment réalisés et la fréquentation des lieux.</li> </ul>
<i>Préservation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les rails de chemin de fer font l'objet d'une attention particulière en vue d'une préservation intégrale. En fonction de la nature des travaux, des passages ponctuels pourront être réalisés par-dessus les voies, et seront à faire valider par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre.</li> </ul>

L'accès aux installations nautiques nécessitent toutefois l'aménagement d'un passage spécifique à demeure, adapté au gabarit et au poids de la remorque dimensionnante (masse totale en charge : 2,4 T – Longueur : 21 m).

Même si les interventions ne concernent pas les rails, l'arrêt du fonctionnement du chemin de fer pendant les travaux sera à envisager et nécessitera la concertation avec les parties intéressées.

- Aucune modification structurelle du perré maçonné en aval du pont d'Épinay n'est à prévoir.
- Le local APES en limite amont de la zone d'intervention ne fait pas partie du programme de travaux. Son accès doit en outre être maintenu en continue, y compris pendant toute la durée des travaux.
- Une partie des arbres existants sur le talus haut de berge est à conserver intacte. La sélection des arbres à conserver est associée en [Annexe 06](#).

## 6 - DESCRIPTION DES SOLUTIONS TECHNIQUES

### 6.1 - Aménagements architecturaux et paysager

#### 6.1.1 - Note architecturale

La notice paysagère relative au projet d'aménagement est associée en intégralité en [Annexe 01](#), notamment illustré par un carnet de plans associés en [Annexe 02](#).

##### 6.1.1.1 - Une volonté paysagère

Le projet s'inscrit dans un contexte historique fortement marqué par l'estacade. Nous proposons de travailler dans cette emprise. Actuellement, la promenade est située en terre et est coincée entre l'estacade, condamnée pour des raisons de sécurité, et la voie ferrée. Cet effet couloir donne une promenade particulièrement linéaire et déconnectée de la berge.

Nous proposons d'enrichir ce parcours en lui donnant une deuxième voire une troisième dimension, en ajoutant la notion de verticalité avec l'eau, permettant la création d'une véritable scène de vie sur la Seine.

##### 6.1.1.2 - Eléments de conception

En regard de la décomposition actuelle de la berge en tronçons homogènes distincts (Cf. § 4.4), le concept du projet vise à aménager intégralement le tronçon n°2 en lieu et place de l'estacade actuelle sur un linéaire total d'environ 450 m. Les tronçons n°3 (zone boisée) et n°4 (perré maçonné) ne sont pas modifiés structurellement par rapport à l'état existant.

La structure d'aménagement du tronçon n°2 prévoit notamment deux axes majeurs de développement :

■ Une promenade piétonne sur les premiers 370 m amont. Deux scénarios ont été envisagés au stade étude :

■ Variante 1 : promenade en terre

Il s'agit d'un cheminement piéton ondulant en haut de berge, agrémenté de structures ponctuels :

- ▶ Trois belvédères autorisant une avancée aérienne en Seine à l'aplomb du niveau de l'eau ;
- ▶ Trois escaliers transversaux permettant un accès direct de type pêcheur à une plateforme fluviale en bord de Seine.

Deux entités paysagères sont imaginées pour appuyer la renaturation des berges :

- ▶ Une plage d'hélophytes, zone de faible profondeur, développant une végétation et un écosystème de frayères ;
- ▶ Une succession de jardins flottants, jouant le rôle d'îlots de végétation à proximité immédiate de la berge.

Cette variante génère ainsi une promenade autonome dans la continuité de la promenade actuelle, tout en évitant l'effet couloir actuel. Des éclaircies sur la berge sont créées de manière perchée, et ceci allant dans le sens d'une berge naturelle et intacte, peu chahutée par les usagers.

■ Variante 2 : promenade perchée

Cette solution, plus ambitieuse, se dérive en plusieurs ambiances :

- ▶ Un cheminement supérieur en haut de berge continue sur l'intégralité du linéaire ;
- ▶ Localement 3 fractions de promenades perchées en parallèle du cheminement supérieur offrant une avancée directe en Seine, et reposant sur une structure métallique de type cadre, selon une implantation quasiment superposée à l'emprise de l'estacade actuelle.

Le linéaire total de promenade perchée est d'environ 180 m, et présente des variations de largeur allant de 3 à 6 m, assurant la création de belvédères et postes d'observation et de contemplation.

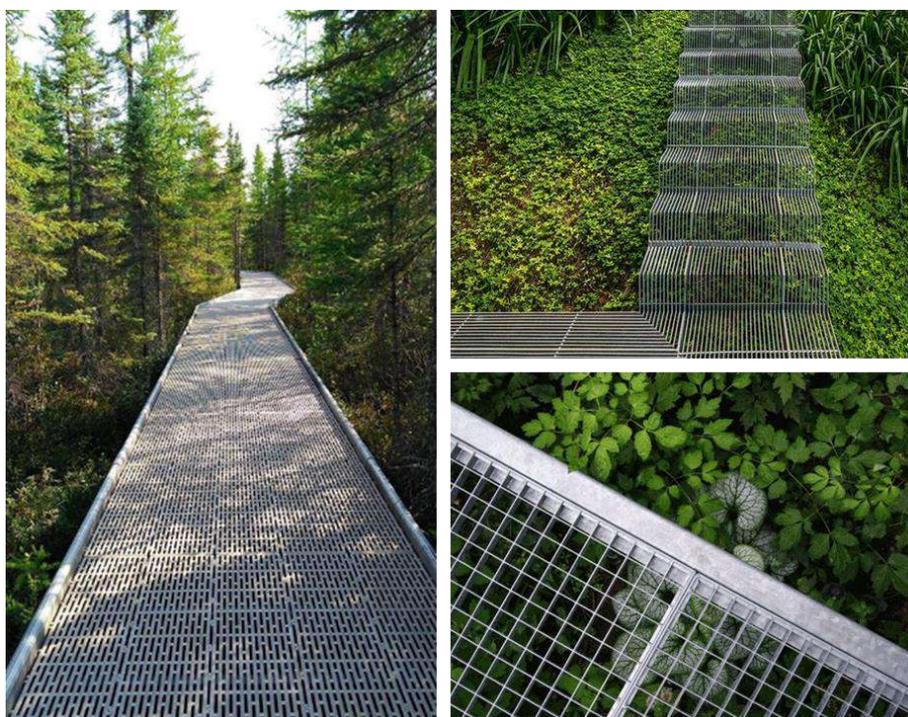
A noter que trois escaliers en Seine sont également prévus pour permettre une communication directe entre le cheminement supérieur et une plateforme fluviale au niveau de l'eau, de type accès pêcheur.

Cette variante donne à la promenade un autre statut, une nouvelle ampleur, créant une véritable scène de vie sur la Seine, et permettant un contact visuel au plus près de la Seine et des activités nautiques.

Pour autant, ce chemin belvédère se limite à 1/3 de l'ensemble du parcours sur la berge tout en assurant une substitution à la réalisation de belvédères complémentaires, préservant notamment la flore des piétinements qui pourraient être la conséquence de cheminements au contact direct de la berge. Par ailleurs concernant la problématique de l'ouvrage en superposition de la surface de la berge, nous proposons dans nos premières réflexions de s'assurer dans un premier temps que les surfaces de déambulation aient une certaine perméabilité à la lumière mais aussi et surtout à la pluie. Des principes de caillebotis tels que présentés ci-dessous seront ainsi privilégiés. De plus, ces ouvrages sont en moyenne 2,5 m à 3 m au-dessus du sol. L'impact des ouvrages liés à des ombres portées resterait ainsi tout à fait relatif compte tenu des revêtements et des surfaces retenues au final.

Une analyse fine au stade ultérieur d'études permettra d'intégrer le cycle du soleil sur la berge en rapport avec les géométries/altimétries et consistance des ouvrages afin d'appréhender et d'optimiser les impacts et de pouvoir conclure sur la pertinence écologique de cette variante.

#### PHOTO 10 – EX. CHEMINEMENTS DE TYPE CAILLEBOTIS EN PROMENADE PERCHÉE



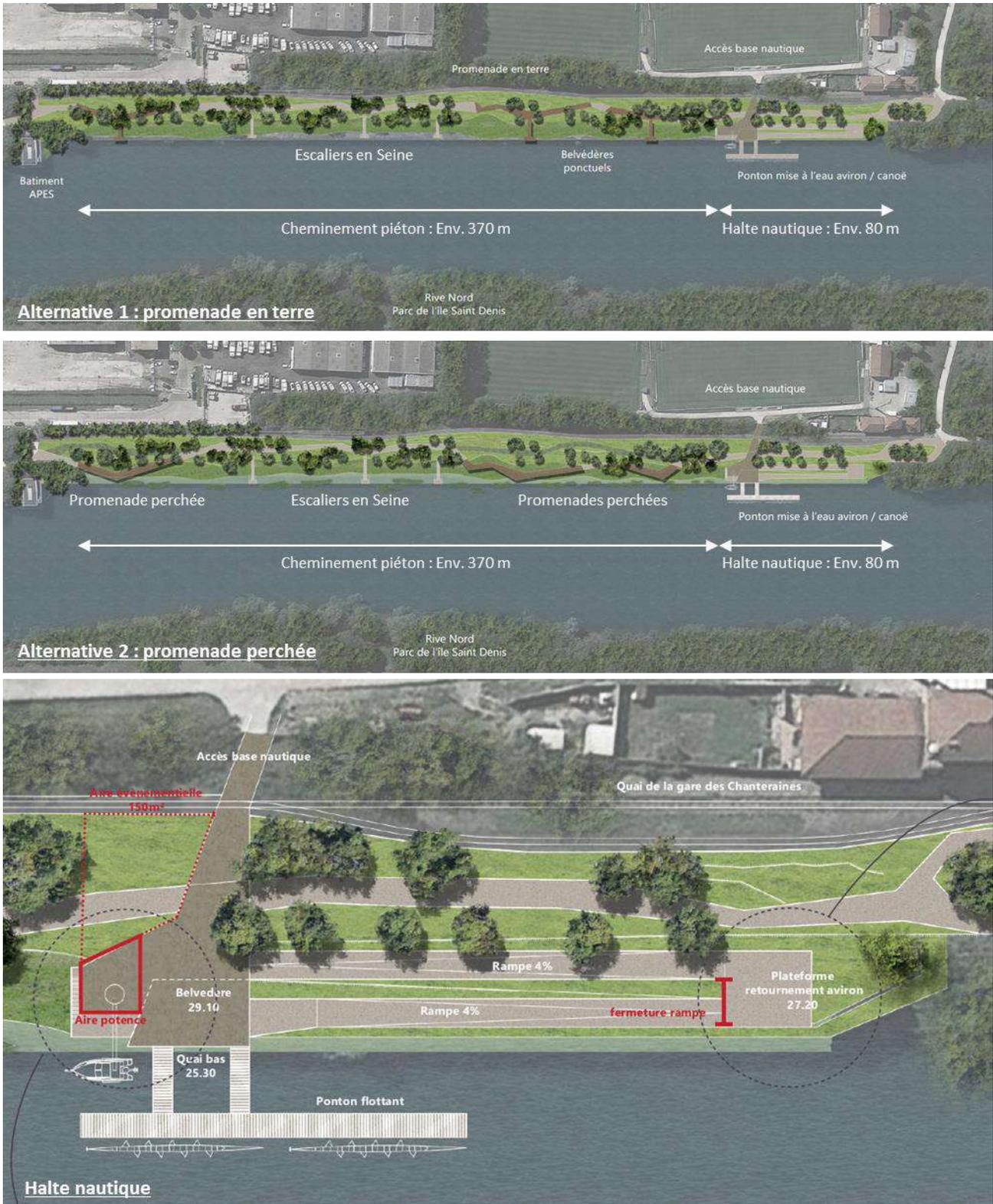
- Une halte nautique pour la mise à l'eau des embarcations sur environ 80 m en zone aval. Celle-ci intègre, conformément aux prescriptions particulières définies au § 5.4 :
  - Une plateforme supérieure munie d'une potence de mise à l'eau pour deux types d'embarcation ;
  - Une rampe d'accès, incluant une plateforme de retournement intermédiaire ;
  - Un quai bas de mise à l'eau ;
  - Des équipements nautiques intégrant notamment un ponton flottant accessible via 2 passerelles nautiques.

A proximité immédiate de l'accès de la halte nautique, une surface pourra être utilisée comme aire événementielle. Plateforme engazonnée sur une structure porteuse, elle pourra accueillir manifestations, rassemblements et autres besoins techniques, tout en faisant partie du paysage de berge.

Des transitions sont donc à prévoir entre le tronçon n°2 aménagé et les tronçons environnant n°1 en extrémité amont, et n°3 en aval immédiat de la halte nautique pour permettre les raccords nécessaires.

A noter qu'à ce stade de l'étude, la variante n°2 du cheminement haut est décrite de façon exhaustive dans la note paysagère en Annexe 01 et a été estimée dans le chiffrage globale de la prestation.

**FIGURE 25 – PLANS MASSES CONCEPTS PROJET D'AMENAGEMENT**



## 6.1.2 - Éléments de dimensionnement

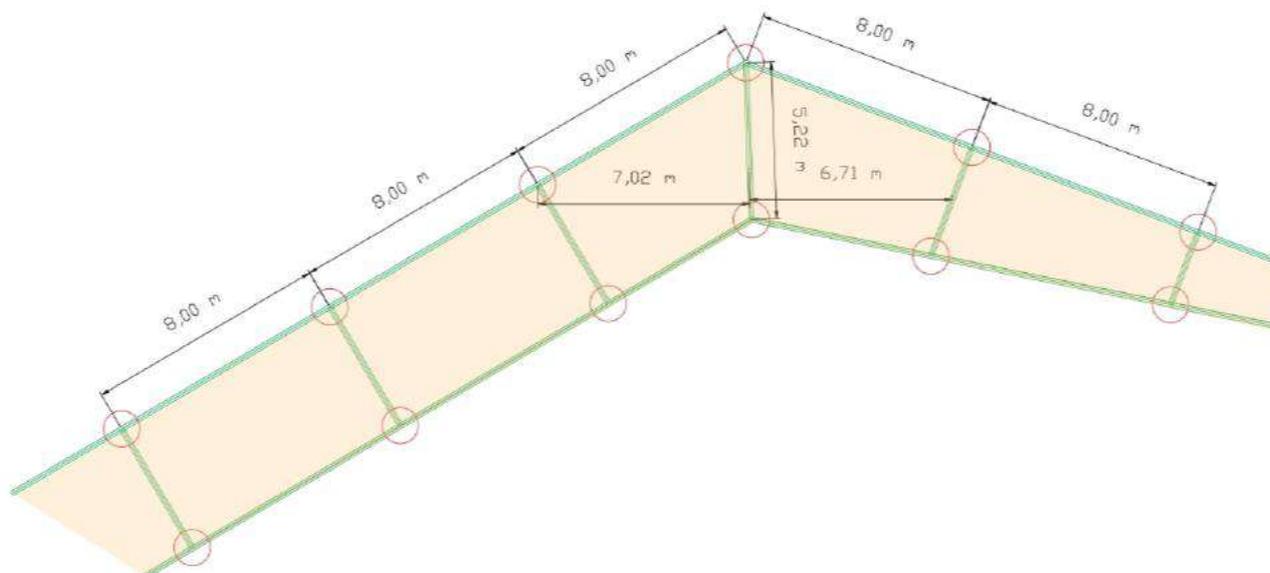
### 6.1.2.1 - Pieux cheminement

Une étude de dimensionnement a été menée concernant la structure support de la promenade perchée. Celle-ci est jointe à la présente note en [Annexe 03](#).

Cette note de calculs a été menée sur le tronçon aval de promenade perchée parmi les trois prévus au projet, correspondant au tronçon le plus dimensionnant structurellement.

La largeur maximale du cheminement étant de 6 m, il est considéré une structure métallique de type cadre (IPN 400), constituée de poutres transversales au cheminement de longueur maximale 6,00 m, et longitudinales de 8,00 m. Les descentes de charge occasionnées par cette structure et par les usagers sont reprises dans des pieux ancrés de diamètre  $\varnothing$  600 x 15 mm.

**FIGURE 26 – VUE EN PLAN DU TRONÇON AVAL DE PROMENADE PERCHÉE DIMENSIONNÉE**



Nota : La note de calculs annexée atteste de la faisabilité de la solution dimensionnée. Toutefois le visuel de la notice paysagère présente un exemple de solution architecturale plus ambitieuse.

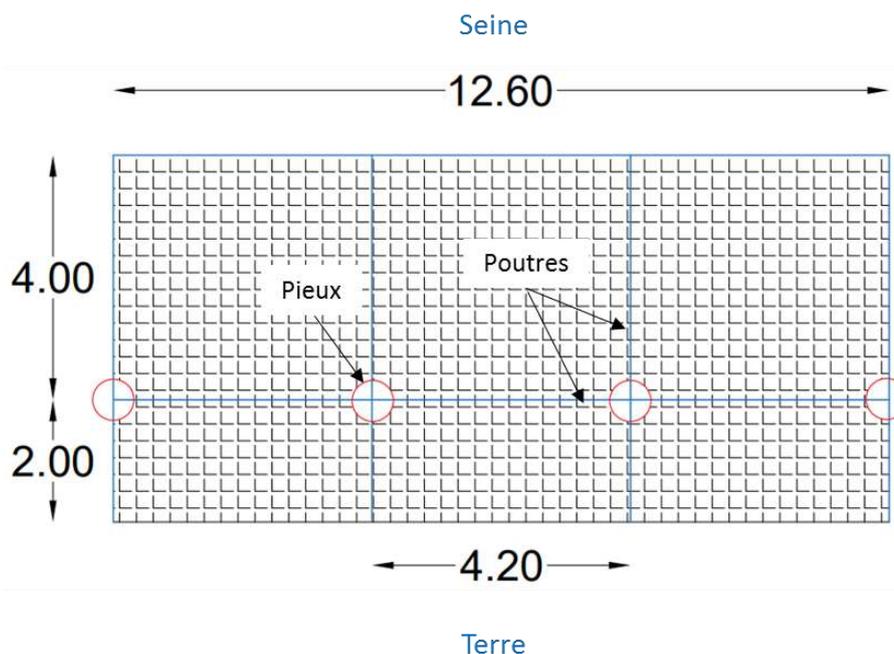
### 6.1.2.2 - Halte nautique : plateforme supérieure

Une étude de dimensionnement a été menée concernant la structure support de la plateforme supérieure de la halte nautique. Celle-ci est jointe à la présente note en [Annexe 04](#).

Il s'agit d'un ouvrage piétonnier de 12,6 m de long sur 6 m de large. La structure est constituée de 4 profilés métalliques (IPE 500) pour les poutres, de pieux tubulaires de diamètre  $\varnothing$  600x15 mm, et d'un platelage en bois. Les poutres sont en porte à faux coté seine et s'appuient sur un mur de soutènement coté berge. Le porte à faux va induire de la traction dans le mur de soutènement arrière. N'ayant pas d'information sur ce mur de soutènement, on considèrera une 2<sup>ème</sup> rangée de pieux qui permettra de reprendre ces efforts de traction.

Les pieux sont situés à 2 m du mur près des marches laissant donc un passage libre de 4 m du côté de la seine.

FIGURE 27 – VUE EN PLAN DE LA PLATEFORME SUPERIEURE DE LA HALTE NAUTIQUE



## 6.2 - Aménagements de berge

### 6.2.1 - Profilage

Comme évoqué précédemment, le projet d'aménagement concerne intégralement la section existante n°2 en lieu et place de l'estacade actuellement existante.

#### 6.2.1.1 - Tronçon n°2

##### 6.2.1.1.1 - Cheminement piéton

Plusieurs coupes types sont à considérer sur le projet d'aménagement des berges de Seine, relativement à la note paysagère présentée en [Annexe 01](#). Ces coupes présentent des alternatives de conception qui dépendent de la nature de l'existant et notamment des arbres à conserver en haut de talus (par référence au § 5.5 et à la vue en plan disponible en [Annexe 06](#)), ainsi que des modalités de réalisation des travaux.

Les coupes en section courante sont ainsi structurées de la manière suivante :

- Un pied de berge, caractérisé par la création d'une banquette d'hélophytes sous-fluviale et à fleur d'eau (selon une pente de type 10:1), et délimité par un rideau de palplanche en Seine, selon deux alternatives de conception envisagées :
  - Un rideau de palplanches implanté à 1,50 m de la file A de l'estacade actuelle avec un décalage côté Seine ;
  - Un rideau de palplanches implanté à au moins 0,50 m en retrait côté terre de la file A de l'estacade actuelle.

