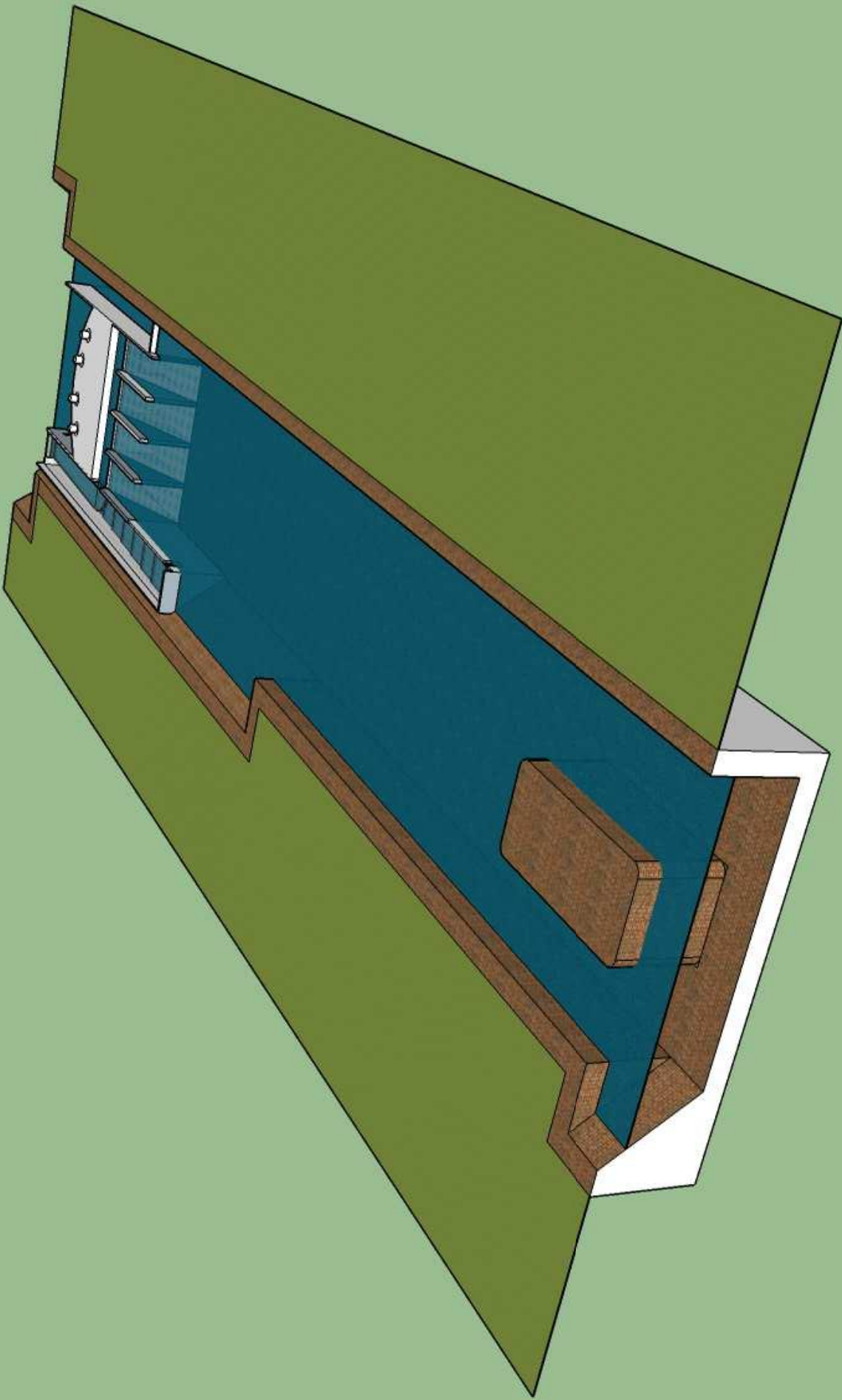
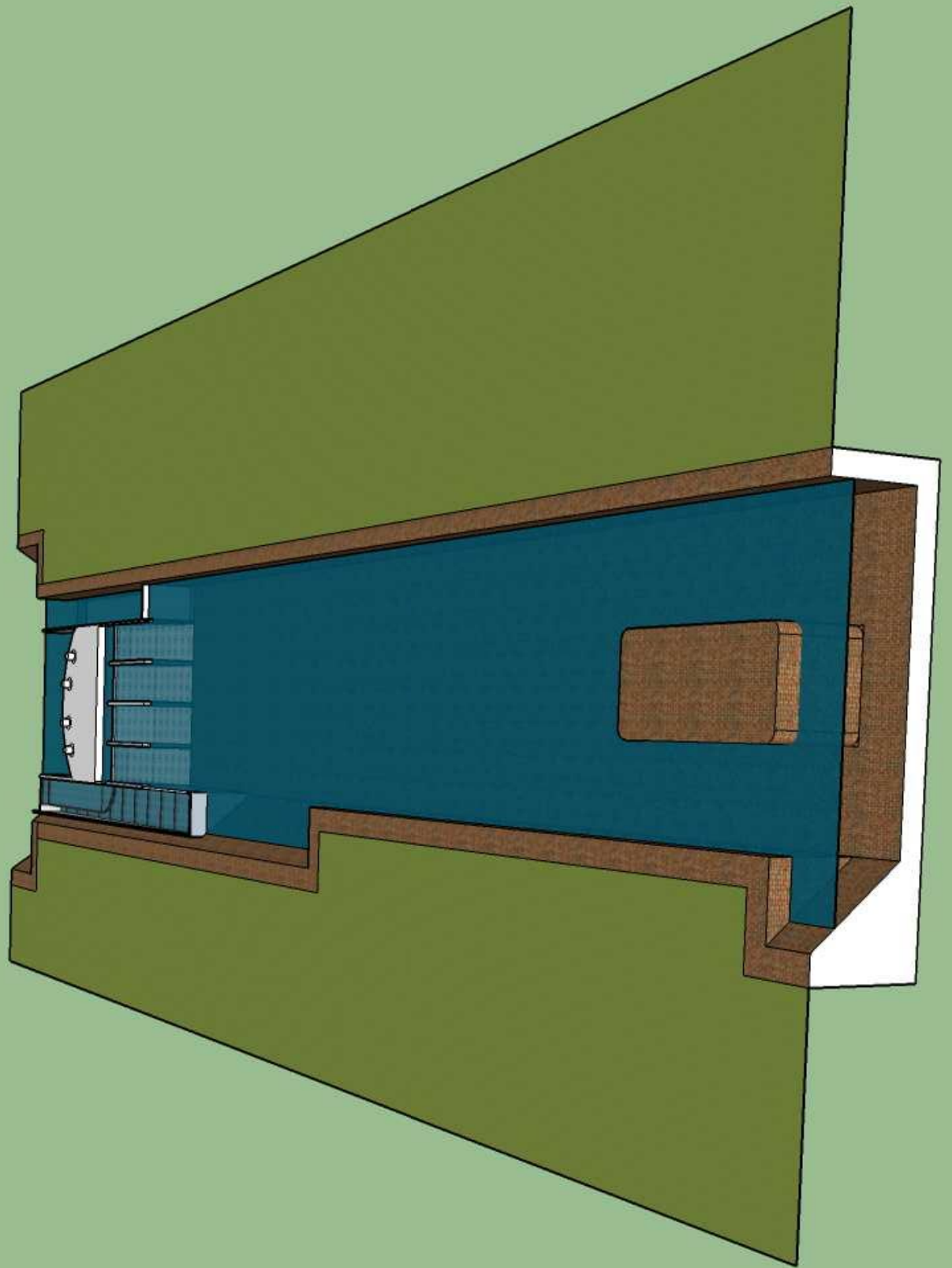
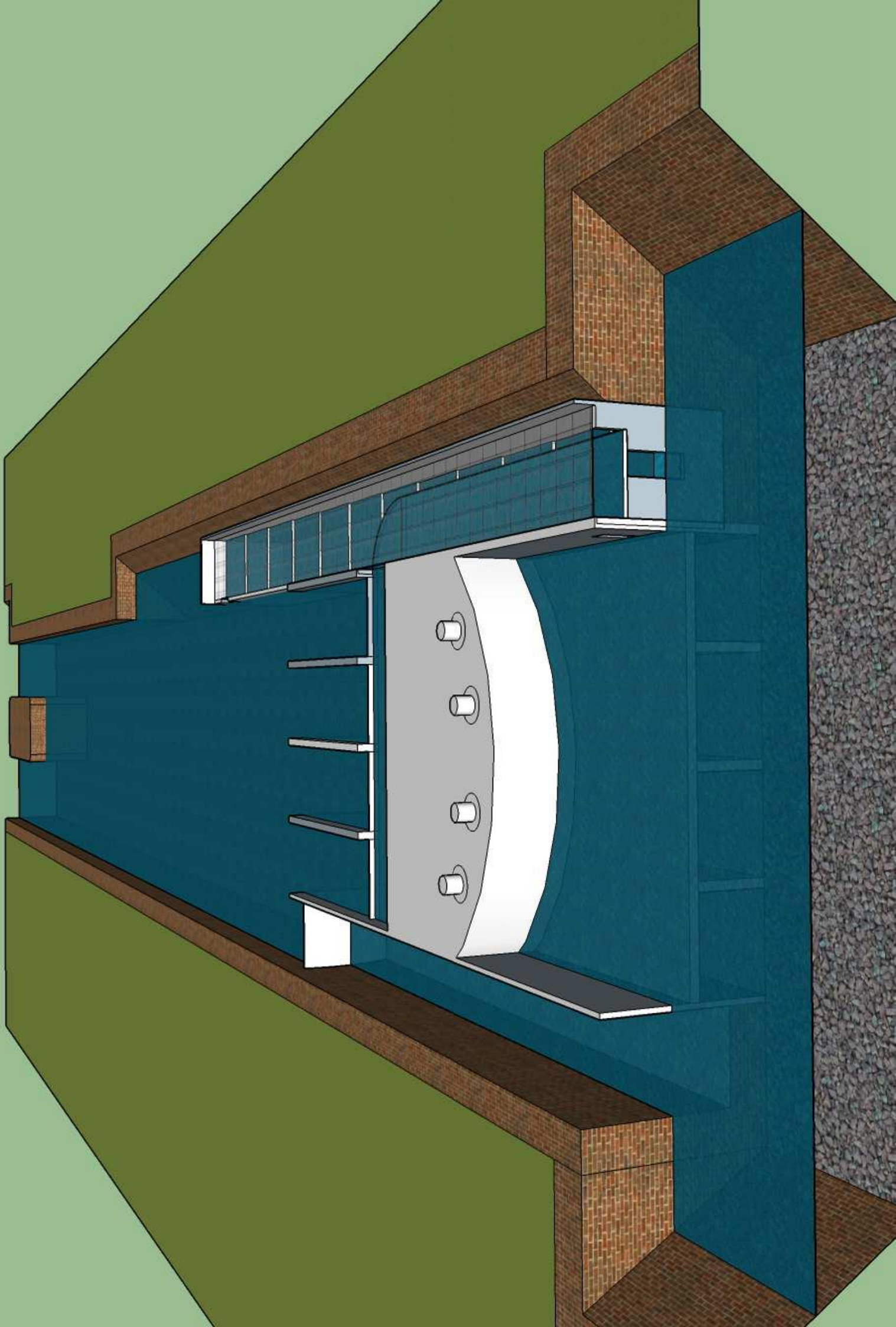