La première option proposée est fortement préconisée pour des raisons d'optimisation en phase chantier. Comme nous allons le voir dans les modalités de réalisation des travaux (Cf. § 7), la démolition de l'estacade nécessite la mise en œuvre préalable d'un batardeau côté Seine pour des raisons environnementales liées au confinement des fines et des produits de démolition. Ce soutènement est constitué d'un rideau de palplanches positionné à maximum 1,50 m en décalage côté Seine par rapport à la file A de l'estacade actuelle.

Ainsi, et après démolition et évacuation des produits de démolition, le recépage du rideau à une cote prédéfinie permettrait de valoriser ce batardeau provisoire en pied de berge définitif. C'est la solution qui a été chiffrée.

Toutefois ce décalage côté Seine implique un léger dépassement hors emprise estacade, qui justifie la deuxième alternative proposée : -0,50 m en retrait côté terre de la file A. Cette solution, en plus de minimiser la largeur de la plage d'hélophytes par rapport à la première option, nécessite la mise en place d'un rideau de palplanche supplémentaire à la réalisation d'un batardeau provisoire (qui est indispensable en phase chantier), doublant ainsi les postes de mise en fiche de palplanches en Seine.

Dans tous les cas, la mise en œuvre du pied de berge doit s'effectuer en décalage par rapport à la file A de l'estacade, pour éviter tout problème de refus de battage en phase chantier.

- Un soutènement intermédiaire en milieu de talus. Celui-ci vise à créer une solution de défense anti-batillage de type enrochements, localisée entre les cotes RN (23,85 m NGF) et PHEN (25,47 m NGF) majorée de la hauteur du batillage (+/- 0,65 m, Cf. § 4.6).
- Un aménagement de haut de berge, selon deux alternatives possibles :
  - Un écran de type palplanche dans le cadre de la présence d'arbres existants à préserver en haut de talus ;
  - Une pente de talus douce (type 3:1) jusqu'au haut de berge en cas d'emprises disponibles plus importantes.

Concernant les pentes de talus, plusieurs principes d'aménagement peuvent être retenus :

- Une pente douce de type 3:1, privilégiée sur la majorité de la berge pour sa tenue structurelle, notamment en regard du grand glissement suite à un épisode de crue ;
- Une pente plus prononcée de type 2:1, notamment aux abords des sections avec escaliers d'accès à la Seine, permettant la mise en œuvre de techniques végétales de stabilisation de berge (lits de plants et plançons, etc.).

A noter que des « jardins flottants » sont également prévus en pied de berge sur tout le linéaire du tronçon n°2. Leur mise en place se fait sous forme de modules : taille et forme à convenance.

L'accès à ces plateformes végétales peut se faire depuis la berge si le module est au contact direct de la berge ou zone basses eaux, ou bien par barque s'il est moins accessible. Les modules supportent le poids d'un homme et il est également possible de mettre en place au centre des caillebotis « piéton » pour faciliter l'entretien suivant la surface souhaitée.

Ces jardins flottants participent à la biodiversité et notamment proposent un refuge aux poissons en partie inférieure. Une note complémentaire paysagère est présentée en [Annexe 01-Bis](#).

**PHOTO 11 – EX. DE BANQUETTE SOUS-FLUVIALE EN PIED DE BERGE ET DE SOUTÈNEMENT INTERMÉDIAIRE ANTI-BATILLAGE**



***Vue sur les banquettes sablo-graveleuses après entretien à l'amont (à gauche) et à l'aval (à droite)***



***Fauche du talus herbacé de la partie aval (à gauche) et de la partie amont (à droite)***

Source : EGIS

FIGURE 28 – AMENAGEMENT DE BERGE – TRONÇON N°2 : ALTERNATIVES PIED DE BERGE

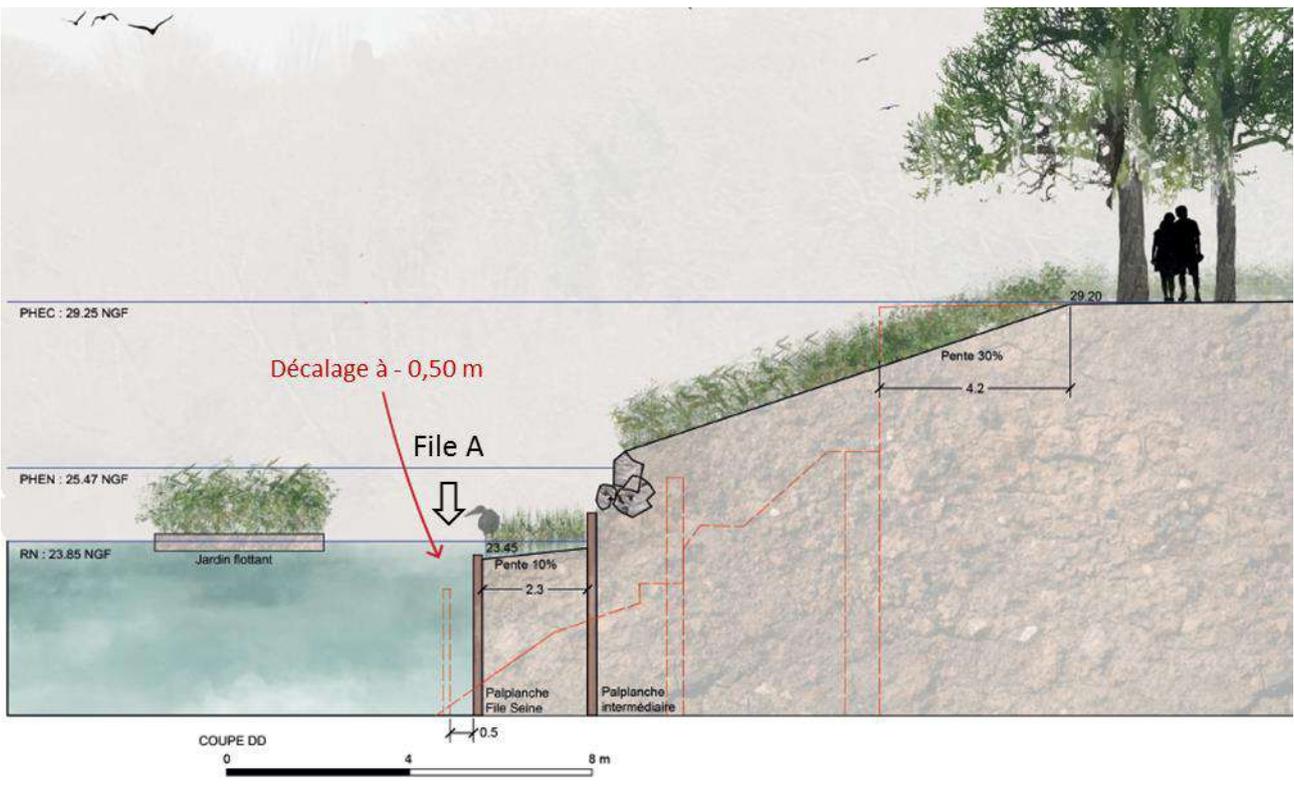
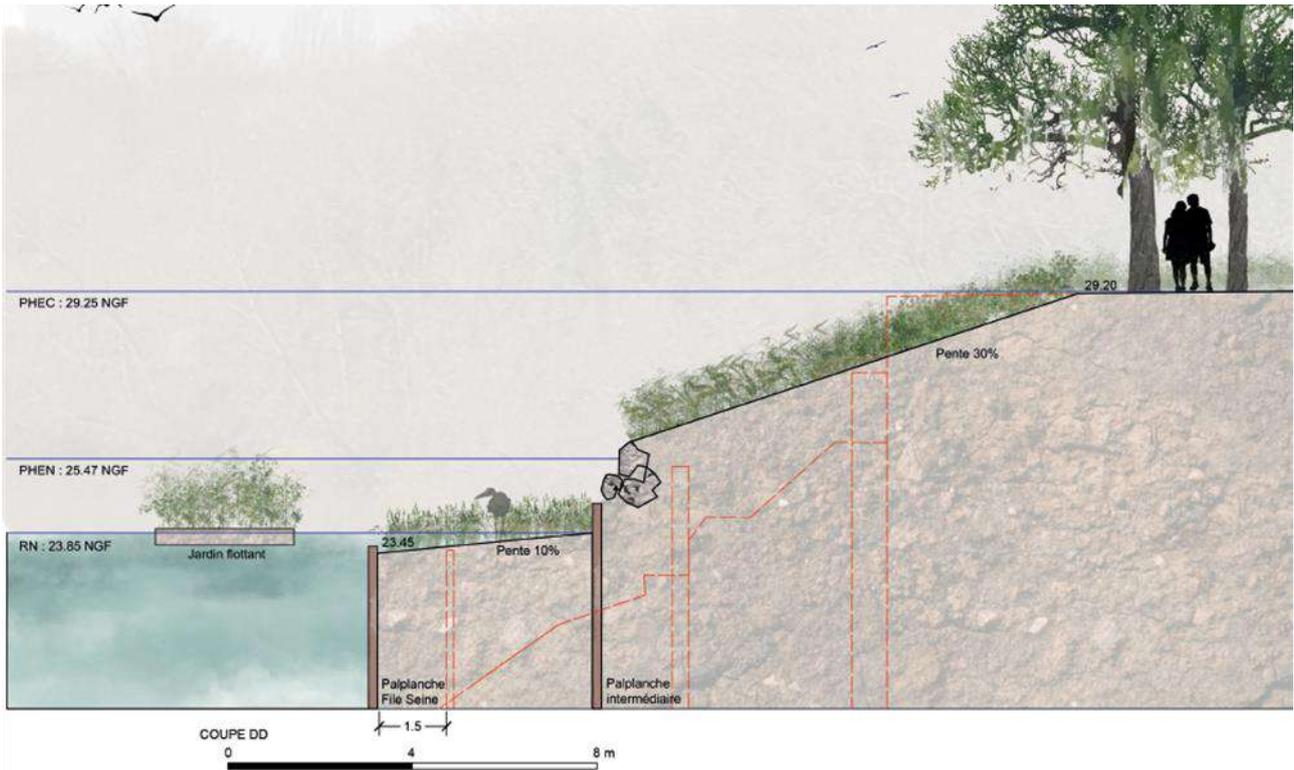
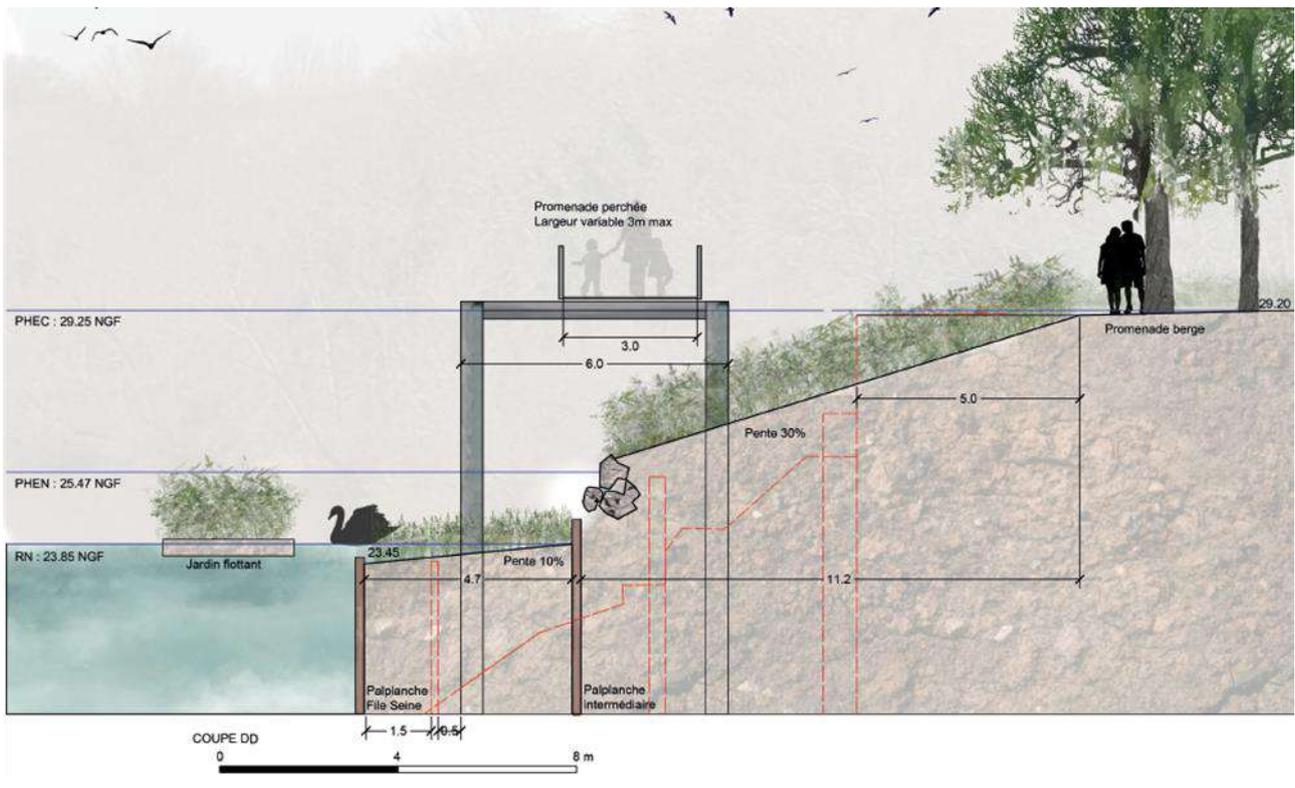
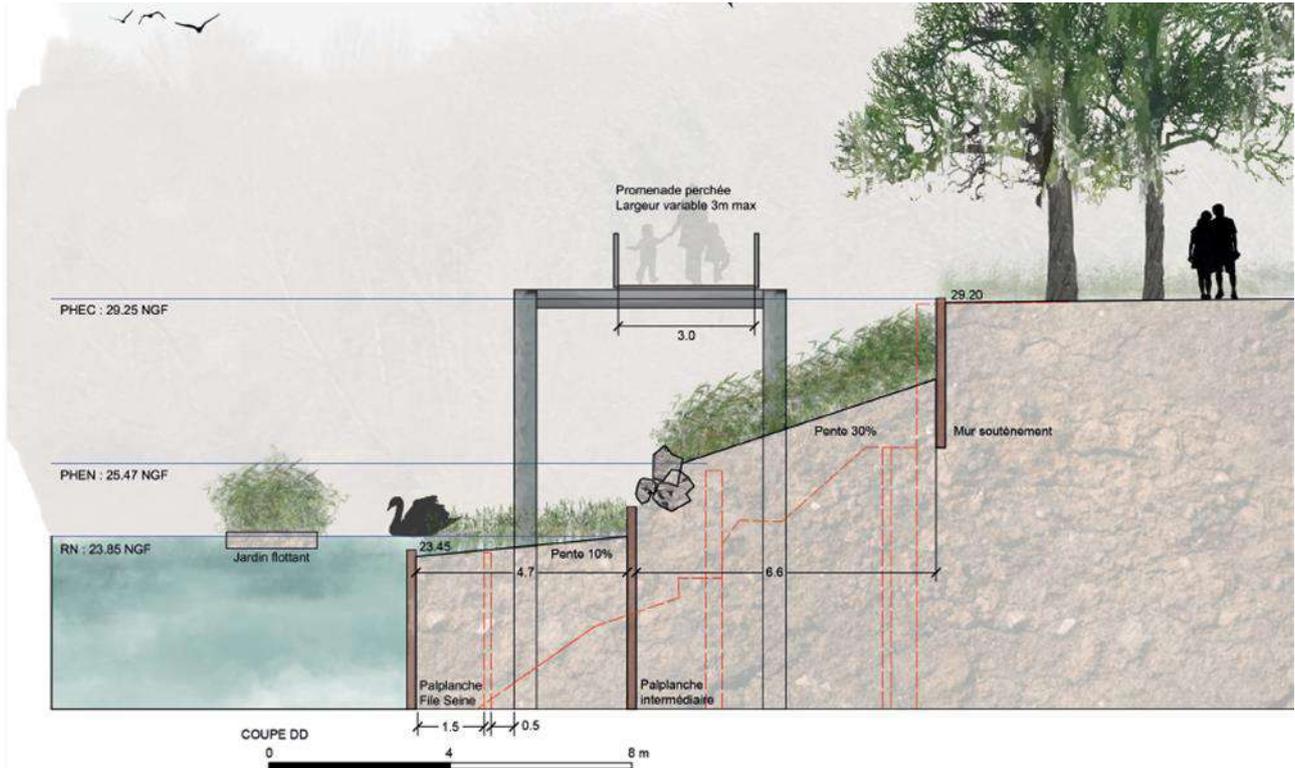


FIGURE 29 – AMENAGEMENT DE BERGE – TRONÇON N°2 : ALTERNATIVES HAUT DE BERGE



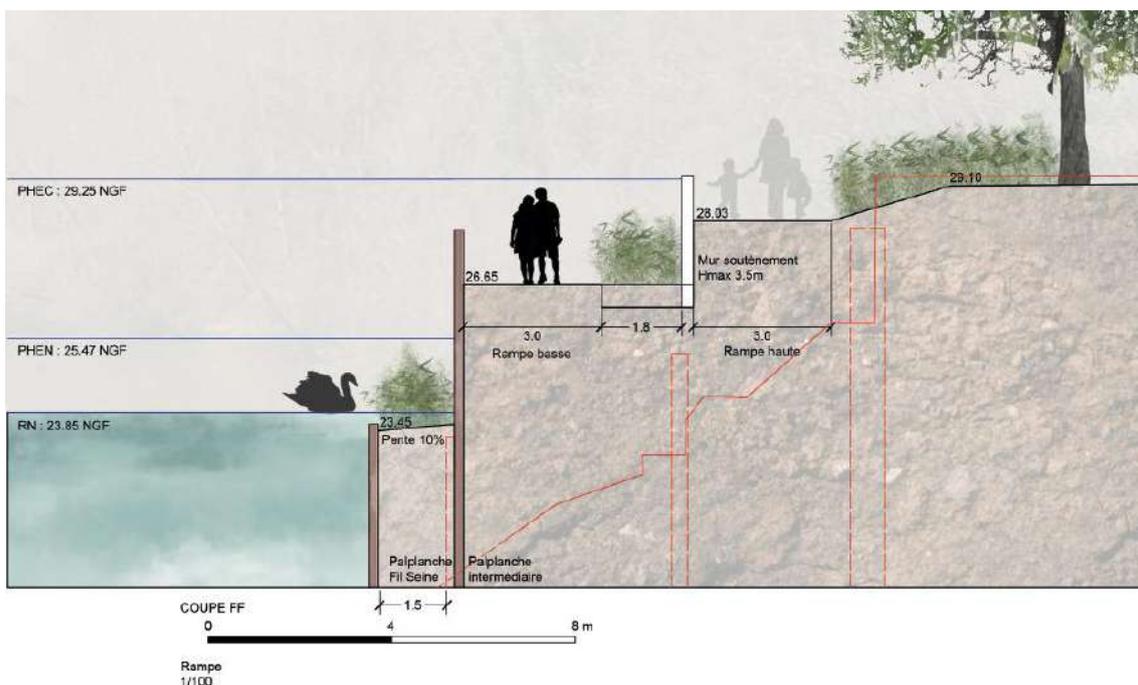
### 6.2.1.1.2 - Halte nautique

La rampe d'accès permet de relier la plateforme supérieure d'arase 29,10 m NGF au quais bas de mise à l'eau d'arase 25,30 m NGF. D'inclinaison constante de 4 %, elle permet de reprendre ainsi un dénivelé total de 3,80 m. Il s'agit de deux tronçons parallèles linéaire de pente inversée, reliés entre eux par une plateforme horizontale de manœuvre des avirons calée à la cote 27,20 m NGF.

Les dispositions constructives retenues pour la conception de cette rampe reposent sur :

- Un soutènement côté Seine de type rideau de palplanches, dans la continuité du rideau en pied de berge de délimitation de la plage d'hélophytes ;
- Un soutènement intermédiaire de type rideau de palplanches, constituant la délimitation côté Seine de la rampe d'accès ;
- Un soutènement supérieur de délimitation côté terre de la rampe d'accès.

**FIGURE 30 – AMENAGEMENT DE BERGE – TRONÇON N°2 : HALTE NAUTIQUE**

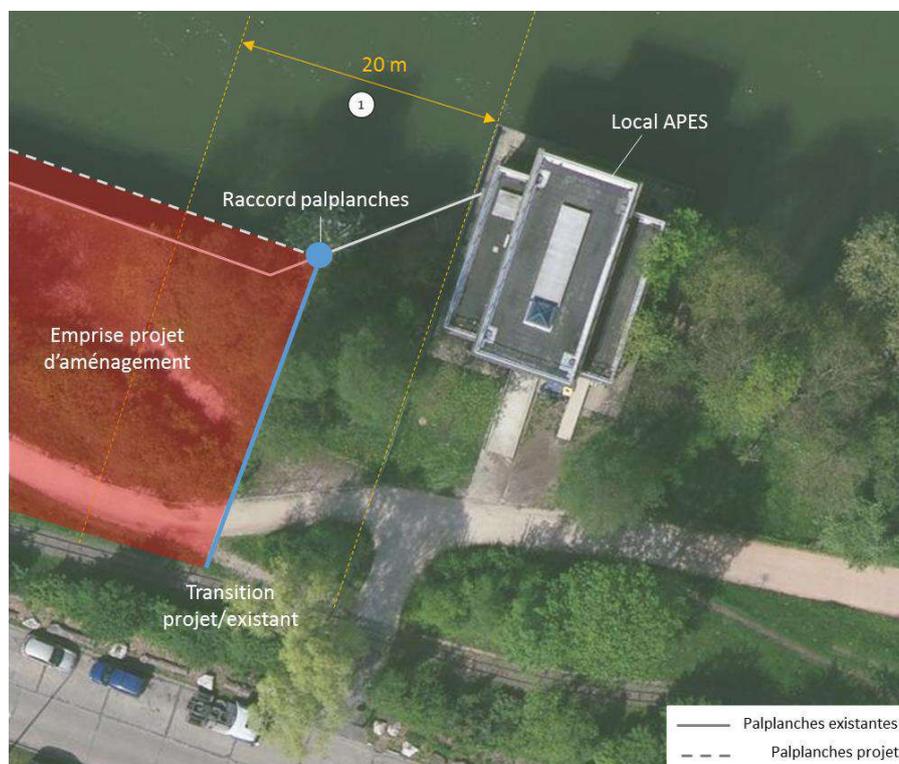


### 6.2.1.2 - Tronçon n°1

Le reprofilage de berge prévu sur le tronçon amont s'applique sur l'emprise du projet d'aménagement, dans la continuité du profil de berge appliqué sur le tronçon n°2 au niveau de l'estacade.

Au niveau du local APES, l'emprise du décroché existant (supérieure à celle du projet d'aménagement) nécessite probablement un raccord de palplanches sur celles existantes en pied de berge.

**FIGURE 31 – AMENAGEMENT DE BERGE – TRANSITION TRONÇONS N°1 ET 2**



### 6.2.1.3 - Tronçon n°3

Il n'est pas prévu de modification structurelle du tronçon n°3 :

- Préservation de la berge actuelle : maintien des blocs et de la végétation en place (cépée et cardamine), et élagage des arbres qui penchent « trop » sur la Seine ;
- Nettoyage générale de la zone (déchets, etc.).

### 6.2.1.4 - Tronçon n°4

Il n'est pas prévu de modification structurelle du tronçon n°4 :

- Préservation du perré maçonné et des escaliers, avec retrait mécanique de la végétation développée et rejointoiement de la maçonnerie pour finition homogène ;
- Préservation du cheminement et du haut de berge boisé.

## 6.2.2 - Structure

Des premiers calculs de dimensionnement ont été effectués sur les différents soutènements de berge :

- Rideau de pied de berge : palplanche en U d'une longueur totale d'environ 15 m pour assurer un caisson côté Seine avant démolition de l'estacade selon une arase supérieure calée à 25,50 m NGF, pour une arase inférieure obtenue d'environ 10,50 m NGF.

En phase définitive, elles seront recépées à une hauteur sous fluviale : arase supérieur 23,00 m NGF, pour un contact avec le TN estimée en première approche à 19,90 m NGF.

Plusieurs solutions techniques sont envisagées pour prévenir du phénomène de calepinage :

- Pose d'une poutre de couronnement en tête pour une finition soignée (bien que sous-fluviale au-devant de la plage d'hélophyte, donc peu visible) ;
- Pose d'une lierne métallique de raidissage côté Seine par moyens subaquatiques.

- Ecran haut de berge et soutènement halte nautique : palplanches en U d'une longueur totale d'environ 10 m. Des premiers calculs de déformés soulignent un déplacement en tête de palplanches d'environ 6 cm en haut de berge. Une solution de confortement par tirants d'ancrage permettrait de réduire cette flèche à 2 cm, à raison d'un tirant tous les 3 m pour une longueur unitaire de 15 m.

Une poutre de couronnement est à prévoir pour prévenir du calepinage et assurer une finition paysagère satisfaisante.

Pour autant, cette solution technique est à confirmer au stade ultérieur d'études en fonction :

- De l'état phytosanitaire actuel des arbres de la berge (actualisation éventuelle de la liste des arbres à conserver) ;
- De la faisabilité technique de réalisation et du risque de refus au fichage des palplanches (état de la structure de berge étant donnés l'historique et le caractère anthropique du site) ;
- De la compatibilité entre la mise en œuvre du soutènement et de la préservation des arbres (en partie supérieure, et au niveau du système racinaire dans le cadre d'un rideau conforté avec des pieux d'ancrage) ;
- De la volonté d'une valorisation écologique plus étendue au projet, avec des techniques de génie végétal, nécessitant a fortiori des pentes d'aménagement plus douces.

- Les soutènements intermédiaires, prévus pour résister aux efforts du batillage fluvial, peuvent être dimensionnés en gabion (section en travers d'environ 2 m<sup>2</sup>), ou en enrochements libres, sans enjeux structurels particulier. Une solution en béton armé préfabriqué peut également être envisagé avec des coûts de mise en œuvre toutefois supérieurs à une solution de type « minéral » (prix unitaire quasiment doublé par rapport à une solution de type cage à gabion).

A noter que ceux-ci sont représentés dans la note paysagère avec une solution palplanches. Pour autant, nous privilégierons une solution de type minérale pour une meilleure intégration paysagère et écologique du site.

## 6.3 - Equipements nautiques

En termes d'équipements nautiques, il est prévu la fourniture et la mise en œuvre :

- D'un ponton flottant ;
- D'une potence supérieure de mise à l'eau.

### 6.3.1 - Ponton flottant

- Dimensionné pour permettre la mise à l'eau simultanée de 2 avirons de 18 m de long, et le support de 20 personnes avec 2 embarcations légères (hypothèse masse totale : Env. 2,5 t) ;

- Equipé a minima de 2 passerelles d'accès avec entraxe maximum de 8 m, avec possibilité de relevage en cas de crue, d'une longueur de 8 à 10 m, assurant ainsi une pente de 15 à 20 % depuis le quai bas au ponton pour une cote RN ;
- Muni des équipements spécifiques suivants :
  - Taquets d'amarrage sur le pourtour des pontons flottants pour permettre notamment l'arrimage d'un bateau de sécurité ;
  - Casiers à chaussures ;
  - Dispositif de dispersion de flottants ;
  - Dispositif favorisant la remontée sur ponton des embarcations les plus longues ou les plus encombrantes ;
  - Une signalisation fluviale de délimitation adaptée aux équipements.

L'implantation de ces équipements nautiques est prévue à plus de 8 m en dehors du chenal de navigation.

En terme d'ancrage et en regard de notre projet, deux solutions discrètes sont envisageables sur une berge aménagée, comme par exemple<sup>9</sup> :

- Ancre direct via une ou plusieurs passerelles d'accès reliées à la berge et au ponton. Par souci de sécurité, ce type d'ancrage doit toujours être doublé d'un ancrage par chaîne ou par câble. Ce type d'ancrage n'est toutefois possible que dans un environnement calme avec une contrainte de courant modéré.
- Ancre via des bracons, si les variations du niveau d'eau sont trop importantes. Il s'agit de bras articulés attachés au ponton et à la berge qui selon leur longueur donneront une amplitude plus ou moins importante au mouvement vertical du ponton. L'accès au ponton est toujours assuré par les deux passerelles d'accès déposées sur le ponton ou la berge.

Au stade ultérieur d'études, une modélisation hydraulique 2D est prévue pour déterminer les conséquences des installations nautiques en lit mineur de Seine en termes d'emprise inondable, de vitesse d'écoulement et de cote maximale de la ligne d'eau atteinte en lit mineur et lit majeur.

### 6.3.2 - Potence supérieure de mise à l'eau

- Dimensionnée pour assurer la mise à l'eau par treuillage d'un bateau type « dragon boat » et d'un bateau motorisé de sécurité directement depuis le haut de la berge, selon les caractéristiques suivantes :
  - Dragon boat : Masse totale = 250 kg – L = 14,00 m ;
  - Bateau motorisé : Masse totale = 300 kg – L = 4,00 m – l = 1,70 m.

La potence permet une mise à l'eau directe depuis le haut de berge, sans manutention par la rampe d'accès.
- Satisfaisant aux prescriptions suivantes :
  - Respect des contraintes de sécurité pour la protection des personnes et des biens ;
  - Adéquation de la potence avec les différents types d'usagers (riverains, navigation fluviale incluant signalisation adaptée à la navigation si nécessaire, etc.) ;
  - Insertion cohérente de la potence dans son environnement ;
  - Garantie d'un découpage séquentiel des opérations (élingage, treuillage, mise à l'eau/mise hors d'eau) ;
  - Modelage permettant une facilité d'entretien (prévoir interventions par nacelle) avec limitation des interventions et des coûts ;
  - Aménagement d'une plateforme en haut de berge à proximité immédiate de la potence pour faciliter l'arrimage/désarrimage des embarcations.
  - Compatible avec un fonctionnement électrique par télécommande.

<sup>9</sup> <https://www.dockmarine-europe.fr/fr/>

## 7 - PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE & TRAVAUX

### 7.1 - Démolition de l'estacade

La démolition de l'estacade des Mariniers présente plusieurs enjeux et risques.

D'une part la structure de l'estacade est fortement dégradée et même si un effondrement immédiat ne semble pas probable, l'intervention de déconstruction constitue un risque d'effondrement non contrôlé avec une pollution de la Seine et la mise en péril du personnel intervenant sur site.

D'autre part, l'implantation de la structure à cheval sur la berge de la rivière rends une déconstruction compliquée sans une pollution de la Seine par les gravats.

#### 7.1.1 - Mécanisme de fracture

Il y a deux types de risque de ruptures pendant les travaux de déconstruction. D'une part il y a les risques d'un effondrement total ou partiel de l'estacade déstabilisée par la déconstruction en cours et d'autre part il y a la rupture d'un élément découpé lors de son grutage et évacuation. L'analyse de ces risques est complexifiée par le manque total de plans indiquant le ferrailage et les caractéristiques des matériaux.

##### 7.1.1.1 - Effondrement total ou partiel de l'estacade

En ce qui concerne les risques d'un effondrement total ou partiel de l'estacade, l'analyse de la structure amène à envisager deux mécanismes de défaillance de la structure pendant la déconstruction :

- Une défaillance locale d'un poteau de la file extérieure, emportant les poteaux adjacents dans la chute.  
Lors de la déconstruction, il faut découper et évacuer le tablier de part et d'autre d'un portique avant le découpage du portique. Les 14 poteaux de rive comportant des cassures doivent donc être renforcés aux droits des fractures avant la déconstruction.
- La déconstruction de la partie extérieure déstabilise l'équilibre transversal de l'estacade et fait basculer la structure soit par le haut (sous la poussée du sol) soit par un glissement par le bas.  
Avant la déconstruction, il faut décharger le mur de soutènement arrière de l'estacade en excavant et dégagant le mur.

##### 7.1.1.2 - Rupture d'un élément découpé

La rupture d'un élément découpé concerne essentiellement la dalle de couverture. La dalle et en particulier les poutres secondaires sont très dégradées et nous pouvons craindre qu'un changement des sollicitations puisse faire plier la dalle lors du grutage. Pour limiter ce risque, nous conseillons d'effectuer le levage par plusieurs points.

**PHOTO 12 – EX. D'EVACUATION DE CORNICHE D'OUVRAGE PAR LEVAGE**



## 7.1.2 - Décompression du voile extérieur

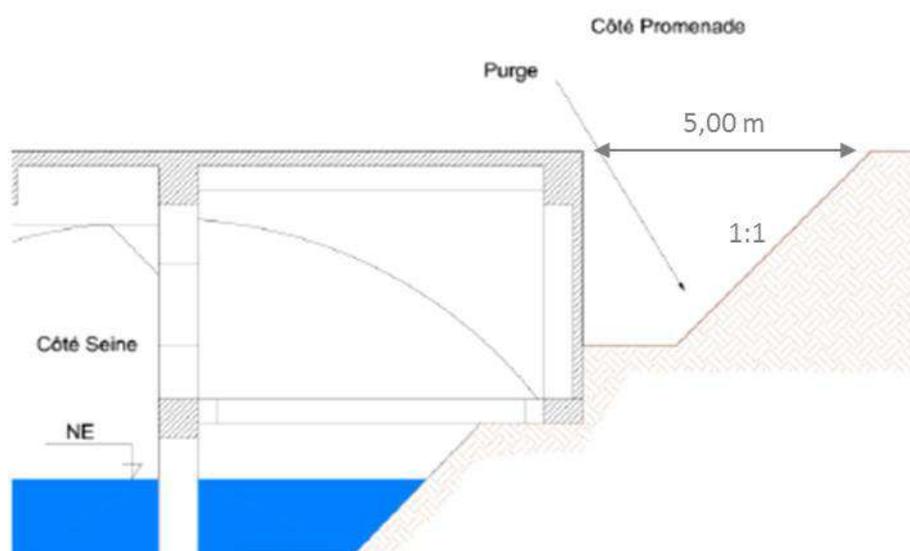
La solution présentée est à privilégier dans la mesure des servitudes du projet (préservation des arbres remarquables par exemple).

### 7.1.2.1 - Solution terrassement

Une purge du terrain amont est à effectuer de manière à supprimer la poussée des terres appliquée sur l'ouvrage et de déconstruire l'estacade sans réalisation d'ouvrage provisoire. La géométrie de la purge est à définir en études géotechniques en fonction des conditions de stabilité des sols en place, du niveau d'eau, de la durée des travaux et de l'emprise des travaux libérée par le maître d'ouvrage.

En première approche, nous pouvons envisager un dégagement de l'ordre de 5 m entre le voile extérieur de l'estacade et le haut de talus de la berge, pour une pente de talus provisoire de l'ordre de 1:1, cette géométrie étant à confirmer par le bureau d'études externe géotechnique chargé des calculs de solutions de confortement provisoire.

**FIGURE 32 – COUPE TYPE SOLUTION DECOMPRESSION TERRAIN PAR TERRASSEMENT PREALABLE**



Cette méthode est la solution la plus rapide et la plus simple à réaliser, mais elle nécessite une certaine emprise côté promenade. Il s'agira de vérifier ultérieurement la compatibilité entre les pentes de talus à prévoir, et les aménagements annexes existants tels que la voie de chemin de fer.

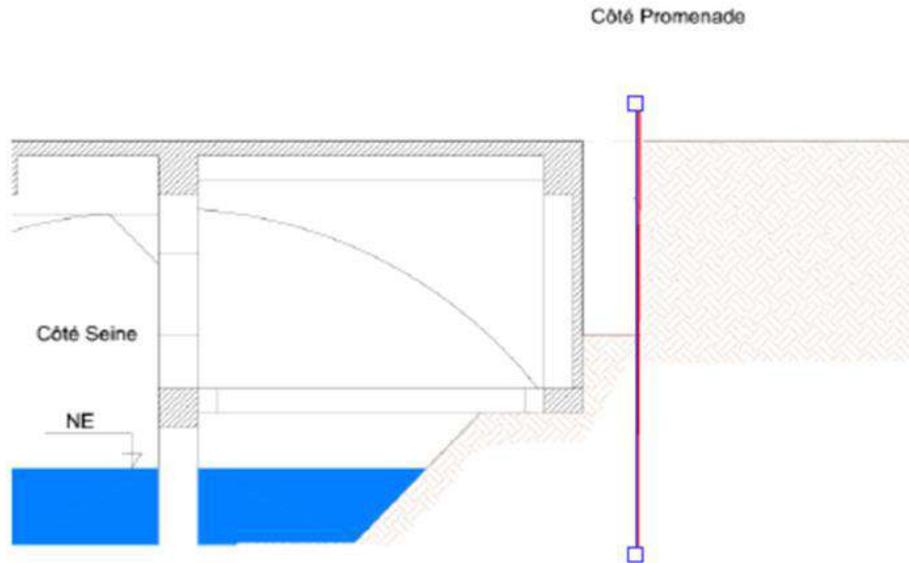
### 7.1.2.2 - Solution écran

La réalisation d'un écran de protection de type palplanche pour retenir les terrains existants et préserver les arbres remarquables à conserver dans l'emprise chantier, permet d'assurer la stabilité du talus pendant les travaux de déconstruction au plus proche de l'estacade, et ainsi s'affranchir des contraintes d'emprise. Les volumes de terrassement sont également limités.

Cet écran peut être envisagé de façon provisoire, avec retrait final après les travaux de démolition et d'évacuation, ou de façon définitive. Il est à noter que cet écran participe également au projet d'aménagement final, notamment à proximité des arbres à conserver, et qu'il est hautement préférable d'optimiser sa mise en œuvre et de valoriser sa fonction de protection au titre des travaux de démolition en un ouvrage définitif au titre de l'aménagement de berge.

La solution provisoire serait à privilégier uniquement si l'implantation d'un écran entre les deux phases de travaux venait à varier. Le cas échéant, elle nécessite de doubler les postes de mise en fiche entre la phase de démolition de l'estacade, et la phase d'aménagement de berge.

**FIGURE 33 – COUPE TYPE SOLUTION DECOMPRESSION TERRAIN PAR ECRAN**



Les avantages de cette méthode sont le gain de place, la réduction de la quantité de déblais. En phase de réalisation, la mise en œuvre de l'écran nécessite une emprise similaire à celle de décompression par terrassement de 5 m : en effet, n'étant pas possible de venir construire l'écran depuis la Seine ou l'estacade, l'engin devra se positionner sur la berge. Cependant, dans le cas de présence d'un arbre ou d'un élément ponctuel à préserver il est possible de le contourner. C'est pour cela que cette solution est envisagée ponctuellement dans les zones où les arbres sont à conserver.

### 7.1.3 - Déconstruction du Génie Civil

Les problématiques principales de la déconstruction sont d'une part d'assurer la stabilité de la structure fortement dégradée pendant la déconstruction progressive, et d'autre part de réduire au maximum les risques de la pollution de la Seine lors de la déconstruction.

#### 7.1.3.1 - Confinement des travaux pour la protection de l'environnement.

La destruction de l'estacade peut être faite de façon rapide et facile par explosif ou pince hydraulique si on ne tient pas compte de l'aspect environnemental.

**PHOTO 13 – EX. DEMOLITION PAR EXPLOSIFS DU COOPER RIVER BRIDGE, 2005**



La problématique d'une telle approche est la présence de la Seine avec la pollution par les graviers et poussières de la démolition.

Le captage des débris de concert avec la démolition est difficile dans le contexte de l'estacade. Pour ce faire, il faudrait installer un réceptacle sous l'ouvrage. C'est à dire entre les poteaux et poutres de l'estacade.

Cette installation ne peut pas reposer sur le fond de la rivière en pente sous l'ouvrage, mais sera nécessairement accrocher aux structures à démolir.

L'installation du réceptacle demande une intervention sous l'ouvrage avant les travaux et un entretien et l'évacuation de gravats pendant la déconstruction avec les risques non négligeables pour le personnel.

Nous optons donc pour un confinement hydraulique de la zone des travaux avec une barrière de confinement contournant la partie hydraulique de l'estacade. Cette barrière doit résister au courant du fleuve, mais comme nous ne prévoyons pas un assèchement de la zone d'intervention, la barrière n'a pas de vocation à résister à la pression d'eau.

Nous pouvons donc envisager deux méthodes de confinement :

- Par mise en œuvre d'un batardeau classique en palplanches avec un lien en tête ;
- Par construction d'une barrière de type paroi berlinoise avec des pieux en H et des panneaux de liaison entre pieux, posés dans les fentes constituées par les semelles de H.

Cette dernière approche a l'avantage d'être plus rapide en installation et évacuation, mais comme c'est une installation plus fragile, dépendant de la pente de fond pour la mise en place des panneaux, nous optons plutôt pour la méthode classique et éprouvée des palplanches.

Sous l'ouvrage on trouve une épaisseur de vase entre 0,2 et au-delà de 2,0 m. Pour éviter que les débris de l'estacade se mélangent avec la vase, il faut évacuer celle-ci avant la mise en place du confinement via une opération de dragage (Cf. § 7.2).