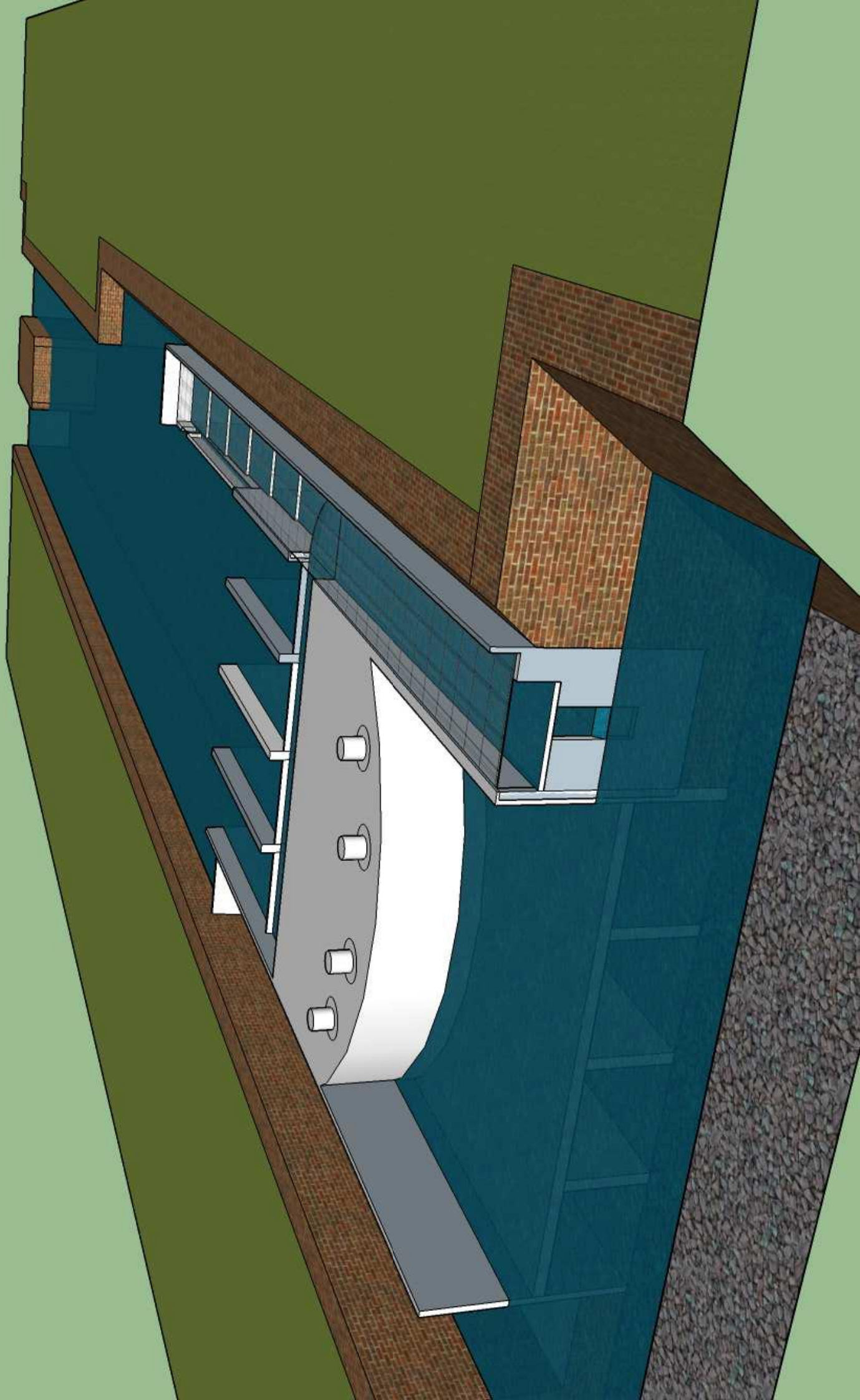
ANNEXE 1

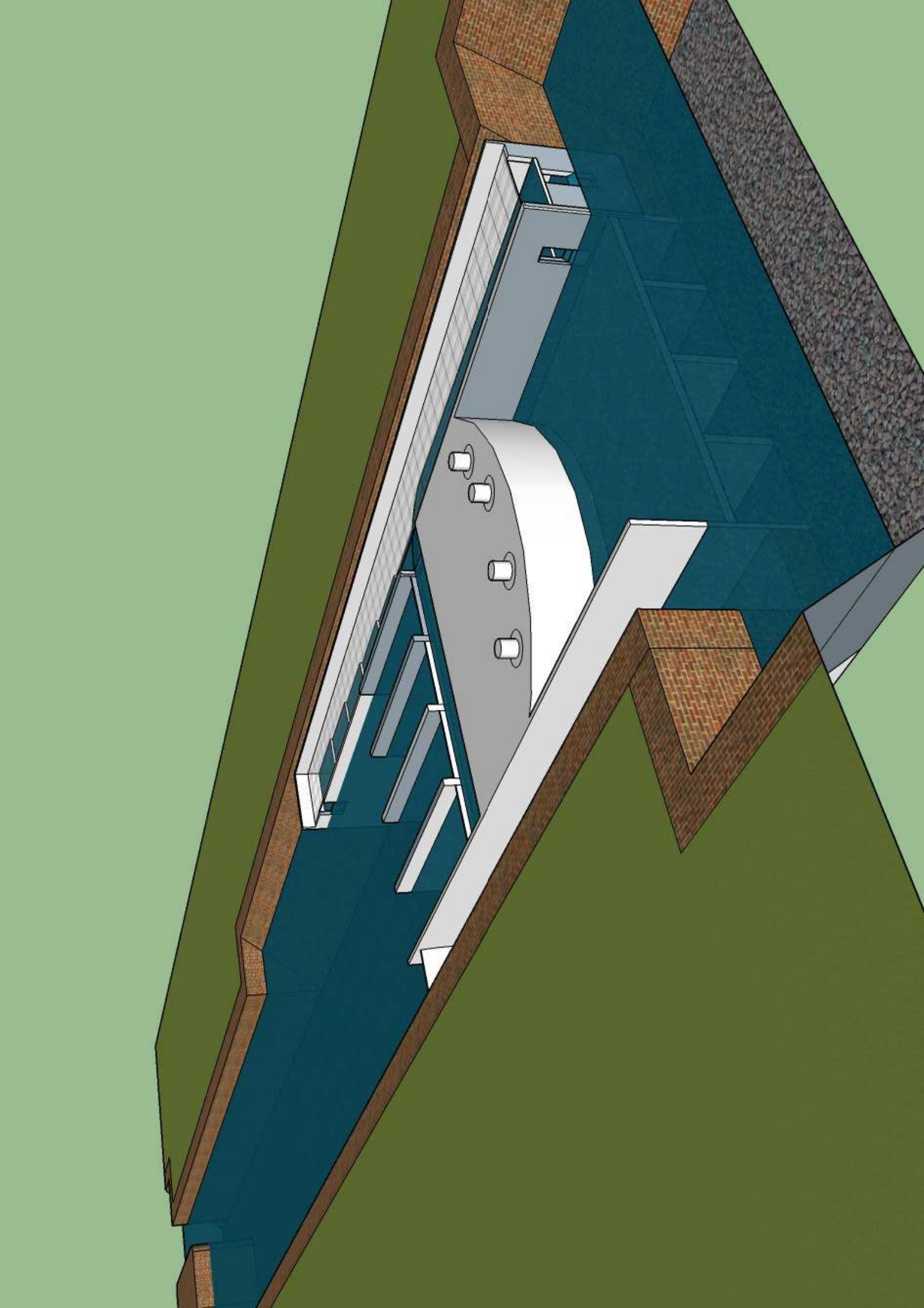
Vues 3D du projet hydroélectrique

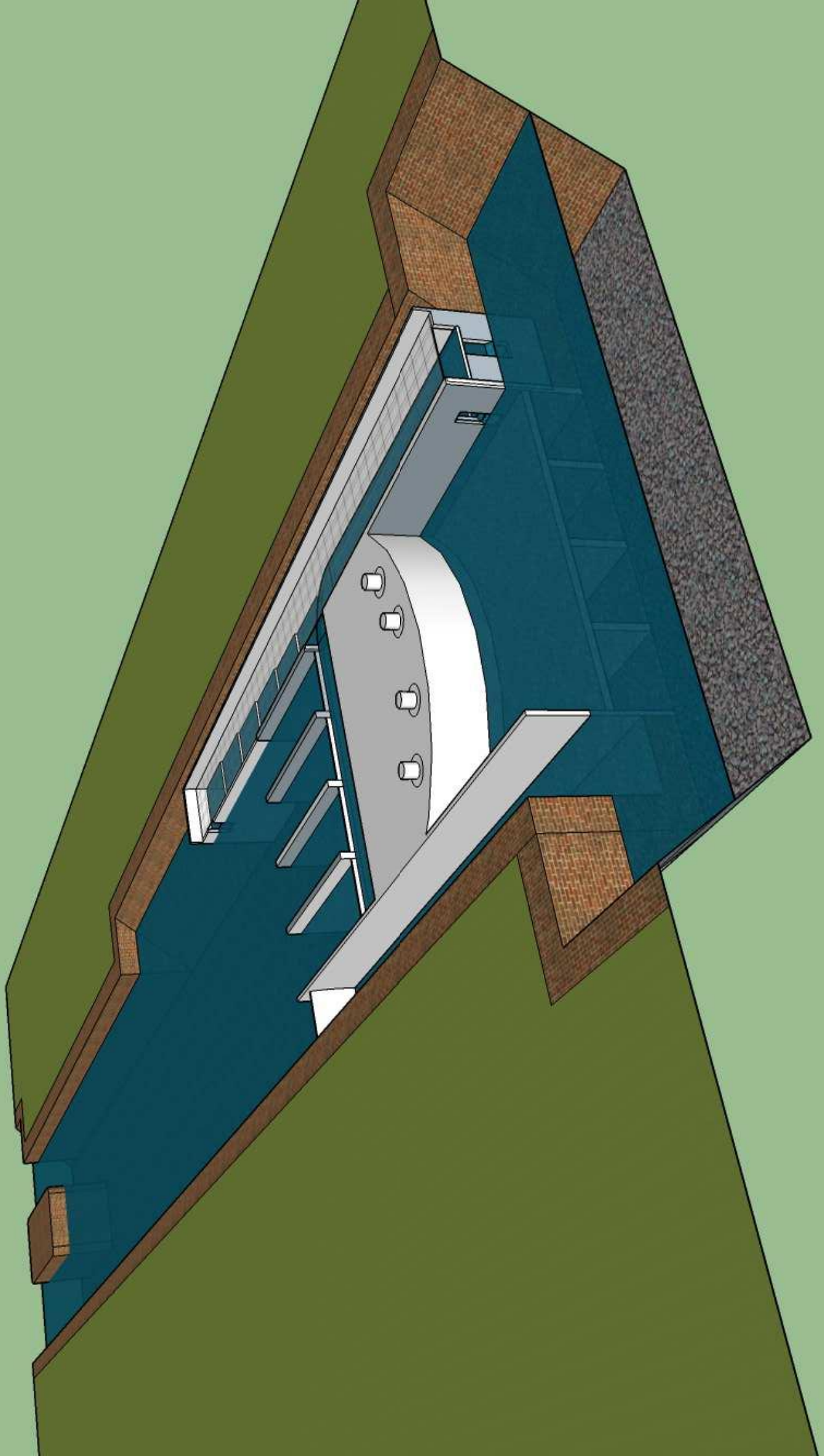


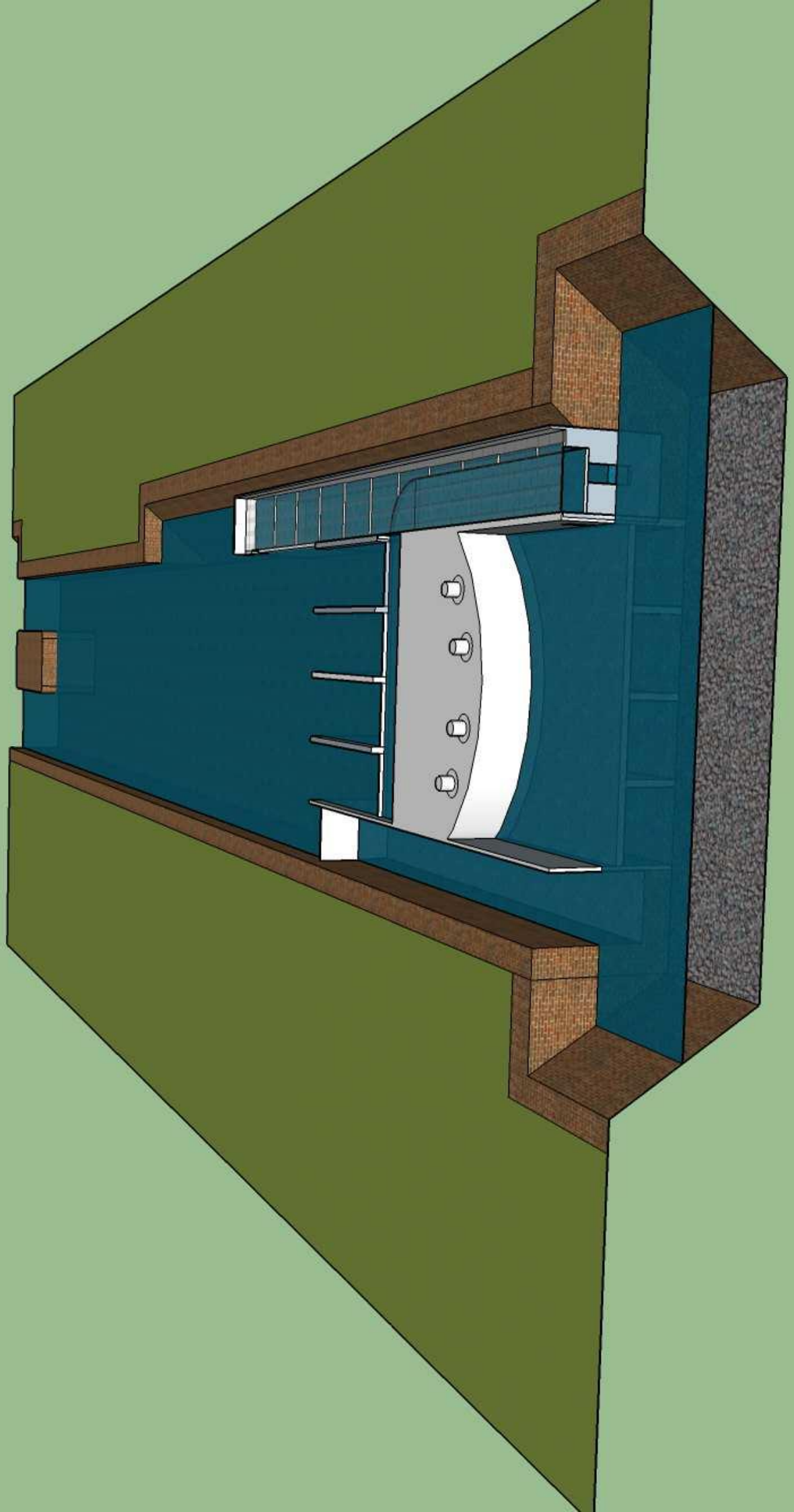


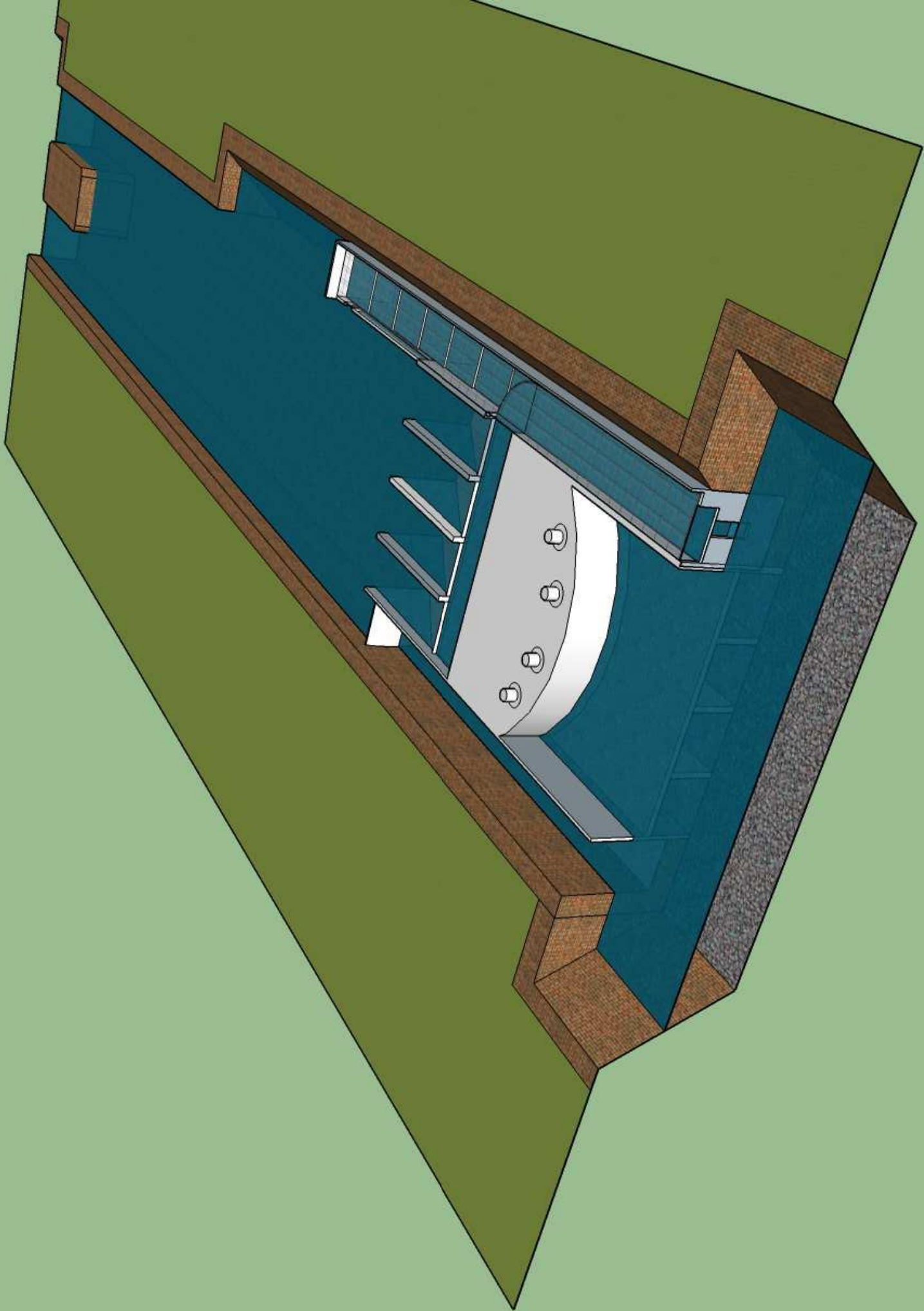


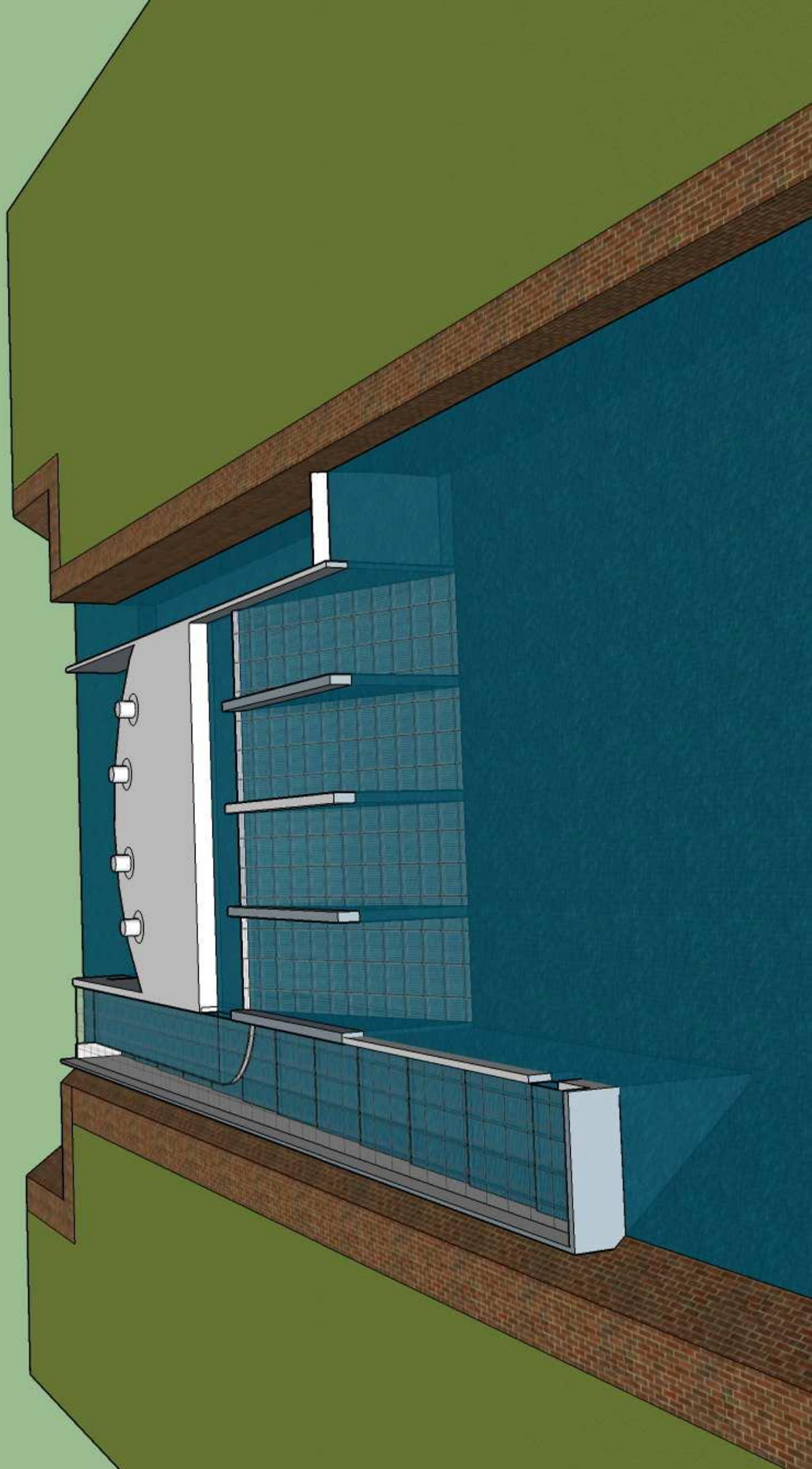


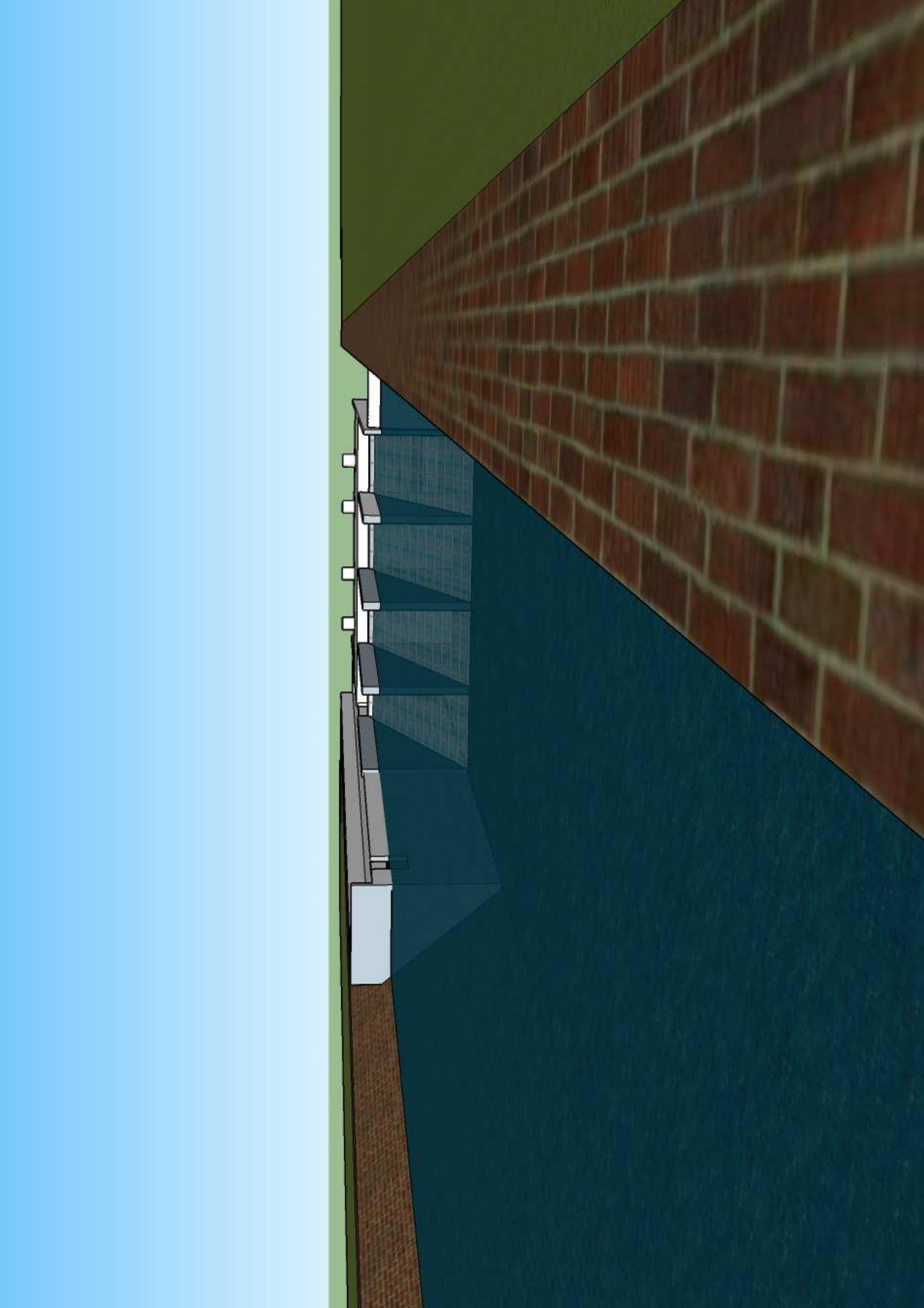


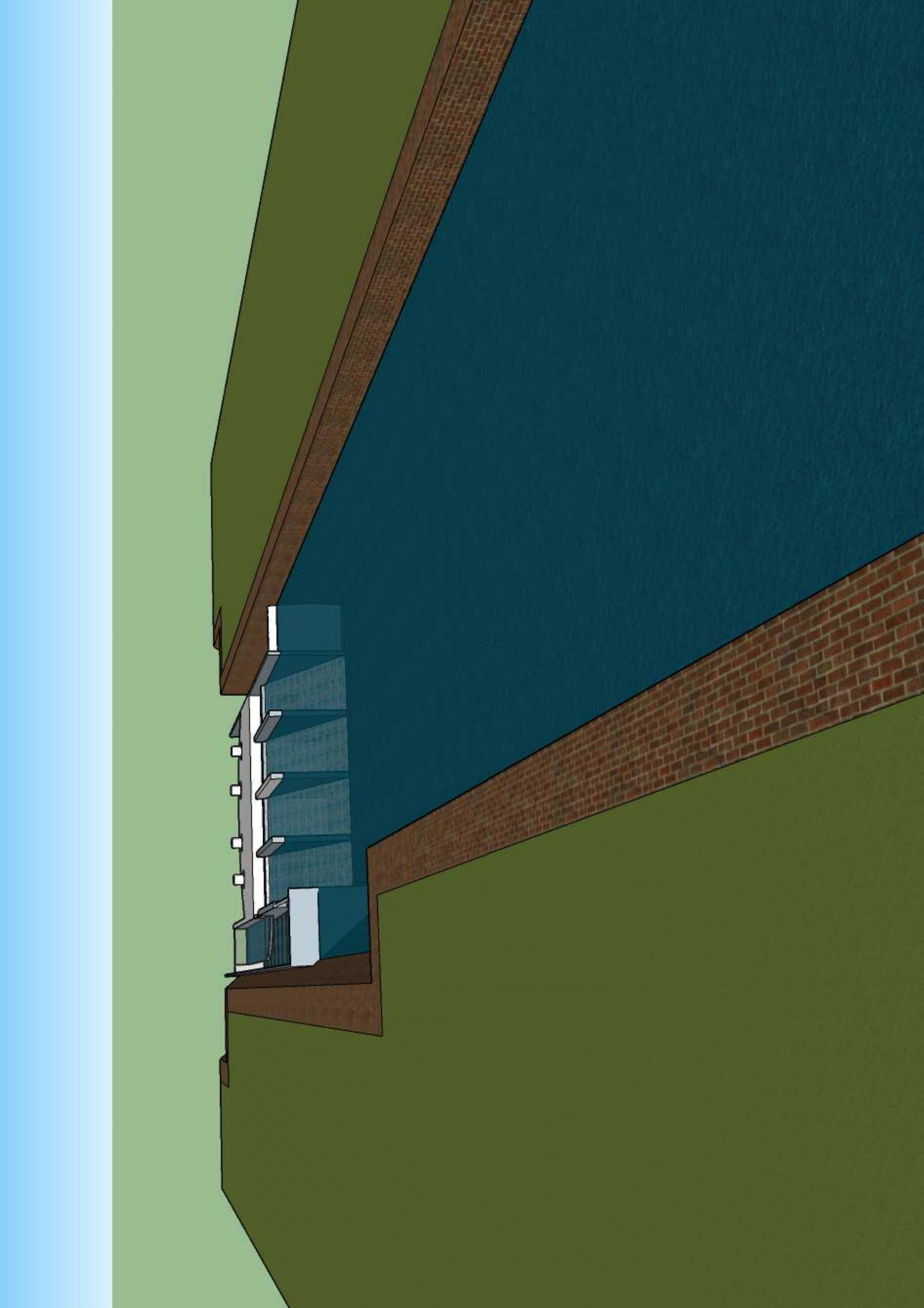












ANNEXE 2

Etat initial acoustique



**MESURES ACOUSTIQUES : CONSTAT SONORE
SITE CARRIERE SOUS POISSY (78)**

Client : QUADRAN



**Agence Sud Ouest
63 Boulevard Silvio Trentin
31200 TOULOUSE**

Intervenants : QUADRAN : M.DA SOLLER Thibaut (Chef de Projets)
XYLECHO : M. ROSTAND Louis (Chargé d'affaires)

Date d'intervention : Du 24 au 25 juillet 2018.

DESCRIPTIF DU DOCUMENT

REFERENCES

Rapport XYLECHO	
Commande CLIENT	Devis ETEVXY001 signé du 16/07/18

DOCUMENT

Date d'intervention sur site	Date de la rédaction	Nombre de pages
24 et 25 /07/2018	31 / 07 / 2018	19

DIFFUSION

Société	Destinataire	Type d'envoi
QUADRAN	M.DA SOLLER Thibaut	Courriel
Adresse : 63 bv Silvio Trentin 31200 TOULOUSE	Tel : 07 77 36 15 46	t.dasoller@quadran.fr

INTERVENANTS XYLECHO

Louis ROSTAND	Tel : 06 03 53 58 12
Chargé d'affaires	Courriel : rostandlouis@gmail.com

Les conditions de garanties sont applicables selon nos conditions annexées.

Sommaire

1. AVANT-PROPOS	4
2. REGLEMENTATION	5
2.1. Textes réglementaires	5
2.1.1.Limite de propriété	5
2.1.2.Zone à émergence réglementée	5
2.2. Terminologie	6
2.3. Méthode de calculs	6
3. MESURES ENVIRONNEMENTALES	7
3.1. Situation des mesures	7
3.1.1.Définition des points de mesures	7
3.1.2.Matériel utilisé	8
3.1.3.Description des mesures	8
3.1.4.Conditions météorologiques	8
3.1.5.Fonctionnement du site	8
3.1.6.Indices statistiques.....	8
3.2. Résultats.....	9
3.2.1.Résultats bruts	9
3.2.2.Bruit Ambiant à respecter.....	9
3.2.3.Niveau sonore en limite de propriété.....	10
3.2.4.Contribution réglementaire du site	11
3.2.5.Analyse spectrale	12
4. CONCLUSION.....	13
ANNEXES	14
Glossaire et définitions.....	15
Codage des conditions météorologiques.....	17
Evolutions temporelles mesurées aux points ZER	18

1. AVANT-PROPOS

La société XYLECHO a été mandatée par la Sté QUADRAN, pour réaliser des mesures acoustiques à l'environnement sur le site de CARRIERE SOUS POISSY (78) afin de réaliser un constat sonore avant projet de mise en place d'une centrale de production hydroélectrique.

Une intervention de mesurages sur site a eu lieu les 24 et 25 juillet 2018 pour quantifier le niveau sonore existant du site sur les points en zone à émergence réglementée (*proche des habitations*).

Les mesures se sont déroulées en plusieurs phases :

- Mesures environnementales, en période diurne et nocturne, sur les points implantés en zone à émergence réglementée.
- Dépouillement de la campagne de mesures.
- Rédaction du rapport de constat.

2. REGLEMENTATION

2.1. Textes réglementaires

Le site future sera une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement soumise à autorisation et devra respecter l'arrêté du 23 janvier 1997.

2.1.1. Limite de propriété

Les niveaux de bruit ambiant mesurés en limite de propriété devront respecter les valeurs fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997; soit :

- 70dB(A) en période diurne (de 7h à 22h sauf dimanches et jours fériés).
- 60dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h ainsi que dimanches et jours fériés).

2.1.2. Zone à émergence réglementée

Les valeurs d'émergence à respecter suivant l'arrêté du 23 janvier 1997 sont de :

Les émissions sonores émises par l'installation ne doivent pas être à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles précisées dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00, ainsi que les dimanches et jours fériés
supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

2.2. Terminologie

Les définitions suivantes sont reprises dans la norme NFS 31 010 utilisée pour la mesure des émissions sonores telles que décrites dans l'arrêté du 5 décembre 2006.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Bruit particulier ou contribution

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel ou bruit de fond

Bruit ambiant, en l'absence des bruits particuliers, objets de la requête considérée.

Emergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.

2.3. Méthode de calculs

Calcul de l'émergence actuelle :

Emergence actuelle du site = Bruit ambiant mesuré - Bruit résiduel mesuré (En somme algébrique)

Calcul du bruit ambiant réglementaire :

Bruit ambiant réglementaire = Bruit résiduel mesuré + Emergence réglementée
(En somme algébrique)

Exemple : Le bruit résiduel mesuré en période nocturne est de 35dB(A) et l'émergence réglementaire est de 4dB, le bruit ambiant réglementaire est donc de :

$$\text{Bruit ambiant réglementaire nocturne} = 35 + 4 = 39\text{dB}(A)$$

Calcul de la contribution (bruit particulier) réglementaire :

Contribution réglementaire du site = Bruit ambiant réglementaire - Bruit résiduel mesuré
(En somme logarithmique)

Exemple : Le bruit ambiant réglementaire nocturne calculé est de 39dB(A) et le niveau de bruit de fond mesuré la nuit est de 35dB(A), la contribution réglementaire du site est alors de :

$$\text{Contribution réglementaire nocturne} = 10 * \log_{10} \left(10^{\frac{39}{10}} - 10^{\frac{35}{10}} \right) = 36,5\text{dB}(A)$$

3. MESURES ENVIRONNEMENTALES

3.1. Situation des mesures

3.1.1. Définition des points de mesures

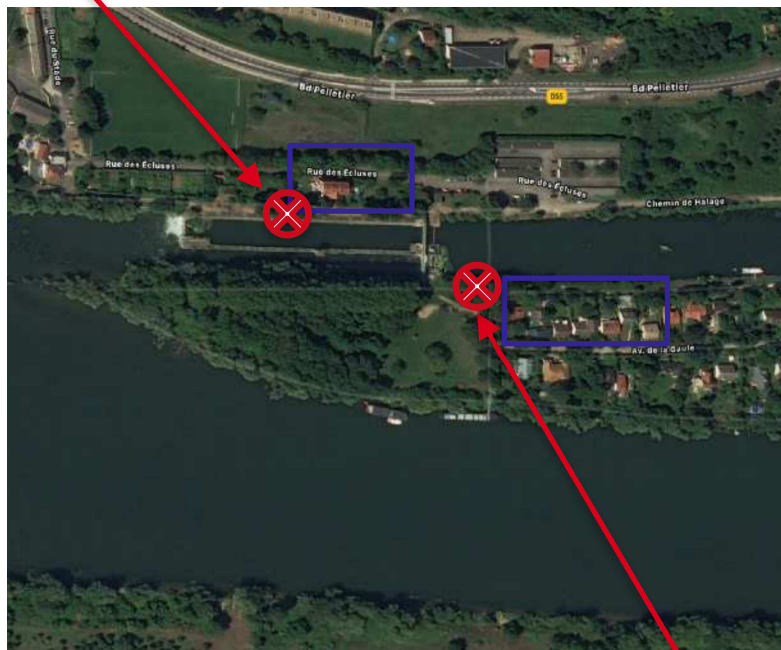
Les mesures de bruit résiduel ont été réalisées, en période diurne et nocturne, les 24 et 25 juillet 2018 par Louis ROSTAND.

Nous avons positionné les 2 points de mesures en zone à émergence réglementée, c'est à dire à proximité des habitations les plus proches du futur site.

Leur implantation est présentée ci-dessous :



Point 2



Zone Emergence
Réglementée
(ZER)



Point 1

3.1.2. Matériel utilisé

Le sonomètre utilisé pour les mesures ainsi que les sources étalons font l'objet de contrôles périodiques conformément à l'arrêté du 27 Octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres.

Un calibrage des appareils a été effectué avant et après les mesures. Aucune dérive supérieure à +/- 0,5 dB(A) n'a été constatée.

3.1.3. Description des mesures

Les mesures ont été réalisées en Leq (moyenne de bruit) de 1 seconde chaînés les uns à la suite des autres et sur une durée de 30 à 60 minutes par point, dans les périodes jugées les plus calmes de la journée ou nuit.

3.1.4. Conditions météorologiques

Durant les mesures, le ciel était dégagé et un vent quasi inexistant.

La température était de l'ordre 32 °C en période diurne et 25 °C en période nocturne

Selon la norme NFS 31-010, les conditions régnant pendant le mesurage sont codées U3/T31 soit des effets météorologiques ayant un impact nul sur le niveau sonore.

L'interprétation des codages est visible en annexe.

3.1.5. Fonctionnement du site

Le site n'est pas encore en activité, les mesures caractérisent le niveau sonore résiduel.

3.1.6. Indices statistiques

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- **L1** niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
- **L10** niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
- **L50** niveau dépassé pendant 50 % du temps (bruit moyen).
- **L90** niveau dépassé pendant 90 % du temps.
- **L99** niveau dépassé pendant 99 % du temps (bruit minimum).

NB : Dans certaines circonstances, l'indicateur Leq n'est pas suffisamment adapté :

Leq - L50 > 5dB(A)

Cette différence s'explique par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de « masque » du bruit résiduel (ex : trafic routier discontinu).

Dans ce cas, nous retenons donc l'indicateur L50, afin d'écartier la contribution des passages de voitures discontinus.

Il est aussi possible d'utiliser le L90 si l'influence des sources extérieures est trop importante.

3.2. Résultats

3.2.1. Résultats bruts

Le tableau ci-dessous est un résumé des mesures acoustiques réalisées. Les indices statistiques L50 et L90 sont indiqués.

Points	Jour						nuit					
	Bruit ambiant en dB(A)			Bruit résiduel en dB(A)			Bruit ambiant en dB(A)			Bruit résiduel en dB(A)		
	L50	L90	Leq	L50	L90	Leq	L50	L90	Leq	L50	L90	Leq
1	-	-	-	49.0	48.1	49.9	-	-	-	48.4	48.0	49.9
2	-	-	-	48.4	47.3	49.2	-	-	-	50.1	49.5	50.8

Nota : Les mesures de bruit ambiant ne sont pas renseignées car le site n'est pas en fonctionnement.

Les évolutions temporelles relevées sur les deux points de mesures sont visibles en *annexe*.

3.2.2. Bruit Ambiant à respecter

Les niveaux de bruit ambiant à respecter, en période diurne et nocturne, sur les 2 points en zone à émergence réglementée sont calculés à partir des émergence réglementaire et du niveau sonore résiduel mesuré. L'indice statistique pris en compte pour ce calcul est le L90 qui permet de s'affranchir de tous les bruits autres que ceux du site existant.

Nous obtenons les résultats en dB(A) suivants :

- Période diurne :

Point	Indicateur	Bruit résiduel (bruit de fond) en dB(A)	Emergence réglementaire en dB(A)	Bruit ambiant à respecter en dB(A)
ZER 1	L90	48.1	5	53.1
ZER 2	L90	47.3	5	52.3

- Période nocturne :

Point	Indicateur	Bruit résiduel (bruit de fond) en dB(A)	Emergence réglementaire en dB(A)	Bruit ambiant à respecter en dB(A)
ZER 1	L90	48.0	3	51.0
ZER 2	L90	49.5	3	52.5

3.2.3. Niveau sonore en limite de propriété

Points	jour			nuit		
	Leq	Lr*		Leq	Lr	
1	-	70	-	-	60	-
2	-	70	-	-	60	-

*Lr = Limite Réglementaire

3.2.4. Contribution réglementaire du site

Nous calculons ci-dessous la contribution réglementaire du site sur les 2 points :

- En période diurne :

Point	Bruit ambiant réglementaire en dB(A)	Bruit de fond mesuré en dB(A)	Contribution réglementaire du site en dB(A)
ZER 1	53.1	48.1	51,4
ZER 2	52.3	47.3	50,6

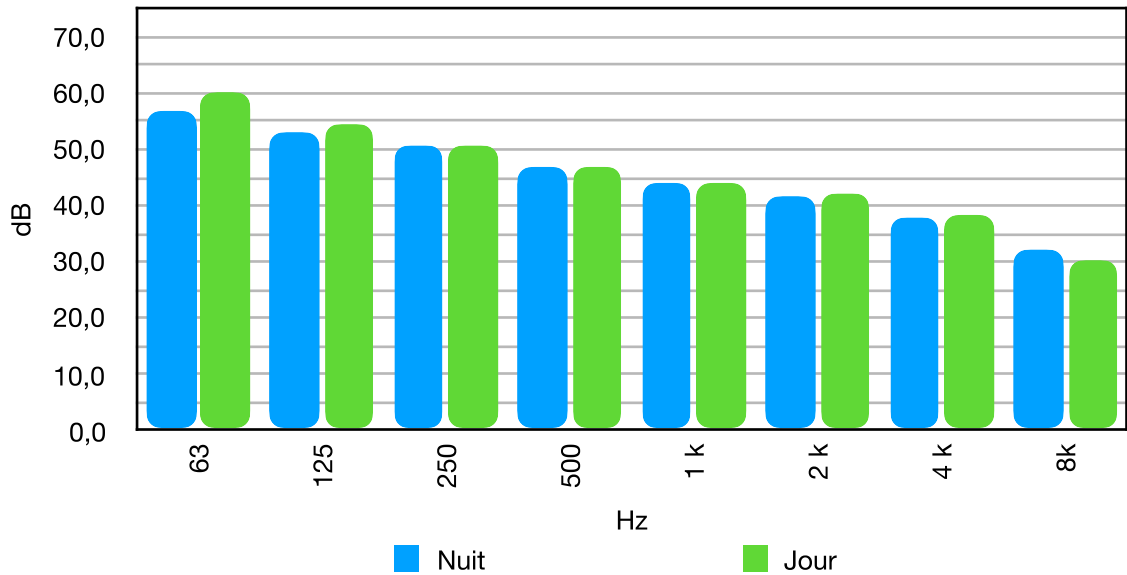
- En période nocturne :

Point	Bruit ambiant réglementaire en dB(A)	Bruit de fond mesuré en dB(A)	Contribution réglementaire du site en dB(A)
ZER 1	51	48	48
ZER 2	52.5	49.5	49,5

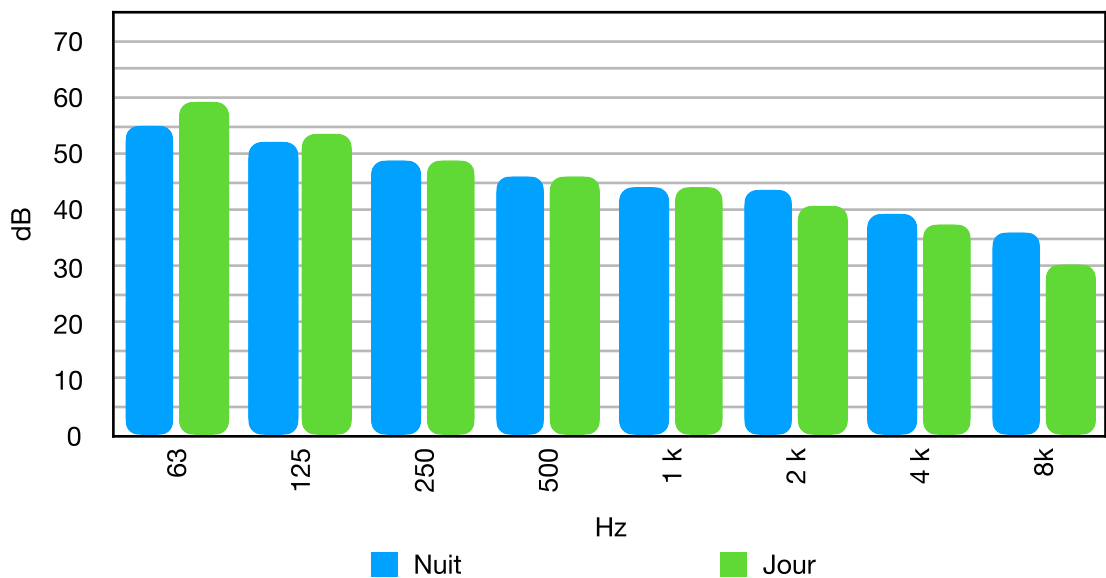
3.2.5. Analyse spectrale

3.2.5.1. Spectre sonore des points de mesures

Spectre sonore au Point 1



Spectre sonore au Point 2



4. CONCLUSION

Les mesures acoustiques réalisées le 24 et 25 juillet 2018 en zone à émergence réglementée, nous indiquent les niveaux sonores (Leq) et indices fractiles suivants sur les différents points de mesures :

Points	Jour			nuit		
	Bruit résiduel en dB(A)			Bruit résiduel en dB(A)		
	L50	L90	Leq	L50	L90	Leq
1	49.0	48.1	49.9	48.4	48.0	49.9
2	48.4	47.3	49.2	50.1	49.5	50.7

Les contributions réglementaires du site, calculées à partir des mesures effectuées, sont les suivantes selon les différents points :

Point	Contribution réglementaire du site en dB(A) JOUR	Contribution réglementaire du site en dB(A) NUIT
ZER 1	51.4	48.0
ZER 2	50.6	49.5

L'objectif de ce rapport est de constater les niveaux sonores existants avant implantation du site de production.

Afin de vérifier l'impact sonore du futur site, il sera nécessaire de réaliser une étude complémentaire de propagation sonore en incorporant les sources sonores.

Suite à cette étude, il sera possible de concevoir, si nécessaire, les solutions de traitements acoustiques des sources permettant de limiter l'impact du site sur son environnement proche.

Ces solutions techniques peuvent être de type silencieux, portes, traitement intérieur, capotages, en fonction du site.

ANNEXES

Glossaire et définitions

Indice énergétique, niveau de bruit équivalent : Leq :

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée.

Il se calcule de la manière suivante :

$$L_{eq} = 10 \cdot \text{LOG} \left[\sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T_0} 10^{0,1 \cdot L_{eq,i}} \right]$$

L_{eq} : Niveau de bruit équivalent en dB global.

$L_{eq,i}$: Niveau de bruit équivalent en dB phase élémentaire.

T_i/T_0 : proportion en temps de la phase élémentaire.

n : Nombre de phases élémentaire

Le **Leq** s'exprime en dB affecté de la pondération souhaitée.

Le niveau de pression instantané Lp :

Lp est le niveau de pression acoustique instantané.

$$L_p = 20 \cdot \text{LOG} \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pascals (pression minimale perceptible par l'oreille humaine).

P = pression acoustique sur le microphone.

Lp s'exprime en dB.

Indices statistiques L1 L10 L50 L90 L99

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- **L1** niveau dépassé pendant 1% du temps. (bruit maximal).
- **L10** niveau dépassé pendant 10% du temps. (bruit crête).
- **L50** niveau dépassé pendant 50% du temps. (bruit moyen).
- **L90** niveau dépassé pendant 90% du temps. (bruit de fond).
- **L99** niveau dépassé pendant 99% du temps. (bruit minimal)

Indice énergétique SEL ou LEA

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le SEL représente le niveau de bruit émis pendant une seconde qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le **SEL** peut être noté **LEA** et s'exprime en dB(A).

Le décibel :

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension.

Il est noté **dB**. Il est à remarquer que $80\text{dB} + 80\text{dB} = 83\text{ dB}$ et $80\text{dB} + 90\text{dB} = 90\text{dB}$.

Le décibel A : dB(A) :

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences.

Bandes d'octaves et niveau global

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences sont normalisées pour exprimer cette sensation :

31,5 62,5 125 250 500 1000 2000 4000 8000

Nous parlerons ici d'octave comme les musiciens.

Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octave.

Le niveau global est noté L.

Puissance acoustique L_w

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique : c'est sa puissance acoustique. Cette source génère un champ de pression acoustique fonction de sa puissance et des caractéristiques de réverbération de l'environnement dans lequel elle se trouve.

$$L_w = 10 \cdot \text{LOG} \left(\frac{W}{W_0} \right)$$

Avec : $W_0 = 1$ pico Watt et $W =$ puissance rayonnée.

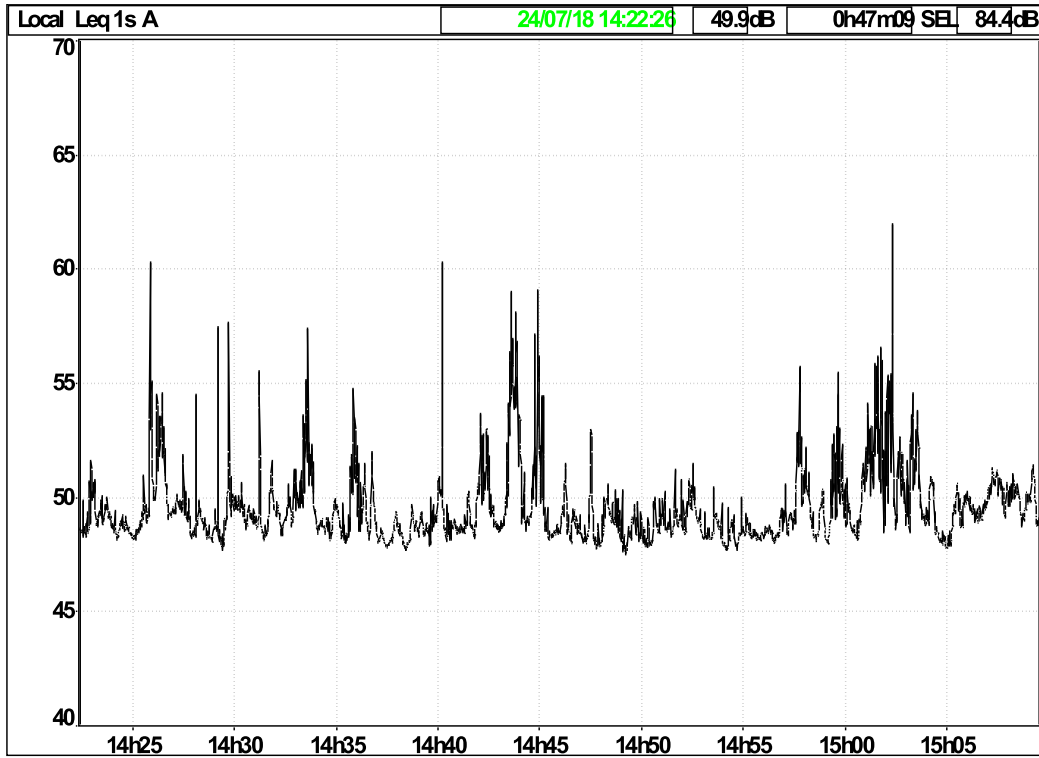
Codage des conditions météorologiques

Période nuit : ciel couvert, vent quelconque de travers.