### 7.1.3.2 - Déconstruction

La déconstruction proprement dite peut se faire de deux façons. Soit on détruit l'ouvrage par pince hydraulique et récupère ensuite les débris au fond du confinement, soit avec un découpage par scie à diamant et un grutage des éléments découpés. Les parties sous l'eau doivent dans les deux cas être démolies partiellement ou complètement par pince hydraulique.

PHOTO 14 – EX. D'OUTILS DE DEMOLITION D'OUVRAGE GC



Pelle équipée d'une scie à diamant



Pelle équipée d'une pince hydraulique

L'avantage de la démolition par pince hydraulique est que l'opération peut être faite sans intervention humaine sur l'estacade. Par contre, les débris (environ 1 800 m<sup>3</sup>) vont s'agglomérer sous l'estacade et ne pourront pas être évacués avant le fin de la démolition au-dessus. Ces débris vont par ailleurs compliquer la démolition des parties basse de l'édifice.

On empêchera, avec le découpage par scie à diamant et le grutage des éléments découpés, l'agglomération des débris sous l'ouvrage. Le point sensible de cette méthode est la nécessité d'une intervention humaine sur l'ouvrage lors de la déconstruction avec les risques que ceci entraîne. Même avec la découpe et l'évacuation des éléments d'ouvrage, le confinement reste recommandé.

La déconstruction va inévitablement produire une certaine quantité de gravats et poussières sous l'ouvrage et les travaux notamment l'évacuation des pieux va perturber la vase sous l'ouvrage. Suite à ces réflexions, on opte plutôt pour une déconstruction de la structure hors d'eau avec un découpage par scie à diamant et un grutage des éléments découpés. Les pieux sous l'eau seront découpés par pince hydraulique au niveau du lit de la Seine (hors vase). Comme la structure est fortement dégradée, il faut réduire au maximum les interventions humaines sur et sous l'ouvrage en particulier lors de la déconstruction. Les interventions doivent donc se faire de préférence avec des pelles et grues installées sur des barges sur la Seine ou sur le terrain derrière l'estacade.

Avant la déconstruction de la structure, il faut par sécurité décharger le mur de soutènement de l'estacade. Il faut donc prévoir une excavation en arrière du mur. La mise en place d'un soutènement pour limiter les excavations doit se faire avec un minimum de vibration pour réduire l'impact sur l'estacade.

### 7.1.3.3 - Programme et phasage de déconstruction

Le programme de déconstruction le plus pertinent nous semble ainsi être le suivant :

- Mise en place d'un batardeau en palplanches cloisonnant l'estacade par rapport à la Seine.
- Renforcement des 14 poteaux de rive fortement dégradés.
- Décapage du revêtement bitumineux mince sur la dalle de l'estacade pour limiter le risque de pollution en Seine au moment de la démolition (hydrodémolition via appareil téléguidé).
- Démontage du garde-corps.
- Excavation à l'arrière de l'estacade pour décharger le mur de soutènement de la file C. Selon l'étude définitive éventuellement avec la mise en place d'un soutènement derrière le mur initial, mais permettant l'excavation et la décharge.
- Démontage des réseaux présents sous l'ouvrage. (Contrôle amiante et plomb préalable nécessaire).
- Déconstruction de l'estacade :
  - Sciage et démontage du tablier, puis des portiques ;
  - Démolition des pieux.
- Evacuation des produits de démolition dans l'enceinte étanche.
- Recépage des palplanches en pied de berge au titre du projet d'aménagement de berge.

## 7.2 - Dragage et gestion des sols pollués

### 7.2.1 - Principe de l'intervention

L'opération de dragage répond aux besoins des embarcations mobilisées dans le cadre du projet, en particulier en cas d'intervention sur l'estacade et les berges par voie fluviale.

### 7.2.2 - Définition du besoin de dragage

#### 7.2.2.1 - Evaluation des tirants d'eau et niveaux de référence

Le bras de Gennevilliers se situe sur le bief de Bougival-Chatou. La Retenue Normale sur le bief est évaluée à 23,85 m NGF (Cf. 4.6.1). Cependant un niveau de navigation plus bas est également possible, celui-ci est estimé en première approche à la Retenue Normale théorique : 23,55 m NGF.

A l'état actuel des réflexions, on suppose qu'un tirant d'eau minimal de 2 m est attendu pour l'ensemble des travaux, à savoir depuis les sites de mise à l'eau et reprise à terre, jusqu'au site de l'estacade.

Le dragage consistera donc à traiter les points hauts situés au-dessus de la cote 21,55 m NGF.

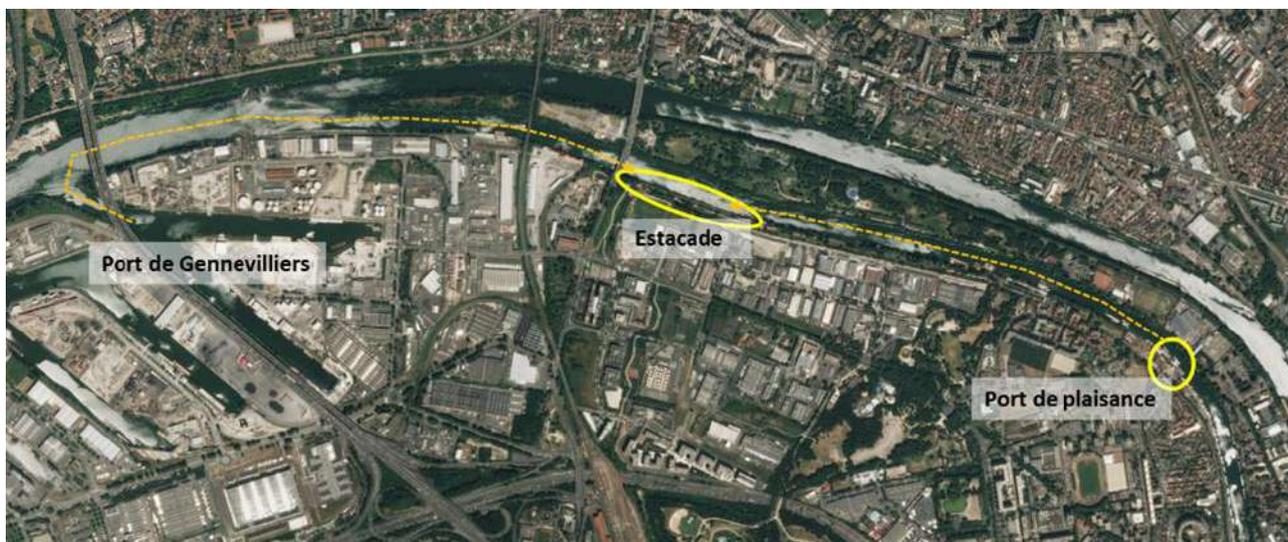
Au niveau de l'estacade le dragage sera plus conséquent afin de retrouver le substrat dur, et ainsi permettre d'accéder facilement aux éléments constitutifs de l'ouvrage pour la démolition. Une cote 20,00 m NGF est ainsi visée afin de dégager les fondations de l'estacade.

### 7.2.2.2 - Périmètre de dragage

Le site de mise à l'eau des engins peut être envisagé au niveau du port de plaisance ou du chantier naval du Quai Alfred Sisley (Villeneuve-la-Garenne) ou au niveau du port de Gennevilliers.

Outre la mise à l'eau, ces sites doivent permettre une reprise éventuelle des matériaux excavés (sédiments, terres), macrodéchets ou déblais de chantier.

**FIGURE 34 – LOCALISATION DES SITES DE MISE A L'EAU ET PARCOURS ENVISAGES**



Fond : Bing Aerial

Le dragage portera sur le bras de Gennevilliers uniquement. Il est en effet supposé que les accès au port de Gennevilliers sont suffisamment entretenus pour un accès à des barges de tirant d'eau supérieur à 2 m.

Deux secteurs sont traités : un chenal de navigation permettant de relier le port de Gennevilliers au port de plaisance et le site de chantier devant l'estacade. Cette approche ne considère pas de zone d'évitage particulière. Le chenal de navigation doit permettre le passage de bateaux type Freycinet. En ce sens, une largeur de 15 m est supposée.

Sur ces zones, les volumes de dragage sont évalués à partir des fichiers de données bathymétriques VNF suivantes :

- RBS\_030\_004Y15\_Bras\_Gennevilliers
- RBS\_031\_004Y15\_Bras\_Gennevilliers
- RBS\_032\_004Y15\_Bras\_Gennevilliers

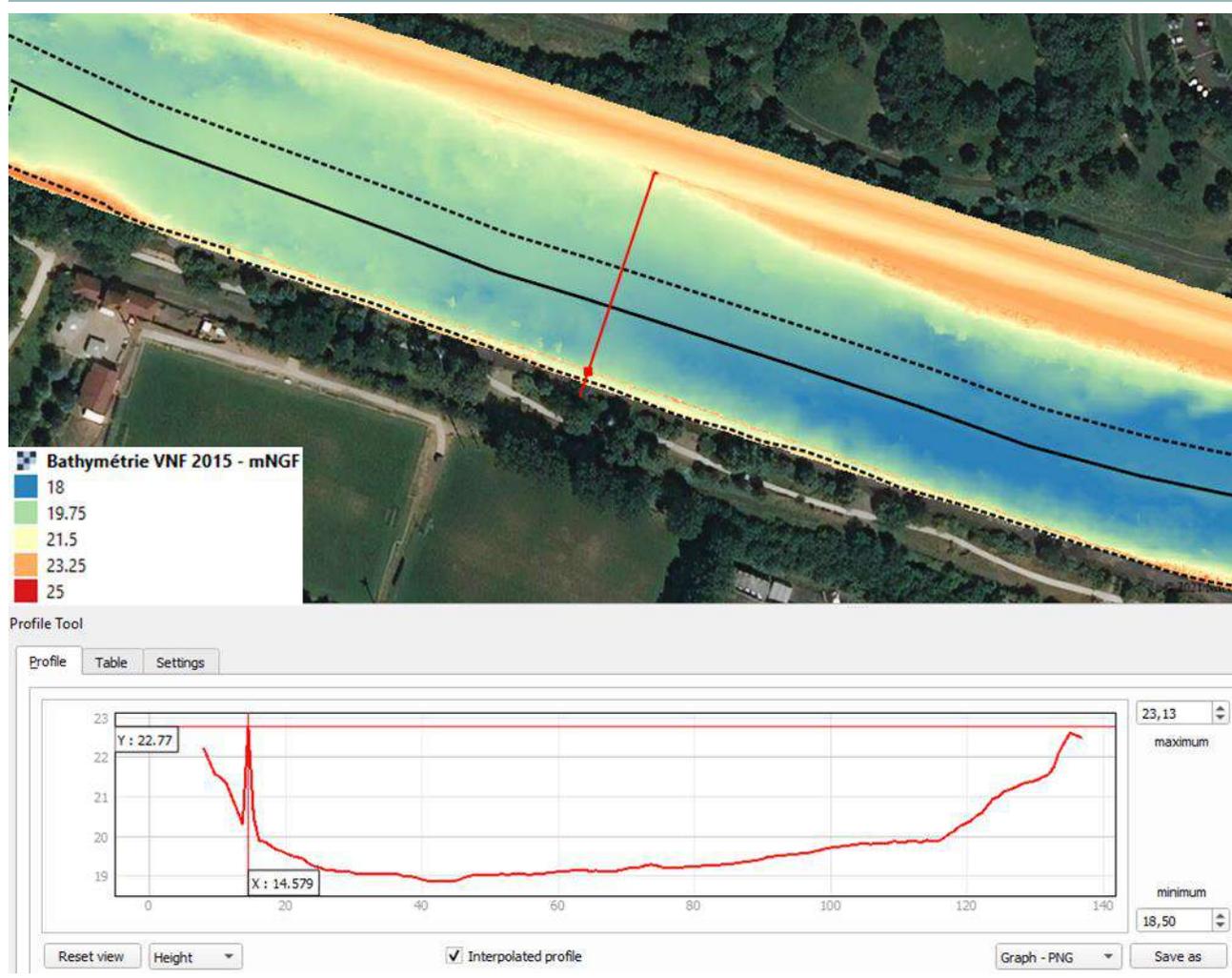
Ces levés ont été effectués en 2015. Des données plus récentes permettraient d'évaluer plus finement le gisement à draguer. Par ailleurs, ces données ne couvrent pas tout le secteur d'étude : il manque 500 m du bras de Gennevilliers à l'amont.

FIGURE 35 – DELIMITATION DES ZONES DE DRAGAGE



On note une bathymétrie profonde sur le bras permettant d'envisager un tirant d'eau bien supérieur à 2 m pour un niveau RN.

FIGURE 36 – BATHYMETRIE DU BRAS DE GENNEVILLIERS ET PROFIL EN TRAVERS FACE A L'ESTACADE



Fond : Openstreetmap

### 7.2.3 - Volume et épaisseur de dragage

A partir des données bathymétriques et cotes objectifs, on obtient les volumes suivants :

- Volume sur chenal tracé : 0 m<sup>3</sup>
- Volume sur secteur proche estacade : 4 100 m<sup>3</sup>

Les dragages sont ainsi limités au droit de l'estacade (sur l'emprise des levés bathymétriques disponibles). L'approche proposée ici ne considère pas l'aménagement d'un talus. Le volume à draguer est ainsi très sécuritaire.

Les épaisseurs à draguer atteignent 3,5 m aux extrémités de l'estacade. Ces secteurs ne seront peut-être pas à draguer, en fonction du profil de berge souhaité.

FIGURE 37 – EPAISSEURS DE SEDIMENTS A DRAGUER



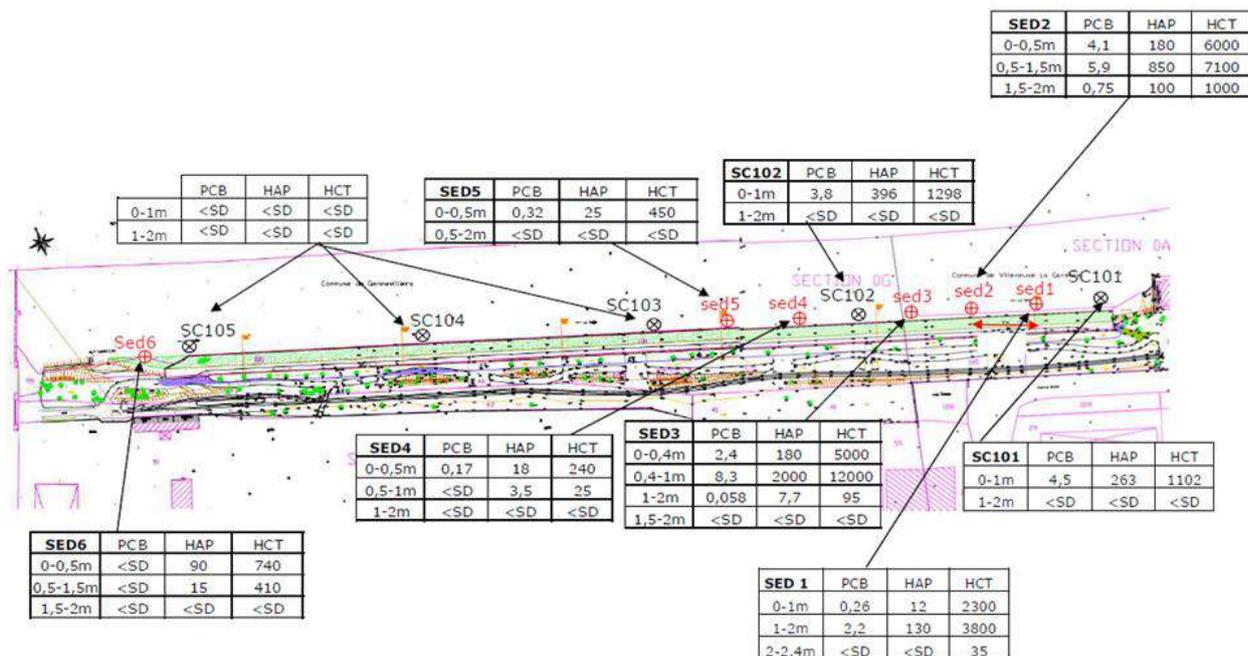
### 7.2.4 - Diagnostic sédimentaire

#### 7.2.4.1 - Adéquation du diagnostic sédimentaire

VALGO (2013) a réalisé un diagnostic sédimentaire le long de l'estacade. L'emprise du levé est cohérente avec l'emprise de la zone de dragage définie ci-avant.

Les prélèvements ont été effectués par carottier, permettant d'atteindre des horizons profonds (2 m ou plus). Les profondeurs d'échantillonnage sont cohérentes avec les épaisseurs de dragage estimées, hormis la limite Ouest du périmètre, entre le pont et l'estacade.

**FIGURE 38 – DIAGNOSTIC SEDIMENTAIRE**



⊕ Implantation des prélèvements de sédiments

Source : Valgo, 2013

Le diagnostic réalisé par VALGO (2013) vient compléter la connaissance des sédiments du site, acquise au travers de la campagne FONDASOL (2007) pour laquelle 6 sondages ont été effectués, dont 5 au niveau de l'estacade (SC101 à SC105).

Les prélèvements et analyses datent de 2013. A la différence de sédiments marins, il n'existe pas de date limite de validité des analyses sédimentaires en milieu continental. Cependant, en fonction de la dynamique d'envasement sur ce secteur, il pourrait être intéressant de réaliser de nouveaux prélèvements le long de l'estacade, mais limités à l'horizon de surface.

Des prélèvements à l'aide d'une benne Van Veen apparaissent suffisants, avec les mêmes localisations que les échantillons de VALGO (2013).

Les mêmes analyses (S1, ISD) sont également souhaitables.

### 7.2.4.2 - Analyses sédimentaires

Le diagnostic sédimentaire porte sur les analyses suivantes : paramètres S1 (Arrêté 09/08/2006 et suivants) et paramètres ISD (Arrêté 12/12/2014). A noter que les matériaux sont décrits grossièrement d'un point granulométrique sans analyses précise. Les analyses sont réalisées par horizon homogène sur chaque carotte.

Les dépassements des seuils de référence suivants sont relevés :

**TABLEAU 17 – ANALYSE DES SEDIMENTS – DÉPASSEMENT DES SEUILS DE REFERENCE**

Echantillons	Dépassement de seuil S1	Dépassement de seuil ISDI
SED 1A (0-1m)	ETM : Cd, Cu, Zn	COT sur brut HCT ETM sur éluat : Sb
SED 1B (1-2m)	ETM : Cd, Cu, Hg, Pb, Zn HAP PCB	COT sur brut HAP (> ISDND) PCB HCT ETM sur éluat : Sb
SED 1C (2-2,4m)		
SED 2A (0-0,5m)	ETM : Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn HAP PCB	COT sur brut HAP (> ISDND) PCB HCT (> ISDND) ETM sur éluat : Sb
SED 2B (0,5-1,5m)	ETM : Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn HAP PCB	COT sur brut HAP (> ISDD) PCB HCT (> ISDND) ETM sur éluat : Sb, Mo
SED 2C (1,5-2m)	HAP PCB	COT sur brut HAP HCT ETM sur éluat : Sb
SED 3A (0-0,4m)	ETM : Cd, Cu, Hg, Pb, Zn HAP PCB	COT sur brut HAP (> ISDND) PCB HCT (> ISDND) ETM sur éluat : Sb
SED 3B (0,4-1m)	ETM : Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn HAP PCB	COT sur brut BTEX HAP (> ISDD) PCB HCT (> ISDND) ETM sur éluat : Sb
SED 3C (1-2m)		
SED 3D (2-2,4m)		
SED 4A (0-0,5m)	ETM : Cd	ETM sur éluat : Sb
SED 4B (0,5-1m)		ETM sur éluat : Sb
SED 4C (1-2m)		
SED 5A (0-0,5m)	HAP	COT sur brut ETM sur éluat : Sb
SED 5D (0,5-2m)		
SED 6A (0-0,5m)	ETM : Cu, Hg, Pb, Zn HAP	COT sur brut HAP HCT ETM sur éluat : Sb
SED 6B (0,5-1,5m)	ETM : Cu, Hg, Pb, Zn	COT sur brut
SED 6C (1,5-2m)		

L'ensemble des échantillons présentent des dépassements de seuils S1, hormis les SED 3C et 3D, SED 4C et 4B, SED 5D et SED 6C. Il s'agit donc d'échantillons d'horizons médians à profonds.

Les matériaux apparaissent plus dégradés à l'Est de l'estacade (échantillons SED 1 et 2) et sur les horizons de surface.