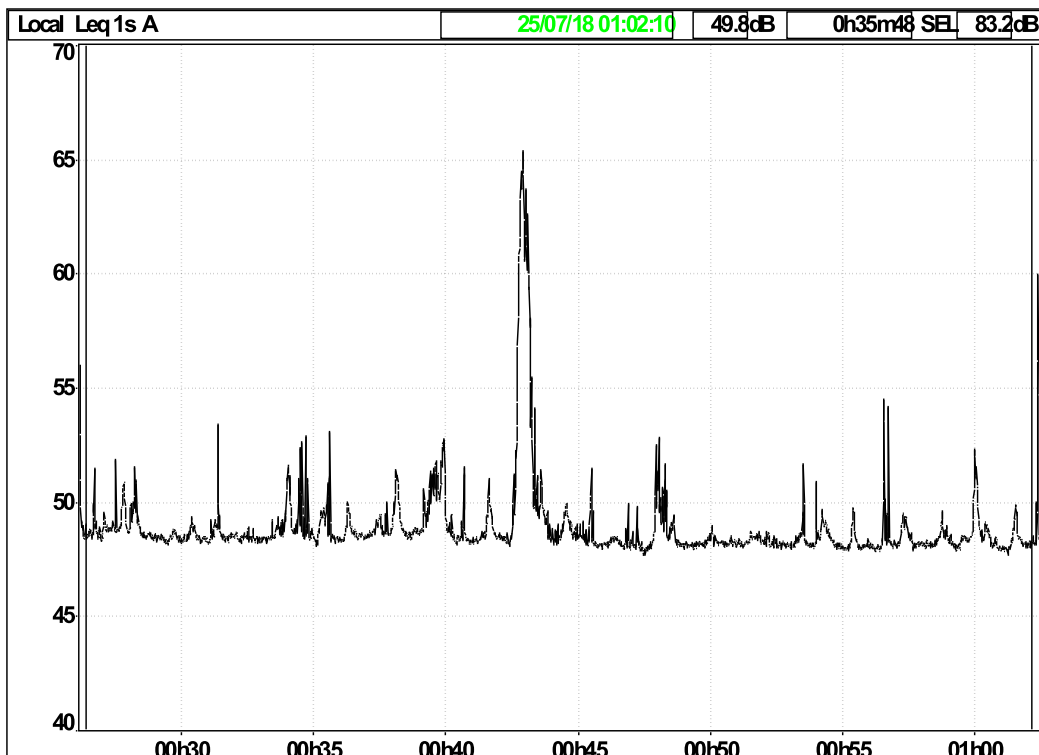
Conditions météo						
						U1: vent fort (3 à 5m/s) contraire au sens source/récepteur
						U2: vent moyen à faible (1 à 3m/s) contraire ou vent fort peu contraire
						U3: vent nul ou vent quelconque de travers
						U4: vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (#45°)
						U5: vent fort portant
T1		--	-	-		
T2	--	-	-	Z	+	
T3	-	-	Z	+	+	T1: jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
T4	-	Z	+	+	++	T2: idem T1 mais au moins une condition non vérifiée
T5		+	+	++		T3: lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
						T4: nuit et (nuageux ou vent)
						T5: nuit et ciel dégagé et vent faible
Interprétation						
--						Etat météo conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
-						Etat météo conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
Z						Effets météo nuls ou négligeables
+						Etat météo conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
++						Etat météo conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Evolutions temporelles mesurées aux points ZER

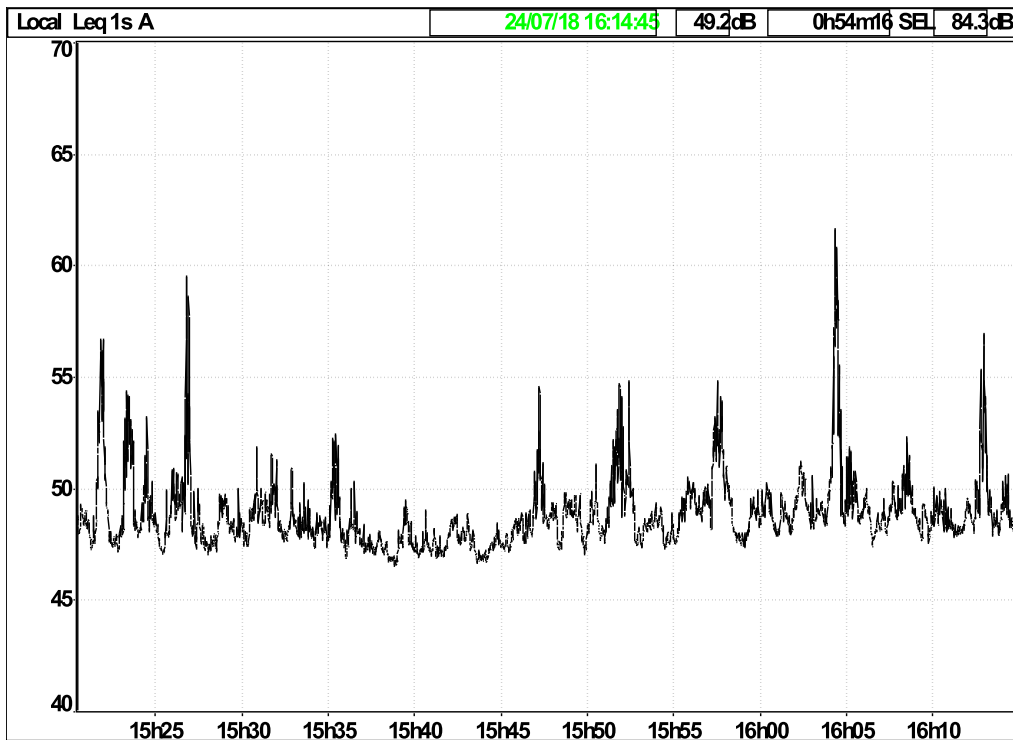
Bruit ambiant diurne au point ZER 1



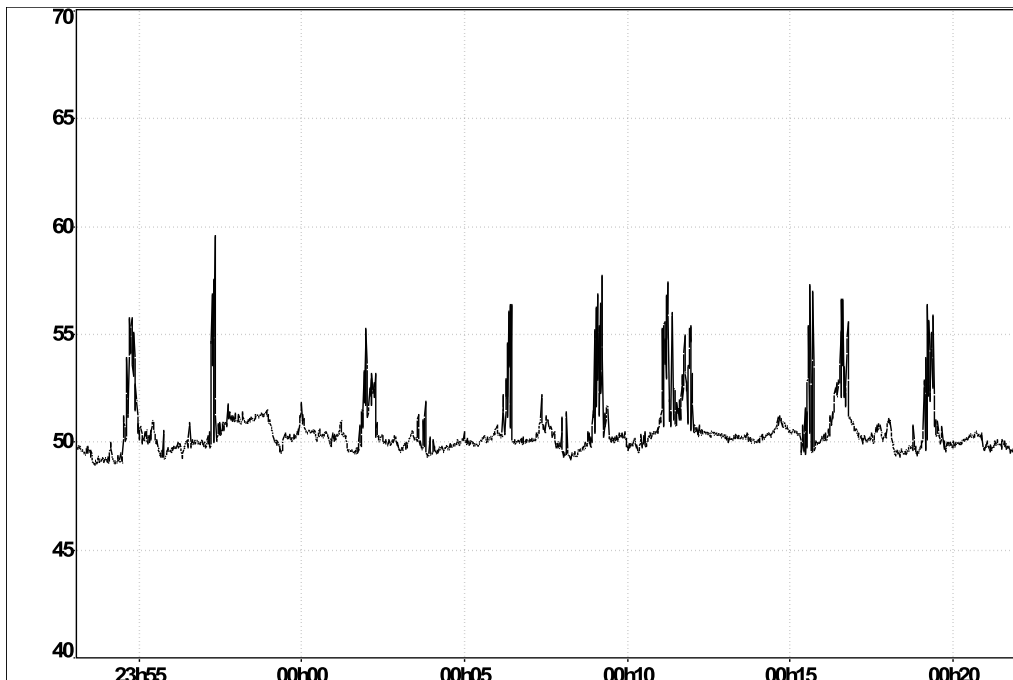
Bruit ambiant nocturne au point ZER 1



Bruit ambiant diurne au point ZER 2



Bruit ambiant nocturne au point ZER 2



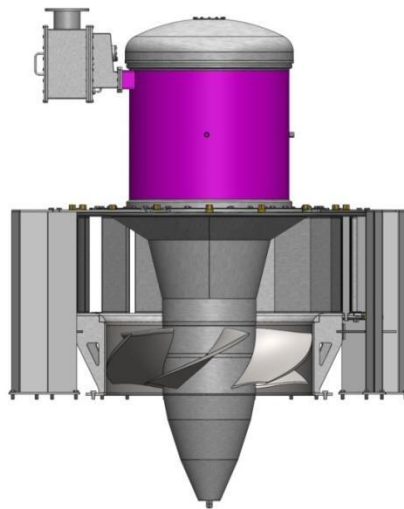
ANNEXE 3

**Note DIVE TURBIGEN concernant les émissions
sonores des turbines et équipements**

DIVE-Turbine

Minimal Noise Emission

COMPACT – EFFICIENT – RELIABLE



1. Sound emission DIVE-Turbine

The sound emissions of the DIVE-Turbine are minimal since the DIVE-Turbine consists of one compact turbine-generator unit which basically has only one rotating component: the turbine rotor is directly connected to the generator rotor. This rotating component is supported by a central bearing unit and operated only at comparatively low speeds. There are no fast-rotating and noisy components such as gearboxes or generators with their respective bearings.

The entire unit is installed completely under water, there are no sound sources outside the works water. Basically, the sound of the water in the turbine chamber and around the power plant are the main sources of sound when using a DIVE-Turbine.

In general, the sound power level L_w occurring directly above the turbine is about 60 dB (A). At a distance of 10m the sound emission value L_p is below 35 dB (A).

If necessary, we recommend to cover the turbine chamber with wooden beams for further sound reduction.

2. Sound reduction of power electronic equipment and hydraulic unit

In general, a sound power level L_w of approx. 65 dB (A) occurs directly in front of the control cabinets as a result of the power electronics (converter) and the hydraulic unit.

To decrease the sound emission of the power electronics and the hydraulic unit, we recommend the installation of these components in a closed room (for example, office containers). We also recommend water cooled power electronics instead of air cooled components. This allows the container or the control room to be operated as a closed unit without opening to the environment.

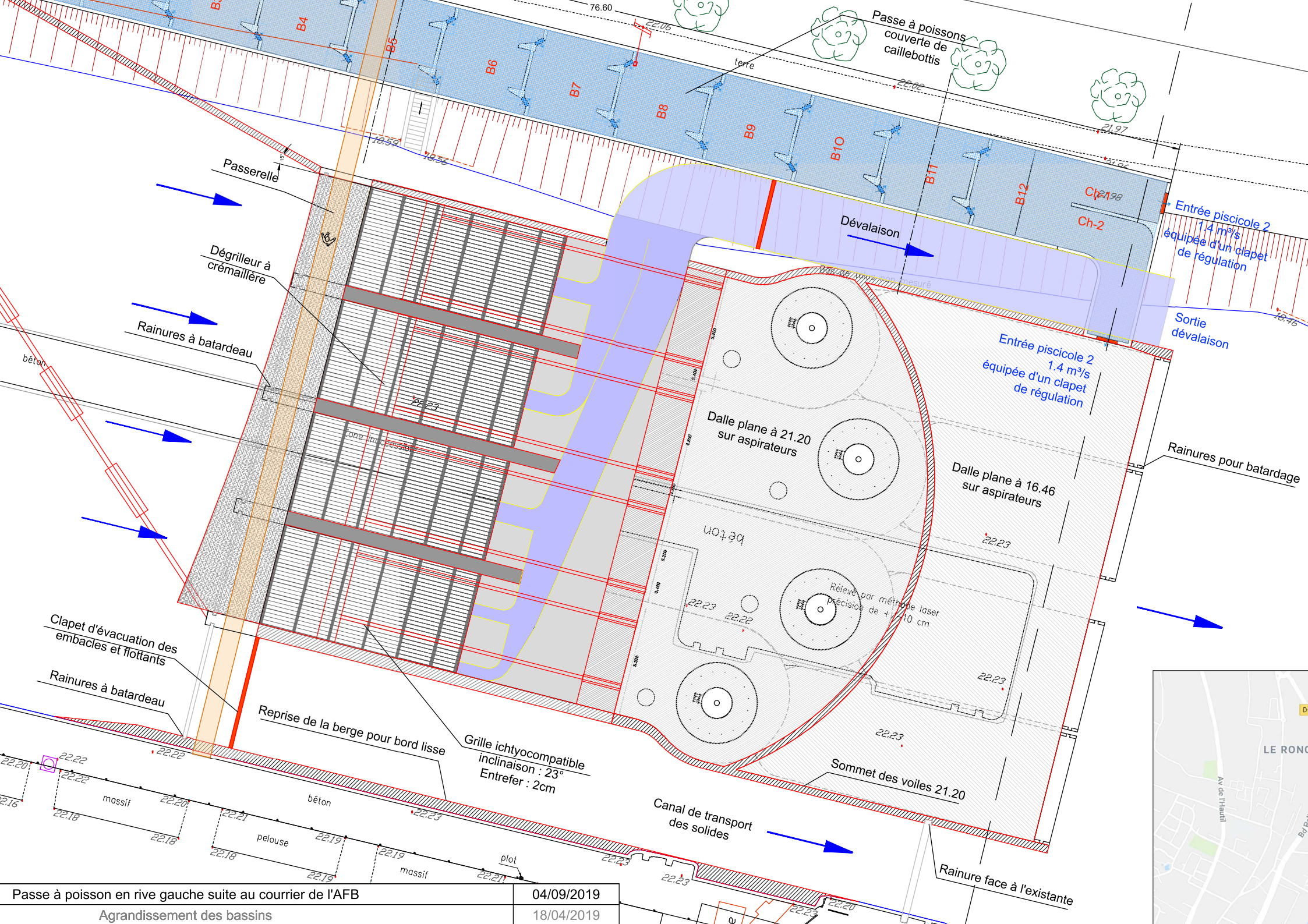
In general, the noise emission is decreased by the mentioned measures directly in front of the control cabinet to a value of L_w below 50 dB (A) and L_p at a distance of 10m below 35dB (A).

ANNEXE 4

Schéma du raccordement au réseau ENEDIS

ANNEXE 5

Plan des prises d'eau ichtyo-compatibles



Passerelle
 terre
 Passe à poissons
 couverte de
 caillabottis

Passerelle
 Dégrilleur à
 crémaillère
 Rainures à batardeau

Clapet d'évacuation des
 embacles et flottants
 Rainures à batardeau

Reprise de la berge pour bord lisse
 Grille ichtyocompatible
 inclinaison : 23°
 Entrefer : 2cm

Canal de transport
 des solides

Rainure face à l'existante

Entrée piscicole 2
 1.4 m³/s
 équipée d'un clapet
 de régulation

Entrée piscicole 2
 1.4 m³/s
 équipée d'un clapet
 de régulation

Rainures pour batardage

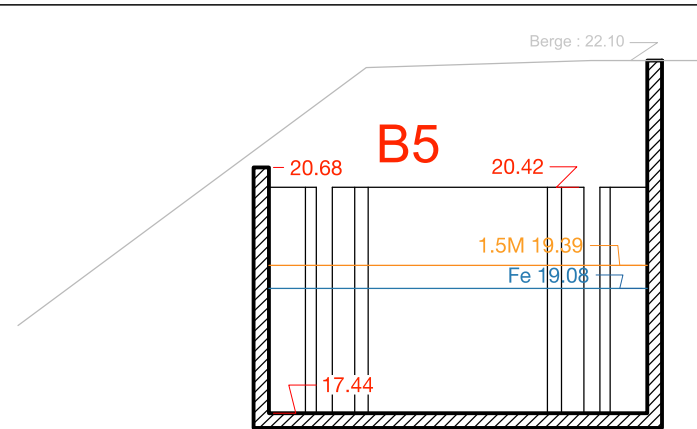
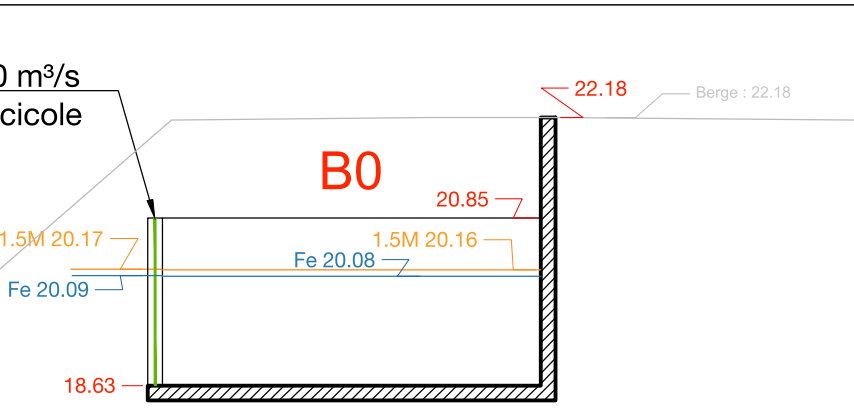
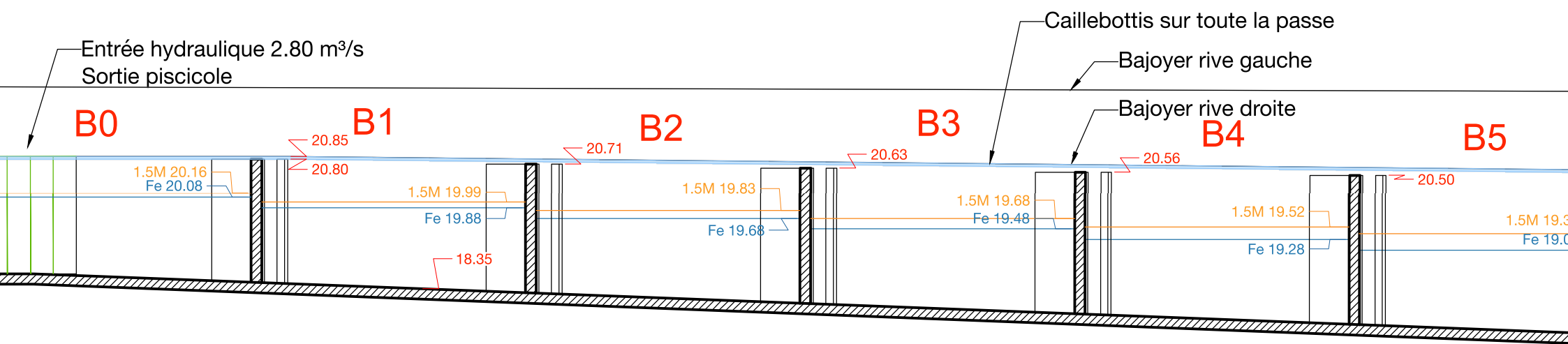
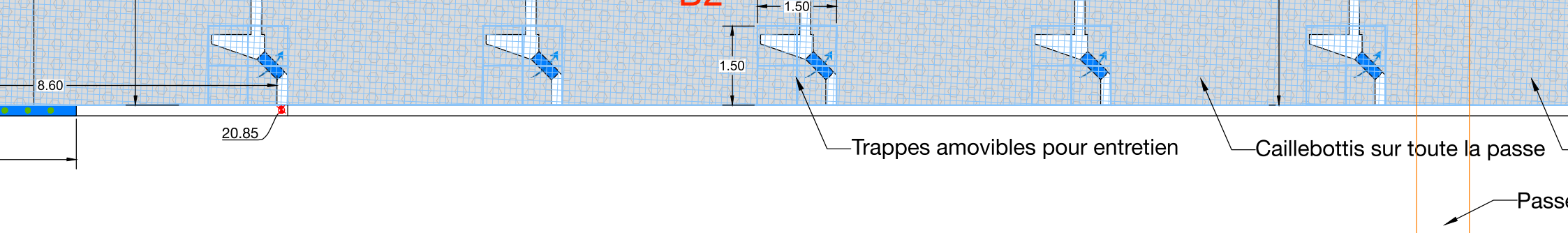
Dalle plane à 21.20
 sur aspirateurs

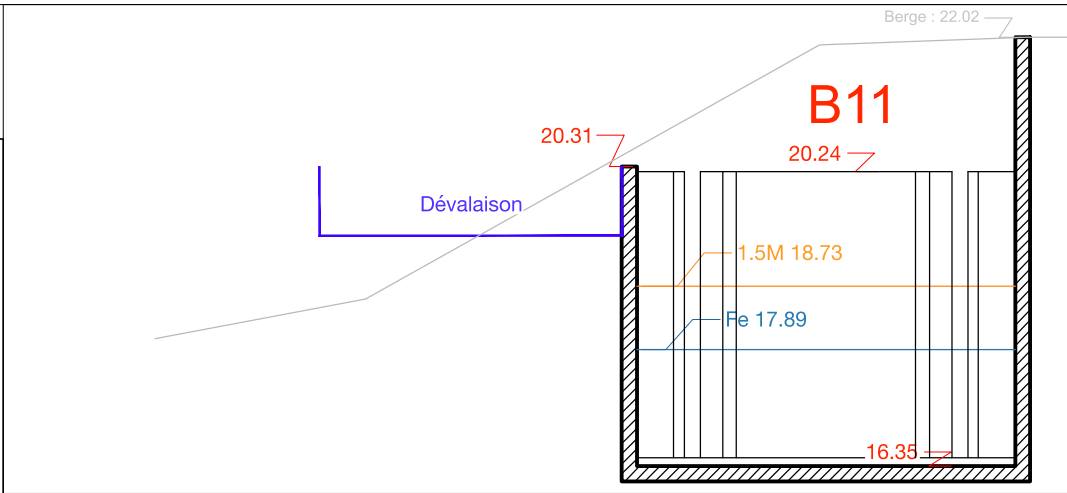
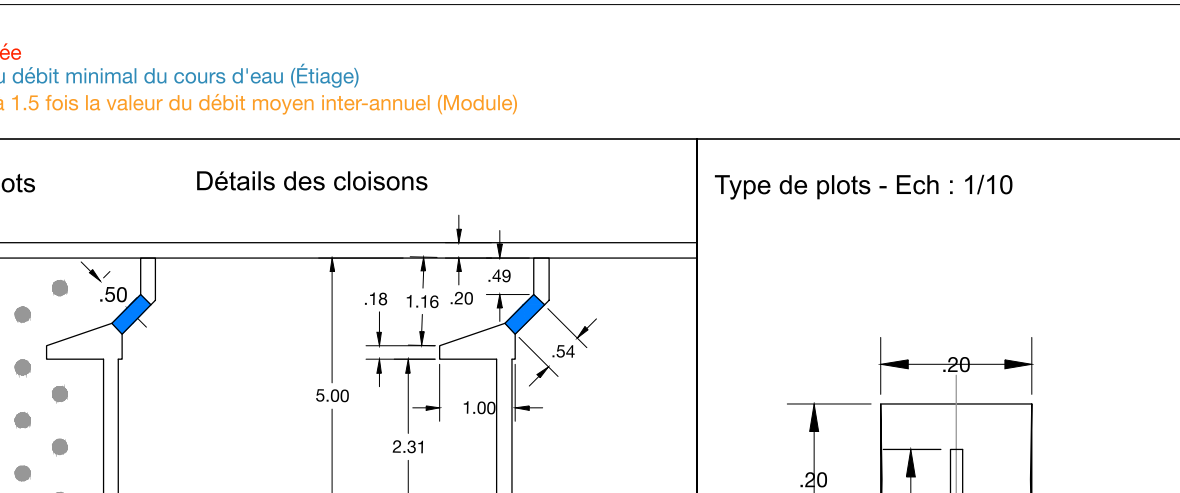
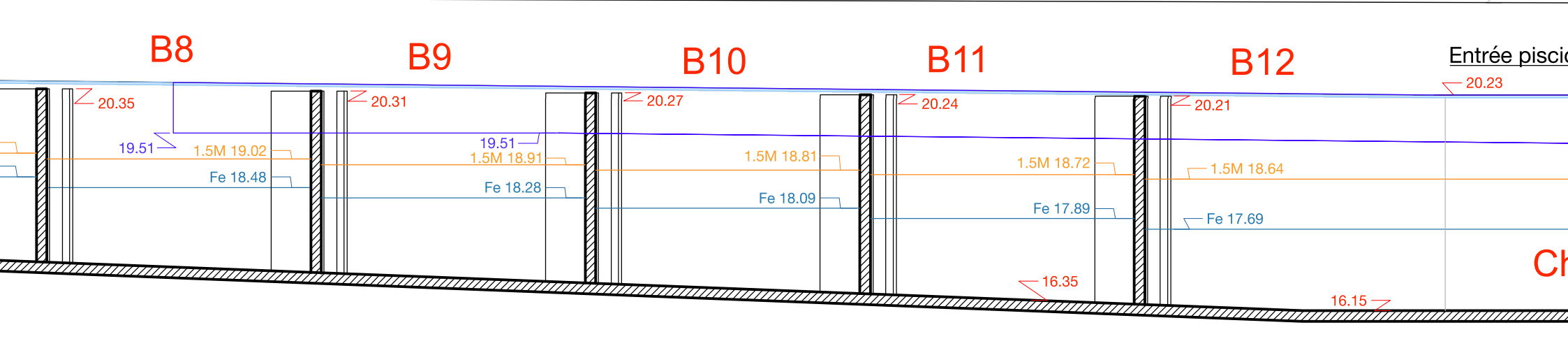
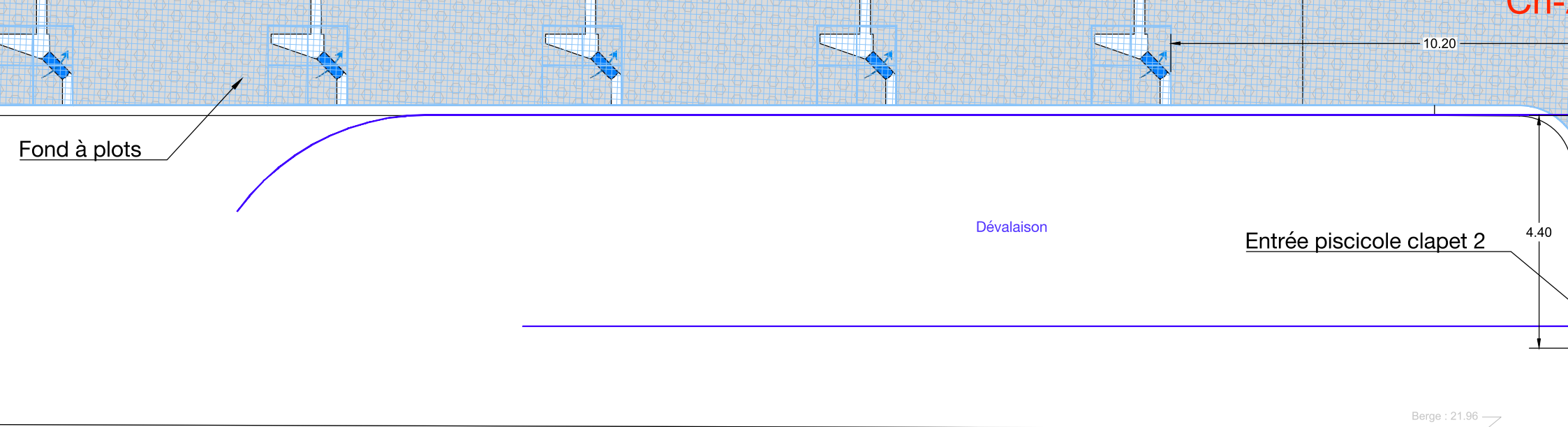
Dalle plane à 16.46
 sur aspirateurs

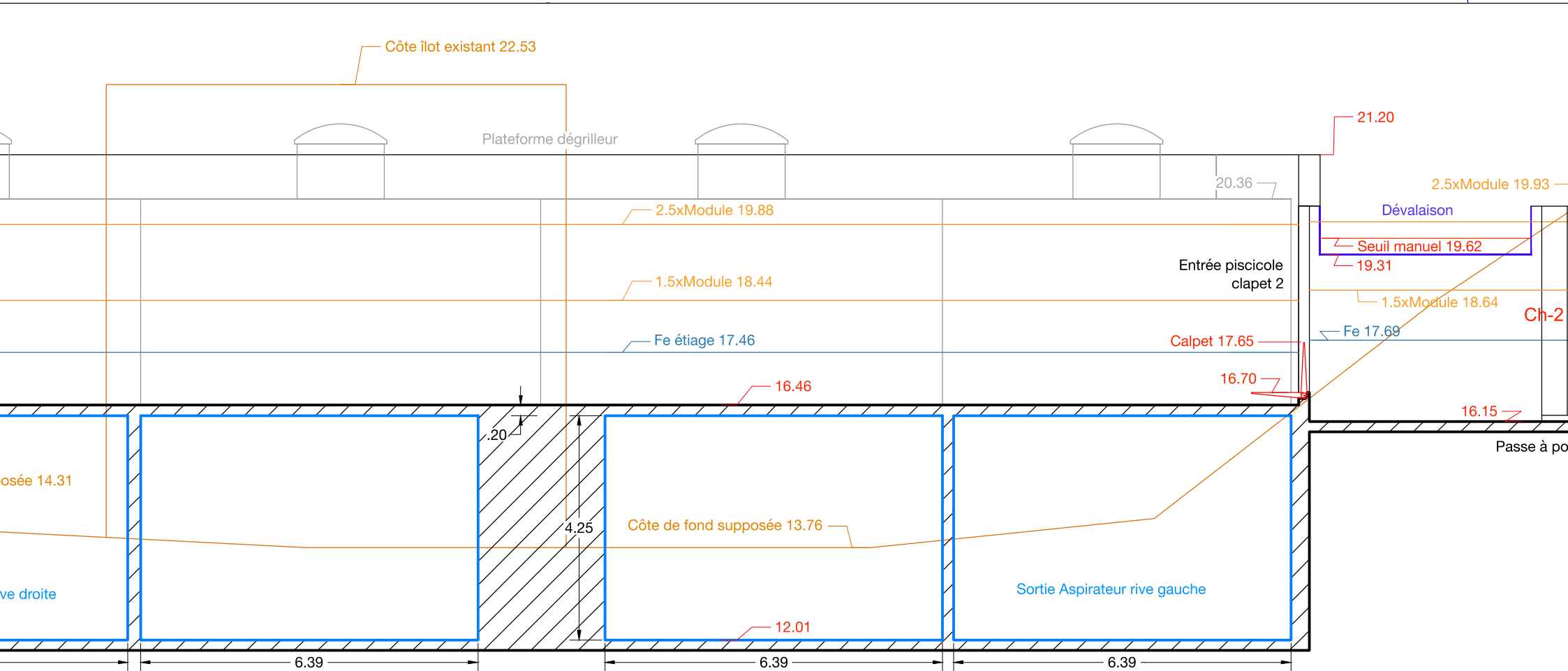
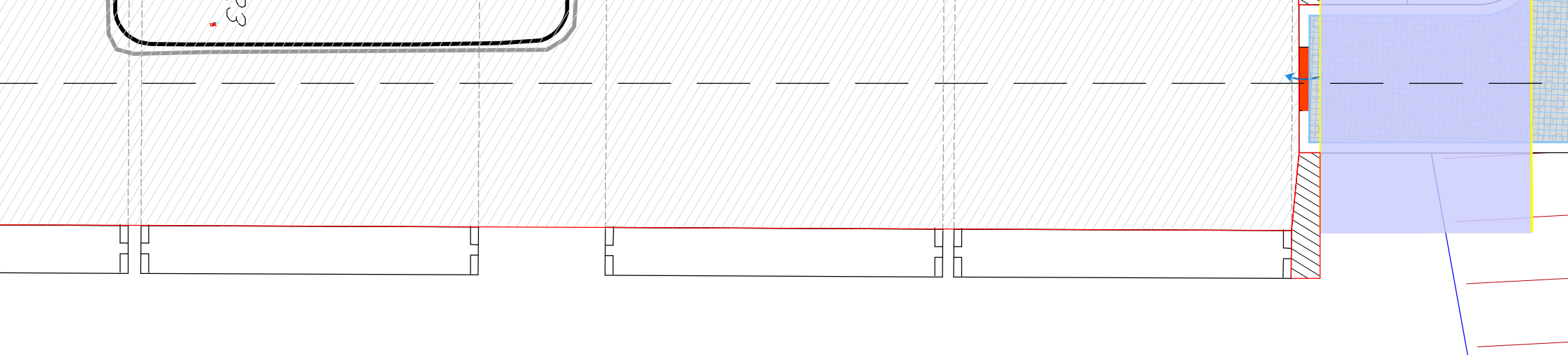
Sommet des voiles 21.20