Le dragage de ces matériaux caractérisés par des dépassements de seuils S1 est soumis à autorisation environnementale au titre de la Loi sur l'Eau. De plus, il n'est pas envisageable de réaliser une remise en suspension en dispersion dans le milieu aquatique. Les sédiments dragués devront être gérés à terre.

L'ensemble des échantillons présentent des dépassements de seuils ISD, hormis les SED 1C, SED 3C et 3D, SED 4C, SED 5D et SED 6C, soit des horizons profonds.

Hormis ces échantillons, les sédiments ne sont pas inertes et ne peuvent donc pas être gérés en ISDI.

Les analyses réalisées par FONDASOL (2007) indiquaient déjà des niveaux de dégradation importants dans les sédiments, avec des échantillons SC101, SC102 et SC106 présentant des dépassements de seuils ISDI pour ce qui est des horizons de surface (entre 0 et 1m d'épaisseur). Les paramètres déclassants sont les ETM (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, Sb pour SC101, Sb pour SC106), la Fraction soluble (SC101 et SC102), les PCB, HC et HAP (SC101 et SC102 – HCT uniquement pour SC106). La dégradation la plus importante concerne bien les sédiments à l'Est de l'estacade, observation confirmée par le diagnostic VALGO (2013).

### 7.2.5 - Modalités de dragage

Les volumes de sédiments à draguer sont limités au droit de l'estacade. Il n'apparaît pertinent de mobiliser un outil hydraulique type Drague Aspiratrice Stationnaire pour approfondir la souille pour plusieurs raisons :

- Coût d'amenée/replis important
- Gestion des eaux (4 à 6 fois le volume de sédiments en place) complexe dans un environnement contraint ne permettant pas d'envisager facilement la mise en œuvre de lagunes de décantation, amenant donc à opter pour un ressuyage en géotubes
- Présence probable de macrodéchets importants en pied d'estacade pouvant endommager l'élinde sans extraction préalable ou mesure spécifique

Un outil mécanique (pelle sur ponton) permettra par ailleurs d'intégrer le dragage aux autres interventions effectuées depuis le milieu fluvial (travail sur berge, extraction des macro-déchets, destruction de l'estacade...). La pelle pourra ainsi alterner godet ou BRH sur son bras.

Les matériaux dragués pourront alors être acheminés par barge vers un site de reprise à terre ou directement vers une plateforme de transit ou traitement telle qu'existant sur le port de Gennevilliers (Solvalor, Suez, Veolia...).

En cas de dragage mécanique et transport vers le port de Gennevilliers, un montant d'environ 10 à 12€/m<sup>3</sup> sera à prendre en compte.

### 7.2.6 - Filière de gestion

Les volumes limités de sédiments à draguer permettent d'envisager une réutilisation in situ (merlons, berges...). Mais leur qualité physico-chimique est particulièrement dégradée.

Leur réutilisation en merlon paysager ou berge devra être validée notamment au travers d'un test d'écotoxicité (HP14), à moins d'être confinés.

Les volumes de sédiments sont a priori limités par rapport aux volumes de terres à excaver et traiter. Les sédiments pourraient ainsi s'intégrer au processus d'excavation/transport et gestion des terres avec un impact technico-économique limité. En particulier, un dragage mécanique permettant de limiter la quantité d'eau dans les matériaux extraits, un export par barge vers un site de transit (matériaux non inertes non dangereux ou dangereux) ou traitement comme il en existe sur le site de Gennevilliers apparaît comme une solution raisonnable.

Les sédiments pourront être également envoyés en site de stockage : ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) ou ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux). Les seuils d'acceptation pour ce type d'installation sont fixés par Arrêté Préfectoral propre à l'ICPE, au même titre que les sites de transit ou traitement. En général, pour les sédiments, le critère dangereux ou non dangereux est défini au regard du test d'écotoxicité HP14 sur ce type d'installation. Néanmoins, certaines disposent d'un référentiel propre, comme celui utilisé par VALGO (2013).

Au niveau des sites de traitement, un lavage hydraulique peut être réalisé. Il permettrait une séparation des fractions sédimentaires les plus fines, concentrant les polluants, des fractions plus grossières, réutilisables sur chantier par exemple dans une logique d'économie circulaire. A ce titre, on note également des projets de R&D portés par ce type d'installation, notamment pour l'intégration des sédiments dans des bétons. Ce processus, en cours de développement, pourrait être utilisé dans le cas présent pour réutiliser des éléments (type blocs) sur le projet également.

D'un point de vue économique, l'acceptation en ISD peut être évaluée à :

- 80 €/tonnes en ISDND ;
- 120 €/tonnes en ISDD.

Pour des sites de transit et traitement, non soumis à la TGAP, les montants sont moindres :

- 50 €/tonnes pour des matériaux non dangereux ;
- 80 €/tonnes pour des matériaux dangereux.

Il existe des sites de transit et traitement pour les sédiments (a priori non dangereux, sous réserve d'un test HP14 négatif) sur le port de Gennevilliers, mais les sédiments devront peut-être faire l'objet d'un traitement sur des sites plus lointains, comme le port de Rouen. La gestion des sédiments nécessite en effet plus d'espace que des terres, notamment pour la gestion des eaux de ressuyage.

Dans ce cas, le coût du transport fluvial est à considérer. Pour 4 100 m<sup>3</sup> de sédiments à draguer (soit environ 5 500 tonnes) et un site de traitement situé à 200 km (type port de Rouen), le montant de transport sera de l'ordre de 80 000 € HT (15€/tonnes).

D'autres valorisations restent envisageables mais seront beaucoup plus complexes à mettre en œuvre ou dépendantes d'autres projets et besoins locaux (merlons paysagers, merlons anti-bruit, sous-couche routière, remblais divers...).

### 7.2.7 - Données manquantes

Afin de préciser le volet dragage, les données suivantes sont nécessaires :

- Définition du projet : intervention par voie fluviale ou terrestre pour l'aménagement du site, besoin en matériaux in situ, site de mise à l'eau et reprise, ajustement des besoins en termes de tirant d'eau, largeur de chenal, zones d'évitage, etc.
- Recherche de la filière de valorisation dans une logique d'économie circulaire et pour une optimisation des coûts ;
- Données bathymétriques du bras de Gennevilliers récentes et couvrant toute la zone depuis le ou les sites de mise à l'eau jusqu'à l'estacade ;
- Diagnostic sédimentaire au droit de l'estacade, sur les horizons de surface uniquement sauf sur le secteur entre le pont et l'estacade, des prélèvements au carottier pourraient s'avérer pertinent si un dragage s'avère nécessaire. Néanmoins, au regard des autres données complémentaires à acquérir (géotechnique notamment), il serait pertinent de remettre à jour l'ensemble du diagnostic sédimentaire devant l'estacade, avec prélèvements au carottier sur l'ensemble de la zone. A l'image de ce qui a été fait par VALGO, 6 prélèvements pourront être effectués avec analyses physico-chimiques sur différents horizons (tranches de 1 m par exemple pour être cohérent avec la profondeur d'enfoncement d'un godet de pelle).

Le diagnostic sédimentaire comprendra une analyse granulométrique, des paramètres Loi sur l'Eau (seuils S1 : métaux, HAP et PCB sur brut) et des paramètres ISDI (sur brut et éluat). Un test d'écotoxicité HP14 sera réalisé sur échantillon moyen.

A noter qu'il est assez peu probable que le test HP14 soit positif au regard des teneurs évaluées et du retour d'expérience sur des sujets similaires. Les sédiments pourront fort probablement être gérés en installation de stockage ou de traitement de déchets non dangereux.

### 7.3 - Phasage des travaux

Les travaux sont prévus pour durer 24 mois contractuellement. Il est considéré ici un rallongement de la durée des travaux de 3 mois liée à la réalisation de la halte fluviale. La durée d'intervention et les périodes d'intervention seront probablement à adapter en raison des contraintes environnementales et hydrauliques (qui seront affinées en phase AVP).

En première approche, le phasage suivant est retenu :

Phasage des travaux	Durée estimée	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T3	
		2024	2024	2025	2025	2025	2025	2026	2026	2026	2026	
<b>Installations de chantier - préparation des travaux</b>	3 mois											
<b>Travaux de dragage et évacuation des sédiments</b>	2 mois											
<b>Travaux forestiers (défrichage et élagage)</b>	2 mois											
<b>Travaux de démolition de l'estacade</b>												
Renforcement des voiles	1 mois											
Batardeau provisoire en Seine	2 mois											
Décompression de la file C	2 mois											
Démolition de l'estacade et évacuation des matériaux de dé	6 mois											
<b>Travaux d'aménagement des berges</b>												
Travaux de terrassement, évacuation / traitement & dépollu	3 mois											
Travaux VRD et réseaux	3 mois											
Fonçage des pieux	3 mois											
Soutènements intermédiaires de berge (palplanches, murs	6 mois											
Remblais et aménagement des talus (protection enrochem	6 mois											
Génie civil et superstructures (belvédères, escaliers, promena	9 mois											
<b>Aménagements paysagers</b>												
Plantations, équipements connexes, revêtements	3 mois											
Aménagements nautiques (pontons, potence, etc.)	3 mois											

En terme de réalisation, nous préconisons principalement une intervention gérée directement depuis la voie fluviale.

Des interventions complémentaires pourront être effectuées par voie terrestre, notamment en regard des travaux préparatoires et des dispositions en haut de berge. Le cas échéant, et comme évoqué au § 5.5, toutes les dispositions seront prises pour assurer la protection des rails de chemin de fer existants. Une remise en état identique à l'état initial sera exigée au(x) Titulaire(s) des travaux, sur la base de constat d'Huissier avant et après travaux.

Une alternative serait possible concernant la mise en œuvre du caisson de palplanches préalablement au dragage sédimentaire pour limiter le départ de fines en Seine. Cette approche nécessiterait des équipements mécaniques adaptés pour permettre un curage par pelle long bras sur une barge à distance de la zone concernée.

A noter que des mesures spécifiques peuvent également être appliquées dans le cas de la réalisation du dragage sédimentaire avant mise en œuvre du caisson via la réalisation d'un barrage filtrant par exemple.

Dans tous les cas, les services de l'état imposeront très probablement des mesures en continue de la qualité de la Seine pour justifier de la transparence des travaux en regard de la qualité écologique du milieu. Ce phasage sera affiné au stade ultérieur de conception.

## 8 - ANALYSE MULTICRITERE

Deux scénarios sont considérés pour l'analyse multicritère afin de présenter de manière synthétique les principaux avantages / inconvénients des solutions. Les deux scénarios comprennent donc l'ensemble des variantes techniques et solutions de travaux étudiées dans ce rapport. Le scénario 2 rassemble l'ensemble des partis pris du MOE sur la construction de cette EP. C'est le scénario qui a été chiffré au cours de cette étude. Entre les deux scénarios, la halte fluviale est inchangée. Cependant les variantes entre scénarios sont envisageables : par exemple en jouant sur la longueur de cheminement en berge sur pieux, ou encore sur la modulation entre solutions techniques de berges. Ceci à la fois afin de répondre aux contraintes propres du site (évitement d'un arbre, contrainte accès particulière par exemple) ou à un souhait de varier les rythmes et ambiances tout au long du linéaire.

**TABLEAU 19 – RESUME DU CONTENU DES SCENARIOS D'ETUDE**

Grande phase de travaux	Description des scénarios	Ensemble de variantes constituant le scénario 1	Ensemble de variantes constituant le scénario 2	Autres variantes possibles
<b>Dragage préalable et Démolition de l'estacade</b>	Technique de dragage	Dragage hydraulique	Dragage mécanique	-
	Technique de confinement durant la démolition	Installation d'un réceptacle sous l'ouvrage	Confinement hydraulique par installation d'un batardeau à 1,5 m en extérieur de l'estacade	Confinement hydraulique par barrière type berlinoise
	Technique d'isolement du voile extérieur	Décompression par excavation	Décompression par excavation en zone non contrainte par les arbres. Soutènement définitif en zone contraintes	Décompression par soutènement provisoire
	Technique de démolition de l'estacade	Démolition par pince hydraulique et évacuation à la fin des gravats	Découpage par scie à diamant et évacuation en continu	-
<b>Intervention sur le tronçon 1</b>	Palplanches existantes	Raccord du tronçon 2 sur palplanches existantes	Raccord du tronçon 2 sur palplanches existantes	-
<b>Intervention sur le tronçon 2</b>	Type de cheminement doux	Cheminement en berge avec 3 belvédères ponctuels	Cheminement perché constitué de 3 avancées en Seine	Variation du linéaire de cheminement perché
	Descentes à l'eau	Pas d'accès à l'eau	Descentes à l'eau ponctuelles	-
	Plage d'hélophytes	Plage restreinte dans l'emprise stricte de l'estacade	Plage de largeur 4 m environ, appuyée sur le batardeau en Seine utilisé lors de la déconstruction	Combinaison des 2 solutions
	Profil de berges en section courante	Profil de pentes 3 :1 uniquement	Profil de pente 3 :1 avec localement pentes profil 2 :1 en technique végétale (zone d'escaliers)	Variantes sur la technique de soutènement locale et protection contre battillage
<b>Intervention sur le tronçon 3</b>	Intervention sur les berges boisées	Déboisement pour reprofilage structurel de la berge	Conservation de l'existant (nettoyage en surface et élagage des arbres qui penchent sans intervention structurelle)	
<b>Intervention sur le tronçon 4</b>	Intervention sur le perré maçonné	Rejointoiement et nettoyage du perré sans intervention structurelle	Rejointoiement et nettoyage du perré sans intervention structurelle	-

Les données concernant la gestion des terres et sédiments étant à ce stade incertaines, il n'a pas été considéré de différenciation sur les scénarios concernant ce point. La halte fluviale est identique sur les deux scénarios. Pour chaque scénario d'aménagement développé, une analyse multicritère est réalisée. Cette analyse porte sur le fonctionnement global de l'hydrosystème et les usages qui y sont associés. Elle est établie sur la base des critères d'ordre technique, socio-économique, administratif et financier.

- Critères de valorisation écologique du milieu :
  - La fonctionnalité du lit mineur :
    - ▶ Incidences sur les processus hydromorphologique (dynamique d'érosion),
    - ▶ Incidences sur la qualité des habitats aquatiques,
  - La fonctionnalité des berges :
    - ▶ Incidences sur les processus hydromorphologique (dynamique d'érosion),
    - ▶ Incidences sur les habitats semi-aquatiques (boisement de berges, ripisylve),
  - La fonctionnalité du lit majeur :
    - ▶ Incidences hydrauliques (inondabilité),
    - ▶ Incidences sur les milieux biologiques riverains (boisement de berges, zones humides),
- Continuité des aménagements de circulations douces :
  - Amélioration des équipements piétonniers par rapport à l'existant, sécurisation des itinéraires, etc.
- Valorisation paysagère et les usages :
  - Cohérence des aménagements avec les objectifs paysagers du site ;
  - Les usages riverains, le patrimoine et le paysage ;
- Incidences administratives et réglementaires (procédures à mettre en place) :
  - Incidences hydrauliques du projet ;
  - Incidences écologiques du projet ;
- Critères administratifs et financiers :
  - Contraintes techniques pour la réalisation des travaux ;
  - Coût des travaux ;
  - Cout d'entretien des aménagements ;
- Contraintes en phase chantier :
  - Sécurité lors de la démolition ;
  - Gestion des eaux.

Pour la plupart des critères ainsi définis, un système de notation a été établi afin d'effectuer une hiérarchisation des solutions techniques proposées.

La situation de référence (actuelle) pour chacun des paramètres constitue le niveau 0. La performance de la solution évaluée est notée sur une échelle de notation de -2 à +2. La lecture de cet indicateur est la suivante :

- Si on tend vers +2, la performance sur le paramètre est améliorée ;
- Si on tend vers -2, la situation actuelle est dégradée ;
- Si la note est 0, le paramètre n'est pas impacté (« situation inchangée » ou incidences positives et négatives se compensant).

Légende des tableaux d'analyse multicritère :

<b>2</b>	Paramètre favorable à l'intervention envisagée
<b>1</b>	Paramètre plutôt favorable à l'intervention envisagée
<b>0</b>	Paramètre neutre vis-à-vis à l'intervention envisagée
<b>-1</b>	Paramètre plutôt défavorable à l'intervention envisagée
<b>-2</b>	Paramètre défavorable à l'intervention envisagée

Lorsque les critères ne présentent pas point de comparaison par rapport à la situation actuelle mais entre les deux scénarios, seul un code couleur est utilisé pour valoriser en vert le scénario le plus favorable.

**TABLEAU 20 – ANALYSE MULTICRITERE**

Tableau d'analyse multi-critères			Scénario 1		Scénario 2	
Axe d'analyse	Objectif	Nature de l'intervention	Ensemble de variantes d'aménagement moins ambitieuses		Ensemble de variantes constituant les partis pris du MOE et considérées comme plus ambitieuses	
		Détail des travaux				
Renaturation des berges et valorisation écologique du milieu	Fonctionnalité du lit mineur	Préserver et restaurer la qualité des habitats aquatiques et sur le processus hydromorphologique	Amélioration de l'existant par augmentation de la surface de contact eau/terre par implantation d'une plage d'hélophyte.	1	Amélioration de l'existant par augmentation de la surface de contact eau/terre par implantation d'une plage d'hélophyte plus importante.	2
	Fonctionnalité des berges	Préserver et restaurer la qualité des habitats semi-aquatiques et sur le processus hydromorphologique	Végétalisation de la berge en pente douce	2	Végétalisation de la berge en pente douce, passages avec aménagement anthropiques (escaliers, techniques végétales en pente 2:1)	1
	Fonctionnalité du lit majeur	Favoriser d'un régime de crues de vallée alluviale dynamique	Pente des berges légèrement adoucie sur l'ensemble du linéaire. Destruction de l'estacade qui consiste un obstacle à l'écoulement.	2	Pente des berges légèrement adoucie sur l'ensemble du linéaire. Destruction de l'estacade qui consiste un obstacle à l'écoulement. Les promenades perchées constituent nuancent ces impacts positifs.	1
		Préserver et restaurer la qualité des habitats ripicoles	Pas d'incidences vis-à-vis de la situation actuelle	0	Les arbres remarquables sont conservés.	1
Continuité des circulations douces le long du fleuve	Promenade piétonne	Cheminement en berge ou cheminement perché, accès au bord de l'eau, ...	Promenade le long de la berge conservé	0	Promenade le long de la berge amélioré par la création d'un cheminement parallèle et des accès à l'eau	2
Valorisation paysagère et usages	Concurrence avec les objectifs paysager du site	Plantations en haut de berge, ouverture sur la Seine, ombrages, ...	Ombrages en berge ponctuels mais incidence sur les boisements remarquables pour la construction (replantation par la suite). Possibilité de végétaliser l'ensemble de la berge	1	Ombrages plus important par la promenade perchée ne réduisant pas la possibilité de plantation sous le cheminement. Signal paysager fort par conservation des arbres remarquables existants	1
	Incidence sur les usages actuels	Circulations diverses aux abords de l'établissement scolaire et du projet immobilier, réseaux divers, ...	Amélioration de la situation actuelle en terme de co-visibilité	1	Nette amélioration, favorisation d'usages de pêche	2
Eléments réglementaires	Incidences hydrauliques	Impact sur la section d'écoulement de la Seine en lit mineur	Peu d'incidences vis-à-vis de la situation actuelle. Pente ponctuellement adoucie.	1	Peu d'incidences vis-à-vis de la situation actuelle. Pente ponctuellement adoucie.	1
		Impact sur la zone inondable - bilan Déblai / Remblai	Volume de déblai supérieur au volume de remblai. Risque d'emblacle très faible par rapport à la situation actuelle.	2	Bilan neutre ou légèrement positif en remblais. Les zones remblayées sont principalement situées sous la RN. Risque d'emblacle aible par rapport à la situation actuelle.	1
	Incidences écologiques	Zonages environnementaux, zones humides potentielles, présence d'espèces protégées, ...	Impact sur la flore à enjeu : Cardamine Impatiente (Tronçon 3) et sur les boisements existants (Tronçons 2 et 3)	-2	Peu d'incidence sur l'ensemble du linéaire, les zones à enjeux et arbres remarquables sont préservés	0
Contraintes techniques, travaux d'accompagnement nécessaires, ...		Enumération des contraintes techniques de conception (emprise, stabilité / confortement, ...), de mise en œuvre spécifique, de gestion future, ...	Peu de contraintes techniques majeures envisagées à part en phase travaux	1	Contraintes techniques de réalisation de la promenade perchée. Et liées au confortement en génie végétal à 2:1 des profils les plus raides	0
Estimation financière	Coûts des travaux		Economie liée à la non mobilisation de soutènements en partie supérieure et à la réalisation de belvédères ponctuels plus restreints que les promenades en berge. Equilibre déblais / remblais plus en faveur des déblais.		Solution paysagère plus ambitieuse concernant les cheminements doux et la valorisation écologique en berge : financièrement plus élevée	
	Coûts de gestion et d'entretien		Une intervention tous les 2 ans pour la gestion de la ripisylve en berge. Et le nettoyage du perré béton. 2500 € HT/an		Une intervention tous les 2 ans pour la gestion de la ripisylve en berge. Et le nettoyage du perré béton. Entretien des portions de berge en génie végétal. 5000 € HT/an	
Contraintes en phase chantier	Sécurité lors de la démolition		Conditions de démolition complexe (notamment installation du réceptacle sous ouvrage)		Conditions défavorables pour l'utilisation d'une scie à diamant	
	Gestion des eaux		Gestion complexe des eaux de dragage (méthode hydraulique) et des échappements de fines en cas d'installation de réceptacle sous ouvrage		Séparation hydraulique de l'estacade en démolition pour gestion plus aisée des eaux.	