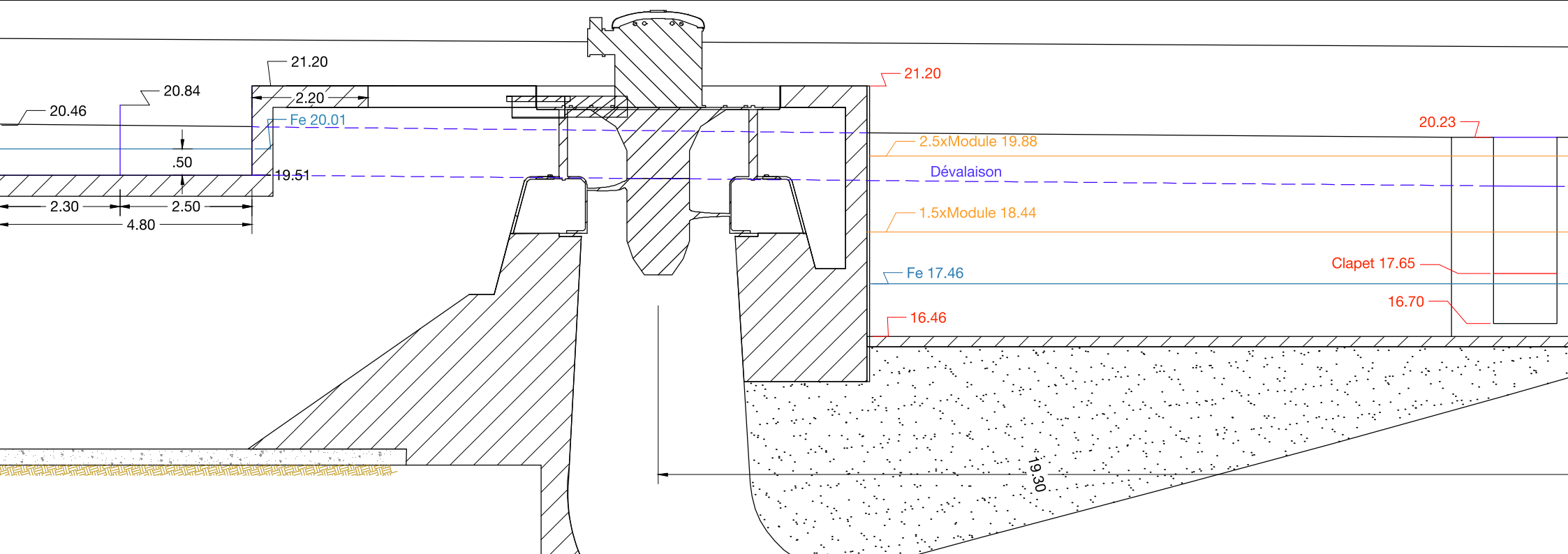
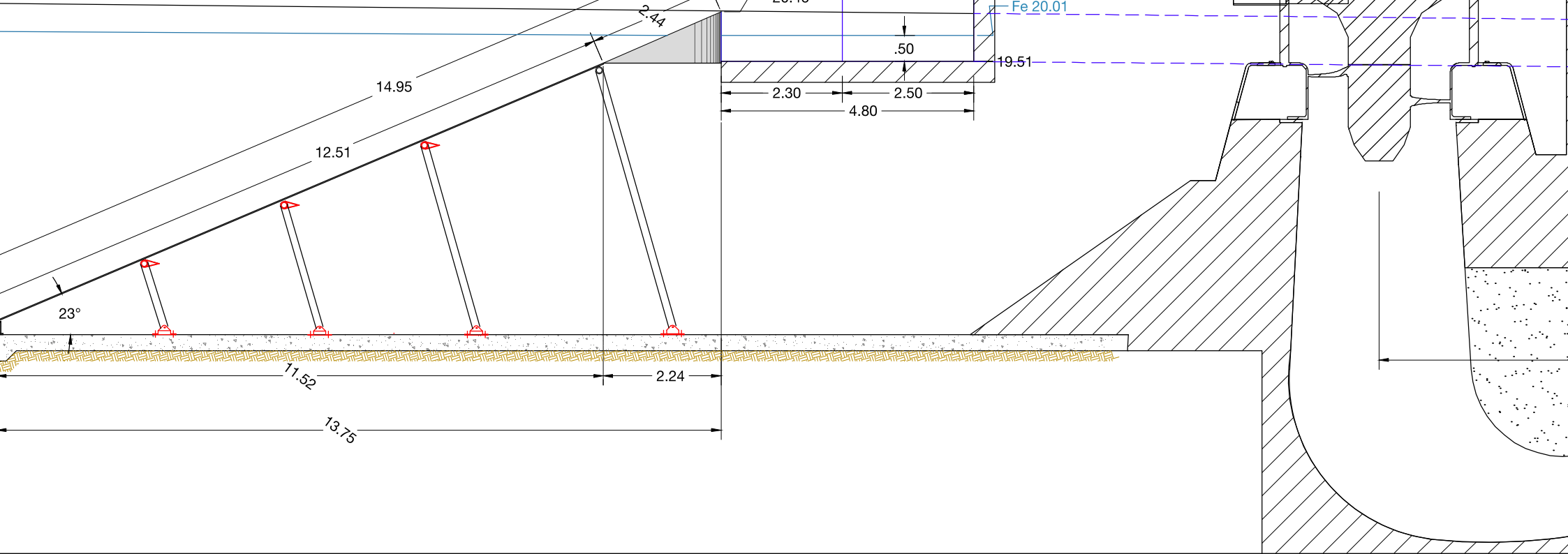
Passer à poisson en rive gauche suite au courrier de l'AFB
 Agrandissement des bassins
 04/09/2019
 18/04/2019











ANNEXE 6

**Etude pour le curage et la gestion des sédiments
dans le bras de la dérivation**

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR LE CURAGE ET LA GESTION DES SEDIMENTS D'UN BRAS DE LA SEINE (DERIVATION DE CARRIERES)



CARRIERES-SOUS-POISSY (78)

Ref : E180401





Titre du document **Assistance de la Maîtrise d'Ouvrage pour le curage et la gestion des sédiments d'un bras de la Seine (dérivation de Carrières) – Carrières Sous Poissy (78)**

Etat : Version finalisée

Numéro de projet : E 180401


Demandeur / Client : QUADRAN

Interlocuteur : M. Thibaut DA SOLLER, Chef de Projets


Ref / Marché : -

Dressé par **Antenne IDRA Ouest**


Auteur : Antoine VAUGON – *Chargé d'études*
 Florence LE PAPE – *Chargée d'études*

Date / Parafe contrôle : Le 16 Octobre 2019, 

Contrôlé par : Alain DREAU – *Responsable métier dragage et Maitrise d'Œuvre*

Date / Parafe contrôle : Le 16 Octobre 2019, 

Approbation : Jean-Philippe BELLEC, *Directeur IDRA Environnement*

Date / Parafe Approbation : Le 106 Octobre 2019, 

Mots clés : Protocole prélèvement - Sédiments – Curage – Bras de Seine - Dérivation de Carrières

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ETAT / MODIFICATIONS
2	16/10/2019	AD.	Ajout prescriptions de suivis environnementaux
1	10/10/2019	Florence LE PAPE	Version amendée (modalités de gestion des sédiments)
0	16/05/2019	Antoine VAUGON	Version initiale



SOMMAIRE

CONTEXTE	6
LOCALISATION DE LA ZONE DE PROJET	6
PARTIE 1 : DIAGNOSTIC QUALITATIF DES SEDIMENTS	8
1. MATERIEL ET METHODES	9
1.1. PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE.....	9
1.2. STRATEGIE D'ACQUISITION DES DONNEES	9
1.2.1. <i>Campagne de terrain</i>	9
1.2.2. <i>Collecte des métadonnées et traitement des échantillons</i> :	10
1.3. TRAITEMENT DES DONNEES ET ANALYSES	10
1.3.1. <i>Analyses Physico-chimiques</i>	10
1.3.2. <i>Niveaux de références</i>	12
1.3.3. <i>Analyses granulométriques</i>	14
1.3.4. <i>Indice de contamination</i>	14
2. RESULTATS DES ANALYSES	15
2.1. RESULTATS DES ANALYSES.....	15
2.1.1. <i>Analyses Granulométriques</i>	15
2.2. ANALYSES CHIMIQUES.....	15
2.2.1. <i>Analyses au regard du seuil S1</i>	15
2.2.2. <i>Seuils ISDI</i>	18
2.3. CRITERES HP14 (DANGEROUSITE) ET ANALYSES ECOTOXIQUES COMPLEMENTAIRES.....	19
3. CONCLUSIONS	20
PARTIE 2 :	21
ESTIMATION DES VOLUMES SEDIMENTAIRES	21
1. RAPPEL METHODOLOGIQUE MIS EN OEUVRE	22
2. RESULTATS	22
PARTIE 3 : ETUDE DES SOLUTIONS TECHNIQUES DE CURAGE ET DES FILIERES DE GESTION	23
1. INTRODUCTION	24
2. DRAGAGE MECANIQUE	25
2.1. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE	25
2.1.1. <i>Dragage mécanique à sec</i>	25
2.1.2. <i>Dragage mécanique en eau</i>	25
2.2. DRAGAGE MECANIQUE AVEC GESTION A TERRE	26
2.2.1. <i>Description</i>	26
2.2.2. <i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	27
2.3. DRAGAGE MECANIQUE AVEC GESTION IN SITU	27
2.3.1. <i>Description</i>	27
2.3.2. <i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	27
2.4. CONCLUSIONS.....	27



2.4.1.	<i>Impact du dragage</i>	28
2.4.2.	<i>Coût</i>	28
2.4.3.	<i>Durée</i>	28
3.	DRAGAGE HYDRAULIQUE	28
3.1.	PRESENTATION DE LA TECHNIQUE	28
3.1.1.	<i>Drague Aspiratrice en Marche (DAM)</i>	28
3.1.1.	<i>Drague Aspiratrice Stationnaire (DAS)</i>	29
3.2.	DRAGAGE HYDRAULIQUE AVEC GESTION A TERRE.....	30
3.2.1.	<i>Description</i>	30
3.2.2.	<i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	30
3.3.	DRAGAGE HYDRAULIQUE AVEC GESTION IN SITU	30
3.3.1.	<i>Description</i>	30
3.3.2.	<i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	30
3.4.	CONCLUSIONS.....	31
3.4.1.	<i>Impact du dragage</i>	31
3.4.2.	<i>Coût</i>	31
3.4.3.	<i>Durée</i>	31
4.	DRAGAGE HYDRODYNAMIQUE	32
4.1.	PRINCIPE.....	32
4.2.	ROTODEVASEUR	32
4.2.1.	<i>Description</i>	32
4.2.2.	<i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	32
4.3.	HYDROPROPULSEUR.....	33
4.3.1.	<i>Description</i>	33
4.3.2.	<i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	33
4.4.	POMPES (TOYO OU DRAGFLOW).....	33
4.4.1.	<i>Description</i>	33
4.4.2.	<i>Faisabilité à Carrières-sous-Poissy</i>	34
4.5.	CONCLUSION	34
5.	GESTION DES MACRODECHETS	34
6.	GESTION ENVIRONNEMENTALE EN PHASE CHANTIER	35
7.	SYNTHESE	36
7.1.	SCENARIO PRECONISE	36
7.1.1.	<i>Budget prévisionnel</i>	36
7.1.2.	<i>Planning prévisionnel</i>	37
7.1.3.	<i>Mise en œuvre possible</i>	37

ANNEXES



LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plan de localisation de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr).....	7
Figure 2: Vue aérienne du site d'étude (source : Google Earth).....	7
Figure 3 : Photographies de la dérivation (IDRA, mars 2019).....	9
Figure 4 : Photographies carottier manuel Inox et Benne Van Veen (photos IDRA).....	10
Figure 5 : Procédure VNF de caractérisation du sédiment (source : circulaire VNF/SME/C-TEC/DRAG/c).....	14
Figure 6 : Résultats des analyses granulométriques, par classes.....	15
Figure 7 : Résultats de l'essai de lixiviation (Référentiel Déchet du 12/12/2014).....	18
Figure 8 : Station de mesure de Poissy (HydroEaufrance, 1975 – 2010).....	24
Figure 9 : Schéma du principe du dragage mécanique en eau depuis un plan d'eau et schéma d'un rideau anti-dispersion.....	25
Figure 10 : Exemple de ponton refouleur (IDRA, EMCC, 2007).....	27
Figure 11 : Exemple de petite DAS et vues de conduites de refoulement.....	29
Figure 12 : Exemple de rejet en bassin de décantation.....	30
Figure 13 : Organisation envisagé pour le chantier de dragage par DAS (canalisation de refoulement).....	31
Figure 14 : Rotodévaseur (Esturgeon – Mortagne 17).....	32
Figure 15 : Exemple d'hydro-propulseur (Joinville le Pont).....	33
Figure 16 : Exemple d'aspiro-dragage (Lyvet / Ecluse du Chatelier, 2017).....	33
Figure 17 : Exemple d'un pompage depuis l'extrémité d'une pelle mécanique (IDRA, MARC SA, 2019).....	34
Figure 18 : Exemples de pelles équipées pour la collecte des macrodéchets et de dégrilleur sur une barge.....	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux S1 concernant la qualité des sédiments (Arrêté du 9 août 2006).....	12
Tableau 2 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI sur paramètres lixiviats.....	13
Tableau 3 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI sur paramètres bruts.....	13
Tableau 4 : Classification granulométrique utilisée en sédimentologie.....	14
Tableau 5 : Résultats des analyses chimiques et bactériologiques.....	16
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des dépassements en Cadmium sur échantillons premiers.....	17
Tableau 7 : Classement des sédiments de l'échantillon "Em H HP14" sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë.....	19
Tableau 8 : Synthèse de l'analyse multicritère des techniques et filières de gestion envisagée pour le projet de dragage des sédiments du bras de la dérivation des carrières.....	36
Tableau 9 : Budget estimatif.....	37



CONTEXTE

La Seine charrie un volume important de sédiments et son lit mineur comme celui des bras de la Seine créés localement par la présence de bande de terre formant des « îles » comme celle de l'« Île de la Dérivation » en l'occurrence, sont sujet à un phénomène d'envasement.

Afin de palier à ce phénomène d'envasement et d'assurer la sécurité des navires entrant et sortant de ces zones, il est indispensable de mettre en place des mesures préventives efficaces et de réaliser les entretiens curatifs adéquats. Ces mesures curatives passent essentiellement par des opérations de curage d'entretien dont la mise en œuvre est encadrée réglementairement par différentes obligations destinées à garantir le bien-fondé des pratiques proposées.

Dans le cadre de son **projet d'implantation d'une future centrale hydroélectrique**, le Maître d'Ouvrage CH DENOIVAL doit restituer une **capacité hydraulique** suffisante au sein du bras de Seine « Dérivation de Carrières ». Cette opération d'entretien implique l'enlèvement des sédiments en place selon différentes modalités.

Préalablement à ces travaux, la réglementation (**arrêté du 30 mai 2008**) oblige le Maître d'Ouvrage à caractériser les sédiments concernés par le projet tant en termes qualitatif que de volume. La caractérisation des sédiments permet ensuite de statuer sur les scénarii possibles de de curage et de gestion des sédiments. Une analyse des avantages / inconvénients d'un point de vue technico-économique et environnemental sera présentée dans le présent rapport

LOCALISATION DE LA ZONE DE PROJET

Dans le cadre de la mission de prélèvements et d'analyses des sédiments piégés dans le bras de Seine « Dérivation de Carrières », il est prévu de réaliser plusieurs prélèvements de sédiments sur la zone d'étude.

Le bras de Seine (Dérivation de Carrières), objet du projet de curage, est un canal envasé d'un linéaire de 900m pour une surface de 4,6 ha, situé le long de la Seine, sur la commune de Carrières-sous-Poissy (78).

L'environnement proche du site est constitué :

- Au Nord par la Seine ;
- Au Nord-Est par le barrage de Denouval ;
- A l'Est, par une bande de terre (« Île de la Dérivation ») des terrains enherbés et arborés, et des zones d'habitation, séparant localement *la Seine* en 2 bras ;
- A l'Ouest, par des terrains enherbés et le boulevard Pelletier (D55) ;
- Au Sud, par les anciennes écluses de Carrières-sous-Poissy , l'écluse de Denouval et par *la Seine*.

Les figures 1 et 2 illustrent la localisation et les caractéristiques de la zone de projet :

- Un extrait de la carte IGN du secteur d'étude est donné sur la
- *Figure 1* ;



- Une vue aérienne du secteur d'étude est présentée sur la
- Figure 2 ;

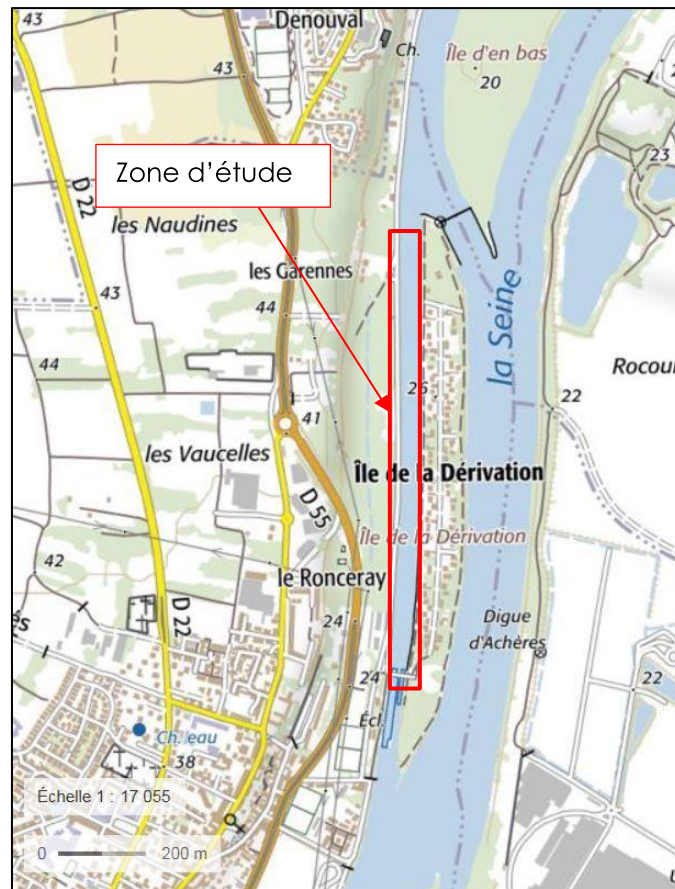


Figure 1: Plan de localisation de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

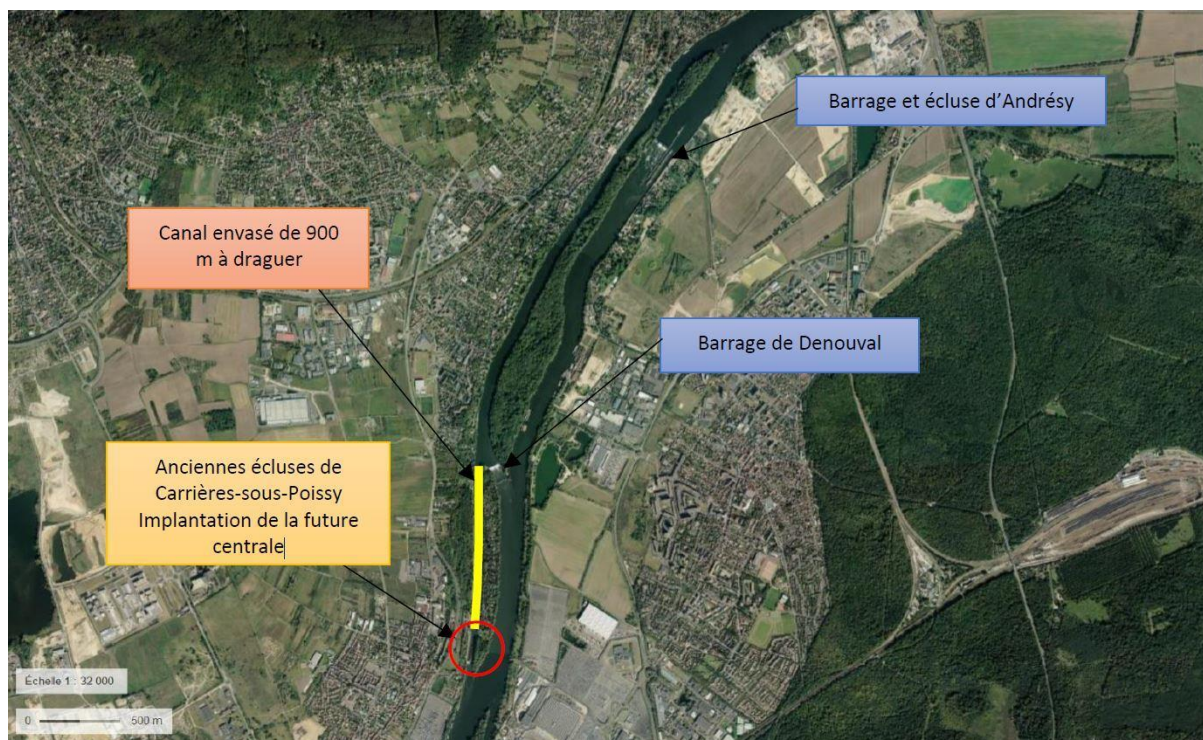


Figure 2: Vue aérienne du site d'étude (source : Google Earth)



PARTIE 1 :

DIAGNOSTIC QUALITATIF DES SEDIMENTS

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage est présenté en **Planche 1**. Il a été réalisé dans le respect des recommandations d'échantillonnage selon l'état de l'art et des différents guides ou circulaire (Cjr, Dragage VNF, Guide CEMAGREF-ONEMA, 2010 / Guide Aquaref-CEMAGREF, 2011 ...) et également validé par les services de l'Etat (DDTM) au préalable, afin d'en assurer la validité réglementaire.

Le secteur a été divisé en trois parties (DCx), sur chacune des parties trois échantillons premiers sont réalisés (Epx-1, Epx-2, Epx-3) et chacun des échantillons premiers est divisé en 3 sous échantillons différents à des profondeurs différentes 0-0,5m ; 0,5-1m et 1-1,5m appelé respectivement haut, moyen et bas.

Trois échantillons moyens sont alors réalisés :

- DC1 = Ep1-1 + Ep1-2 + Ep1-3
- DC2 = Ep2-1 + Ep2-2 + Ep2-3
- DC3 = Ep3-1 + Ep3-2 + Ep3-3

Un échantillon moyen englobant tous les échantillons a été réalisé (DCM = DC1 + DC2 + DC3), cet échantillon est divisé en trois pour réaliser les différentes analyses :

- DCM lixi : pour réaliser un test de lixiviation
- DCM ecotox : pour réaliser un test d'écotoxicité
- DCM HP14 : afin de réaliser un test d'écotoxicité HP14

1.2. STRATEGIE D'ACQUISITION DES DONNEES

1.2.1. Campagne de terrain

La campagne de prélèvement a été réalisée les 5 et 6 janvier 2019.



Figure 3 : Photographies de la dérivation (IDRA, mars 2019)

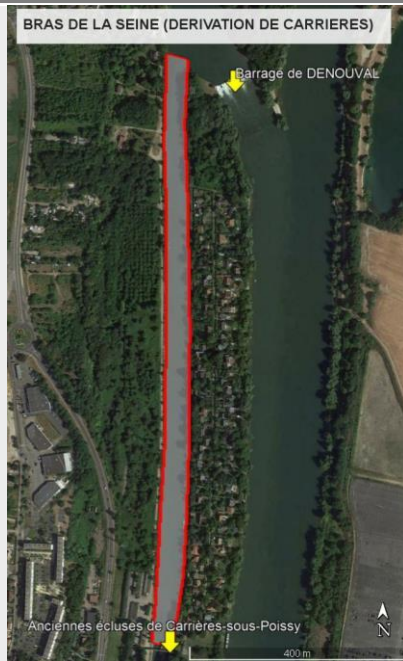


Figure 1 : Localisation de la zone de curage

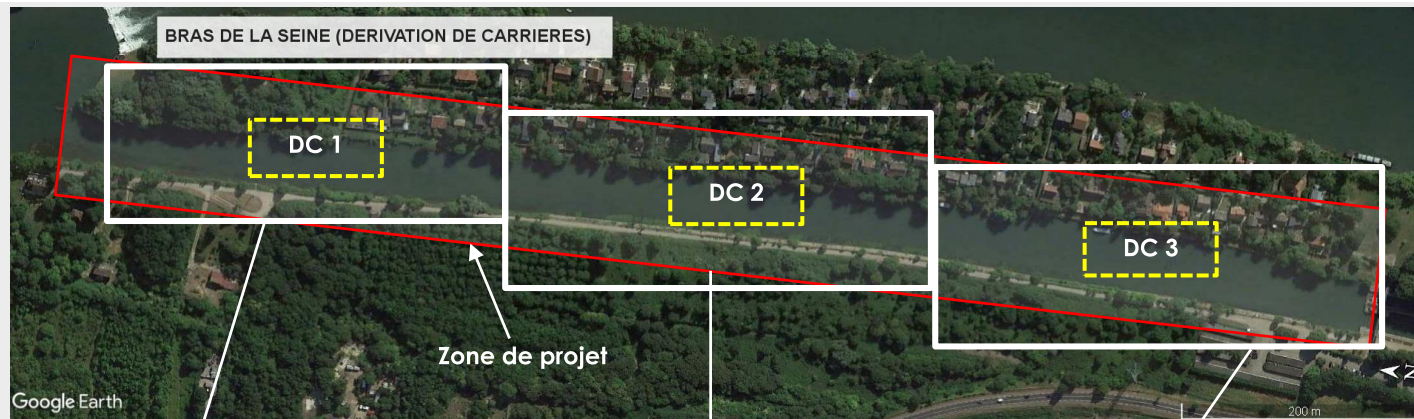


Figure 2 : Plan d'échantillonnage de la zone de curage

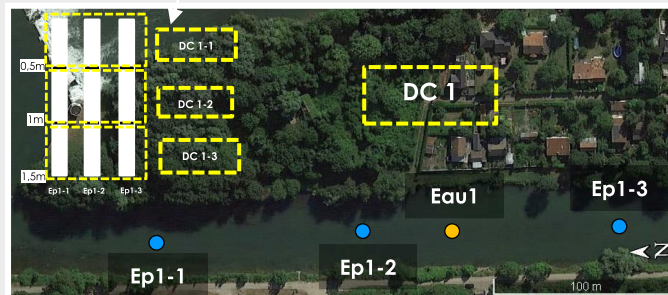


Figure 3 : Plan d'échantillonnage en amont du canal (DC 1)

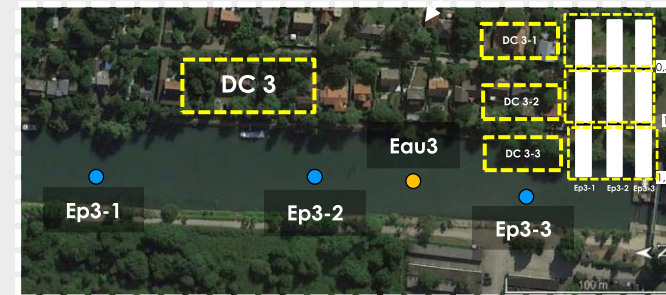


Figure 5 : Plan d'échantillonnage en aval du canal (DC 3)

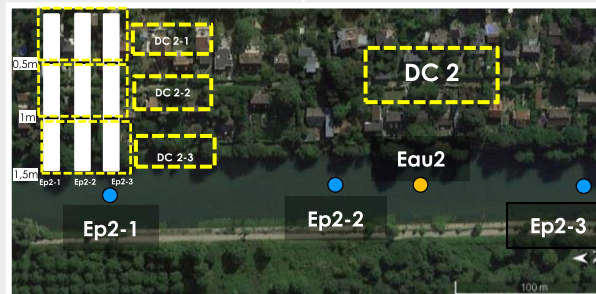


Figure 3 : Plan d'échantillonnage au centre du canal (DC 2)

Légende :

- Echantillon de sédiments moyen
- Points de prélèvements de sédiments
- Points de prélèvements d'eau de surface

Stratégie d'échantillonnage retenue :

- Aléatoire
- Systématique
- Ciblé

Moyen et Technique de prélèvements :

- Carottier manuel
- Benne Van Veen
- Dragage à main
- Embarcation

Protocole de prélèvements - Plan d'échantillonnage et analyses à réaliser

Analyses des sédiments:

- DC1-1 + DC1-2 + DC1-3 = **DC 1**
- > « Pack dragage » sédiments fluviaux
- DC2-1 + DC2-2 + DC2-3 = **DC 2**
- > « Pack dragage » sédiments fluviaux

- DC3-1 + DC3-2 + DC3-3 = **DC 3**
- > « Pack dragage » sédiments fluviaux
- DC 1 + DC 2 + DC 3 = **DC m**
- > Tests d'écotoxicité (sur *Brachionus calyciflorus*)
- > Tests de lixiviation
- > Tests de dangerosité (Critère HP14)

Analyses des eaux de surface:

- Eau1, Eau2 et Eau3:
- > Analyses d'eau de surface prescrites par l'arrêté du 30 mai 2008

DEMANDEUR

AMO





Les échantillons de sédiments sont prélevés à l'aide d'un carottier manuel inox afin que ceux-ci soient représentatif de la colonne de sédiments. Lorsque le prélèvement au carottier est impossible c'est la Benne Van Veen qui est utilisée (vase trop fluide ou part de matériaux sableux trop importants).

Le matériel de prélèvement est nettoyé entre chaque prélèvement afin de ne pas contaminer les échantillons.

L'ensemble des échantillons ont été envoyés au laboratoire Eurofins accrédité COFRAC.

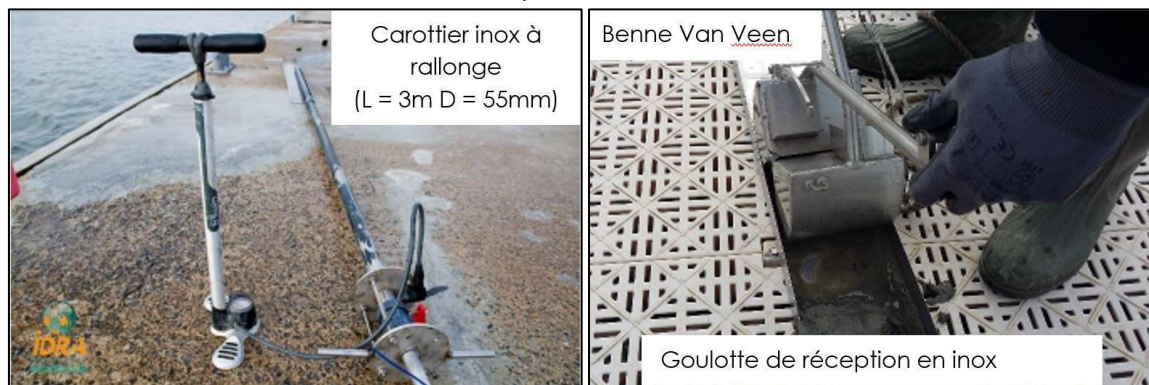


Figure 4 : Photographies carottier manuel Inox et Benne Van Veen (photos IDRA)

1.2.2. Collecte des métadonnées et traitement des échantillons :

Les modalités de collecte et de traitement des échantillons sont identiques pour chacune des stations :

- Prélèvement d'eau de surface,
- Collecte des échantillons premiers stratifiés,
- Photographie des prélèvements de sédiments,
- Interprétation visuelle des échantillons,
- Confection des échantillons moyens,
- Conditionnement et étiquetage de chaque échantillon.

1.3. TRAITEMENT DES DONNEES ET ANALYSES

1.3.1. Analyses Physico-chimiques

Dans un premier temps, les analyses portent sur les échantillons moyens. En cas de présence d'un ou des dépassement(s) de seuil sur l'un des échantillons analysés, des analyses complémentaires sont réalisées sur les échantillons premiers, afin de déterminer l'origine de ce ou ces dépassement(s). Seul le paramètre présentant un dépassement sera alors analysé.

De plus, des analyses HP14 sont lancées dans le but de vérifier si ces sédiments sont écotoxiques ou non.