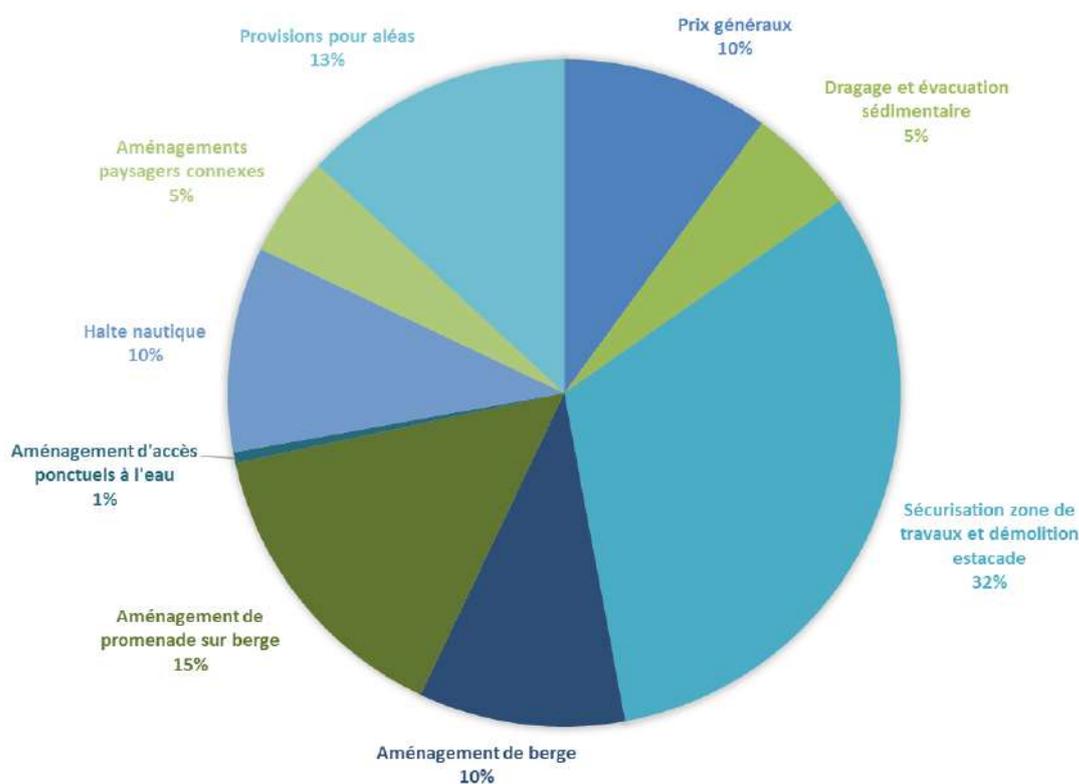
## 9 - ESTIMATION FINANCIERE

■ Montant objectif des travaux (hors Halte nautique) : 13,8 M€ HT

N° prix	Désignation des catégories	Total (€ HT)
100	Prix généraux	1 528 234,50 €
200	Dragage et évacuation sédimentaire	800 000,00 €
300	Sécurisation zone de travaux et démolition estacade	4 866 300,00 €
400	Aménagement de berge	1 517 100,00 €
500	Aménagement de promenade sur berge	
501	Variante 1 : Promenade en terre	728 000,00 €
502	Variante 2 : Promenade perchée	2 231 000,00 €
600	Aménagement d'accès ponctuels à l'eau	79 500,00 €
700	Halte nautique	1 519 750,00 €
800	Aménagements paysagers connexes	742 000,00 €
900	Provisions pour aléas (15 %)	1 992 582,68 €
<b>TOTAL (€ HT) – Variante 1</b>		<b>13 773 467,18 €</b>
<b>TOTAL (€ HT) – Variante 2</b>		<b>15 276 467,18 €</b>

■ Part travaux initiaux – variante 1 (hors Halte nautique) :	12 253 717,18 € HT
■ Part travaux initiaux – variante 2 (hors Halte nautique) :	13 756 717,18 € HT
■ Halte nautique :	1 519 750,00 € HT

### ANALYSE CHIFFRAGE | EP - VARIANTE 2



## 10 - DIAGNOSTIC DES PROCEDURES REGLEMENTAIRES

### 10.1 - Autorisations environnementales

*Réf. Réglementaire : Code de l'Environnement - Livre Ier - Titre VIII - Chapitre unique relatif à l'Autorisation Environnementale – Section 1 : Champ d'application et objet.*

La clef d'entrée de l'analyse des procédures réglementaires environnementales est le dispositif d'autorisation environnementale unique créé par l'ordonnance n°2017-80 du 26/01/17 et ses décrets d'application n°2017-81 et 82 du 26/01/17 codifiés aux articles L181- à 31 et R1811 à 56 du Code de l'Environnement.

L'article L181-1 précise le champ d'application de l'autorisation environnementale. Y sont ainsi soumis :

- Les projets soumis à évaluation environnementale (étude d'impact) ;
- Les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation au titre de la « Loi sur l'Eau » ;
- Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), lorsqu'ils relèvent du régime d'autorisation.

L'article L181-2 précise que l'autorisation environnementale vaut également, pour les projets qui y sont soumis (ne sont reprises ci-après que celles susceptibles de concerner le projet) :

- Déclaration IOTA, enregistrement ou déclaration ICPE.
- Dérogation aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvage.
- Absence d'opposition au titre des sites Natura 2000.
- Autorisation de défrichement.
- Autorisation spéciale au titre des sites classés.
- Autorisation prévue au titre autorisations prévues par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du Code du Patrimoine.

Les paragraphes suivants étudient la position du projet au regard des aspects énumérés ci-avant.

### 10.2 - Evaluation environnementale

*Réf. Réglementaire : Livre Ier - Titre II - Chapitre II - Section 1 du Code de l'Environnement et notamment l'art. R122-2 et son annexe définissant les catégories de projet soumis à évaluation environnementale (étude d'impact) ou à examen au cas par cas.*

Le tableau suivant dresse la liste des rubriques susceptibles d'être concernées par le projet.

**TABLEAU 21 – RUBRIQUES EXTRAITES DE L'ANNEXE R122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

Catégorie de projet	Projet soumis à évaluation environnementale	Projet soumis à examen au cas par cas
<p><b>10. Canalisation et régularisation des cours d'eau</b></p>		<p>Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m.</li> <li>■ Consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m.</li> <li>■ Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m<sup>2</sup> de frayères.</li> <li>■ Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.</li> </ul>
<p><b>47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols</b></p>	<p>a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares.</p> <p>b) Pour La Réunion et Mayotte, dérogations à l'interdiction générale de défrichement, mentionnée aux articles L, 374-1 et L, 375-4 du code forestier, ayant pour objet des opérations d'urbanisation ou d'implantation industrielle ou d'exploitation de matériaux.</p>	<p>a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L.341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.</p> <p>b) Autres déboisements en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare. En Guyane, ce seuil est porté à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20 ha dans les zones classées agricoles par un plan local d'urbanisme ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale ou, en l'absence d'un tel plan local d'urbanisme, dans le schéma d'aménagement régional ;</li> <li>■ 5 ha dans les autres zones.</li> </ul> <p>c) Premiers boisements d'une superficie totale de plus de 0,5 hectare.</p>

Au regard des caractéristiques présentées dans le tableau précédent et des premiers éléments de description du projet, celui-ci ne serait pas soumis à évaluation environnementale. Il devra toutefois faire l'objet d'un examen au cas par cas a minima au titre des travaux et aménagement réalisés au droit des berges (Catégorie 10).

Dans le cas où des opérations de défrichement supérieures à 0,5 ha devront être réalisées, un examen au cas par cas sera également fait au titre de la catégorie 47 du tableau de l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'Environnement.

## 10.3 - Loi sur l'eau

Réf. Réglementaire : Livre II - Titre Ier - Chapitre IV - Section 1 du Code de l'Environnement et notamment l'art. R214-1 qui définit les « IOTA » (installations, ouvrages, travaux et activités) soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Le projet d'aménagement concerne la réalisation d'une nouvelle promenade en bord de Seine. Les rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'Eau visées par le projet sont définies dans le tableau ci-après :

**TABLEAU 22 – RUBRIQUES LOI SUR L'EAU VISEES PAR LE PROJET**

Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique		
Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
3.1.1.0	■ Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :	
	1° Un obstacle à l'écoulement des crues	Autorisation
	2° Un obstacle à la continuité écologique :	
	a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Autorisation
	b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Déclaration
3.1.2.0	■ Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	
	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Autorisation
	2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	Déclaration
3.1.3.0.	■ Installations, ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau :	
	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m	Autorisation
	2° Sur une longueur supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	Déclaration
3.1.4.0	■ Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	
	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	Autorisation
	2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	Déclaration
3.1.5.0	■ Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens " , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " :	
	1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères	Autorisation
	2 Dans les autres cas	Déclaration

3.2.2.0	■ Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	
	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup>	Autorisation
	2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup>	Déclaration
3.2.6.0	■ Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions :	
	système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13	Autorisation
	aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18	Autorisation
3.3.1.0	■ Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	
	1° Supérieure ou égale à 1 ha	Autorisation
	2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	Déclaration

Au regard des rubriques définies dans le tableau précédent et des premiers éléments de description du projet, celui-ci sera soumis au régime d'autorisation, au titre des rubriques 3.1.2.0 et 3.1.4.0.

Le projet sera soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.1.5.0. Selon l'inventaire réalisé en 2016, les enjeux concernant les frayères ont été qualifiés de faible. D'autres opérations sont prévues en berge mais ne concernent pas les zones à frayère: recepage palplanches, enrochement non liaisonné en pied de berge, fonçage de pieux.

Concernant la rubrique 3.1.1.0, une étude de modélisation hydraulique devra justifier de la neutralité hydraulique du projet pour la crue décennale (2016) et la crue centennale (1910). Les calculs d'obstruction de la section mouillée, préalables à la modélisation hydraulique, seront intégrés au rapport d'étude hydraulique.

Concernant la rubrique 3.3.1.0, une caractérisation des terrains devra être effectuée pour définir le caractère humide ou non des sols. Si cela était confirmé, au vu de la surface impactée par le projet, le régime pressenti pour cette rubrique serait déclaratif. La méthode de délimitation et de définition des zones humides doit être conforme à l'arrêté du 24 juin 2008 (critère cumulatif, selon une analyse sur critère pédologique et flore/habitat).

Concernant la rubrique 3.2.2.0, l'estimation de la surface soustraite à la crue, liée à l'implantation d'une placette en lit majeur, devra être réalisée. La surface rendue à la crue, par démolition de l'estacade, sera également calculée. Un comparatif sera donc fait entre les surfaces prises à la crue et les surfaces rendues à la crue pour conclure si le projet est soumis ou non à cette rubrique.

## 10.4 - ICPE

*Réf. Réglementaire : Livre V - Titre Ier du Code de l'Environnement et notamment l'annexe à l'art. R511-9 définissant les installations relevant du régime ICPE (déclaration, enregistrement et autorisation).*

Les rubriques ICPE qui sont visées par le projet de réaménagement des berges sont définies dans le tableau ci-après.

**TABEAU 23 – RUBRIQUES ICPE VISEES PAR LE PROJET**

Installation classées pour la protection de l'environnement		
Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
2517	■ Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques, la superficie de l'aire de transit étant :	
	1° Supérieur ou égal à 1 000 m <sup>3</sup>	Enregistrement
	2° Supérieur ou égal à 100 m <sup>3</sup> mais inférieur à 1 000 m <sup>3</sup> .	Déclaration
2716	■ Transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux non inertes, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719, le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant :	
	1° Supérieur ou égal à 1 000 m <sup>3</sup>	Enregistrement
	2° Supérieur ou égal à 100 m <sup>3</sup> mais inférieur à 1 000 m <sup>3</sup> .	Déclaration avec contrôle
2718	■ Installation de transit, regroupement ou tri de déchet dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2719, 2792 et 2793 ; La quantité de déchets susceptible d'être présente dans l'installation étant :	
	1° étant supérieure ou égale à 1 t ou la quantité de substances dangereuses ou de mélanges dangereux, mentionnés à l'article R.511-10 du code de l'environnement, susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale aux seuils A des rubriques d'emploi ou de stockage de ces substances ou mélanges	Autorisation
	2° Autres cas	Déclaration avec contrôle

Les rubriques 2517, 2716, 3, 2718 visées par le projet, ne sont pas concernées au vu des caractéristiques du projet et du milieu dans lequel s'inscrivent les aménagements projetés (aucune zone de stockage de matériaux ne sera réalisée lors de travaux).

Au vu des premiers éléments fournis, le projet est soumis à autorisation environnementale au titre de l'article L214-1 à 6 du Code de l'Environnement (« Loi sur l'Eau »).

Le contenu du dossier de demande d'autorisation sera conforme aux dispositions des articles R181-13 et suivants du Code de l'Environnement.

Il devra notamment comporter l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14.

Il fera l'objet d'une enquête publique dans les formes prévues au chapitre III du Titre II du Livre Ier du Code de l'Environnement.

Le projet devra également faire l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre de l'évaluation environnementale.

## 10.5 - Autres législations (art. L181-2)

### 10.5.1 - Dérogation aux mesures de protection faune/flore sauvage

Réf. Réglementaire : art. L411-1 et 2 du Code de l'Environnement.

L'article L411-1 interdit notamment, pour les espèces réglementairement protégées :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle ;
- La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces.

L'article L411-2 prévoit la possibilité de déroger à ces interdictions à conditions qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Selon les résultats de l'inventaire faunistique et floristique réalisée par HYDROSPHERE en 2016, plusieurs espèces protégées ont été inventoriées dans l'emprise du projet :

- Quatre espèces de chiroptères (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Murin de Daubenton, Noctule commune) ;
- Le Lézard des murailles ;
- Vingt espèces d'oiseaux protégées (nicheurs, nicheurs probables, nicheurs à proximité, de passage) ;
- Une espèce floristique : la Cardamine impatiente ;
- Présence probable du Hérisson d'Europe.

Selon les caractéristiques du projet et selon les impacts résiduels sur les espèces protégées, un dossier de demande de dérogation espèces protégées pourra être nécessaire. Une demande de complément d'inventaire faune-flore pourra être demandé par les services instructeurs. Le dossier CNPN sera joint à la demande d'autorisation.

### 10.5.2 - Absence d'opposition au titre des sites Natura 2000

Le projet n'est pas situé dans une zone Natura 2000. Par contre, l'île Saint Denis, située en face de la zone d'étude en rive droite de la Seine, est classée en site Natura 2000.

Une évaluation simplifiée Natura 2000 sera jointe au dossier.

### 10.5.3 - Autorisation de défrichement

A premier abord, aucun boisement au sens du Code Forestier n'est présent au droit de l'emprise du projet et aucune opération de coupe ou d'abattage d'arbre sur une surface supérieure à 0,5 ha ne sera réalisée dans le cadre des travaux. Certains arbres devront toutefois être abattus pour les besoins du projet. Toutes les précautions à prendre avant ces opérations seront décrites dans le dossier d'autorisation environnementale.

Dans le cas où la surface de déboisement nécessaire pour la réalisation du projet serait supérieure à 0,5 ha, une analyse plus approfondie des groupements d'arbres présent au droit du site devra être réalisée. Cela permettra d'affiner le diagnostic et de préciser si une demande d'autorisation de défrichement sera nécessaire ou pas.

## 10.5.4 - Sites classés et monuments historiques

Réf. Réglementaire : loi 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

### 10.5.4.1 - Cadre réglementaire

■ L'article L341-1 du Code de l'Environnement dispose :

« Il est établi dans chaque département une liste des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général (...). L'inscription entraîne, sur les terrains compris dans les limites fixées par l'arrêté, l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention. »

■ L'article L341-10 du Code de l'Environnement dispose :

« Les monuments naturels ou les sites classés ne peuvent, ni être détruits, ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale.

Lorsque les modifications projetées portent sur un immeuble classé ou inscrit au titre des monuments historiques, les autorisations prévues aux articles L. 621-9 et L. 621-27 du code du patrimoine valent autorisation spéciale au titre du premier alinéa du présent article si l'autorité administrative chargée des sites a donné son accord.

Lorsque les modifications projetées portent sur un immeuble adossé à un immeuble classé ou sur un immeuble situé dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit au titre des monuments historiques, l'autorisation spéciale prévue au même premier alinéa vaut autorisation au titre des articles L. 621-31 et L. 621-32 du code du patrimoine si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord.

Lorsque les modifications projetées comportent des travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une enquête publique en application de l'article L. 123-2 du présent code, l'autorisation spéciale prévue au premier alinéa du présent article est délivrée après cette enquête publique. »

Selon l'article L632-1 du Code du Patrimoine :

« Dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable, sont soumis à une autorisation préalable les travaux susceptibles de modifier l'état des parties extérieures des immeubles bâtis, y compris du second œuvre, ou des immeubles non bâtis (...). L'autorisation peut être refusée ou assortie de prescriptions lorsque les travaux sont susceptibles de porter atteinte à la conservation ou à la mise en valeur du site patrimonial remarquable. »

Selon l'article L632-2, I, du Code du Patrimoine, « Le permis de construire (...), l'autorisation environnementale prévue par l'article L181-1 du code de l'environnement (...) tient lieu de l'autorisation prévue à l'article L632-1 du présent code si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord, le cas échéant assorti de prescriptions motivées. À ce titre, il s'assure du respect de l'intérêt public attaché au patrimoine, à l'architecture, au paysage naturel ou urbain, à la qualité des constructions et à leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant. Il s'assure, le cas échéant, du respect des règles du plan de sauvegarde et de mise en valeur ou du plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine. (...) »

### 10.5.4.2 - Application au projet

Le projet est situé à l'intérieur de deux périmètres de protection de monuments historiques.

Conformément à ce dernier article, au 4<sup>e</sup> et au 12<sup>e</sup> de l'article L181-2 du Code de l'Environnement, l'Autorisation Environnementale tiendra lieu de l'autorisation prévue par l'article L632-1 du Code du Patrimoine.

## 10.5.5 - Autorisation d'urbanisme

Réf. Réglementaire : loi 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

Les autorisations d'urbanisme (permis de construire et de déconstruire) doivent être demandées en parallèle de l'autorisation environnementale et ne pourront pas être exécutées avant l'obtention de celle-ci.

### 10.5.5.1 - Permis d'aménager / Permis de construire

En raison de leur valeur patrimoniale, artistique ou historique, certains immeubles sont protégés par un classement (arrêté ministériel ou décret en Conseil d'État) ou une inscription (arrêté du préfet de région ou du ministre chargé de la culture) au titre des monuments historiques. Les obligations d'autorisation de travaux sont différentes pour la simple inscription et pour le classement, qui concerne les immeubles les plus intéressants et suppose un contrôle plus approfondi.

Les travaux sur un immeuble situé près d'un monument classé ou inscrit, dits travaux aux abords d'un monument historique, sont soumis à une autorisation d'urbanisme dans certains cas et sous certaines conditions.

L'autorisation d'urbanisme nécessaire dépend de la nature des travaux. Le tableau ci-après synthétise les différents scénarios qui peuvent concerner le projet de réaménagement des berges en Seine de Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne.