❖ Analyses sur échantillons bruts

Afin de caractériser les sédiments dans le cadre des opérations de dragages (seuils S1 conformément à l'Arrêté du 9 août 2006), les analyses physico-chimiques réalisées sur les sédiments (matériau brut) concernent les paramètres suivants :

- Granulométrie
- Matière sèche
- Carbone Organique Total (COT)
- Nutriments azotés et phosphatés : azote Kjeldhal et le phosphore total
- Les **éléments traces inorganiques (métaux lourds)** : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn)
- Les **éléments traces organiques** :
 - o Pesticides organochlorés : Polychlorobiphényles
 - o Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
 - o Eléments organostanniques : Tributylétain (TBT) ; Dibutylétain (DBT) ; Monobutylétain
- Aluminium
- Microbiologie : E. Coli

Et conformément à l'**arrêté du 30 mai 2008**, les analyses concerneront aussi la phase interstitielle des sédiments dont les paramètres à analyser sont :

- Nitrates
- Azote nitrique
- Nitrites
- Azotes nitreux
- Ammonium
- Orthophosphates
- Azotes Kjeldahl
- Azote global (NO₂ + NO₃ + NTK)
- Phosphore

❖ Analyses par test de lixiviation

Les sédiments ont également fait l'objet d'un essai de lixiviation selon la Norme **NF EN 12457-2** sur l'échantillon moyen représentatif ' « **DCM Lixi** ». Ce test permet de caractériser les sédiments dans le cadre de la réglementation déchet (Seuils des ISDI – Installation de Stockage de Déchet Inertes -, selon l'**Arrêté du 12 décembre 2014**), dans le cadre d'une gestion à terre des sédiments.

Les paramètres suivants ont été analysés sur éluât :

- Eléments traces métalliques (Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc),
- Chlorures,
- Fluorures,
- Sulfates,
- Indice phénol,
- Carbone organique total (COT),



- Fraction soluble (FS).

Des paramètres complémentaires ont aussi été analysés sur matériaux brut pour compléter le diagnostic au regard du référentiel Déchet :

- Indice Hydrocarbures (C10-C40),
- BTEX,
-

Auxquels s'ajoutent les autres paramètres déjà analysés au titre de la Loi sur l'Eau : HAP, PCB, COT).

1.3.2. Niveaux de références

1.3.2.1. Référentiel Loi Eau (S1) et critère d'écotoxicité du déchet

Dans le cadre d'une gestion à terre des sédiments, ceux-ci doivent faire l'objet d'une caractérisation au regard du critère de dangerosité, le protocole HP14 (INERIS du rapport DRC-15-149793-06416A) faisant foi pour ce type de « sédiment-déchets ». Le protocole prévoit le déclenchement de la batterie de bio-essais (sur les matrices liquides et sur les sédiments centrifugés / germination) permettant de statuer sur ce critère, **sur la base d'un dépassement ou non des seuils S1** Loi Eau (et du seuil N1 pour le TBT).

Ces niveaux de référence (Arrêté du 9 août 2006) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Métaux (en mg/kg de sédiment sec)	Niveau S1
Arsenic (As)	30
Cadmium (Cd)	2
Chrome (Cr)	150
Cuivre (Cu)	100
Mercure (Hg)	1
Nickel (Ni)	50
Plomb (Pb)	100
Zinc (Zn)	300
PCB (en mg/kg de sédiment sec)	Niveau S1
PCB totaux	0,68
HAP (en mg/kg de sédiment sec)	Niveau S1
Somme des 16 HAP	22,8

Tableau 1 : Niveaux S1 concernant la qualité des sédiments (Arrêté du 9 août 2006)

En cas de dépassement de ces seuils S1, les **tests écotoxicologiques** sont enclenchés en phases successives, chaque phase dépendant du résultat de la précédente :

- Etape 1 : Vibrio fisheri (dit microtox®) après centrifugation ;
- Etape 2 : larves de bivalves, Vibrio fisheri et Daphnia magna puis Brachionus calyciflorus (si un des 3 tests révèle > 10 % de UT) sur éluat (lixiviation) ;
- Etape 3 : Tests sur végétaux (ISO 11269-2) sur sédiments centrifugés.

1.3.2.2. Seuils déchets

Lorsque les sédiments sont destinés à être gérés à terre, il convient de regarder si ces derniers sont inertes ou non vis-à-vis de l'environnement, c'est-à-dire s'ils sont susceptibles de relarguer des contaminants dans le milieu naturel lors de leur mise en œuvre.



Les résultats sont comparés aux seuils réglementaires d'acceptation des déchets en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) de l'arrêté du **12 décembre 2014** et rappelés dans les tableaux 2 et 3.

Paramètres analysés sur éluat (en mg/kg de matière sèche)	Seuils ISDI
Arsenic	0,5
Baryum	20
Chrome	0,5
Cuivre	2
Molybdène	0,5
Nickel	0,4
Plomb	0,5
Zinc	4
Cadmium	0,04
Mercurure	0,01
Antimoine	0,06
Sélénium	0,1
Chlorure ¹	800
Fluorure	10
Sulfate ¹	1 000 ²
Indice phénols	1
COT ³	500
Fraction Soluble ¹	4 000

Tableau 2 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI sur paramètres lixiviats
(Annexe II de Arrêté du 12/12/2014)

Paramètres analysés sur brut (en mg/kg de matière sèche)	Seuils ISDI
COT	30 000 ⁴
BTEX	6
PCB (somme des 7 congénères)	1
Hydrocarbures C10 à C40	500
HAP	50

Tableau 3 : Seuils réglementaires d'admissibilité en ISDI sur paramètres bruts
(Annexe II de Arrêté du 12/12/2014)

¹ Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

² Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

³ Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

⁴ Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



1.3.3. Analyses granulométriques

La classification granulométrique couramment utilisée en sédimentologie est reportée sur le tableau suivant :

Argiles		< 2 µm
Limons		2 - 63 µm
Sables	Sables fins	63 - 200 µm
	Sables grossiers	200 - 2000 µm
Graviers		2 - 20 mm
Cailloux		20 - 200 mm

Tableau 4 : Classification granulométrique utilisée en sédimentologie

L'analyse granulométrique a été réalisée par le laboratoire Eurofins accrédité COFRAC qui réalise pour les sédiments fins, les analyses par granulométrie laser à pas variable, pour les fractions < 2mm.

1.3.4. Indice de contamination

Les résultats des analyses de l'échantillon moyen « **DCM** » ont aussi été comparés aux valeurs de références du quotient Qsm⁵. Il s'agit d'un indice de contamination calculé à partir de la relation suivante (

Figure 5 figure 3) :

$$Q_{Sm} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}}{n}$$

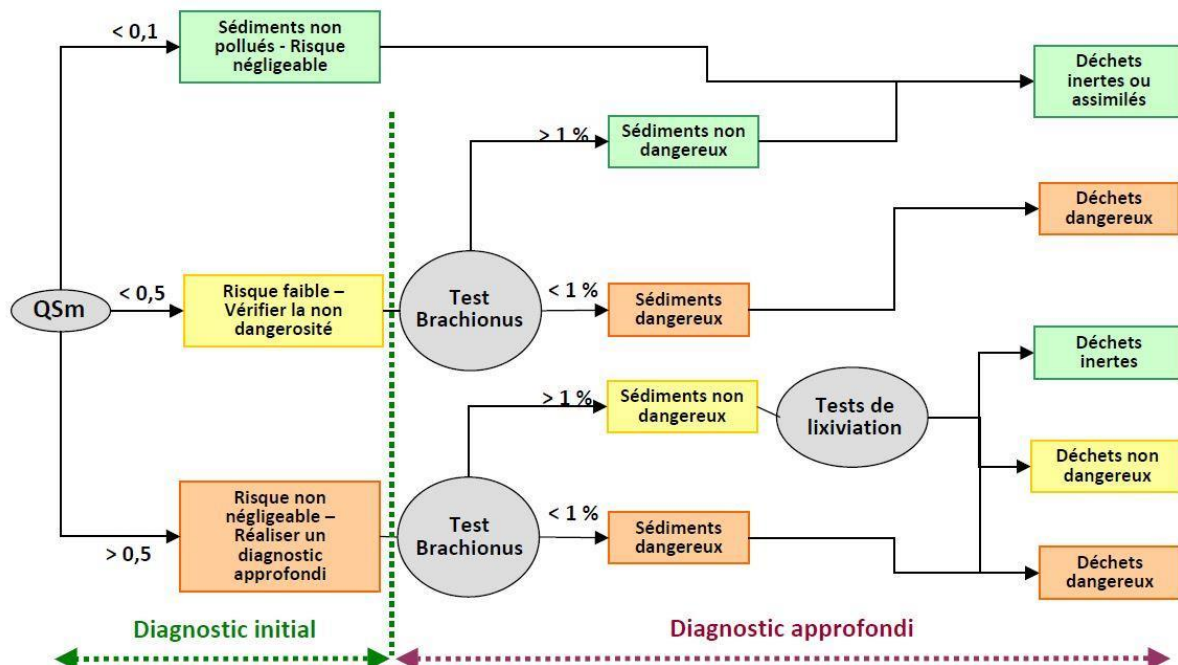


Figure 5 : Procédure VNF de caractérisation du sédiment (source : circulaire VNF/SME/C-TEC/DRAG/c)

⁵ :
 Ci : Concentration du polluant i dans le sédiment
 Si : Valeur seuil du polluant i (Arrêté du 9 août 2006)
 n : Nombre de polluants mesurés



2. RESULTATS DES ANALYSES

2.1. RESULTATS DES ANALYSES

2.1.1. Analyses Granulométriques

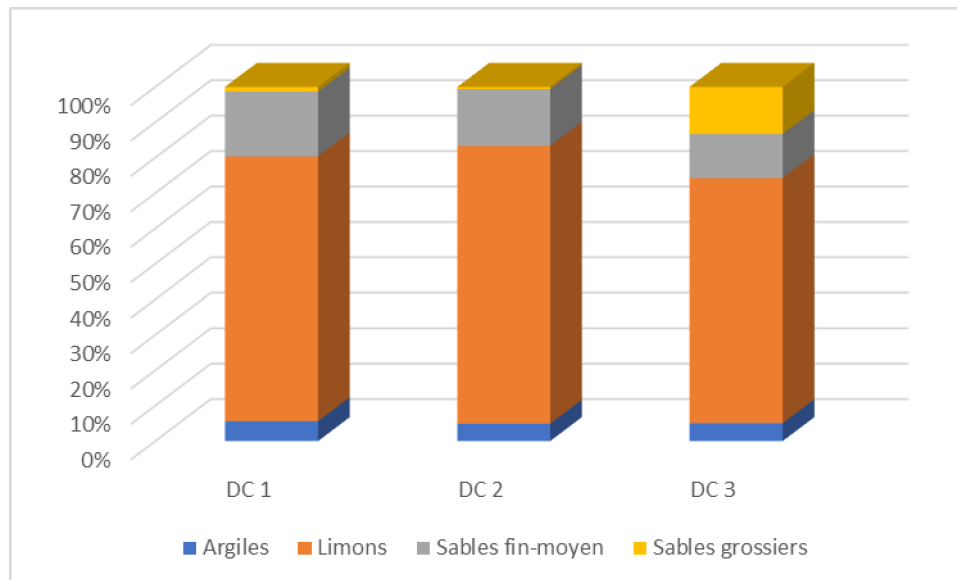


Figure 6 : Résultats des analyses granulométriques, par classes

Les résultats de l'analyse granulométrique indiquent des sédiments limono-sableux, avec une proportion de limons très marquée (70-80%). La fraction argileuse est relativement faible (5%), les échantillons sont assez semblables, excepté l'échantillon DC3 qui présente une fraction en sables grossiers plus importante (13% contre 0,5-1,5% pour DC1 et DC2).

2.2. ANALYSES CHIMIQUES

2.2.1. Analyses au regard du seuil S1

Les résultats des analyses chimiques sont présentés sur le tableau suivant.



Localisation Stations Date de prélèvement Référence laboratoire	Carrière-sous-Poissy (78)												Loi Eau Arrêté du 09/08/2006	Gestion à terre Seuils dangereux selon recommandation INERIS/CEREMA (étude Fév. 2017)	
	Bras de La Seine														
	DC 1	Ep 1-1 Haut	Ep 1-1 Moyen	Ep 1-1 Bas	Ep 1-2 Haut	Ep 1-2 Moyen	Ep 1-2 Bas	Ep 1-3 Haut	Ep 1-3 Moyen	Ep 1-3 Bas	DC 2	DC3			
	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	04/02/2019			
	19E014864-037	19E014864-001	19E014864-002	19E014864-003	19E014864-004	19E014864-005	19E014864-006	19E014864-007	19E014864-008	19E014864-009	19E014864-038	19E014864-039	S1	INERIS / CEREMA	
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES															
Matière sèche	en % prod brut	41,1	-	-	-	-	-	-	-	-	39	34,4			
Refus Pondéral à 2 mm	en % prod brut	5,78	-	-	-	-	-	-	-	-	16,6	27,5			
Perle au feu	en % MS	7,63	-	-	-	-	-	-	-	-	9,51	10,2			
Masse volumique	g/cm3	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	1,42	1,35			
NUTRIMENTS / ANIONS / CATIONS															
Aluminium	mg/kg MS	7 840	-	-	-	-	-	-	-	-	9 280	9 770			
COT	mg/kg MS	32 500	-	-	-	-	-	-	-	-	40 300	42 100			
Azote Kjeldahl	g/kg MS	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	3,8			
Phosphore	mg/kg MS	2380	-	-	-	-	-	-	-	-	1690	1360			
Phosphore P2O5	mg/Kg P	5 450	-	-	-	-	-	-	-	-	3 880	3 110			
ELEMENTS TRACES METALLIQUES															
Arsenic (As)	en mg.kg-1	6,84	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	7,48	30	330	
Cuivre (Cu)	en mg.kg-1	64,4	-	-	-	-	-	-	-	-	48,9	51,8	100	4000	
Nickel (Ni)	en mg.kg-1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	16,3	18,1	50	130	
Plomb (Pb)	en mg.kg-1	61,7	-	-	-	-	-	-	-	-	42,6	43,7	100	510	
Zinc (Zn)	en mg.kg-1	262	-	-	-	-	-	-	-	-	204	210	300	7230	
Mercurure (Hg)	en mg.kg-1	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	0,79	0,71	1	500	
Cadmium (Cd)	en mg.kg-1	2,04	1,35	3,01	3,66	1,89	2,86	4,25	1,48	2,43	4,31	1,09	1,29	2	530
Chrome (Cr)	en mg.kg-1	39,6	-	-	-	-	-	-	-	-	33,2	36,7	150	250	
MICROPOLLUANTS ORGANIQUES															
<i>Polychlorobiphényles (PCB)</i>															
.CB 28	en mg.kg-1	0,0047	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0017	0,001			
.CB 52	en mg.kg-1	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0019	<0,001			
.CB 101	en mg.kg-1	0,0077	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0084	0,0036			
.CB 118	en mg.kg-1	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0074	0,0044			
.CB 138	en mg.kg-1	0,032	-	-	-	-	-	-	-	-	0,036	0,036			
.CB 153	en mg.kg-1	0,032	-	-	-	-	-	-	-	-	0,045	0,036			
.CB 180	en mg.kg-1	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	0,027			
Somme des PCB	en mg.kg-1	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,11	0,68	50	
<i>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</i>															
Naphtalène	en mg.kg-1	0,053	-	-	-	-	-	-	-	-	0,046	0,042		1000	
Acénaphylène	en mg.kg-1	0,094	-	-	-	-	-	-	-	-	0,041	0,033		500	
Acénaphlène	en mg.kg-1	0,046	-	-	-	-	-	-	-	-	0,036	0,036			
Fluorène	en mg.kg-1	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,065	0,06			
Phénanthrène	en mg.kg-1	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,15		50000	
Anthracène	en mg.kg-1	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32	0,13			
Fluoranthène	en mg.kg-1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,51	0,45		50000	
Pyrène	en mg.kg-1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,34			
Benzo(a)anthracène	en mg.kg-1	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,23		1000	
Chrysène	en mg.kg-1	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,3		1000	
Benzo(b)fluoranthène	en mg.kg-1	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43	0,33		1000	
Benzo(k)fluoranthène	en mg.kg-1	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	0,17			
Benzo(a)pyrène	en mg.kg-1	0,91	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,3		1000	
Dibenzo(ah)anthracène	en mg.kg-1	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,11		1000	
Benzo(ghi)peryène	en mg.kg-1	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,25			
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	en mg.kg-1	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,24		10000	
Somme des HAP	en mg.kg-1	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	3,2	22,8	500	
Composés organostanniques															
MBT	en µg.kg-1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7,4			
DBT	en µg.kg-1	70	-	-	-	-	-	-	-	-	11	20			
TBT	en µg.kg-1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	3,3	100*		
Calcul QSM (indice de risque VNF)		0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	0,41	0,42	QSm < 0,1	0,1 < QSm < 0,5	QSm > 0,5

*Seuil N1 de l'Arrêté du 17/07/2014

Tableau 5 : Résultats des analyses chimiques et bactériologiques



Un dépassement en éléments traces métalliques est observé sur l'échantillon moyen DC1 avec une teneur en Cadmium de 2,04 mg/kg MS, pour une valeur seuil S1 de 2 mg/kg MS.

Aucun autre dépassement du seuil S1 n'est observé pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les indices Qsm calculés pour les échantillons moyens « **DC1** », « **DC2** » et « **DC3** » indiquent des sédiments à risque faible pour **DC2** et **DC3** et à risque non négligeable pour **DC1**, avec une valeur de **0,54**. En l'état et conformément à la logique de gestion par ailleurs prônée par VNF (Circulaire technique VNF 2017), il est donc nécessaire de réaliser un test toxicologique (test *Brachionus*) sur les sédiments les plus dégradés (cas le plus défavorable). Les résultats sont présentés dans le chapitre suivant 1.6 de ce présent rapport.

Des analyses spécifiques sur l'élément cadmium ont donc été engagées sur les échantillons premiers que composent l'échantillon moyen « **DC1** », afin de sectoriser la provenance de l'élément trace métallique incriminé (strate haute / moyenne / basse). La teneur en Cadmium des horizons (Haut, Moyen, Bas) de chaque échantillon premier a été analysé (soit 9 échantillons).

Pour chacun de ces échantillons premiers, les dépassements de seuils ne concernent que les horizons moyens et bas. Ces valeurs sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Échantillon	Teneurs en mg/kg MS
Ep 1-1 Moyen	3,01
Ep 1-1 Bas	3,66
Ep 1-2 Moyen	2,86
Ep 1-2 Bas	4,25
Ep 1-3 Moyen	2,43
Ep 1-3 Bas	4,31

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des dépassements en Cadmium sur échantillons premiers

Les résultats des analyses complémentaires en Cadmium sur les échantillons premiers indiquent donc une dégradation très stratifiée (gradient croissant entre strate haute et basse) sur le secteur de DC1 (entrée du bras de dérivation).



2.2.2. Seuils ISDI

Les résultats du test de lixiviation réalisés sur l'échantillon moyen « **DCM-Lixi** » sont présentés dans le tableau suivant.

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES SEDIMENTS D'UN BRAS DE LA SEINE A CARRIERE-SOUS-POISSY (78)			
Laboratoire : Eurofins Prélèvements : IDRA - 02 février 2019 Méthode : Carottier manuel inox			
Localisation			Arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes
Echantillon		DCM-Lixi 19E014864-024	
Matière sèche	% P, B,	37,5	
Refus pondéral à 2 mm	% P, B,	14,4	
Analyses réalisées sur l'éluat			
Micropolluants minéraux (éléments traces métalliques) sur éluats			
Arsenic	mg/kg sec	<0,20	<0,5
Baryum	mg/kg sec	0,32	<20
Chrome	mg/kg sec	<0,10	<0,5
Cuivre	mg/kg sec	<0,20	<2
Molybdène	mg/kg sec	0,07	<0,5
Nickel	mg/kg sec	<0,10	<0,4
Plomb	mg/kg sec	<0,10	<0,5
Zinc	mg/kg sec	<0,20	<4
Cadmium	mg/kg sec	<0,002	<0,04
Mercure	mg/kg sec	<0,001	<0,01
Antimoine	mg/kg sec	0,038	<0,06
Sélénium	mg/kg sec	0,049	<1
Autres paramètres sur éluat			
COT sur éluat	mg/kg sec	260	<500
Fraction soluble	mg/kg sec	3 280	<4000
Chlorures	mg/kg sec	490	<800
Fluorures	mg/kg sec	<5,00	<10
Sulfates	mg/kg sec	433,00	<1000
Indice Phénols	mg/kg sec	<0,50	<1
Polluants organiques sur brut			
COT sur brut	mg/kg sec	35 100	<30000
Indice HC (C10-C40)	mg/kg sec	556	<500
C10-C16	mg/kg sec	15,30	
C16-C22	mg/kg sec	78,9	
C22-C30	mg/kg sec	236	
C30-C40	mg/kg sec	226,0	
PCB (somme 7 PCBi)	mg/kg sec	0,034	<1
Somme BTEX	mg/kg sec	0,3	<6
HAP (somme)	mg/kg sec	4,2	<50
Calcul QSM (VNF)			

<0,5 : Teneur inférieure au seuil de quantification analytique

Teneur supérieure au seuil d'acceptation ISDI (Installation de Stockage Déchets Inertes)

Figure 7 : Résultats de l'essai de lixiviation (Référentiel Déchet du 12/12/2014)

L'essai de lixiviation sur l'échantillon moyen global indique que le sédiment est non inerte du fait uniquement de sa teneur en hydrocarbures (indice HC) avec une valeur de 556 mg/kg MS pour un seuil de 500 mg/kg MS. A noter que la charge en COT sur brut n'est pas ici déclassante au regard de l'Arrêté du 12/12/2014 (le COT sur éluat étant lui inférieur au seuil).



Les sédiments sont considérés comme non inertes (non acceptables en ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes), dans le cas d'une gestion à terre des matériaux en centre agréé.

2.3. CRITERES HP14 (DANGEROUSITE) ET ANALYSES ECOTOXIQUES COMPLEMENTAIRES

❖ Test HP14 :

Un test d'écotoxicité a été effectué dans un premier temps sur l'échantillon moyen « **DCM-HP14** » (DC1 +DC2 + DC3).

Le tableau suivant présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des projets de seuils retenus par le MEEDDM (octobre 2009).

Echantillon	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë	Classement sur la base des essais de toxicité chronique	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre	Synthèse
« DCM-HP 14 » 19F014864-022	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement sur la base des seuils MEEDDM, 2009

- : classé comme non dangereux pour l'environnement sur la base des seuils MEEDDM, 2009

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 7 : Classement des sédiments de l'échantillon "Em H HP14" sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

Les essais (cf. bulletins en **Annexe 2**), ont montré que :

- L'éluât des sédiments ne présente pas de toxicité aiguë ni chronique susceptible de leur conférer un caractère dangereux ;
- Les sédiments ne présentent pas de toxicité aiguë vis-à-vis de l'émergence de semences (*Avena sativa*) susceptible de leur conférer un caractère dangereux ;
- Les sédiments ne présentent pas de toxicité aiguë vis-à-vis de la croissance de l'avoine (*Avena sativa*).

Sur la base du protocole proposé dans le rapport INERIS et des critères proposés, les résultats sur les sédiments analysés indiquent une non dangerosité vis-à-vis de la propriété de danger « HP-14 ».

❖ Test *Brachionus*

Un test *Brachionus* a été effectué sur un échantillon moyen (« **DCM-Ecotox** ») et un autre en phase complémentaire suite au retour des premiers résultats indiquant un dépassement en cadmium du seuil S1 sur l'échantillon « **DC1** ». Un test a donc été engagé uniquement sur un échantillon moyen représentatif de ce secteur « **DC1-HP14** » (Entrée du bras de dérivation).

Les résultats sur les échantillons DCM-Ecotox et DC1-HP14 indiquent une valeur supérieure à 90% pour le CE 20 et le CE 50, ce qui signifie que les sédiments sont considérés comme non écotoxiques. Ils ne présentent pas de dangerosité pour le milieu aquatique.



3. CONCLUSIONS

Le diagnostic sédimentaire réalisé dans le bras de seine à Carrières Sous Poissy a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Des sédiments avec une granulométrie limono-sableuse,
- Sur les 3 échantillons moyens analysés, l'**échantillon DC1** était **moyennement dégradé en Cadmium** (>S1 et calcul du QSM > 0,5 risque non négligeable),
- Les **essais (HP14 et Brachionus)** d'écotoxicité (DCM – HP14 et DCM – Ecotox) prévus sur l'**échantillon moyen global (DC1+DC2+DC3)** sont négatif (**non-écotoxique**),
- Les résultats des analyses complémentaires en Cadmium sur les échantillons premiers de la zone DC1 indiquent une **dégradation stratifiée** (gradient croissant de haut en bas) sur ce secteur (entrée du bras),
- L'**essai complémentaire sur Brachionus** sur l'échantillon uniquement **DC1**, concerné par dépassement en cadmium est aussi négatif (**non écotoxique**),
- Aucun dépassement des seuils pour les composés organostanniques (TBT) et bactériologiques (E.coli)

Malgré un dépassement du seuil S1 en Cadmium au titre du référentiel loi eau, **les résultats d'écotoxicité réalisés sur l'échantillon moyen DCM et sur le sous-échantillon de secteur à l'entrée du bras (DC1) montrent que les sédiments ne sont pas écotoxiques.**

A la réception de ces résultats analytiques et conformément à la logique de gestion par ailleurs prônée par VNF (Circulaire technique VNF 2017), les sédiments contenus dans le bras de dérivation « Carrières » apparaissent compatibles à une solution par redistribution hydrosédimentaire.

Une précaution spécifique pour l'horizon sous-jacent (le plus bas) de DC1 pourrait être prise, mais cette strate ne rentrant pas dans les objectifs de dragage, elle ne constitue par conséquent pas un enjeu relativement à la redistribution des sédiments.



PARTIE 2 :

ESTIMATION DES VOLUMES SEDIMENTAIRES



1. RAPPEL METHODOLOGIQUE MIS EN OEUVRE

Un levé bathymétrique de la dérivation de carrière a été réalisé le 16 avril 2019 par la société ADEQATIC. Le sondeur utilisé est de type mono-faisceau (fréquence 210 kHz).

L'écartement des profils réalisés est d'environ 10 mètres entre chaque, et dans le sens transversal (perpendiculaire aux courbes de niveaux) afin de garantir une modélisation des plus conforme du terrain existant.

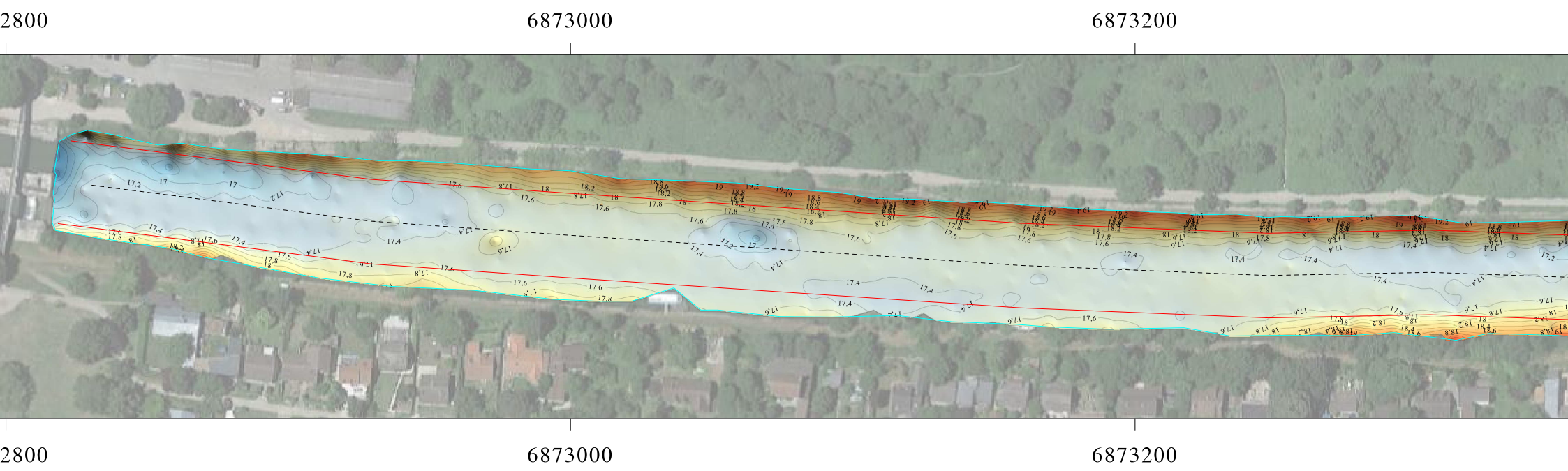
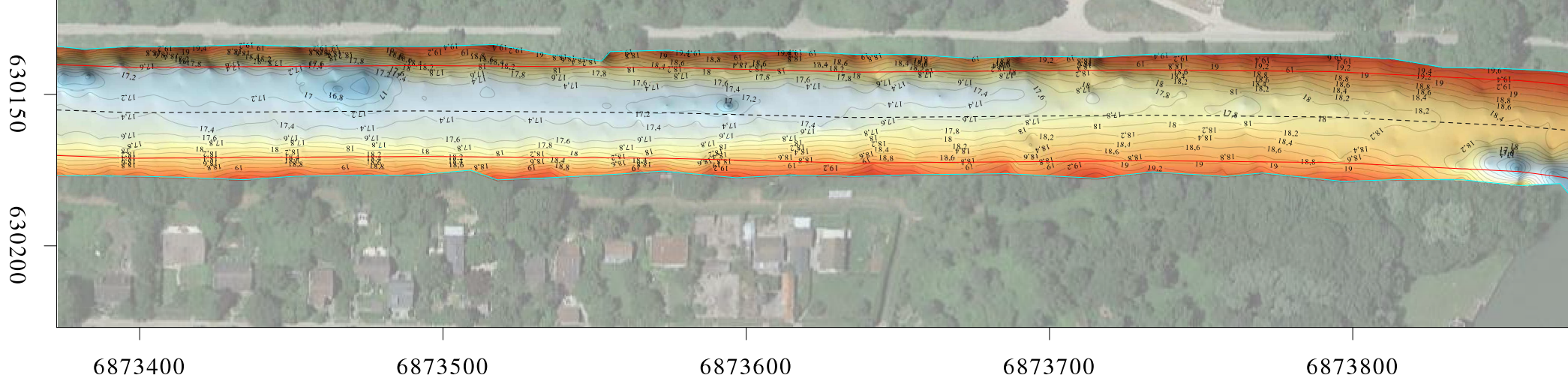
L'acquisition des données brutes est effectuée à l'aide d'un ordinateur embarqué et du logiciel Qinsy qui synchronise et enregistre simultanément l'ensemble des sondes bathymétriques mesurées.

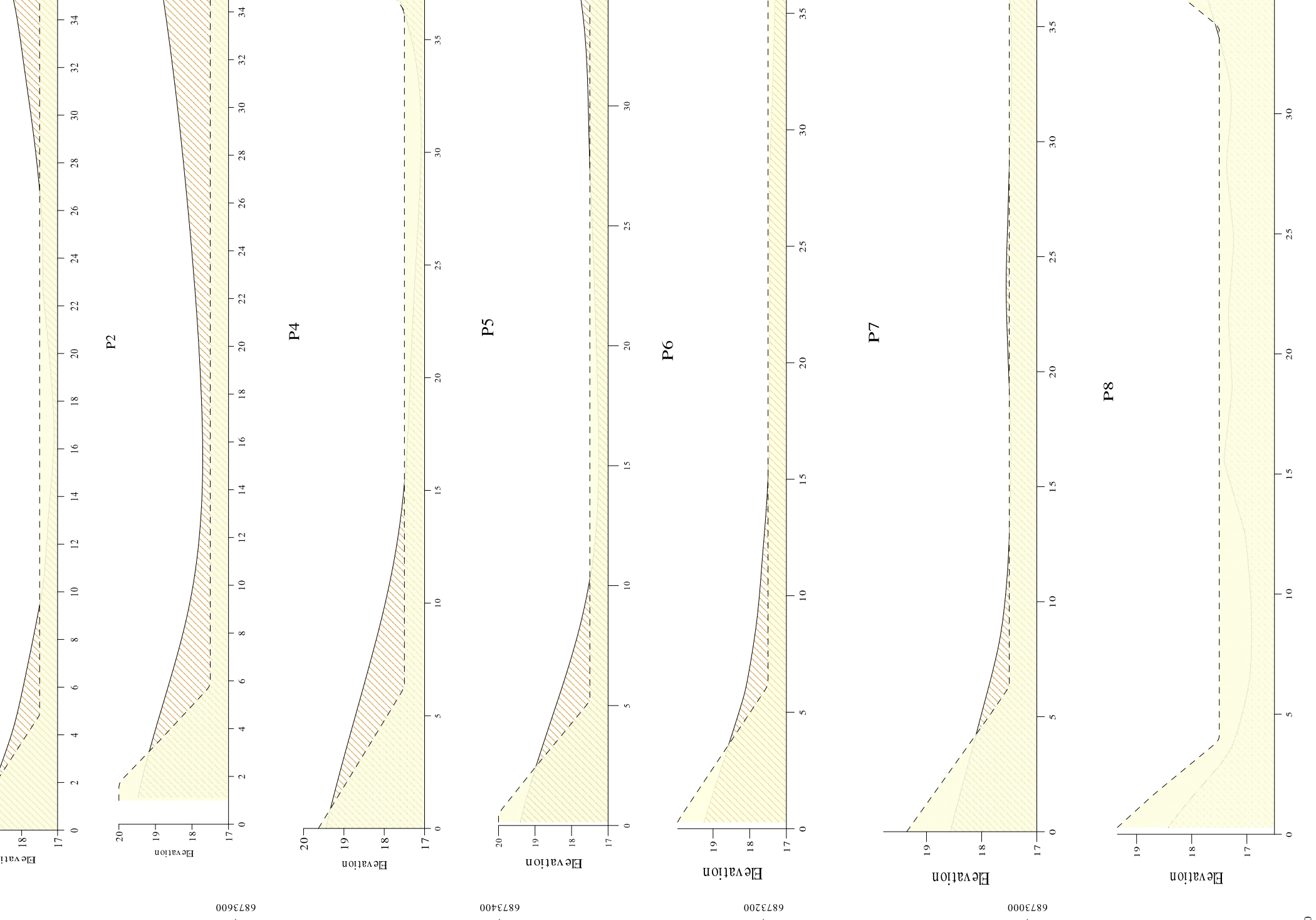
Les données sont recalées en planimétrie au système Lambert 93 et en altimétrie au zéro NGF (IGN69).