**TABLEAU 24 – PRINCIPALES AUTORISATIONS AU TITRE DU CODE DE L'URBANISME PAR TYPE DE TRAVAUX**

Type de travaux	Abords de monuments historiques	Site inscrit ou classé	Autres cas
Murs de soutènement	Selon hauteur du mur (au minimum une Déclaration Préalable, R421-11 CU)		
Création d'une voie - Travaux ayant pour effet de modifier les caractéristiques d'une voie existante	Permis d'aménager (R421-21 CU)		Dispense au titre des ouvrages d'infrastructures (R421-3 CU)
Travaux d'aménagement de voies ou d'espaces publics, installation de mobilier urbain, plantations, etc.	Création d'espace public : Permis d'aménager (R421-20 CU)  Autres travaux : Déclaration Préalable (R421-25 CU) le cas échéant intégrée au Permis d'aménager.	Création d'espace public : Permis d'aménager (R421-20 CU)  Autres travaux : Déclaration Préalable (R421-25 CU)	Déclaration Préalable (dans les réserves naturelles (R421-25 CU)
Clôtures	Déclaration Préalable (R421-12 CU) le cas échéant intégrée au Permis d'aménager	Déclaration Préalable (R421-12 CU)	Déclaration Préalable (R421-12 CU) en zones protégées du PLU ou si imposée par collectivité
Affouillements - exhaussements	Permis d'aménager (supérieur ou égal 2 m/100 m <sup>2</sup> , R421-20 CU)		Permis d'aménager (supérieur ou égal 2 m/100 m <sup>2</sup> , dans les réserves naturelles, R421-10 CU)

En l'état actuel des données de projet à disposition, le projet nécessitera de réaliser des opérations de creusement sur plus de 100 m<sup>2</sup>.

Le projet devra faire l'objet d'un permis d'aménager car il aura pour objectif de créer un espace public, au sein d'un périmètre de monument historique.

#### 10.5.5.2 - Permis de démolir

Un permis de démolir pourrait être nécessaire pour la déconstruction de l'estacade et devra être déposé dans les deux communes concernées par le projet, à savoir Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne.

En effet, un permis de démolir est exigé préalablement à la démolition partielle ou totale d'une construction :

- Relevant d'une protection particulière (par exemple, secteur protégé par un plan local d'urbanisme, bâtiment inscrit au titre des monuments historiques) ;
- Ou se situant dans une commune où le conseil municipal a décidé d'instaurer ce permis, comme Gennevilliers notamment.

Nota : Lorsque la démolition dépend d'un projet de construction ou d'aménagement, la demande de démolition peut être faite au moment de la demande de permis de construire ou d'aménager.

## 11 - INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Pour poursuivre les études de conception du projet, plusieurs campagnes d'investigations sont à prévoir à l'issue de cette étude préliminaire, et avant la phase d'avant-projet, pour disposer de toutes les données techniques complémentaires nécessaires.

Les programmes d'investigations décrits ci-dessous sont complétés lorsque disponibles par le BPU du contrat cadre associé en cours auprès du Maître d'Ouvrage.

### 11.1 - Génie civil

L'estacade et ses équipements doivent faire l'objet d'une série d'investigations en préparation de la démolition. Ces investigations ont deux objectifs :

- Environnemental : détection d'amiante et plomb pour la sécurisation des intervenants et l'évacuation des déchets en filière appropriée ;
- Génie Civil : diagnostic précis de la structure en marge de la déconstruction.

#### 11.1.1 - Investigation environnementale

Les éléments qui doivent faire l'objet d'une investigation complémentaire sont les équipements sous l'ouvrage et la composition des enrobées sur la dalle de l'estacade.

En ce qui concerne les équipements sous l'ouvrage, il s'agit :

- Des 2 conduites visibles sous l'estacade (Cf. § 11.4) ;
- De la passerelle installée sous l'estacade ;
- Des équipements d'origine présents dans les locaux installés entre les portiques de l'estacade (en particulier la bande transporteuse sur une plateforme entre les portiques 88 et 90).

Pour les équipements sous l'ouvrage, il faut faire un bilan amiante et plomb et pour l'enrobée sur l'ouvrage il faut faire un bilan amiante et HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

#### 11.1.2 - Diagnostic de la structure

L'objet du diagnostic structurel est d'évaluer la résistance de l'estacade dans le cadre de la stabilité lors de la démolition et de prévoir les moyens adéquats pour la déconstruction.

Pour évaluer la résistance de la structure, il faut connaître la résistance du béton employé et dans la mesure du possible le taux de ferrailage installé dans les éléments.

Pour déterminer la résistance du béton, on aura besoin d'effectuer un nombre de carottages dans l'ouvrage. Ces carottages doivent être faits de façon à ne pas déstabiliser l'ouvrage et en même temps d'avoir un échantillon représentatif de la structure.

Certains changements de conception de la structure de l'estacade semblent indiquer que l'ouvrage a été construit en plusieurs phases. Les cartes postales de 1906 et 1911 semblent confirmer cette hypothèse. L'extension observée sur les cartes concerne probablement les portiques 107 à 112. Il n'est donc pas à exclure que la composition du béton soit différente dans les différentes parties de l'ouvrage. Pour d'autres changements de conception de la structure, on peut penser que ces variations sont dues à l'exploitation de l'estacade (portiques 1 à 14, 48 à 60 et 64 à 81).

Le tableau suivant fait référence aux préconisations d'investigations complémentaires avant l'inspection par voie fluviale. Il convient de se référer à l'actualisation faite dans le cadre de l'Annexe 08 pour prise en compte des modifications. Celles-ci sont directement intégrées dans le BPU de l'Annexe 07.

**TABLEAU 25 – PROGRAMME INITIAL D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES – GENIE CIVIL**

Prélèvements	Portique 1-14	Portique 15-47	Portique 48-60	Portique 61-81	Portique 81-106	Portique 107-112	TOTAL
Carottage Ø113x240	0	1	0	0	0	1	2
Carottage Ø50x110 dans voiles voûtés	2	2	2	2	2	4	14
Carottage Ø32x80 dans poutres	3	3	-	-	3	3	12
Scan pachométrique de la dalle	3	6	2	2	3	3	19
Scan pachométrique des poteaux	3	3	1	1	1	2	11
Scan pachométrique des poutres sous dalle	3	3	1	1	2	3	13
Scan pachométrique des poutres de liaison	2	3	1	1	1	3	11

### 11.1.3 - Mobilisation des prix du BPU

#### 11.1.3.1 - Investigation environnementale

Les diagnostics amiante sur l'enrobé et les équipements présents sous la structure sont décrits dans le chapitre 900. Le diagnostic Plomb n'est pas présent dans le BPU, ni l'analyse HAP pour enrobé.

- Chapitre 900 – Diagnostic amiante

#### 11.1.3.2 - Diagnostic de la structure

- Chapitre 640 – Essais sur bétons ou roches, auscultation de structures

- ▶ 641 – Essais et mesures sur site ou en laboratoire

Les prix du BPU 641.1 et 641.2 ne correspondent pas en termes de dimensions (pour les carottages) par rapport aux prélèvements prévus. Des modifications de prix ou nouveaux prix sont à prévoir pour les dimensions non citées et les essais à réaliser (longueur carottage non précisée dans le BPU).

- Chapitre 650 – Reconnaissances géophysiques

- ▶ 651 -Reconnaissances soniques ou par radar ou ferrosan

Les prix du BPU ne correspondent pas en termes de dimensions (pour les carottages) ou d'unité pour les prélèvements prévus. Pour le prix 651.7 il est considéré 4 dm<sup>2</sup> par unité de ferrosan défini au 11.1.2.

## 11.2 - Géotechnique

### 11.2.1 - Programme d'investigations

Nous proposons la campagne de reconnaissance suivante :

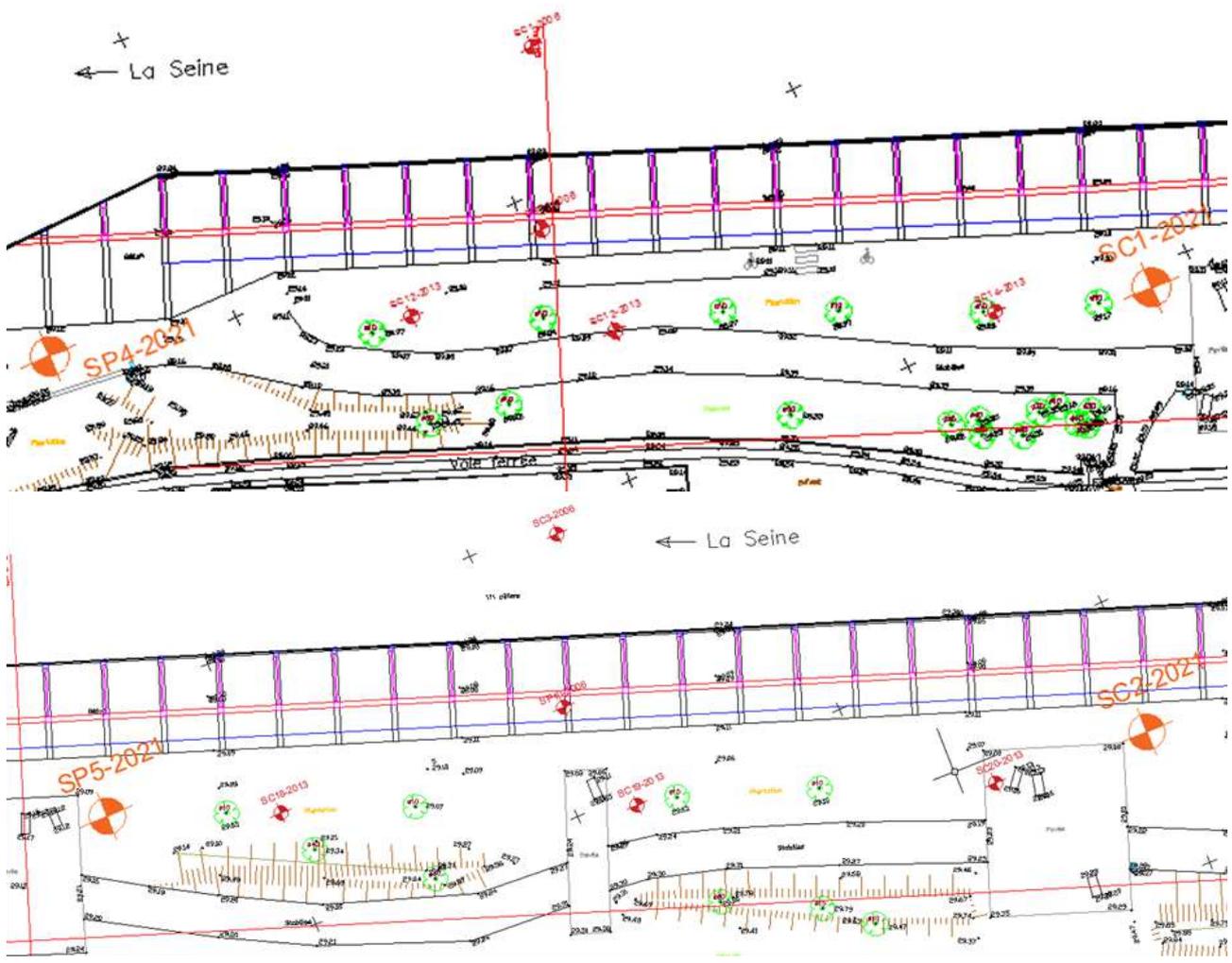
- Une reconnaissance approfondie visuelle des berges sur terre ;
- Une reconnaissance sous-fluviales ;
- 3 sondages carottés à 20 m ;
- 4 sondages destructifs à 20 m avec essais pressiométriques tous les mètres, soit 76 essais pressiométriques ;
- L'équipement en piézomètre d'une profondeur de 15 m d'un des sondages carottés.

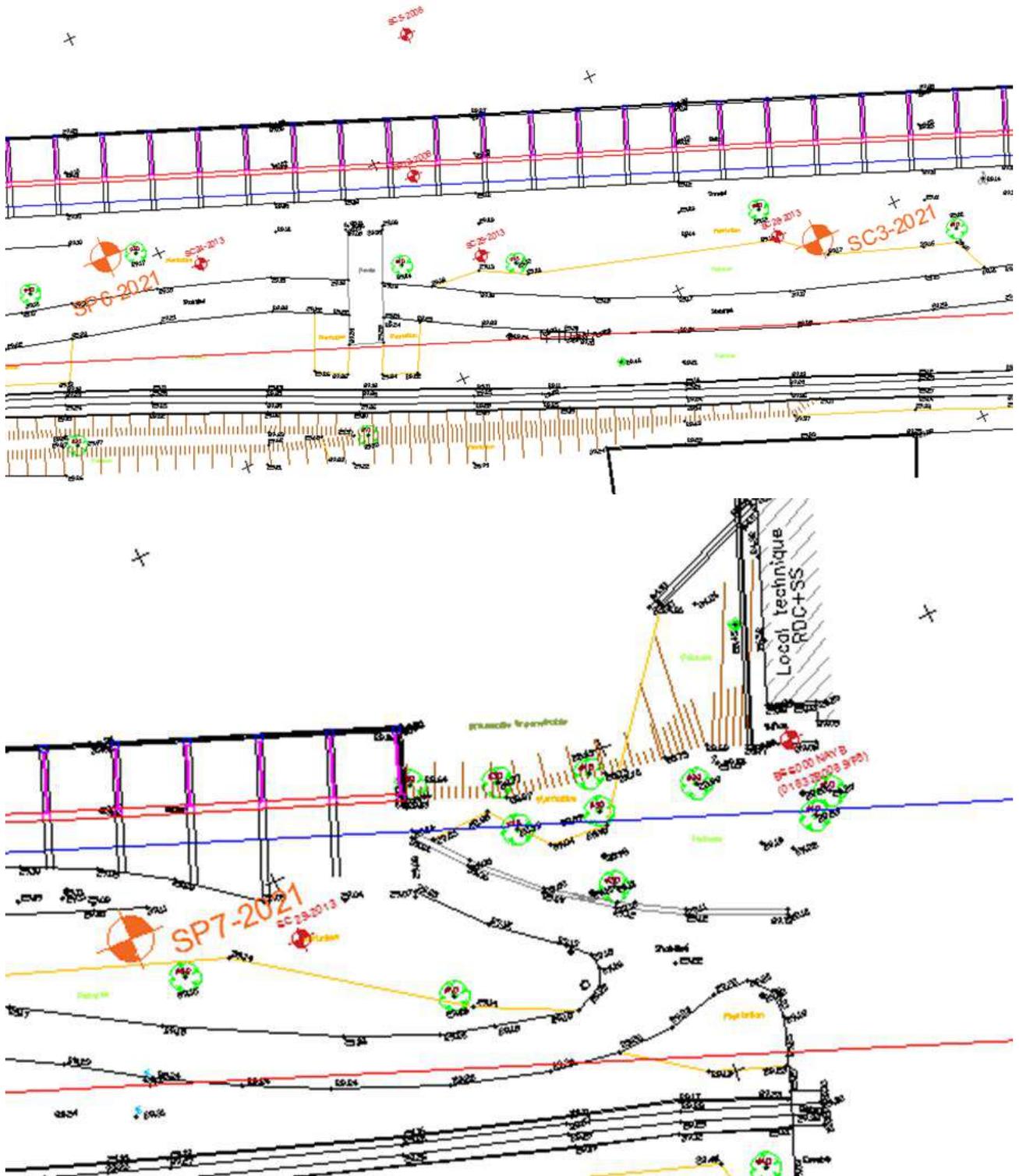
Cette campagne permettra de préciser les épaisseurs de formations et également certaines caractéristiques mécaniques du sol. Les sondages géotechniques sont présentés dans le tableau ci-après ainsi que sur les plans d'implantation (Figure 34), et le nombre d'essais en laboratoire prévus est présenté dans le tableau ci-après :

**TABEAU 26 – SONDAGES GEOTECHNIQUES POUR LES RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES**

Nom du sondage	Type de sondage	Prof. de sondage ( m/TN )
SC1-2021	SC	20
SC2-2021	SC	20
SC3-2021	SC	20
SP4-2021	SP	20
SP5-2021	SP	20
SP6-2021	SP	20
SP7-2021	SP	20

**FIGURE 39 – LOCALISATION DES SONDAGES PLANIFIES SUR LA ZONE D'ETUDE**





**TABLEAU 27 – NOMBRE D'ESSAIS EN LABORATOIRE**

Formation	Granulo.	VBS	limites d'Atterberg	essai œdométrique	Essai triaxial Cu+u
R/AM	6	3	3	1	1
AA	6	6	-	1	1
SB	6	6	-	1	1

Les reconnaissances préconisées sont à intégrer dans la mission G2-AVP à fournir au démarrage de la phase avant-projet. Cette mission réalisée par un prestataire externe contiendra également l'ingénierie géotechnique et à savoir l'actualisation du modèle géotechnique, les notes de calculs des écrans de soutènement (zone de protection des arbres remarquables, chemin piéton, l'aménagement de pied de berge), les types de fondations des murs de soutènements et escaliers, la géométrie des talus tant en phase transitoire que définitive.

Les reconnaissances des palplanches existantes en zone amont sont également à réaliser en phase G2-AVP.

### 11.2.2 - Mobilisation des prix du BPU

- Chapitre 610 – Reconnaissance de berges et levés bathymétriques
  - ▶ 612 – Reconnaissance visuelle approfondie
  - ▶ 613 – Reconnaissance sous-fluviale
- Chapitre 620 – Sondages et essais in situ à terre et en eau
  - ▶ 621 – Amenées, mise en œuvre et repli de matériels de sondage hormis piezomètres
  - ▶ 623 - Essais pressiométriques, phicométriques et de perméabilité

Pour les 4 forages destructifs avec essais pressiométriques.

- ▶ 625 - Piézomètres et tubes PVC
- ▶ 626 - Sondages carottés
- ▶ 629 – Suivi des sondages et forages, dépouillement des essais, analyse des résultats, rédaction des rapports de synthèse

Les prix 629.1, 629.3 et 629.6 au % seront à définir avec le prestataire.

- Chapitre 630 – Essais en laboratoire sur échantillons de sol
  - ▶ 631 - Essais d'identification
  - ▶ 632 -Essais mécaniques
- Chapitre 660 – Missions géotechniques

## 11.3 - Sites et sols pollués

### 11.3.1 - Programme d'investigations

En regard de l'analyse critique des données existantes et des diagnostics antérieurs (Cf. § 4.3), des sondages complémentaires s'avèrent nécessaires afin d'affiner l'état de connaissances des futurs déblais et définir plus finement les modalités de gestion possibles des remblais. Ces sondages permettraient également de définir plus finement les extensions latérales et verticales de pollutions organiques mises en évidence au sein des sols.

Par ailleurs, compte-tenu de la présence de polluants organiques volatils mis en évidence au sein des sédiments et dans les sols et de teneurs en mercure importantes au sein des remblais mais également au regard du projet de base nautique et de loisirs qui pourrait accueillir un public sensible et possiblement des locaux permettant l'accueil des usagers, le contrôle de la qualité des gaz de sol et des éventuels dégazage des eaux souterraines est à prévoir afin de s'assurer de la compatibilité sanitaire de ce changement d'usage.

De plus, un dragage des sédiments sera réalisé dans le cadre des opérations de déconstruction de l'estacade, ainsi les modalités de gestion de ces matériaux seront à prévoir (cf. Volet dragage).

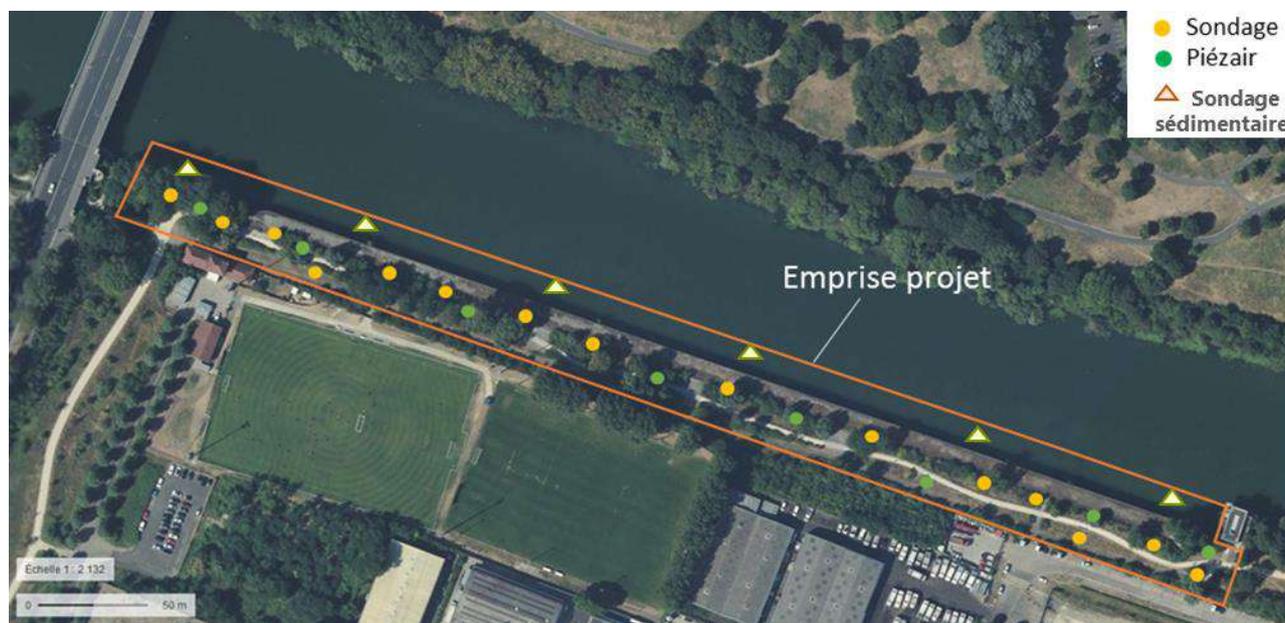
Le programme d'investigation complémentaire est présenté dans le tableau suivant.

**TABLEAU 28 – PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES**

Milieux	Objectifs	Nombre de point de sondages / prélèvements	Analyses
Sols et matériaux potentiellement excavés dans le cadre du réaménagement des berges	Définition des extensions latérales et horizontales des berges. Définition des modalités de gestion des terres excavées.	10-15 sondages descendus entre 2,5 et 4,5 m de profondeur.	20 x ISDI + 12 métaux (sur échantillons brut) + Cyanures (libres et totaux) 10 x 12 métaux + HCT <sub>C5-C40</sub> + HAP + BTEX 6 x crésols
Gaz des sols et eaux souterraines	Quantification des composés volatils en vue de vérifier la compatibilité sanitaire du site (évaluation des risques sanitaires non prévue à ce stade).	6 à 8 piézairs descendus à 1,50 m par rapport au terrain naturel (ou côte projet) – répartis sur l'ensemble du site et au droit des zones contaminées connues.	6 x HCT <sub>C5-C16</sub> + BTEXN + Mercure volatils
Sédiments	Définition des modalités de gestion des sédiments dragués dans le cadre du projet de déconstruction de l'estacade.	6 sondages carottés jusqu'au substratum rocheux	6*3 lots d'analyse (par tranche de 1m suffisant) : paramètres seuils S1 (métaux, PCB, HAP sur brut), granulométrie, paramètres ISDI (sur brut et éluat)  1 test HP14 sur échantillon moyen

Le plan ci-dessous, établi en l'absence de plan de projet précis (côte de terrassement non définie), présente la localisation des sondages et piézairs proposés. Cette implantation prévisionnelle pourra être réévaluée en fonction de l'élaboration d'un plan de terrassement qui permettra d'évaluer la qualité des matériaux qui feront l'objet d'un terrassement (et d'établir leurs modalités de gestion), et de contrôler la qualité des sols restants en place (évaluation de la qualité environnementale et du risque sanitaire).

**FIGURE 40 – PLAN D'IMPLANTATION PREVISIONNEL DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES**



### 11.3.2 - Mobilisation des prix dans le BPU

La campagne Sites et Sols pollués sera à faire de manière préférentielle de manière conjointe avec la campagne géotechnique.

- Chapitre 620 – Sondages et essais in situ a terre ou dans l'eau
  - ▶ 621 – Amenée, mise en œuvre et repli de matériels de sondage hormis pénétromètres

Amenée d'un atelier fluvial pour les sondages sédimentaires.

- Chapitre 800 – Diagnostics pour la gestion des sites et sols pollués
  - ▶ 810 – Diagnostics, schéma conceptuel, EQRS, plan de gestion
  - ▶ 820 – Sondages prélèvements, échantillonnages
  - ▶ 840 – analyses sur échantillons de sol ou de sédiment

Les essais HP14 sur la dangerosité des sédiments ne sont pas décrit dans le BPU et devront faire l'objet d'un prix nouveau.

- ▶ 850 – Analyse de gaz du sol

## 11.4 - Réseaux – Levé topographique et Géoradar

### 11.4.1 - Programme des investigations

Dans le cadre du recensement des réseaux et en regard des réseaux identifiés in situ et non répertoriés dans les DT, des investigations complémentaires sont à prévoir afin de répertorier tous les ouvrages présents sur la zone d'étude.

Elles consistent notamment :

- A compléter le levé topographique effectué de la zone d'étude, en relevant les caractéristiques de toutes les émergences rencontrées :
  - Chambre, regard, bouche à clé, etc. ;
  - Des conduites situées sous l'estacade ;
  - Des exutoires identifiés en Seine : cote du tampon, cote du fil d'eau, diamètre nominal de la conduite, matériau rencontré, etc.
- A effectuer une géo détection radar de toute la zone d'étude pour cartographie générale de tous les ouvrages enterrés (environ 18 000 m<sup>2</sup>).

Les détails de ces reconnaissances sont disponibles dans le plan de synthèse des réseaux 1 et 2.

### 11.4.2 - Mobilisation des prix du BPU

Les prestations de levé topographique devront être menées conjointement aux prestations décrites dans le paragraphe 11.5. La géo détection radar est incluse dans le BPU Diag Géotech Berges.

- Chapitre 1020 – Sécurisation non intrusive

Une adaptation de la prestation du prix 1020.2 est suggérée afin de mobiliser un prix au m<sup>2</sup> de géodétection.

## 11.5 - Topographique/Bathymétrique

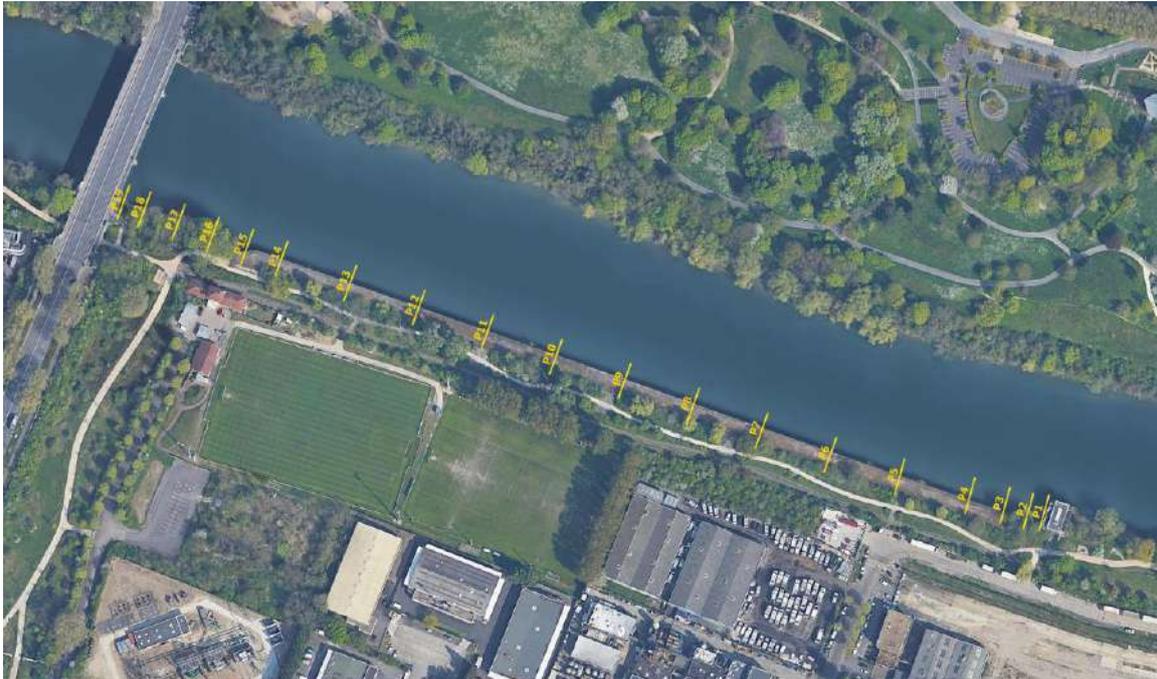
L'objectif des levés topographiques et bathymétriques est l'acquisition de données précises pour réaliser la modélisation hydraulique à l'état actuel ainsi que pour établir des profils en travers sur des sections caractéristiques de la zone d'étude.

### 11.5.1 - Programme des levés

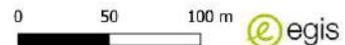
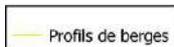
Nous souhaitons le levé de 19 profils de la berge gauche de la Seine tout au long de la zone de projet (sur 525m de linéaire).

La carte ci-dessous représente la localisation des levés souhaités

**FIGURE 41 – PROGRAMME D’INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES – LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS A PREVOIR**



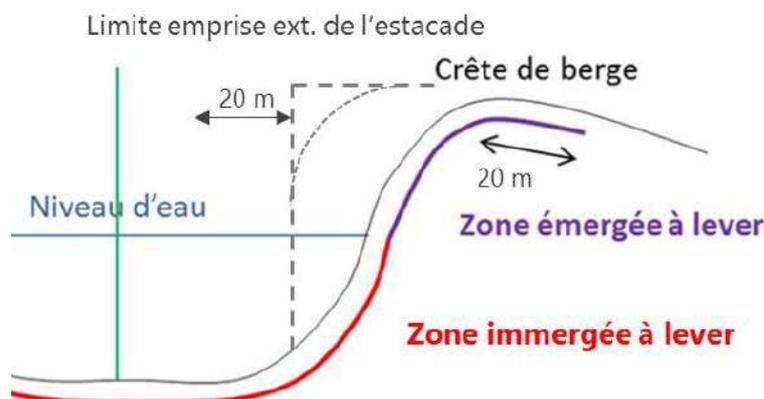
**Carte de localisation des profils complémentaires de berge gauche de la Seine au droit de la zone**



### 11.5.2 - Prescriptions techniques

Les profils en travers s’étendront depuis la clôture délimitant le stade Chazottes au-delà de la voie de chemin de fer en partie supérieure (environ 15 à 20 m depuis la crête de berge) jusqu’à environ 20 m côté Seine à partir de l’emprise extérieure de l’estacade (soit environ 25 m immergés). Toute l’estacade doit être intégrée au profil relevé. Ils détailleront notamment les différents éléments et la nature des matériaux rencontrés (palplanches, poutre de couronnement en béton, enrochements, perré maçonné, etc.). Ils indiqueront clairement la nature des pentes et des talus sous-fluviaux.

**FIGURE 42 – PROGRAMME D’INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES – ZONE A LEVER**





#### 11.5.4.2 - Profils de berges

Il est demandé au titulaire de produire les profils de berges topographiques/bathymétriques sous forme de polygones 3D, au format .dwg, exploitables sur Autocad Covadis.

Le prestataire proposera l'échelle des graphiques qui lui semble adaptée. On trouvera en abscisse les distances horizontales de part et d'autre de l'axe du tracé et en ordonnée les altitudes.

#### 11.5.5 - Mobilisation des prix du BPU

Les prestations bathymétriques décrites sont incluses dans le BPU Diag Géotech Berges. Cependant aucun prix ne correspond aux levés topographiques pour la partie émergée.

- Chapitre 610 Reconnaissance des berges et levés bathymétriques
  - ▶ 614 - Levés bathymétriques

#### 11.6 - Réglementaire

Sur les aspects réglementaires, nous envisageons deux campagnes de reconnaissances complémentaires :

- Une campagne de reconnaissance phytosanitaire des arbres localisés sur la zone d'étude pour caractériser leur état actuel. Cette donnée est essentielle en regard du dossier réglementaire.
- Une caractérisation zone humide. La zone d'étude est en effet caractérisée comme étant une zone humide de catégorie 3, c'est-à-dire à forte présomption mais n'ayant pas fait l'objet d'une campagne de reconnaissances préalables. Celle-ci serait donc théoriquement à prévoir réglementairement. Toutefois, nous sollicitons le Maître d'Ouvrage sur la nécessité de cette reconnaissance, notamment en regard du caractère anthropique de la zone d'étude. Un échange avec la DRIEE serait intéressant pour statuer sur la nécessité de cette caractérisation en regard des enjeux réglementaires.

Concernant l'état initial de l'environnement, celui-ci date de 2016. Il est possible qu'une actualisation soit nécessaire afin de ne pas dépasser le délai de 3 ans<sup>10</sup> d'ancienneté pour les inventaires au moment de présenter le dossier réglementaire.

Selon les enjeux et sensibilités écologiques, cette durée peut éventuellement être légèrement allongée de quelques années. Ce point est à clarifier en amont avec la DRIEE. Sans ce point de cadrage, il est probable qu'une actualisation de l'inventaire écologique complet soit exigée par les services de l'état.

Une étude complémentaire a été menée par Hydrosphère durant le 1<sup>er</sup> trimestre 2020. Sur la base de leur rapport transmis le 23/03/21, nous confirmons que celle-ci ne constitue pas une actualisation complète, ne traitant que des frayères et végétation de berges aquatiques. Les autres groupes écologiques ne sont pas traités. Elle n'aborde pas non plus la caractérisation des zones humides.

Nous confirmons donc les prescriptions listées ci-avant en termes de reconnaissances complémentaires réglementaires.

Aucun prix des BPU ne correspond à la reconnaissance phytosanitaire ou à la caractérisation zone humide.

#### 11.7 - Conclusions relatives aux reconnaissances complémentaires

L'ensemble de ces reconnaissances complémentaires sont à prévoir en amont du démarrage de la phase AVP. Le BPU complet correspondant à l'ensemble des chapitres sollicités par les différentes spécialités est fourni en Annexe 07. Certains prix nécessiteront un ajustement / mise au point avec l'entreprise Titulaire.

<sup>10</sup> *Guide Francilien de demande de dérogation à la protection des espèces dans le cadre de projet d'aménagement ou à buts scientifiques*, DRIEE

## 12 - CONCLUSION

Ce rapport fait état de propositions d'aménagement et de variantes constituant des éléments de choix, afin que le Maître d'Ouvrage et ses partenaires puissent disposer d'éléments d'aide à la décision.

Les aménagements proposés en berge visent à la reconquête des bords de Seine par la destruction de l'estacade des Mariniers et l'aménagement d'une Halte nautique.

Les enjeux et contraintes techniques auxquels répond le présent projet sont les suivants :

- Contraintes **réglementaires** notamment liée à la loi sur l'eau : principe d'ERC des impacts environnementaux ;
- Contraintes **inondations** liées au PPRI : équilibre déblai/remblais, neutralité hydraulique des aménagements ;
- Objectif écologique de **renaturation des berges** de Seine ;
- Objectif écologique de **protection de la faune et la flore** dans la conception et le séquençage des travaux.

En premier lieu, deux scénarios d'étude ont ainsi été proposés :

### ■ Variante 1 : **promenade en terre**

Il s'agit du scénario « de base » répondant aux prescriptions du cahier des charges, sans toutefois intégrer les usages fonctionnels relatifs à la halte nautique (modification programmatique par rapport au programme initial).

### ■ Variante 2 : **promenade perchée**

Il s'agit du scénario le plus ambitieux de renaturation de la berge de la Seine et de valorisation paysagère, intégrant notamment les besoins fonctionnels inhérents à la présence de la halte nautique en limite aval du périmètre d'étude. La faisabilité technique de ce scénario a notamment été démontrée dans le cadre de la présente étude.

En regard des différents échanges avec la Maitrise d'Ouvrage (notamment lors de la réunion du 19 mai 2021), une 3<sup>ème</sup> solution dite « intermédiaire » par rapport aux deux premières variantes a été proposée à l'occasion de la réunion de clôture de l'EP le 10 juin 2021.

### ■ Variante 3 : **promenade mixte**

Son principe d'aménagement s'appuie sur les éléments architecturaux suivants :

- Une promenade dite « haute » en haut de berge maintenue ;
- Une promenade dite « basse » longeant la Seine et jouant sur des variations de profondeur sur le plan transversal offrant ainsi :
  - ▶ Des sections ancrées en talus,
  - ▶ Des sections aériennes ou perchées, selon une structure amoindrie (ou plus discrète) par rapport à celle proposée pour la solution 2,
  - ▶ Des rampes d'accès douce PMR permettant la jonction entre les deux promenades présentant des différences variables d'altimétrie.

Cette solution repose sur des principes d'ajustement du linéaire des différentes sections (notion de curseur variable et adaptable), en fonction des enjeux et contraintes de site, et des attentes de la Maitrise d'Ouvrage.

Le vocabulaire et les principes de cette 3<sup>ème</sup> solution ont été actés en séance pour étude et développement en phase ultérieure de conception.

Il a toutefois été souligné la prise en compte des éléments suivants dans le cadrage du dimensionnement de la solution en phase AVP<sup>11</sup> :

- La promenade haute n'est pas une promenade secondaire et ne doit pas être considérée comme tel : elle constituera un axe privilégié de circulation cycliste. Elle sera également carrossable et dimensionnée pour des véhicules de service (entretien, etc.) ;
- La promenade basse ne doit pas s'afficher comme une promenade uniquement associée aux usages liés à la halte nautique. Elle constitue bien un point d'intérêt annexe : écologique, pédagogique, flânerie, etc., potentiellement exploitable pour le suivi d'activités nautiques ;
- Deux arbres remarquables ont été repérés sur site (1 chêne et 1 hêtre). Pour autant l'esprit consiste à sauvegarder un maximum de sujets végétaux existants dans le cadre du projet d'aménagement ;
- A noter concernant les arbres existants :
  - ▶ Des solutions de transplantation pourront être proposées pour une optimisation des coûts en phase réalisation, et une meilleure préservation des sujets à conserver ;
  - ▶ Une visite contradictoire MOE/MOA pourra être faite in situ pour repérer de façon exacte les sujets à conserver en regard du projet, et réfléchir sur des solutions d'adaptation. Cette donnée pourra constituer une donnée d'entrée capitale de la phase AVP et orientera la conception.
- Il est déconseillé par la Maitrise d'Œuvre l'implantation d'arbre supplémentaire en talus pour des raisons structurelles : développement racinaire facilitant les lignes de courant hydrauliques générant des points de faiblesse en berge (stabilité, grand glissement, etc.) ;
- Le dimensionnement du projet visera à limiter l'ambition de la promenade perchée / l'effet suspendu : difficultés de maintenance, pérennité de l'ouvrage, exploitation, coûts supplémentaires, cadre réglementaire associé, etc. Pour autant ce principe n'a pas été écarté. Son exploitation sera chiffrée ;
- La conception du projet visera à limiter l'usage des jardins flottants (vieillesse, dégradation naturelle, problématique de maintenance et coûts, etc.). Les propositions seront ponctuelles et argumentées/justifiées pour répondre aux contraintes évoquées, et au contraire mettre en avant l'aspect écologique et pédagogique. Leur pertinence sera à justifier en phase AVP.

La phase AVP permettra ainsi :

- De capitaliser sur les investigations complémentaires en cours de réalisation pour obtenir toutes les données d'entrée, nécessaires avant toute reprise d'étude ;
- De capitaliser sur l'identification exacte des ligneux à conserver pour cadrer les profils de talus à appliquer et le dimensionnement d'éventuels soutènements hauts ;
- D'intégrer les retours ci-dessus, en complément des éléments programmatiques initiaux ;
- De proposer une solution d'aménagement :
  - S'intégrant aux contraintes et enjeux de site (notamment naturels) ;
  - Répondant aux attentes et préoccupations de chacun des services pour ajustement « du curseur » au point d'équilibre à identifier ;
  - Dans une enveloppe budgétaire maîtrisée et équilibrée, intégrant CAPEX et OPEX.

Certains aspects restent cependant à préciser avant son démarrage :

- La stabilité des berges, liée à la géotechnique, devra être confirmée par le prestataire externe à travers les différentes phases du projet (état actuel, état intermédiaire et état final) ;
- Les aspects pollution des sols et des sédiments sont également dimensionnant vis-à-vis des choix de gestion des déblais et produits d'excavation : ils auront un impact financier non négligeable sur l'opération.

<sup>11</sup> Cf. compte-rendu de réunion du 10 juin 2021 clôturant la phase EP : solution berge

## ANNEXES

- Annexe 01 : Note paysagère et architecturale
- Annexe 01-Bis : Note jardins flottants
- Annexe 02 : Carnet de plans
- Annexe 03 : Note de calculs dimensionnement structure promenade perchée
- Annexe 04 : Note de calculs dimensionnement structure plateforme supérieure Halte nautique
- Annexe 05 : Vue en plan des réseaux existants sur l'emprise projet
- Annexe 06 : Plan de localisation des arbres à conserver dans la zone projet
- Annexe 07 : BPU complet lié aux reconnaissances complémentaires
- Annexe 08 : Inspection visuelle GC mars 2021

## Département

*communication.egis@egis.fr*

[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)