2. RESULTATS

Le levé bathymétrique est fourni en **Planche 2**. La **Planche 3** présente quelques coupes établies en fonction des cotes projet (17.50 mNGF).

Le volume associé à ce gabarit de dragage donne un volume final de 9 475 m³, la majorité du volume concerné étant localisé dans le 1^{er} tier amont de la dérivation.





6873600

6873400

6873200

6873000



PARTIE 3 :

ETUDE DES SOLUTIONS TECHNIQUES DE CURAGE ET DES FILIERES DE GESTION



1. INTRODUCTION

Enjeux principaux du site :

Le site se trouve sur un bras de la Seine. Les enjeux principaux du site sont sa navigabilité et la qualité de vie des riverains de l'île de la dérivation.

Selon l'avis du 15 janvier 2019 sur la pêche dans le département des Yvelines, la pêche en Seine pour la consommation ou la commercialisation est interdite (arrêté n° 2011210-0005 modifié).

Le site se trouve en dehors de tout espace protégé ou inventorié.

La Seine présente les débits mensuels moyens suivants à la Station de mesure la plus proche :

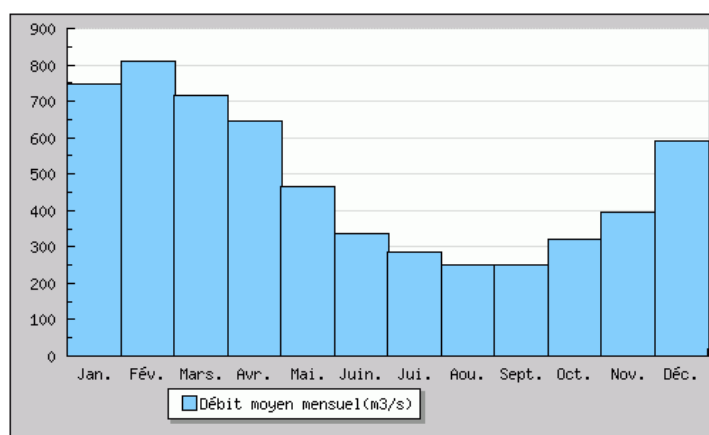


Figure 8 : Station de mesure de Poissy (HydroEaufrance, 1975 – 2010)

Rappel sur la typologie des sédiments :

Les sédiments présentant un dépassement en éléments traces métalliques est observé sur l'échantillon moyen amont du bras (DC1) avec une teneur en Cadmium de 2,04 mg/kg MS, pour une valeur seuil S1 de 2 mg/kg MS en profondeur.

Les sédiments sont non inertes (hydrocarbures) et non dangereux (non écotoxiques).

Compte-tenu de ces enjeux, la technique de dragage et la filière de gestion doivent tenir compte des contraintes ou éléments suivants :

- Gestion à terre rendue difficile par le caractère non inerte des sédiments (coûts d'acceptabilité potentiellement onéreux, sauf filière de réemploi locale) ;
- Gestion *in situ* facilitée par le caractère non écotoxique et le fait que les sédiments les plus profonds et les plus contaminés ne seront pas extraits ;
- Redistribution envisageable dans la Seine en fonction des débits ; cette filière répond par ailleurs aux préconisations même de la circulaire dragage de 2008 ;
- Limiter les nuisances aux riverains.

De manière schématique, l'extraction des sédiments peut être effectuée selon les trois grandes catégories de techniques suivantes :

- ⇒ **Dragage mécanique**
- ⇒ **Dragage hydraulique**



⇒ Dragage hydrodynamique

Ces trois catégories sont présentées ci-après.

2. DRAGAGE MECANIQUE

Le dragage mécanique permet l'extraction des sédiments sans apport d'eau conséquent via des outils de type bennes, godets ou pelles. Le principe de fonctionnement est basé sur l'extraction des sédiments à l'aide d'un outil de préhension qui ne déstructure que faiblement le matériau brut.

Les volumes retirés et transportés sont donc, au foisonnement près, sensiblement voisins de ceux en place dans le fond. En fonction de la configuration rencontrée, le dragage mécanique peut être mis en œuvre sur un milieu en eau ou à sec avec des moyens de décaissement (godet, bennes...) et de transport des sédiments variables (barges, chalands autoporteurs, camions...). Les modalités de mise en œuvre sont rappelées ci-après.

2.1. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE

2.1.1. Dragage mécanique à sec

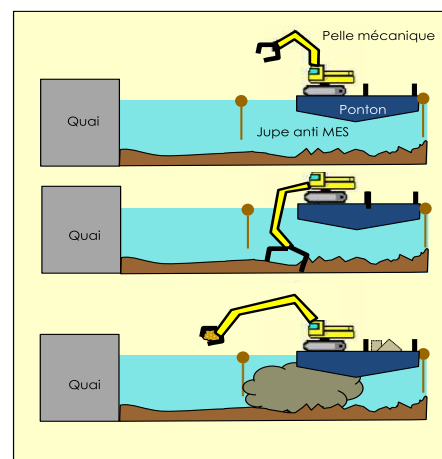
Le dragage mécanique à sec peut être envisagé sur des sites où le marnage est important ou qui peuvent être isolés des arrivées d'eau (écluses, bassins isolés...).

Le site ne possède pas ces caractéristiques.

2.1.2. Dragage mécanique en eau

Le dragage mécanique peut également être effectué en eau. Le dragage mécanique en eau présente l'inconvénient de provoquer localement une remise en suspension d'une partie des sédiments prélevés. Des rideaux anti-MES peuvent dans ce cas être mis en œuvre.

Figure 9 : Schéma du principe du dragage mécanique en eau depuis un plan d'eau et schéma d'un rideau anti-dispersion



Le dragage mécanique en eau peut être réalisé par divers matériels :

- Un atelier ponton-pelle ;
- Une benne suspendue par câble ;
- Une benne amphibie ;
- Une pelle à long bras ;



Dispositif ponton-pelle + barge

Chaque technique présente des avantages et inconvénients :



- L'atelier ponton-pelle est peu mobile mais moins onéreux que d'autres modalités d'extraction ;
- La benne à câble est installée soit sur un navire où ses déplacements sont facilités, mais elle peut aussi être manipulée depuis les berges, dans le cas présent peu accessibles.
- La pelle amphibie peut travailler quel que soit le niveau d'eau (et présente donc de meilleurs rendements journaliers dans des conditions marnantes) mais avec un coût de mobilisation plus élevé ;
- La pelle à long bras : l'emprise de la zone de dragage est limitée à environ 15m de la rive si l'atelier reste terrestre ; cette mobilisation est là aussi directement tributaire des accès depuis les berges.

Evaluation du coût de la technique :

Un poste de dragage par **pelle mécanique sur ponton flottant** avec gestion des macrodéchets, et rideau anti-dispersion, représente une estimation de 10 à 15 €/m³ dragué, auquel s'ajoute le poste d'amené/replis du matériel, soit environ 20 à 35 000 €HT.

Evaluation de la durée du chantier :

Les cadences d'extraction peuvent varier entre 300 à 600 m³/j selon la taille des engins mobilisés.

D'une capacité de 10 à 600 m³, les barges sont convoyées à l'aide d'un pousseur ou de manière motorisées. Leur capacité de flottaison en charge est variable suivant la barge, mais tributaire des hauteurs d'eau disponibles au niveau du site à draguer.

2.2. DRAGAGE MECANIQUE AVEC GESTION A TERRE

2.2.1. Description

Dans le cas d'une gestion à terre des sédiments, différents transports sont possibles : par voie fluviale, par voie ferroviaire ou par voie routière. Le transport par voie routière peut être envisagé pour des volumes limités (un chargement de camion étant estimé à 10m³ environ) et à des distances raisonnables (de l'ordre de la quinzaine de km).

L'usage de bennes sur ponton est un mode de chargement des camions alternatif. Des bennes de camions (6 à 8) d'une capacité de 10 m³ sont disposées sur un ponton flottant. Les matériaux sont transférés dans ces bennes puis acheminés à terre par une grue (150 / 200 Tonnes minimum). Le ponton est calé à proximité d'un accès au plan d'eau pour le déchargement de chaque benne par la grue. Un camion prend alors en charge une benne. Cette méthode limite les opérations de déplacement des sédiments à la pelle (moins de rupture de charge).

Un pré-traitement des sédiments est envisageable avant valorisation à terre. Cette opération concerne généralement une phase de **déshydratation** des sédiments, soit par séchage à l'air, soit en malaxant régulièrement les matériaux pour accélérer cette phase (étape dite de « retournement dynamique »).

Celle-ci peut être réalisée à l'aide d'un casier dont la capacité est à définir suivant le volume à gérer à terre, mais intéresse néanmoins **quelques centaines de m² environ**.



Son statut réglementaire relève d'une station de transit de produit minéraux, mais sort du champ d'application des ICPE (selon la Circulaire Ministérielle d'Avril 2017) sous réserve que les sédiments **n'y restent pas plus de 3 ans**.

2.2.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

Dans le cas présent, les voies routières et fluviales pourraient être envisagées pour l'export des sédiments.

La commune de Carrière-sous-Poissy ne possède **pas de site de transit ou de ressuyage** pour les sédiments. Une réserve foncière serait donc à trouver pour le pré-traitement des sédiments dans l'hypothèse où ceux-ci seraient gérés à terre.

De plus, ces matériaux sont non inertes pour le paramètre hydrocarbures et la filière principale de gestion serait coûteuse à savoir une **ISDND**, avec des coûts d'acceptabilité de l'ordre de 85 €/HT/t, TGAP non incluse. Le site ISDND le plus proche se trouve à 14 km (à Argenteuil). **Ainsi, cette filière n'est pas retenue.**

2.3. DRAGAGE MECANIQUE AVEC GESTION IN SITU

2.3.1. Description

Le dragage mécanique peut également conduire à une gestion par distribution dans le milieu, pour autant que les sédiments s'y prêtent du point de vu qualitatif (ce qui est le cas). Cette opération est possible mais implique la mobilisation d'un atelier intermédiaire consistant en un « ponton refouleur », qui permet de déstructurer les sédiment en y ré-injectant de l'eau sous pression, puis de les repomper à l'aide d'une pompe à boue épaisse, et de les refouler vers le milieu récepteur (Seine).



Figure 10 : Exemple de ponton refouleur (IDRA, EMCC, 2007)

2.3.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

Il s'agit d'une filière envisageable sur le site eu égard aux distances raisonnables à la Seine, au et courant présent sur site. Celle-ci permettrait de gérer les matériaux au fil du dragage en les redistribuant dans le flux de la Seine.

2.4. CONCLUSIONS

Sur la dérivation des Carrières, le dragage mécanique en eau à l'aide d'une pelle sur ponton est une technique qui pourrait être mise en œuvre. La pelle à long bras ne peut intervenir en raison de la largeur du bras (40m) et de la végétation rivulaire. Cette technique permet de limiter les volumes à transporter.



Une gestion à terre n'est pas envisageable économiquement compte-tenu de la qualité des matériaux, sans autres filières de valorisation à proximité.

Cependant, l'usage de 2 ateliers successifs (extraction mécanique puis déstructuration des sédiments et refoulement) pour permettre une redistribution entrainera des surcoûts.

2.4.1. Impact du dragage

Le refoulement vers la Seine des 300 à 600 m³ de sédiments extraits par jour correspondent à un volume total de mélange eau-sédiment compris entre 3 000 et 6 000 m³/ jour, soit 0,1 m³/s à 0,2 m³/s.

Ce rejet **représente environ 0,028% du débit journalier moyen hivernal de la Seine** (> 500m³/s entre décembre et avril), ce qui reste très négligeable et ce qu'autant plus qu'il n'y pas d'eau apportée mais un simple pompage/rejet de proximité.

2.4.2. Coût

Le coût du dragage comprend l'aménée-repli d'un ponton-pelle (atelier « dipper »), de sa conduite par un chauffeur qualifié pendant toute la durée du dragage, l'aménée-repli d'une ou de deux barges, l'aménée-repli du ponton-refouleur et de son utilisation pendant la durée du dragage.

Le montant total devrait être **compris entre 190 000 €HT et 290 000 €HT.**

2.4.3. Durée

Les cadences attendues pour un dragage mécanique sont comprises entre 300 et 600 m³/ jour en fonction de la taille des engins utilisés. De la sorte, la durée estimée pour le dragage mécanique du bras se ferait donc **entre 18 et 30 jours, soit environ 1 mois et demi.**

3. DRAGAGE HYDRAULIQUE

Cette technique convient pour draguer des sédiments en eau et comportant peu de macrodéchets susceptibles d'entraver l'outil d'aspiration (« aspiro-dragage »). Cette technique est **très efficace** et utile pour les opérations avec stockage ou **redistribution à proximité** (moins de 2 km) car elle permet un **refoulement direct** des sédiments dilués par l'eau (dans un ratio 20% de sédiment / 80% d'eau) sur le site de gestion.

Elle implique toutefois une phase de décantation des particules lorsque les sédiments sont gérés à terre, impliquant des solutions souvent extensive (lagunage) ou intensive (floculation, géocontainers). Dans ce second cas (gestion à terre), les surcoûts associés peuvent être importants (*cf. infra*).

3.1. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE

3.1.1. Drague Aspiratrice en Marche (DAM)

Les DAM permettent de prélever les sédiments puis de les transporter sur le lieu de gestion prévu. Elles disposent en effet de moyens d'extraction des sédiments dilués par aspiration et peuvent ensuite « claper » ces sédiments en mer ou dans des souilles de fleuve.

Les DAM sont en général des navires plus imposants et nécessitant un tirant d'eau plus important, donc généralement utilisés en milieu maritime et non fluvial.



Cette technique n'est pas adaptée à l'exigüité du site ainsi qu'aux options de gestion envisagées.

3.1.1. Drague Aspiratrice Stationnaire (DAS)

Un autre type d'engin d'extraction hydraulique permet l'aspiro-dragage par des Dragues Aspiratrice Stationnaires (DAS). Ces engins ne sont pas équipés de leur propre puits de stockage des sédiments, mais refoulent le mélange eau-sédiment en direct sur des distances de l'ordre de 1 à 2 km, à l'aide de **canalisations** étanches vers un point de rejet. Ce dernier qui peut être immergé ou à terre dans des lagunes de réception. La concentration du mélange varie là encore entre 10 et 20 % de sédiment selon les caractéristiques des produits dragués.

Dans le cas d'une gestion à terre, les sédiments doivent être décantés puis déshydratés (siccité > 30 à 50 %) avant de pouvoir être transportés aisément vers la filière de gestion envisagée. Pour cela un **pré-traitement** doit impérativement être mis en œuvre (par géotubes, bassin de décantation...) à proximité de la zone de dragage.

La DAS est utilisable sur des sites présentant des tirants d'eau assez faibles.



Figure 11 : Exemple de petite DAS et vues de conduites de refoulement

Evaluation du coût de la technique :

Les coûts d'extraction à la DAS varient de 6 à 11 €/m³ selon les volumes en jeu. L'amenée replis du poste de dragage se situe autour de 30 à 40 000 €HT pour les engins de moyenne dimension.

Evaluation de la durée du chantier :

Les cadences d'extraction attendues à l'aide d'une DAS sont comprises entre 350 m³/j et 900 m³/j.



3.2. DRAGAGE HYDRAULIQUE AVEC GESTION A TERRE

3.2.1. Description

Pour pouvoir envisager une gestion à terre des sédiments à l'issue d'un dragage hydraulique, ceux-ci doivent être **décantés dans des lagunes** avant de pouvoir être manipulés et transportés par camion vers les sites de gestion.

3.2.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

On considère que le dragage de 10000 m³ de sédiment implique une capacité de lagunage de 1 à 2 ha (le volume utile des lagunes permettant une bonne décantation des fines et le stockage sur une épaisseur d'environ 1 mètre). Dans le cas présent, cette surface foncière apparaît très complexe à mobiliser eu égard au contexte urbain proche.



Figure 12 : Exemple de rejet en bassin de décantation

Comme vu précédemment, il n'existe pas de site de décantation ou de valorisation à proximité et les coûts de création induits par cette solution seraient importants.

Ainsi, cette filière de gestion n'est pas retenue.

3.3. DRAGAGE HYDRAULIQUE AVEC GESTION IN SITU

3.3.1. Description

Le dragage hydraulique permet une gestion *in situ* facilitée par la désagrégation des matériaux directement par l'engin de dragage, et le système de refoulement. Selon les distances de refoulement et la puissance de la drague, une pompe relais peut aussi être mobilisée

Les sédiments déjà fortement dilués dans l'eau de la Seine pourront ainsi être rejetés dans le courant du fleuve qui dispersera les sédiments.

3.3.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

La configuration du site permet d'envisager ce type d'opérations, une canalisation traversant l'île de la Dérivation dans sa partie nord présenterait une longueur totale inférieure à 1,1 km. Cette longueur de canalisation est compatible avec ce type d'opérations.



3.4. CONCLUSIONS

Le tracé envisagé pour le passage de la canalisation et le rejet est présenté ci-contre.

Figure 13 : Organisation envisagée pour le chantier de dragage par DAS (canalisation de refoulement)

Cette configuration permettra de limiter les nuisances au voisinage, de rester sur le domaine public (avenue du barrage) et **d'être au plus près des seuils / confluence pour bénéficier au maximum du courant du fleuve.**

3.4.1. Impact du dragage

Comme calculé précédemment, le refoulement vers la Seine des 350 à 900 m³ de sédiments extraits par jour donnent un volume total de mélange eau-sédiment compris entre 3 500 et 9 000 m³/jour, soit 0,1 m³/s à 0,3 m³/s.

Ce rejet **représente environ 0,03 % du débit journalier moyen hivernal de la Seine, soit un impact négligeable** (> 500m³/s entre décembre et avril).

3.4.2. Coût

Le coût du dragage comprend l'aménée-repli d'une DAS, de son travail pendant toute la durée du dragage et l'aménée-repli de la canalisation de refoulement.

Le montant total de l'opération devrait être **compris entre 110 000 € et 190 000€.**

3.4.3. Durée

Les cadences attendues pour un dragage hydraulique sont comprises entre 350 et 900 m³/jour en fonction de la taille des engins utilisés. La durée estimée pour un dragage hydraulique du bras de la Dérivation serait donc compris **entre 12 et 28 jours, soit environ 1 mois.**





4. DRAGAGE HYDRODYNAMIQUE

4.1. PRINCIPE

Le dragage hydrodynamique permet de **draguer au fil de l'eau** en utilisant soit directement le courant présent sur le site, soit en générant un courant permettant de remettre en suspension des sédiments et les **dispenser en aval**.

Evaluation du coût de la technique :

Les coûts d'extraction en dragage hydrodynamique varient de 7 à 15 €/HT/m³ selon les volumes en jeu. L'amenée replis du poste de dragage se situe autour de 20 000 à 40 000 €/HT.

Evaluation de la durée du chantier :

Les cadences d'extraction attendue en dragage hydrodynamique sont comprises entre 80 m³/j et 150 m³/j.

Il existe 3 principales méthodes de dragage hydrodynamique :

- Rotodévaseur ;
- Hydropropulseur ;
- Pompes d'aspiro-dragage

Ces méthodes sont décrites ci-après.

4.2. ROTODEVASEUR

4.2.1. Description

Un rotodévaseur est un navire muni d'une fraise horizontale, celle-ci déstructure les sédiments qui peuvent alors être entraînés par un courant préexistant. L'impact du panache turbide créé est à définir et le devenir des sédiments ainsi remobilisés.



Figure 14 : Rotodévaseur (Esturgeon – Mortagne 17)

4.2.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

Cette technique implique un courant libre emmenant les sédiments loin en aval. Le courant existant dans le bras de dérivation des carrières est fortement ralenti par la présence de



l'écluse, de plus, celle-ci obstrue l'aval du bras. Il existe donc un risque de simple déplacement du gisement sédimentaire voire d'envasement de l'écluse. **Cette technique est ici proscrite.**

4.3. HYDROPROPULSEUR

4.3.1. Description

Un hydropropulseur est une turbine créant un courant artificiel pour remettre en suspension des sédiments peu cohésifs et les évacuer en aval. Cette turbine peut être fixée sur le fond à un endroit stratégique pour créer un courant artificiel ou transporté par un navire lequel peut se déplacer sur les zones à draguer.

Cette technique est généralement mise en œuvre dans les ports pour déplacer des sédiments sur de petites distances, dé-obstruer des accès.



Figure 15 : Exemple d'hydro-propulseur (Joinville le Pont)

4.3.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

Cette technique **implique une zone aval dégagée permettant aux sédiments de se disperser.** Cependant l'aval du bras de la Dérivation est obstrué par la présence de l'écluse. Il existe donc là encore un risque d'envasement de l'écluse ou de simple déplacement du problème.

4.4. POMPES (TOYO OU DRAGFLOW)

4.4.1. Description

Des pompes immergées peuvent permettre de draguer les sédiments. Ces pompes (de type Dragflow ou Toyo) sont manipulées soit depuis une potence à partir d'un navire ou d'une barge, soit directement à l'extrémité d'une pelle mécanique. Ces pompes déstructurent les sédiments et aspire la mixture ainsi remobilisée. Le mélange est ensuite refoulé par une canalisation jusqu'au site de gestion. Celui-ci ne doit pas être éloigné de plus de quelques centaines de mètres compte-tenu de la puissance limitée de la pompe.



Figure 16 : Exemple d'aspiro-dragage (Lynet / Ecluse du Chatelier, 2017)



Figure 17 : Exemple d'un pompage depuis l'extrémité d'une pelle mécanique (IDRA, MARC SA, 2019)

4.4.2. Faisabilité à Carrières-sous-Poissy

Cette technique permet, comme la DAS, de refouler les sédiments dilués via une canalisation. La même organisation pourrait donc être mise en place. Cependant le refoulement via ce matériel est moins puissant qu'une DAS (possible uniquement sur quelques centaines de mètres), implique aussi des cadences bien plus faibles et donc une durée de chantier qui serait prolongée sur 4 mois environ voire plus, et d'autre part l'extraction est moins précise et régulière qu'à l'aide d'une DAS (pas de front de taille régulier, difficulté à maintenir une cote objectif).

Cette technique n'est donc pas ici recommandée.

4.5. CONCLUSION

Le dragage Hydrodynamique n'est pas une technique envisageable pour désenvaser le bras de dérivation des carrières.

5. GESTION DES MACRODECHETS

La contrainte des macrodéchets est importante sur le site car elle concerne :

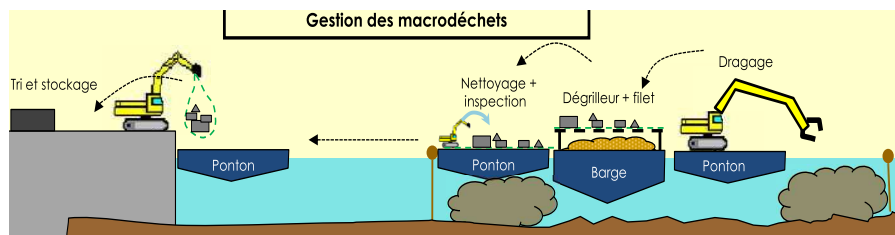
- La navigation (obstacles) ;
- Les usagers (visuel).
- Les pêcheurs (accrochage).

Le bras de dérivation, en zone urbaine, est **susceptible d'être encombré par des macrodéchets** (détritus, objets perdus et usagés, 2 roues...)

La méthode d'intervention sur ce poste est intrinsèquement liée à la méthode de dragage et de transport des sédiments.

Dans le cas d'un dragage mécanique, la gestion sur le plan d'eau doit être réalisée juste avant le dépotage des matériaux dans la **barge**, par la mise en place d'un **dégrilleur**. Les macrodéchets sont déposés sur un ponton, rincés et examinés/triés avant élimination.

Dans le cas de l'usage d'une drague, la gestion des macrodéchets est assurée de facto par le cutter qui **limite la taille des macrodéchets aspirés à quelques cm**.



En cas de présence massive de macro-déchets, un atelier préparatoire spécifique peut aussi être déclenché (Figure ci-dessous), consistant en un peignage préalable des fonds, mais il constitue une contrainte financière potentiellement forte.



Figure 18 : Exemples de pelles équipées pour la collecte des macrodéchets et de dégrilleur sur une barge

6. GESTION ENVIRONNEMENTALE EN PHASE CHANTIER

Les méthodes de redistribution au « fil de l'eau » impliquent un suivi attentif des paramètres environnementaux au sein de la colonne d'eau, et en particulier les concentrations en MES.

La méthode de suivi classique consiste en une **mesure ponctuelle ou continue de la turbidité** à l'aide d'un **turbidimètre** (mesures néphélométriques de l'obturation de la lumière par les particules en suspension). A noter qu'il s'agit là d'une solution indirecte de mesure des MES : elle implique qu'une corrélation MES-NTU⁶ soit préalablement établie pour les sédiments du site. Ce suivi en phase chantier doit être précédé d'un état de référence d'environ 1 semaine avant démarrage du chantier pour établir un bruit de fond de la Seine sur la période de chantier et d'une mesure renouveler avant le démarrage de chaque poste pour corriger ce bruit de fond. Des valeurs seuils d'alerte de turbidité doivent être définis sur cette base avec la DDTM.

La localisation de la station de mesure peut s'envisager non pas au point de rejet lui-même qui est par définition très trouble, mais en aval à environ 500m pour évaluer si l'effet de dilution est suffisant. En cas de turbidité trop marquée, la cadence de rejet peut être diminuée ou des arrêts temporaires de pompage peuvent être déclenchés.

Idéalement, il existe des turbidimètres légers qui permettent une retransmission en quasi direct par GSM des mesures.

⁶ Cette droite de corrélation consiste en la réalisation d'une série d'une quinzaine de couple de mesure : NTU mesurés à la sonde servant au suivi d'une part et d'autre part analyse MES en laboratoire des mêmes échantillons.



En parallèle de ce suivi MES, un **suivi de l'Oxygène dissous** doit être réalisé, les seuils de protection des milieux sont compris entre 5 mg/L d'O₂ dissous en alerte et 4 mg/L en arrêt.

7. SYNTHÈSE

Sur la base d'une qualité sédimentaire satisfaisante pour une gestion des matériaux au fil de l'eau (redistribution dans le milieu), deux techniques ressortent ici pour assurer le dragage des 9 500 m³ de sédiments dans le bras de dérivation des carrières :

Technique	Matériel	Adéquation au bras de dérivation		Coût indicatif	Durée de chantier
		Avantages	Inconvénient		
Dragage mécanique	Dragage mécanique en eau : pelle sur ponton + barge et ponton refouleur	Matériel facilement mobilisable (parc atelier dipper fréquent)	Coût avec le 2 nd atelier de refoulement à prévoir. Plus grande turbidité à l'extraction. Gestion des macrodéchets plus complexe.	De 190 000 € HT à 290 000 € HT	18 à 30 semaines
Dragage hydraulique	Drague Aspiratrice Stationnaire et refoulement par canalisation	Idéale pour une redistribution dans le courant de la Seine. Cadences soutenues possibles	Poste d'A/R onéreux en mobilisation.	Entre 95 000 € HT et 190 000 € HT	12 à 28 semaines

Tableau 8 : Synthèse de l'analyse multicritère des techniques et filières de gestion envisagée pour le projet de dragage des sédiments du bras de la dérivation des carrières.

7.1. SCENARIO PRECONISE

Le scénario qui apparaît le plus probable consiste en un dragage à la DAS. Son coût est en effet ici nettement inférieur, sa cadence plus élevée, et globalement la technicité mise en œuvre est par ailleurs très bien maîtrisée par de nombreux prestataires.

A noter enfin qu'il existe des dimensions variables de DAS dont les engins de plus petite taille (de type 8 pouces), permettant de répondre de manière suffisamment efficace aux objectifs de redistribution visés ici, sans toutefois mobiliser un matériel trop lourd et onéreux.

7.1.1. Budget prévisionnel

Le budget estimatif prévisionnel du dragage peut être détaillé comme suit :

DAS- refoulement direct		
Durée jours	Mini	Maxi
(entre 350 et 900 m ³ /j)	12	28
Prix/poste	Mini	Maxi
Amenée-Repli	30000	40000



Extraction	50000	105000
Canalisation	17000	40000
Total DAS	97000	185000

Tableau 9 : Budget estimatif

7.1.2. Planning prévisionnel

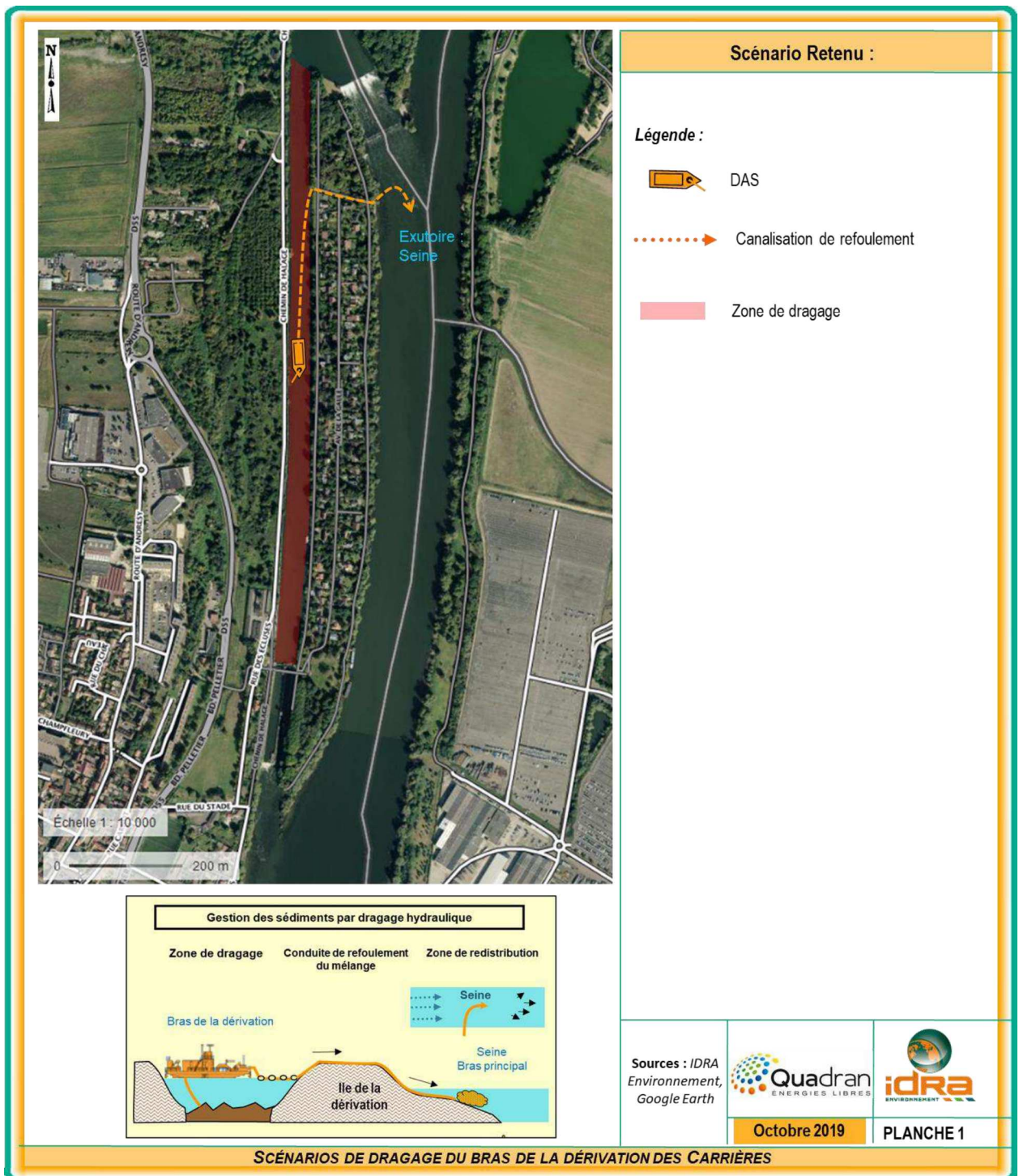
Semaine	1	2	3	4	5	6
	Installation du matériel et extraction des macrodéchets	Extraction des sédiments et refoulement dans la Seine				Réception des travaux

7.1.3. Mise en œuvre possible

La Planche suivante résume la mise en œuvre de l'atelier d'extraction. Le point de rejet visé doit répondre aux contraintes de courants pour maintenir la canalisation durant tout le chantier (lestage à prévoir), tout en recherchant le niveau de dispersion maximum (confluence du bras et de la Seine), et enfin une entrave minimale à la navigation.

Le trajet de la canalisation de refoulement apparaît peu perturbant localement. Au besoin des gabarits de franchissement des chaussées peuvent être mise en œuvre.

Les autorisations d'occupation idoines sur le domaine public fluvial seront à prévoir par le Maître d'Ouvrage.





ANNEXE 1

Bulletins d'analyse Laboratoire

IDRA ENVIRONNEMENT
Monsieur Antoine VAUGON
La Haye de Pan
35170 BRUZ

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

Coordinateur de Projets Clients : Marine Guth / MarineGUTH@eurofins.com / +3 88 02 90 20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	Ep 1-1 Haut
002	Sédiments	(SED)	Ep 1-1 Moyen
003	Sédiments	(SED)	Ep 1-1 Bas
004	Sédiments	(SED)	Ep 1-2 Haut
005	Sédiments	(SED)	Ep 1-2 Moyen
006	Sédiments	(SED)	Ep 1-2 Bas
007	Sédiments	(SED)	Ep 1-3 Haut
008	Sédiments	(SED)	Ep 1-3 Moyen
009	Sédiments	(SED)	Ep 1-3 Bas
010	Sédiments	(SED)	Ep 2-1 Haut
011	Sédiments	(SED)	Ep 2-1 Moyen
012	Sédiments	(SED)	Ep 2-1 Bas
013	Sédiments	(SED)	Ep 2-2 Haut
014	Sédiments	(SED)	Ep 2-2 Moyen
015	Sédiments	(SED)	Ep 2-2 Bas
016	Sédiments	(SED)	Ep 2-3 Haut
017	Sédiments	(SED)	Ep 2-3 Moyen
018	Sédiments	(SED)	Ep 2-3 Bas
019	Sédiments	(SED)	DC1-HP14
020	Sédiments	(SED)	DC2-HP14
021	Sédiments	(SED)	DC3-HP14
022	Sédiments	(SED)	DCM-HP14
023	Sédiments	(SED)	DCM-Ecotox
024	Sédiments	(SED)	DCM-Lixi
025	Sédiments	(SED)	Ep 3-1 Haut
026	Sédiments	(SED)	Ep 3-1 Moyen
027	Sédiments	(SED)	Ep 3-1 bas
028	Sédiments	(SED)	Ep 3-2 Haut
029	Sédiments	(SED)	Ep 3-2 Moyen
030	Sédiments	(SED)	Ep 3-2 Bas
031	Sédiments	(SED)	Ep 3-3 Haut
032	Sédiments	(SED)	Ep 3-3 Moyen
033	Sédiments	(SED)	Ep 3-3 Bas
034	Eau de surface	(ESU)	Eau 1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

035	Eau de surface	(ESU)	Eau 2
036	Eau de surface	(ESU)	Eau 3
037	Sédiments	(SED)	DC 1
038	Sédiments	(SED)	DC 2
039	Sédiments	(SED)	DC 3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Ep 1-1 Haut	Ep 1-1 Moyen	Ep 1-1 Bas	Ep 1-2 Haut	Ep 1-2 Moyen	Ep 1-2 Bas
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	13/03/2019	13/03/2019	13/03/2019	13/03/2019	13/03/2019	13/03/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 45.2	* 70.1	* 62.0	* 13.6	* 41.6	* 59.7	

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	-	*	-	*	-	*	-
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* 1.35 ±0.419	* 3.01 ±0.909	* 3.66 ±1.103	* 1.89 ±0.577	* 2.86 ±0.865	* 4.25 ±1.279	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Ep 1-3 Haut	Ep 1-3 Moyen	Ep 1-3 Bas	Ep 2-1 Haut	Ep 2-1 Moyen	Ep 2-1 Bas
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	13/03/2019	13/03/2019	13/03/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Administratif

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	12.0	*	35.2	*	31.0

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	-	*	-	*	-	
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	1.48 ±0.456	*	2.43 ±0.737	*	4.31 ±1.297

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	Ep 2-2 Haut	Ep 2-2 Moyen	Ep 2-2 Bas	Ep 2-3 Haut	Ep 2-3 Moyen	Ep 2-3 Bas
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Administratif
**LS0IR : Mise en réserve de
l'échantillon (en option)**

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	DC1-HP14	DC2-HP14	DC3-HP14	DCM-HP14	DCM-Ecotox	DCM-Lixi
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	05/04/2019	08/02/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	12/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Administratif

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C						*	-
LSA07 : Matière sèche	% P.B.					*	37.5 ±1.88
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.					*	14.4

Indices de pollution

LSSKM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	mg/kg M.S.					*	35100 ±5265
---	------------	--	--	--	--	---	-------------

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)						*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.					*	556 ±83
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.						15.3
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.						78.9
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.						236
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.						226

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)						*	
Naphtalène	mg/kg M.S.					*	0.029 ±0.0073
Acénaphthylène	mg/kg M.S.					*	0.044 ±0.0132

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	DC1-HP14	DC2-HP14	DC3-HP14	DCM-HP14	DCM-Ecotox	DCM-Lixi
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	05/04/2019	08/02/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	12/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)
LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques****Polycycliques (16 HAPs)**

	019	020	021	022	023	024
Acénaphthène						* 0.026 ±0.0065
Fluorène						* 0.038 ±0.0095
Phénanthrène						* 0.2 ±0.05
Anthracène						* 0.24 ±0.072
Fluoranthène						* 0.69 ±0.173
Pyrène						* 0.43 ±0.108
Benzo-(a)-anthracène						* 0.38 ±0.095
Chrysène						* 0.34 ±0.085
Benzo(b)fluoranthène						* 0.33 ±0.083
Benzo(k)fluoranthène						* 0.2 ±0.05
Benzo(a)pyrène						* 0.51 ±0.217
Dibenzo(a,h)anthracène						* 0.13 ±0.033
Benzo(ghi)Pérylène						* 0.28 ±0.070
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène						* 0.32 ±0.080
Somme des HAP						4.2

Polychlorobiphényles (PCBs)
LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

	019	020	021	022	023	024
PCB 28						* <0.0011
PCB 52						* <0.0011
PCB 101						* 0.0012 ±0.00038
PCB 118						* 0.0037 ±0.00112

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	DC1-HP14	DC2-HP14	DC3-HP14	DCM-HP14	DCM-Ecotox	DCM-Lixi
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	05/04/2019	08/02/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	12/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 138	mg/kg M.S.					* 0.0087 ±0.00219
PCB 153	mg/kg M.S.					* 0.013 ±0.0026
PCB 180	mg/kg M.S.					* 0.0069 ±0.00242
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.					0.034

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.					<0.10
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.					<0.20
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.					<0.20
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.					<0.20
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.					<0.20
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.					0.300

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures		Fait		Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	39.3		0.7	10.0
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation					
Volume	ml	240		240	240
Masse	g	24.1		24.2	24.00

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	DC1-HP14	DC2-HP14	DC3-HP14	DCM-HP14	DCM-Ecotox	DCM-Lixi
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	05/04/2019	08/02/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	12/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat						
pH (Potentiel d'Hydrogène)	8.3 ±1.25				8.1 ±1.22	8.00 ±1.200
Température de mesure du pH °C	20				19	20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	330 ±33				391 ±39	340 ±34
Température de mesure de la conductivité °C	20.6				19.1	20.2
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat						
Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.						3280 ±656
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS						0.3

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat mg/kg M.S.						260 ±92
LS04Y : Chlorures sur éluat mg/kg M.S.						490 ±98
LSN71 : Fluorures sur éluat mg/kg M.S.						<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat mg/kg M.S.						433 ±65
LSM90 : Indice phénol sur éluat mg/kg M.S.						<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat mg/kg M.S.						<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat mg/kg M.S.						0.32 ±0.042
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat mg/kg M.S.						<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat mg/kg M.S.						<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	DC1-HP14	DC2-HP14	DC3-HP14	DCM-HP14	DCM-Ecotox	DCM-Lixi
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019	05/02/2019
Date de début d'analyse :	05/04/2019	08/02/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	12/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Métaux sur éluat

LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.					0.071 ±0.0107
LMS20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.					<0.10
LMS22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.					<0.10
LMS35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.					<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.					<0.001
LMS97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.					0.038 ±0.0095
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.					<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.					0.049 ±0.0172

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales

IY031 : Tamissage, centrifugation	g/kg				cf. rapport	
IY00H : Lixiviation					cf. rapport	
IY00Q : Test Microtox sur éluat						
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (15min)	% (CE 50)				cf. rapport	
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (30min)	% (CE 50)				cf. rapport	
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (5min)	% (CE 50)				cf. rapport	
IX00A : Test Brachionus						
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	>90			cf. rapport	>90
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	>90			cf. rapport	>90
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence	% (CE 50)				cf. rapport	

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	Ep 3-1 Haut	Ep 3-1 Moyen	Ep 3-1 bas	Ep 3-2 Haut	Ep 3-2 Moyen	Ep 3-2 Bas
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Administratif

**LS01R : Mise en réserve de
l'échantillon (en option)**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	Ep 3-3 Haut	Ep 3-3 Moyen	Ep 3-3 Bas	Eau 1	Eau 2	Eau 3
Matrice :	SED	SED	SED	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	08/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	037	038	039
Référence client :	DC 1	DC 2	DC 3
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	09/02/2019	09/02/2019	09/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	41.1 ±2.06	*	39.0 ±1.95	*	34.4 ±1.72
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	5.78	*	16.6	*	27.5
LSEIN : Centrifugation pour obtention de l'eau interstitielle			Fait		Fait		Fait

Mesures physiques

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint	*	cf détails ci joint
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³		0.97		1.42		1.35
LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS		7.63		9.51		10.2

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O							
pH extrait à l'eau			8.3		8.4		8.4
Température de mesure du pH	°C		20		20		20

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	*	3.5 ±0.65	*	4.1 ±0.75	*	3.8 ±0.70
------------------------------	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	037	038	039
Référence client :	DC 1	DC 2	DC 3
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	09/02/2019	09/02/2019	09/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Indices de pollution

LSSKM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	mg/kg M.S.	* 32500 ±4875	* 40300 ±6045	* 42100 ±6315
--	------------	---------------	---------------	---------------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		* -	* -	* -
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg M.S.	* 7840 ±1803	* 9280 ±2134	* 9770 ±2247
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 6.84 ±1.541	* 7.40 ±1.662	* 7.48 ±1.679
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 64.4 ±9.95	* 48.9 ±7.71	* 51.8 ±8.13
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 19.0 ±2.70	* 16.3 ±2.33	* 18.1 ±2.58
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	* 2380 ±309	* 1690 ±220	* 1360 ±177
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 61.7 ±18.51	* 42.6 ±12.78	* 43.7 ±13.11
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 262 ±55	* 204 ±43	* 210 ±44
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	* 0.84 ±0.168	* 0.79 ±0.158	* 0.71 ±0.142
LS931 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* 2.04 ±0.510	* 1.09 ±0.273	* 1.29 ±0.323
LS934 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	* 39.6 ±7.92	* 33.2 ±6.64	* 36.7 ±7.34
LSA6B : Phosphore total (P2O5)	mg/kg M.S.	5450	3880	3110

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)				
Naphtalène	mg/kg M.S.	* 0.053 ±0.0133	* 0.046 ±0.0115	* 0.042 ±0.0105
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* 0.094 ±0.0282	* 0.041 ±0.0123	* 0.033 ±0.0099
Acénaphtène	mg/kg M.S.	* 0.046 ±0.0115	* 0.036 ±0.0090	* 0.036 ±0.0090

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	037	038	039
Référence client :	DC 1	DC 2	DC 3
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	09/02/2019	09/02/2019	09/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques

Polycycliques (16 HAPs)

	037	038	039
Fluorène	mg/kg M.S. * 0.15 ±0.038	* 0.065 ±0.0163	* 0.06 ±0.015
Phénanthrène	mg/kg M.S. * 0.54 ±0.135	* 0.18 ±0.045	* 0.15 ±0.038
Anthracène	mg/kg M.S. * 1.4 ±0.42	* 0.32 ±0.096	* 0.13 ±0.039
Fluoranthène	mg/kg M.S. * 1.6 ±0.40	* 0.51 ±0.128	* 0.45 ±0.113
Pyrène	mg/kg M.S. * 1.0 ±0.25	* 0.38 ±0.095	* 0.34 ±0.085
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S. * 0.67 ±0.168	* 0.27 ±0.068	* 0.23 ±0.058
Chrysène	mg/kg M.S. * 0.69 ±0.173	* 0.34 ±0.085	* 0.3 ±0.08
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S. * 0.51 ±0.128	* 0.43 ±0.108	* 0.33 ±0.083
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S. * 0.39 ±0.098	* 0.16 ±0.040	* 0.17 ±0.043
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S. * 0.91 ±0.387	* 0.34 ±0.145	* 0.3 ±0.13
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S. * 0.23 ±0.058	* 0.13 ±0.033	* 0.11 ±0.028
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S. * 0.37 ±0.093	* 0.26 ±0.065	* 0.25 ±0.063
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S. * 0.46 ±0.115	* 0.27 ±0.068	* 0.24 ±0.060
Somme des HAP	mg/kg M.S. 9.1	3.8	3.2

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

	037	038	039
PCB 28	mg/kg M.S. * 0.0047 ±0.00141	* 0.0017 ±0.00051	* 0.001 ±0.0003
PCB 52	mg/kg M.S. * 0.004 ±0.0012	* 0.0019 ±0.00058	* <0.001
PCB 101	mg/kg M.S. * 0.0077 ±0.00231	* 0.0084 ±0.00252	* 0.0036 ±0.00109
PCB 118	mg/kg M.S. * 0.01 ±0.003	* 0.0074 ±0.00223	* 0.0044 ±0.00133
PCB 138	mg/kg M.S. * 0.032 ±0.0080	* 0.036 ±0.0090	* 0.036 ±0.0090

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	037	038	039
Référence client :	DC 1	DC 2	DC 3
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	09/02/2019	09/02/2019	09/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Polychlorobiphényles (PCBs)
LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

	037	038	039
PCB 153 mg/kg M.S.	* 0.032 ±0.0064	* 0.045 ±0.0090	* 0.036 ±0.0072
PCB 180 mg/kg M.S.	* 0.015 ±0.0053	* 0.028 ±0.0098	* 0.027 ±0.0095
SOMME PCB (7) mg/kg M.S.	0.11	0.13	0.11

Organoétains

	037	038	039
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) µg/kg M.S.	* 70 ±21	* 11 ±3	* 20 ±6
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) µg/kg M.S.	* 10 ±4	* 4.6 ±1.61	* 3.3 ±1.16
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) µg/kg M.S.	* 16 ±6	* 6.0 ±2.10	* 7.4 ±2.59

Analyses immédiates sur eau interstitielle

	037	038	039
LS39S : Mesure du pH sur eau interstitielle			
pH	7.7	7.7	8.3
Température de mesure du pH °C	19.8	19.9	19.3
LS39R : Conductivité à 25°C sur eau interstitielle			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	1030	1010	616
Température de mesure de la conductivité °C	19.5	19.5	19.6

Indices de pollution sur eau interstitielle

	037	038	039
LS39Y : Ammonium sur eau interstitielle mg NH4/l	35.9	28.6	16.8
LS39X : Azote Kjeldahl (NTK) sur eau interstitielle mg N/l	30.3	23.0	18.2

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

N° Echantillon	037	038	039
Référence client :	DC 1	DC 2	DC 3
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Date de début d'analyse :	09/02/2019	09/02/2019	09/02/2019
Température de l'air de l'enceinte :	13.9°C	13.9°C	13.9°C

Indices de pollution sur eau interstitielle

	mg N/l	30.34<x<30.58	23.04<x<23.28	18.49<x<18.72
LS39Z : Azote Global (NO2+NO3+NTK) sur eau interstitielle				
LS39W : Azote Nitrique / Nitrates (NO3) sur eau interstitielle				
Nitrates	mg NO3/l	<1.00	<1.00	<1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	<0.20	<0.20	<0.20
LS39V : Azote Nitreux / Nitrites (NO2) sur eau interstitielle				
Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	1.02
Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	0.31

Microbiologie

UMW87 : Escherichia coli (microplaques)	NPP/g	< 40	< 40	78
D : détecté / ND : non détecté				

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878



RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E014864

Version du : 29/04/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Date de réception technique : 08/02/2019

Première date de réception physique : 08/02/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-045382-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : E180401 - Quadran

Nom Projet : E180401 - Quadran

Nom Commande : E180401 - Quadran

Référence Commande : 10001878

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 30 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministre chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				Eurofins Analyse pour l'Environnement France

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX00A	Test Brachionus Brachionus calyciflorus CE20/48h Brachionus calyciflorus CE50/48h	Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		% (CE 20) % (CE 50)	Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS
IX248	Test plantes émergence et croissance - 1 semence	Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2		% (CE 50)	
IY00H	Lixiviation	Lixiviation - NF EN 12457-2			
IY00Q	Test Microtox sur éluat Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		% (CE 50) % (CE 50) % (CE 50)	
IY031	Tamassage, centrifugation	Technique -		g/kg	
LS04W	Mercurure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08F	Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne		% % % % %	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.1	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)	GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - NF T 90-250			

Annexe technique

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Dibutylétain cation-Sn (DBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Dibutylétain cation-Sn (DBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Dibutylétain cation-Sn (DBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS39R	Conductivité à 25°C sur eau interstitielle Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888		µS/cm °C	
LS39S	Mesure du pH sur eau interstitielle pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS39V	Azote Nitreux / Nitrites (NO2) sur eau interstitielle Nitrites Azote nitreux	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.04	mg NO2/l	
			0.01	mg N-NO2/l	
LS39W	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) sur eau interstitielle Nitrates Azote nitrique		1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS39X	Azote Kjeldahl (NTK) sur eau interstitielle	Volumétrie - NF EN 25663	1	mg N/l	
LS39Y	Ammonium sur eau interstitielle	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	mg NH4/l	
LS39Z	Azote Global (NO2+NO3+NTK) sur eau interstitielle	Calcul - Calcul		mg N/l	
LS862	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5	mg/kg M.S.	
	Aluminium (Al)		5	mg/kg M.S.	
	Aluminium (Al)		5	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)				
	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)				
	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)				
	Phosphore		1	mg/kg M.S.	
	Phosphore		1	mg/kg M.S.	
	Phosphore		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)				
	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)				
	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)			
	Azote Kjeldahl		0.5	g/kg M.S.	
	Azote Kjeldahl		0.5	g/kg M.S.	
	Azote Kjeldahl		0.5	g/kg M.S.	
LS918	Masse volumique sur échantillon brut	Gravimétrie - Méthode interne		g/cm ³	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 13346 Méthode B			
	Cadmium (Cd)		0.1	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.1	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.1	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS934	Chrome (Cr)				
	Chrome (Cr)				
	Chrome (Cr)				
	Chrome (Cr)				
LS995	Perte au feu à 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1	% MS	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880			
	Matière sèche				
	Matière sèche				
	Matière sèche				
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)			
	Mercure (Hg)				
	Mercure (Hg)				
	Mercure (Hg)				
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)			
	Naphtalène				
	Naphtalène				
	Naphtalène				
	Naphtalène				
	Acénaphthylène				
	Acénaphthylène				
	Acénaphthylène				
	Acénaphthylène				
	Acénaphthène				
	Acénaphthène				
	Acénaphthène				
	Fluorène				
	Fluorène				
	Fluorène				
	Fluorène				
	Phénanthrène				
	Phénanthrène				
	Phénanthrène				
	Phénanthrène				
Anthracène					
Anthracène					
Anthracène					
Anthracène					

Annexe technique
Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(a)pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(a)pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(a)pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(a)pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			

Annexe technique
Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)			
	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
	SOMME PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSA6B	Phosphore total (P2O5)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSEIN	Centrifugation pour obtention de l'eau interstitielle	Centrifugation -			
LSL4H	pH H2O	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée,BOU)			
	pH extrait à l'eau				
	Température de mesure du pH			°C	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 NF EN 16192		µS/cm µS/cm µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) pH (Potentiel d'Hydrogène) pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Carbone Organique Total par Combustion Carbone Organique Total par Combustion Carbone Organique Total par Combustion	Combustion [sèche] - NF EN 13137	1000 1000 1000 1000	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
UMW87	Escherichia coli (microplaques)	Numération - NPP miniaturisé - ISO 9308-3 mod.		NPP/g	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol)]			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol)]	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	

Annexe technique

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951356171

Nom projet :

Référence commande : 10001878

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-434251

Nom projet : N° Projet : E180401 - Quadran
E180401 - Quadran

Référence commande : 10001878

Nom Commande : E180401 - Quadran

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
034	Eau 1	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
035	Eau 2	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
036	Eau 3	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Ep 1-1 Haut	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
002	Ep 1-1 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
003	Ep 1-1 Bas	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
004	Ep 1-2 Haut	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
005	Ep 1-2 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
006	Ep 1-2 Bas	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
007	Ep 1-3 Haut	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
008	Ep 1-3 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
009	Ep 1-3 Bas	05/02/2019	08/02/2019	13/03/2019		
010	Ep 2-1 Haut	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
011	Ep 2-1 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
012	Ep 2-1 Bas	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
013	Ep 2-2 Haut	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
014	Ep 2-2 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
015	Ep 2-2 Bas	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
016	Ep 2-3 Haut	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
017	Ep 2-3 Moyen	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
018	Ep 2-3 Bas	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
019	DC1-HP14	05/02/2019	08/02/2019	01/04/2019		
020	DC2-HP14	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
021	DC3-HP14	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
022	DCM-HP14	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
023	DCM-Ecotox	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
024	DCM-Lixi	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
025	Ep 3-1 Haut	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
026	Ep 3-1 Moyen	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
027	Ep 3-1 bas	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
028	Ep 3-2 Haut	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
029	Ep 3-2 Moyen	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
030	Ep 3-2 Bas	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E014864

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-045382-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-434251

Nom projet : N° Projet : E180401 - Quadran
E180401 - Quadran

Référence commande : 10001878

Nom Commande : E180401 - Quadran

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
031	Ep 3-3 Haut	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
032	Ep 3-3 Moyen	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
033	Ep 3-3 Bas	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
037	DC 1	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
038	DC 2	05/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		
039	DC 3	06/02/2019	08/02/2019	08/02/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-IY-008307-01

Version du : 26/04/2019

Page 1/2

Dossier N° : 19G003567

Date de réception : 12/04/2019

Référence bon de commande : EUFRSA200079671

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	19E014864-019 / DC1-HP14 -	L'analyse du paramètre brachionus n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 72h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **19G003567-001** | Version AR-19-IY-008307-01(26/04/2019) | Votre réf. 19E014864-019 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	5.7°C	Date de réception	12/04/2019 10:07
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	26/04/2019
Date prélèvement	05/02/2019		

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)


Yves Barthel
 Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-IY-005962-01

Version du : 25/03/2019

Page 1/2

Dossier N° : 19G001239

Date de réception : 11/02/2019

Référence bon de commande : EUFRSA200077175

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	19E014864-022 / DCM-HP14 -	(84) (voir note ci-dessous)

(84) Date de prélèvement non communiquée

N° ech **19G001239-001** | Version AR-19-IY-005962-01(25/03/2019) | Votre réf. 19E014864-022 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	5.5°C	Date de réception	11/02/2019 10:22
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	25/03/2019
Date prélèvement	05/02/2019		

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	cf. rapport	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	cf. rapport	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3</i>		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	cf. rapport	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins		
<i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>		
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2</i>		

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique -</i>		
	cf. rapport	g/kg



Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 19E014864-022 »

Rapport d'analyses n° 19FYBA0326 du 25/03/2019

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS.....	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	5
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique.....</i>	6
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013).....</i>	7
V.	DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....	7
VI.	CARACTERISATION DU SEDIMENT	8
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats.....</i>	8
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	11
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> :	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> :	13
VIII.3	TEST PLANTES :	13

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 19E014864-022 » réceptionné le 11 février 2019.

Date de prélèvement : 05 février 2019.

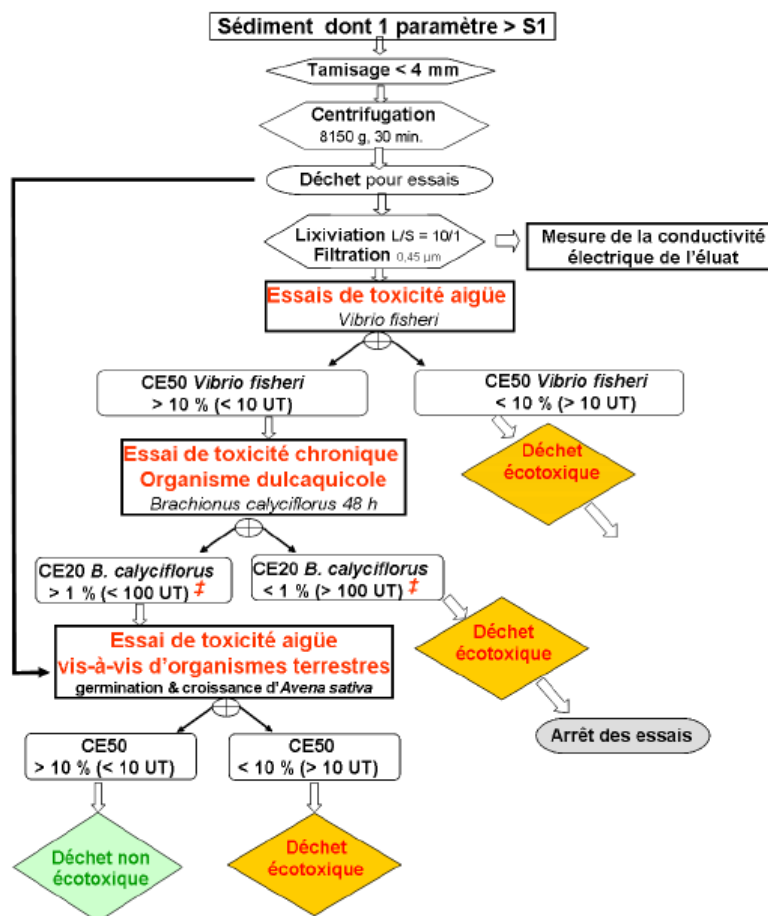
Référence Eurofins Expertises Environnementales : 19G001239-001.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*

* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota, Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamissage à 4 mm : 25/02/19.

Centrifugation : 25/02/19.

Lixiviation : 04-05/03/19.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 22/03/19 (échantillon congelé avant analyse).
- Test *Brachionus* : 06-08/03/19.
- Test plantes : 26/02/19.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 65 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 45 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)
Eaux interstitielles			990
Éluats	7,6	8,9	345

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E014864-022
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90 %

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
19E014864-022	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

La figure 1 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

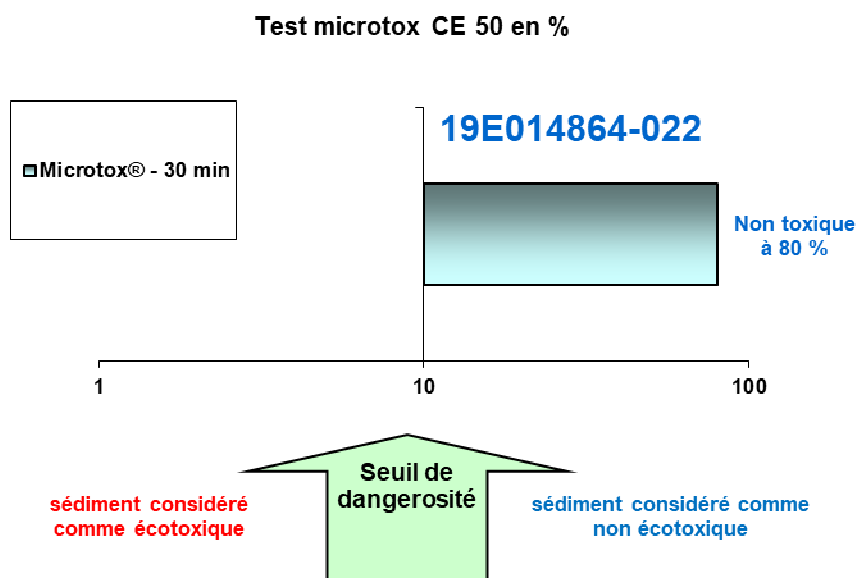


Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
19E014864-022	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

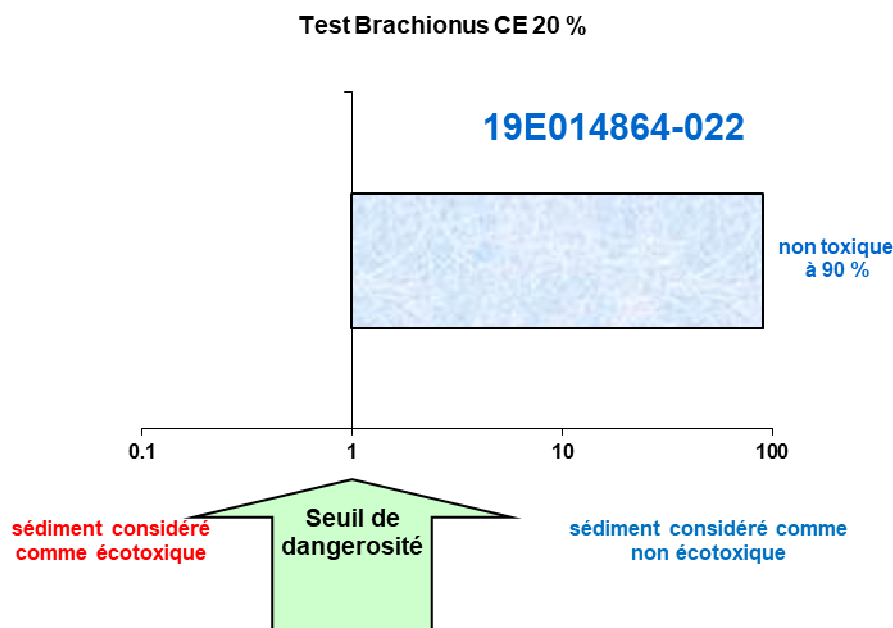


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 55 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E014864-022
Avoine	Germination	CE 50	Non toxique à 55 % de MS
Avoine	Croissance	CE 50-21 jours	Non toxique à 55 % de MS

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
19E014864-022	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

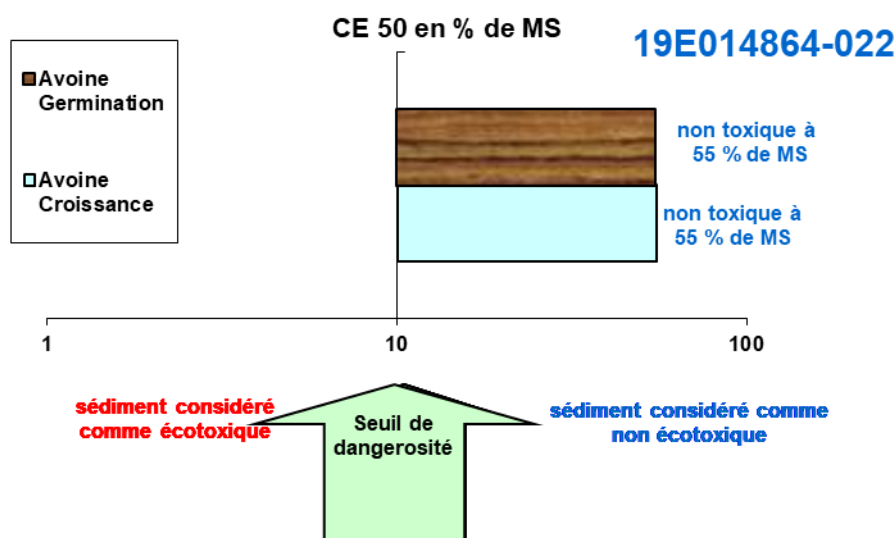


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
19E014864-022	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 19E014864-022 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,
- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
 - ⇒ L'échantillon « 19E014864-022 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,
- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 19E014864-022 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 19E014864-022 » n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
 - 18,7 mg/L de Cr^{6+} (sous forme de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) : 53 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,4.
- Substance de référence réalisée le 13 février 2019 : $(\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O})$.CE 50-72h = 24,4 $\mu\text{g Cu}^{2+}/\text{L}$.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
 - avoine (*Avena sativa*) : 8,5.

A Maxéville, le 25 mars 2019
Yves Barthel, Chef de Service Ecotoxicologie



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-IY-004884-01

Version du : 08/03/2019

Page 1/2

Dossier N° : 19G001856

Date de réception : 28/02/2019

Référence bon de commande : EUFRSA200077176

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	19E014864-023 / DCM-Ecotox -	Reçu congelé (date de congélation :26-02-2019).

N° ech **19G001856-001** | Version AR-19-IY-004884-01(08/03/2019) | Votre réf. 19E014864-023 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	recu congelé°C	Date de réception	28/02/2019 09:13
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	08/03/2019
Date prélèvement	22/02/2019		

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :

Date de l'analyse :

19e014864-037 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 17:07:06

Opérateur :

Résultat de la source :

FR18_USR_PCC00308

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

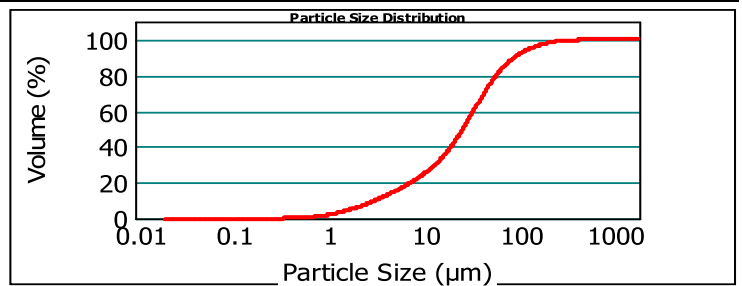
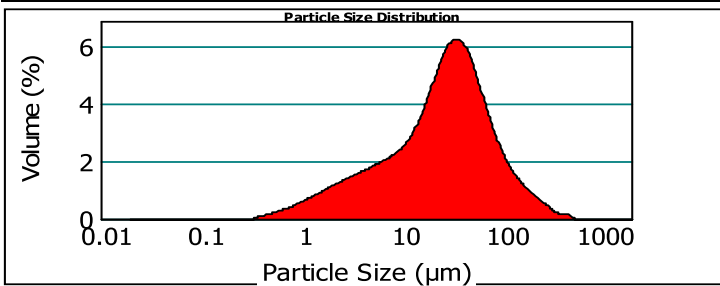
Surface spécifique : 0.713 m²/g **Moyenne :** 43.240 µm **Médiane :** 28.057 µm **Variance :** 2839.016 µm² **Ecart type :** 53.282 µm **Rapport moyenne/médiane :** 1.541 µm **Mode :** 35.978 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.63%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 38.47%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 80.40%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 97.56%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.63%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 32.84%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 34.33%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 24.76%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 41.93%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 17.17%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 2.44%



19e014864-037 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 17:07:06

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.84
1.000	3.79
2.000	1.75
2.500	4.45
4.000	8.50
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	3.32
10.000	7.48
15.000	1.47
16.000	5.89
20.000	14.13
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	11.61
40.000	8.59
50.000	7.60
63.000	10.22
100.000	4.84
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	2.11
200.000	1.12
250.000	0.62
300.000	0.46
400.000	0.22
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.01
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.84
2.000	5.63
2.500	7.37
4.000	11.82

Size (µm)	Vol Under %
8.000	20.32
10.000	23.64
15.000	31.11
16.000	32.58
20.000	38.47

Size (µm)	Vol Under %
30.000	52.60
40.000	64.20
50.000	72.80
63.000	80.40
100.000	90.61

Size (µm)	Vol Under %
150.000	95.46
200.000	97.56
250.000	98.68
300.000	99.30
400.000	99.76

Size (µm)	Vol Under %
500.000	99.99
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 12.18 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Oterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :

Date de l'analyse :

19e014864-038 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 17:15:36

Opérateur :

Résultat de la source :

FR18_USR_PCC00308

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

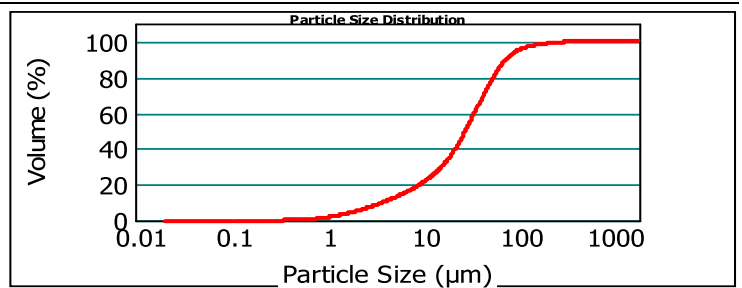
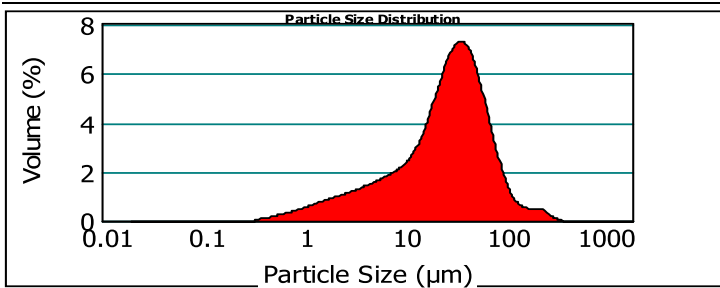
Surface spécifique : 0.649 m²/g **Moyenne :** 38.979 µm **Médiane :** 29.892 µm **Variance :** 1599.449 µm² **Ecart type :** 39.993 µm **Rapport moyenne/médiane :** 1.303 µm **Mode :** 38.718 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.92%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 34.84%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 83.37%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 98.66%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.92%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 29.92%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 39.28%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 24.54%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 48.53%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 15.29%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 1.34%



19e014864-038 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 17:15:36

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.69
1.000	3.24
2.000	1.44
2.500	3.68
4.000	7.42
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	3.02
10.000	7.02
15.000	1.43
16.000	5.91
20.000	15.32
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	13.54
40.000	10.41
50.000	9.25
63.000	11.09
100.000	3.19
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	1.01
200.000	0.74
250.000	0.44
300.000	0.17
400.000	0.00
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.69
2.000	4.92
2.500	6.37
4.000	10.04

Size (µm)	Vol Under %
8.000	17.47
10.000	20.49
15.000	27.50
16.000	28.93
20.000	34.84

Size (µm)	Vol Under %
30.000	50.16
40.000	63.70
50.000	74.12
63.000	83.37
100.000	94.46

Size (µm)	Vol Under %
150.000	97.65
200.000	98.66
250.000	99.39
300.000	99.83
400.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 13.26 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Oterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :

Date de l'analyse :

19e014864-039 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 16:57:36

Opérateur :

Résultat de la source :

FR18_USR_PCC00308

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

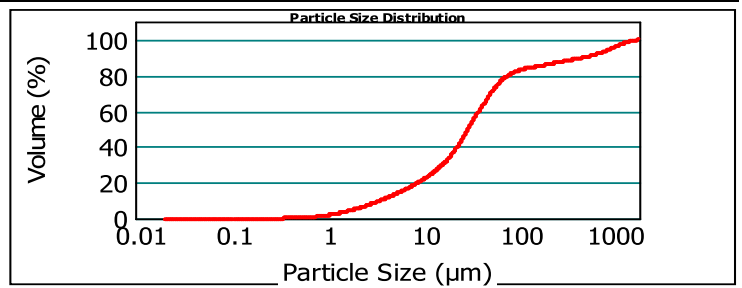
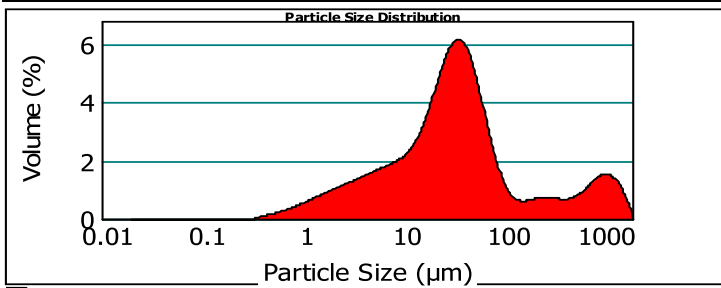
Surface spécifique : 0.639 m²/g **Moyenne :** 150.133 µm **Médiane :** 32.228 µm **Variance :** 111297.053 µm² **Ecart type :** 333.612 µm **Rapport moyenne/médiane :** 4.658 µm **Mode :** 36.655 µm

*** Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.05%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 33.90%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 74.28%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 85.66%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.05%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 28.85%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 33.23%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.53%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 40.38%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.38%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 14.34%



19e014864-039 (SED) - Average

mercredi 20 février 2019 16:57:36

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.66
1.000	3.39
2.000	1.54
2.500	3.93
4.000	7.56
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	2.89
10.000	6.42
15.000	1.27
16.000	5.23
20.000	13.32
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	11.44
40.000	8.47
50.000	7.16
63.000	7.87
100.000	2.34
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	1.17
200.000	1.02
250.000	0.87
300.000	1.30
400.000	0.99
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.93
600.000	1.99
800.000	1.03
900.000	1.01
1000.000	3.81
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	1.40
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.66
2.000	5.05
2.500	6.59
4.000	10.53

Size (µm)	Vol Under %
8.000	18.09
10.000	20.98
15.000	27.40
16.000	28.67
20.000	33.90

Size (µm)	Vol Under %
30.000	47.22
40.000	58.66
50.000	67.12
63.000	74.28
100.000	82.15

Size (µm)	Vol Under %
150.000	84.49
200.000	85.66
250.000	86.68
300.000	87.55
400.000	88.85

Size (µm)	Vol Under %
500.000	89.84
600.000	90.76
800.000	92.75
900.000	93.78
1000.000	94.79

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	98.60
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.18 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Oterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971



ANNEXE 2

Levé bathymétrique 2019 (ADEQUATIC)

(Version Autocad jointe)

ANNEXE 7

**Note concernant la compatibilité du projet au
PLUi GPSO**



Etude de compatibilité PLUi Grand Paris Seine et Oise

Territoire de Carrières-sous-Poissy (78)

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Siège social : 38, rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY

Agence Sud : 21, rue de Verdun
34000 MONTPELLIER

Tel : +33 (0) 3 60 40 67 16



TOTAL
Quadran

SOMMAIRE

1	Contexte général	5
2	Note sur la compatibilité du projet avec le PLUi	6
2 - 1	Sur la destination de l'ouvrage	7
2 - 2	Sur la protection de l'écluse en tant que patrimoine urbain et rural	9

1 CONTEXTE GENERAL

La société TOTAL QUADRAN via sa filiale JMB HYDRO développe en partenariat avec VNF un projet hydroélectrique sur le territoire communal de Carrières-sous-Poissy. Lors de l'enquête publique de ce projet, le commissaire-enquêteur alerte la société CH DENOUEVAL sur le fait qu'un PLUi Grand Paris Seine et Oise vient d'être approuvé. Il alerte notamment sur le fait que les écluses sont identifiées comme un édifice du patrimoine urbain et qu'à ce titre cela rend incompatible le projet avec ce nouveau document d'urbanisme.

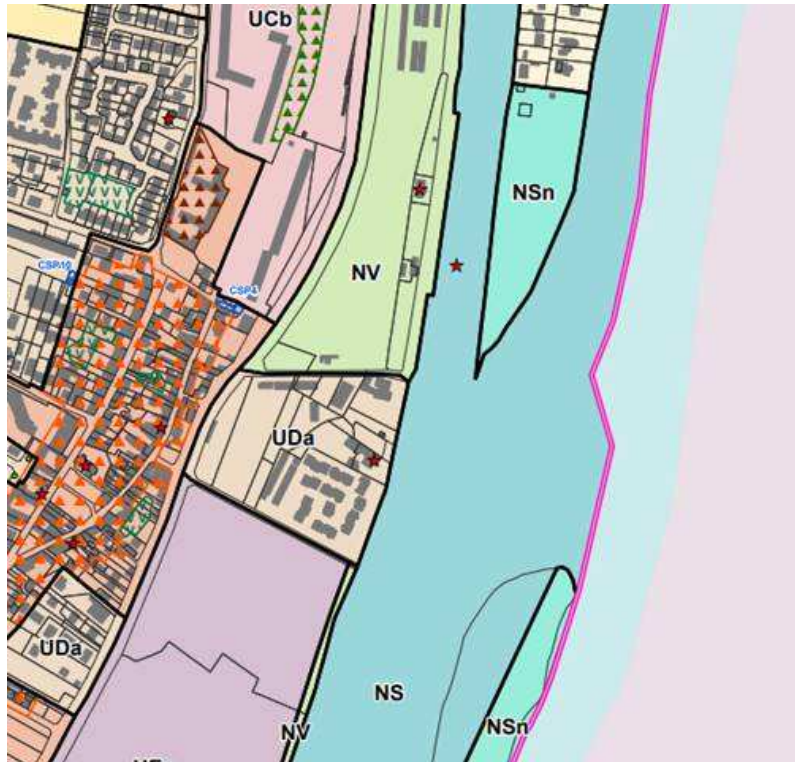
Il est rappelé que la commune de Carrières-sous-Poissy est régie par un Plan Local d'Urbanisme intercommunal : le PLUi Grand Paris Seine et Oise, approuvé en conseil communautaire le 16 janvier 2020.

La société CH DENOUEVAL souhaite vérifier la compatibilité du projet avec le nouveau PLUi.

Cette note a été réalisée par Sébastien Sehili, avocat spécialisé en urbanisme et aménagement.

2 NOTE SUR LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLUi

Il ressort du zonage du PLUi que le projet est situé sur les zones NV et NSn. Il est situé sur la rue des écluses, et concerne ainsi un édifice patrimoine urbain et rural avec fiche (voir pj), à savoir l'écluse.



La qualité urbaine et architecturale

- ★ Edifice patrimoine urbain et rural avec fiche
-  Ensemble bâti
- Continuité bâtie
-  Ensemble cohérent
- ★ Edifice patrimoine urbain et rural dans un ensemble sans fiche

2 - 1 Sur la destination de l'ouvrage

Pour la zone NS (pages 286 et suivantes)

1.2 - Destinations des constructions, usages des sols et natures d'activités soumis à conditions

Sont admis les constructions, usages des sols et natures d'activités suivants, dès lors :

- qu'ils respectent les dispositions du plan de prévention des risques d'inondation,
- qu'ils sont compatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale du terrain sur lequel elles sont implantées,
- qu'ils ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

1.2.1 - Dans la zone NS et ses secteurs

1. **les constructions, installations et ouvrages nécessaires à des équipements d'intérêt collectif** ou à des services publics suivants :

- les ouvrages d'infrastructure terrestre et fluviale, ainsi que les constructions, les équipements et les installations techniques qui leur sont directement liés et nécessaires à leur bon fonctionnement ;
- les constructions, ouvrages et installations nécessaires au fonctionnement de services urbains* ;
- les ouvrages et installations nécessaires et directement liés au bon fonctionnement des réseaux autres que ceux visés ci-dessus ;

2. **les travaux d'aménagement des berges** de la Seine et de l'Oise ;

3. **les travaux d'aménagement de plans d'eau et de darses** ainsi que les ouvrages et installations techniques qui leur sont liés ;

4. **la réalisation de pontons** directement liés et nécessaires à des activités économiques ;

5. **les aménagements et installations** nécessaires pour permettre au public de visiter ces espaces sans perturber les sites de biodiversité ;

6. **les travaux d'adaptation et de réfection** des constructions existantes* à la date d'approbation du PLUi, sans changement de destination, sous réserve du 4 ci-après ;

7. **le changement de destination*** des constructions existantes* identifiées aux plans de zonage, dès lors que :

- la future destination de la construction est compatible avec les caractéristiques de la construction d'origine ainsi qu'avec la localisation et l'environnement du lieu dans lequel elle se situe,



Sous réserve du respect des conditions générales fixées au point 1.2¹, sont notamment autorisés par le règlement de la zone concernée les « *ouvrages nécessaires à des équipements d'intérêt collectif* » (point 1.2.1.1).

Or, il ressort de l'article 4 de l'arrêté du 10 novembre 2016 (arrêté définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par le règlement national d'urbanisme et les règlements des plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu, retranscrit dans le règlement du PLUi) que la destination de construction « *équipements d'intérêt collectif et services publics* » comporte une sous-destination « *locaux techniques et industriels des administrations publiques et*

¹ Respect des dispositions du plan de prévention des risques d'inondation, compatibilité avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale du terrain concerné, et absence d'atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

assimilés », sous destination qui recouvre notamment **les constructions industrielles concourant à la production d'énergie**.

En outre, la liste limitative prévue à ce même point 1.2.1.1 vise « **les ouvrages d'infrastructure terrestre et fluviale**, ainsi que les constructions, les équipements et les installations techniques qui leur sont directement liés et nécessaires à leur bon fonctionnement ».

Dès lors, il y a lieu de considérer que la réalisation de la centrale hydroélectrique en tant qu'équipement d'intérêt collectif, et les installations qui y sont liées, font partie de cette catégorie d'ouvrages autorisés.

Pour la zone NV (p. 294 et suivantes)

Cette zone autorise de la même manière la réalisation d'équipements d'intérêt collectif, et notamment les ouvrages d'infrastructure terrestre et fluviale, sous réserve de la compatibilité avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale du terrain sur lequel ils sont implantés, et de l'absence d'atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, et à la circulation des engins agricoles.



⇒ **Il apparaît que l'installation d'une centrale hydroélectrique est admise par le PLUi au sein des zones concernées par le projet.**

2 - 2 Sur la protection de l'écluse en tant que patrimoine urbain et rural

Le projet est situé sur la rue des écluses, identifiée comme comportant un édifice patrimoine urbain et rural avec fiche, à savoir l'écluse.

L'objectif de la protection pour le patrimoine urbain et rural est règlementé par les dispositions de la Partie 1 du règlement (Définitions et dispositions communes) :

4.2.1.2 - Catégories des éléments identifiés

	Catégories	Caractéristiques	Typologie	Degré d'intérêt	Fiches partie 3 du règlement
	Edifices, Patrimoine urbain et rural (EPUR)	Bâtiments (châteaux, villas, bâtiments industriels...) Éléments du patrimoine vernaculaire (calvaires, lavoirs, fontaines...)	<ul style="list-style-type: none"> • Edifices d'architecture traditionnelle : maison rurale, maison de bourg, maison avec boutique, bâtiment agricole, moulin, corps de ferme, château • Edifices d'architecture classique, de villégiature : maison de notable, villa, pavillon • Edifices d'architecture moderne et contemporaine : immeuble de ville, immeuble collectif, bâtiment industriel • Patrimoine urbain et rural 	<p>Deux classifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remarquable • Exceptionnel 	<p>Fiche d'identification pour chaque édifice, élément ou ensemble précisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • typologie • degré d'intérêt • caractéristiques
	Ensembles bâtis (EB)	Groupement de bâtiments constituant un ensemble harmonieux	<ul style="list-style-type: none"> • Edifices d'architecture moderne et contemporaine : immeuble de ville, immeuble collectif, bâtiment industriel • Patrimoine urbain et rural 	<p>constructions qui, par la richesse de leur architecture, par la qualité de leur préservation, par leur singularité, ou leur valeur exemplaire, constituent des éléments patrimoniaux majeurs du territoire</p>	<p>Les édifices sont localisés sur le plan de zonage par une étoile qui peut être rouge ou orange, mais seule l'étoile rouge renvoie à une fiche patrimoine.</p>

Le présent projet pose la question (i) du respect des objectifs généraux de protection du patrimoine, et (ii) de la démolition du bajoyer central.

➤ S'agissant des objectifs de protection

Les objectifs de protection sont les suivants :

« 4.2.2 - Objectif de la protection

L'objectif est la mise en valeur et la préservation du caractère patrimonial des constructions. Il s'agit de conserver les éléments structurants, de rendre perceptibles les marqueurs de l'histoire du site et de l'évolution du territoire, en veillant à mettre en valeur les spécificités propres à chacun d'eux.

(...)

Pour le patrimoine urbain et rural

Il s'agit de préserver et mettre en valeur l'élément identifié. L'objectif est de préserver l'authenticité de l'élément, de le réhabiliter, éventuellement, et de l'entretenir. Dans le cadre d'un réaménagement du site où il est localisé, l'élément du patrimoine vernaculaire peut être mis en valeur et constituer un élément fort de la composition du projet ou être déplacé sur le territoire communal ».

En l'occurrence, il apparaît que la majeure partie de l'édifice sera conservée, à savoir l'écluse en tant que telle ainsi que les bajoyers latéraux, et que seul fera l'objet d'une démolition le bajoyer central.

A ce titre, et conformément aux objectifs précités, il apparaît que les éléments structurants de l'écluse sont préservés, de même que l'authenticité de l'édifice.

De plus, il convient de relever que la fiche de protection de l'écluse produite en pièce jointe ne fait état d'aucune disposition particulière qui viendrait s'ajouter aux dispositions du PLUi. s'agissant de la protection de cet édifice.

➤ *S'agissant de la démolition du bajoyer central*

Le règlement rappelle qu'au titre du code de l'urbanisme, les travaux réalisés sur les éléments ou ensembles bâtis identifiés au titre du patrimoine sont soumis à un régime d'autorisation particulier, à savoir l'obtention d'un permis de construire dans le cadre de travaux, ou de démolir pour tous les travaux ayant pour objet de démolir ou de rendre inutilisable tout ou partie de la construction (page 56).

En effet, il ressort de l'article R.421-28 du code de l'urbanisme que :

*« Doivent en outre être précédés d'un permis de démolir les travaux ayant pour objet de démolir ou de rendre inutilisable tout ou partie d'une construction :
(...)*

e) Identifiée comme devant être protégée en étant située à l'intérieur d'un périmètre délimité par un plan local d'urbanisme ».

Le permis de démolir peut-être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les travaux envisagés sont de nature à compromettre la protection ou la mise en valeur du patrimoine bâti.

En l'occurrence, si la démolition du bajoyer central peut être soumise à permis de démolir au regard de l'article susvisé, il apparaît que la délivrance de ce permis est confirmée par l'absence d'atteinte à la protection de l'édifice pour les raisons précitées.

En outre, le règlement du PLUi vient également poser des conditions relatives aux démolitions, au points 4.2.4 relatif aux édifices, ensembles bâtis, continuités bâties et ensembles cohérents patrimoniaux.

Ainsi, à l'exception des édifices et ensembles bâtis identifiés dans les fiches comme exceptionnels, la démolition de tout ou partie d'une construction est envisageable :

- dès lors qu'elle est justifiée, par des motifs d'ordre structurels ou sécuritaires ;
- lorsqu'elle concerne des constructions ou parties de construction sans valeur architecturale intrinsèque ;
- dans le cadre d'une opération d'initiative publique et dès lors que le projet a, notamment, pour objet de renforcer l'organisation urbaine du lieu et présente une qualité architecturale.

En l'occurrence, la fiche de protection de l'écluse ne fait pas état d'un intérêt architectural mais d'un intérêt historique de l'édifice.

Dès lors, il ne saurait être considéré que le bajoyer central, qui ne fait d'ailleurs pas partie intégrante de l'écluse, serait soumis à une interdiction de démolition.

Par conséquent, la démolition du bajoyer central est autorisée par le PLUi, et ce malgré la protection conférée à l'écluse.

⇒ ***Pour conclure, de par ses caractéristiques, le présent projet ne porte pas atteinte à la protection de l'écluse dont l'intérêt patrimonial reste conservé, et les dispositions du PLUi en vigueur n'opposent aucune interdiction à la démolition du bajoyer central.***

ANNEXE 8

Courrier Voies Navigables de France



Paris, le 26/03/2020

TOTAL-QUADRAN

Direction
territoriale
Bassin de la Seine

Unité Territoriale
Boucles de la Seine

Objet : Centrale hydroélectrique de Denouval
Référence :
Affaire suivie par : Julie Cohen-Solal
Contacts : Tél : 06 63 39 04 35 – julie.cohen-solal@vnf.fr
Pj :

Madame, Monsieur,

Dans le cadre du partenariat, conclu à l'issue d'une mise en concurrence, qui vous lie à Voies navigables de France, vous assurez le développement d'une centrale hydroélectrique sur le site des anciennes écluses de Carrières-sous-Poissy pour le compte de la société CH DENOVAL codétenue par JMB HYDRO et VNF.

Lors de l'enquête publique qui s'est tenue en février 2020 sur ce dossier, suite aux interrogations de riverains, le commissaire enquêteur vous questionne sur différents points relevant de l'activité de VNF. Afin de vous permettre d'apporter les réponses aux questions posées, je vous apporte les précisions suivantes.

1. Les berges

Les revenus dont bénéficiera VNF si le projet abouti ne pourront pas être affectés directement sur l'entretien des berges de l'île. VNF étant un établissement public, le principe général de gestion est l'indépendance des dépenses et des recettes. L'établissement n'envisage donc pas de faire des dites recettes, qui seront versées au budget général de l'établissement, des recettes affectées. Toutefois, je souhaite porter à votre connaissance un certain nombre de précisions sur les sujets qui sont du ressort de l'entretien courant de la part de VNF.

Tout d'abord, le principe concernant l'abattage des arbres menaçant la sécurité est le suivant. Les arbres morts ou mécaniquement instables, c'est-à-dire menaçant de tomber, et qui sont situés sur les berges et les parcelles propriétés de VNF, doivent être abattus par VNF. Les services techniques de la ville de Carrières-sous-Poissy ont les coordonnées des équipes gérant ce sujet et VNF répond à leurs demandes. Ainsi, VNF est déjà intervenu à l'été 2018 et en janvier 2020 sur ce sujet sur le territoire de la commune de Carrières-sous-Poissy.

Lors de la réunion publique du 26/02/2020 en mairie de Carrières-sous-Poissy, les riverains ont également interpellé VNF sur la stabilité des berges. Vous avez apporté des éléments techniques indiquant que les modifications des circulations hydrauliques n'impacteront pas les berges (l'accélération du courant étant trop faible pour avoir un impact sur leur stabilité).

En complément de ces éléments, je précise quelles berges du côté du grand bras de Seine appartiennent à des propriétaires tiers, c'est-à-dire qu'elles ne relèvent pas du domaine public fluvial (DPF). L'entretien de ces berges est du ressort des propriétaires riverains conformément à la législation en vigueur (cf. article L215-14 du code de l'environnement). L'unité territoriale
23 île de la Loge – 78380 Bougival

T. +33 (0)1 39 18 80 35 - F. +33 (0)1 39 69 67 41 - www.vnf.fr - www.bassindealseine.vnf.fr

d'itinéraire des Boucles de Seine se tient prête à recevoir les riverains qui le souhaitent pour les accompagner dans une démarche de réaménagement de leurs berges.

Quant aux berges du côté du petit bras, correspondant au chemin de halage, elles appartiennent au DPF et sont sous gestion VNF. Ce chemin est en bon état et n'a plus d'utilité pour la navigation. Il ne fait donc pas l'objet d'un entretien de la part de VNF. VNF n'a octroyé aucune autorisation de circuler sur ce chemin aussi seul le cheminement piéton est autorisé à ce jour. Afin de préserver la sécurité, en cas de dégradation des berges pouvant créer un danger, VNF pourrait décider d'en interdire l'accès. L'ensemble des maisons étant accessibles par le chemin central de l'île, cela ne conduirait à l'enclavement d'aucune propriété.

Si une collectivité locale souhaite élargir les possibilités d'accès au public de ce chemin de halage, elle pourrait conclure avec VNF une convention de superposition d'affectation conformément aux dispositions de l'article L2123-7 du code général de la propriété des personnes publiques. .

2. Les déchets

La question des déchets, même si elle n'a pas de lien avec le projet, a été posée, notamment sur la pointe amont de l'île dont des parcelles sont sous gestion VNF. Comme VNF l'a indiqué lors de la réunion publique, il identifie deux pistes d'action. La première est d'inscrire cet endroit dans l'opération Berges Saines. Cette opération organise avec des bénévoles la collecte des déchets et prend en charge leur mise en décharge. La deuxième piste est d'organiser le ramassage avec VNF et les riverains de l'île, en partenariat avec le syndicat mixte d'aménagement, de gestion et d'entretien des berges de la Seine et de l'Oise (SMSO). VNF mettrait à disposition des agents et une barge, les riverains participeraient au ramassage et le SMSO prendrait en charge la mise en décharge. Ces opérations pourraient être préparées d'ici l'été pour être mises en œuvre à l'automne sous réserve de l'évolution de la crise sanitaire traversée par le pays.

3. Passerelle

L'enquête publique a mis en exergue une attente forte de la part des riverains concernant la construction d'une nouvelle passerelle piétonne. Je souhaite apporter à ce sujet différentes précisions.

La passerelle actuelle a été construite pour les besoins de l'exploitation VNF. Mais depuis plusieurs années, elle n'est plus utile à l'établissement public. Afin de favoriser l'accessibilité de l'île, bien que cela n'ait pas été formalisé à ce jour, VNF tolère une utilisation grand public de la dite passerelle, la commune de Carrières-sous-Poissy assure le maintien de l'accès en période de crue et l'entretien courant. VNF n'a jamais exprimé la volonté de restreindre cette utilisation de la passerelle existante.

La passerelle existante n'est pas remise en cause par le projet de microcentrale porté par CH DENOUVAL. Il n'y a donc pas lieu de rétablir dans le cadre de ce projet, un accès que ce dernier aurait supprimé.

L'attente des riverains porte sur l'aménagement d'une nouvelle passerelle plus accessible, dont l'implantation n'est pas figée. Le construction d'une nouvelle passerelle et le projet de microcentrale sont deux projets complètement indépendants.

Je vous informe que cet aménagement d'une nouvelle passerelle a fait l'objet de nombreux échanges entre les services de la commune et mes services et ce depuis 2017. VNF s'est toujours montré à l'écoute de la réponse que souhaite apporter la commune aux riverains de l'île, sans toutefois se substituer à elle, tout en demandant que le projet de nouvelle passerelle ne constitue pas un obstacle à la navigation.

Toutefois, afin d'apporter une nouvelle preuve de la bonne volonté de VNF pour que le projet de nouvelle passerelle aboutisse, je vous informe que dès lors que le projet de microcentrale ne nécessite plus l'intervention de moyens fluviaux depuis l'amont, VNF est prêt à accepter, en ce qui le concerne, une réduction significative de la hauteur libre d'une nouvelle passerelle, que cette dernière soit fixe ou mobile. J'attire toutefois votre attention sur le fait qu'il appartient à la commune de développer et construire une passerelle répondant à l'ensemble de la réglementation en vigueur et qu'elle devra solliciter, sur la base d'un projet précis, une convention d'occupation temporaire du domaine public fluvial.

4. Devenir de la centrale

La convention d'occupation temporaire du domaine public fluvial nécessaire à la réalisation du projet de microcentrale sera d'une durée d'environ 30 ans. La centrale qui sera construite a une durée de vie largement supérieure à cette durée et le maître d'ouvrage s'engage à remettre à VNF, au terme de la convention d'occupation temporaire, une installation en bon état de fonctionnement. VNF appliquera alors les dispositions applicables pour assurer la poursuite de l'exploitation ou son éventuel démantèlement.

L'adjointe à la cheffe d'UTI
COHEN-SOLAL Julie